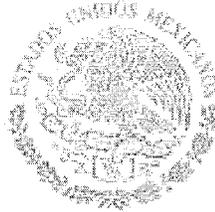


SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



- I. **Área de quien clasifica:** Delegación Federal de la SEMARNAT en Chiapas.
- II. **Identificación del documento:** Versión Pública de la recepción evaluación y resolución de la manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular Modalidad A: no incluye actividad altamente riesgosa, con número de bitácora: 07/MP-0062/03/17.
- III. **Partes clasificadas:** Partes correspondientes domicilio; nombre, teléfono, OCR de credencial de elector y firma de terceros, páginas que la conforman: Páginas 8 y 9 .
- IV. **Fundamento Legal:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; razones y circunstancias que motivaron a la misma: Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. **Firma del titular:** Amado Ríos Valdez
- VI. **Fecha:** Versión pública aprobada en la sesión celebrada el 06 de noviembre del 2017; número del acta de sesión de Comité: Mediante la resolución contenida en el resolución 508/2017.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “CULTIVO INTENSIVO DE TILAPIA EN ESTANQUES DE GEOMEMBRANA BAJO EL SISTEMA DE BIO-FLOC “ UBICADO EN EL MUNICIPIO DE TZIMOL, CHIAPAS

Elaborado por: Biól. Jesús Elena Peñuelas Meneses



TZIMOL, CHIAPAS

Febrero de 2017

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “CULTIVO INTENSIVO DE TILAPIA EN ESTANQUES DE GEOMEMBRANA BAJO EL SISTEMA DE BIO-FLOC “ UBICADO EN EL MUNICIPIO DE TIZMOL, CHIAPAS

Elaborado por: Biól. Jesús Elena Peñuelas Meneses

INDICE

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

I.1 Proyecto

I.2 Promovente

I.3 responsable del estudio de impacto ambiental

II. DESCRIPCION DEL PROYECTO

II.1 Información general del Proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

II.1.2 Ubicación física del proyecto y planos de localización

II.1.3 Inversión requerida

II.2 CARACTERISTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1 Información biotecnológica de las especies a cultivar

II.2.2 Descripción de obras principales del proyecto

II.2.3 Descripción de obras asociadas al proyecto

II.2.4 Descripción de obras provisionales al proyecto

II.3 PROGRAMA DE TRABAJO

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

II.3.2 Etapa de abandono del sitio

II.3.3 Otros insumos

III VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO

III.1 Información sectorial

III.2 Análisis de los instrumentos jurídicos-normativos

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

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

IV. 1 Delimitación del área de estudio

IV. 2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

Clima

Geología y geomorfología

Suelos

Hidrología superficial y subterránea

IV.2.2 Aspecto bióticos

Vegetación

Fauna

IV.2.3 Paisaje

IV.2.4 Medio socioeconómico

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales

V.1.1 Indicadores de impacto

V.1.2 Relación general de algunos indicadores de impacto

V.2 Criterios y metodologías de evaluación

V.2.1 Criterios

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

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

- VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación por componente ambiental
- VI.2 Impactos Residuales
- VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS
 - VII.1 Pronóstico del escenario
 - VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental
 - VII.3 Conclusiones
- VIII. IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES
 - VIII.1 Formatos de presentación
 - VIII.1.1 Planos de localización
 - VIII.1.2 Fotografías

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

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

I.1 Proyecto:

1.1.1. Nombre del proyecto

Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular para el proyecto “Cultivo Intensivo de tilapia en estanques de geomembrana Bajo el Sistema Biofloc”, ubicado en Rancho San Diego Naglun Fracción III, mpio. Tzimol, Chiapas.”

1.1.2 Ubicación del proyecto.

El proyecto se ubica a 3.24 km de la ciudad de TZIMOL, Chiapas al noreste, para llegar al predio se toma la carretera que viene de Comitán y allí se desvía hacia la cabecera municipal, hasta llegar al rancho San Diego Naglún Fracción III.

1.1.3 Entidad Federativa: Chiapas

1.1.4 Municipio: Tzimol

1.1.5 Coordenadas Geográficas y/o (UTM) de acuerdo con los siguientes casos según corresponda:

a) Coordenadas geográficas del polígono del predio

CUADRO DE COORDENADAS DEL
PREDIO SAN DIEGO NAGLUN
FRACC. III

Vert.	X	Y
1	585448	1790737
2	585491.65	1790740.52
3	585511.76	1790750.9
4	585517.71	1790752.62
5	585527.66	1790753.56
6	585494.66	1790575.98
7	585468.15	1790593.65
8	585418.09	1790579.28
9	585397.83	1790580.41

b) Coordenadas geográficas del polígono de producción

**CUADRO DE COORDENADAS
POLIGONO DE ESTANQUES**

Vert.	X	Y
1	585480	1790692
2	585515.161	1790686.2983
3	585503.581	1790623.9839
4	585467	1790625

1.1.6 Dimensiones del proyecto

Para la implementación de este proyecto se utilizará un terreno propiedad del promovente será realizado en una superficie de terreno de 01-37-09.92 hectáreas, sin embargo para el área de producción únicamente se utilizarán 0-23-89 Has. Que presentan una inclinación o pendiente de 0.7%, lo que permite el flujo del agua por gravedad. La tecnología intensiva bajo el sistema biofloc a utilizar ha sido probada en México y hay antecedentes que indican que el proyecto tiene una buena probabilidad técnica para instrumentarse.

La tecnología intensiva que se utilizará consiste de dos sistemas básicos: a) Compra de crías masculinizadas y b) crecimiento en Tanques Circulares de Geomembrana sin recambio de agua y bajo el sistema de BIOFLOC.

El sistema Biofloc consiste en Cultivo de Bacterias y microalgas denitrificantes que funcionan como un Biofiltro que consumen la producción de derivados del amonio producido por los peces formando nuevas proteínas que disminuyen hasta en 25-30% la necesidad de alimento artificial.

La infraestructura en la primera fase del proyecto consistirá en 16 estanques circulares de 9.50 metros de diámetro de geomembrana para obtener 20.4 toneladas al año. Después del uso del agua, se usará para fines agrícolas no sin antes pasar por una fosa de sedimentación de residuos a medida de prevención.

El terreno donde se construirá la granja es propiedad privada, sin problemas de tenencia de la tierra, el negocio es de índole familiar y de amigos, las aportaciones económicas son provenientes de ellos mismos (iniciativa privada).

1.1.7 Datos del sector y tipo de proyecto

Este proyecto corresponde al sector pesquero en su subcomponente de acuacultura de tilapia nilotica, sp. Se llevará a cabo utilizando recursos de origen familiar y amistades; iniciativa privada.

I.2 Promovente

1. Nombre o razón social

████████████████████

2. Registro Federal de Causantes (RFC)

████████████████

3. Nombre del representante legal

████████████████████

4. Cargo del representante legal

██████████

5. Registro Federal de Contribuyentes del Representante Legal.

████████████████

6. Clave única de Registro de Población del Representante Legal

████████████████████████████

7. Responsable de la Gestión y persona autorizada por el promovente para recibir u oír notificaciones:

██
██
██
██████████
██

I.3 Responsable del estudio de impacto ambiental

1. Nombre o razón social

██

2. R.F.C.

[REDACTED]

3. Cedula Profesional del responsable técnico

[REDACTED]
[REDACTED]

4. Curp del Responsable Técnico

[REDACTED]

5. Domicilio Responsable Técnico

[REDACTED]

6. Correo electrónico del Responsable Técnico

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

II. DESCRIPCION DEL PROYECTO.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del Proyecto

II.1.1 Tipificación del proyecto

Granjas, Centros de Acopio, Laboratorios y centros de producción de simientes, Clave C (Granja para la engorda de Tilapia).

II.1.2 Naturaleza del proyecto

El presente proyecto es una obra nueva que se ubicará en un predio rústico propiedad del promovente, en el municipio de Tzimol, Chiapas, mismo que se encuentra en el Rancho San Diego Naglún. Se pretende aprovechar la **perfecta ubicación del terreno** para un desarrollo acuícola, esencialmente con la utilización del **sistema biofloc** y la aportación de agua de un **arroyo innominado** que tiene flujo continuo todo el año habrá abundancia y disponibilidad de agua de buena calidad, que garantizará la operación continua de las instalaciones y el adecuado desarrollo de los organismos en cultivo, asimismo, es propicio el predio, por la perfecta ubicación para el tipo de instalación que se empleará, que es la engorda intensiva de mojarra tilapia en tanques circulares de geomembrana.

Se considera que el proyecto que se presenta a evaluación cuenta con características que permiten esperar, que el mismo, en su operación llegue a mantener una alta sustentabilidad, para esto contará con 16 tanques para llevar a cabo la actividad de la engorda.

Las actividades previstas para la preparación del sitio, construcción y operación de la granja de producción acuícola "Biofloc Now", son de bajo impacto ecológico ya que en sus diferentes etapas de desarrollo, no se generan cambios significativos en el entorno, comparados con otras actividades de los sectores productivos. En este los impactos por contaminación son mínimos, en contraste es importante la generación de beneficios económicos, sociales y culturales que se originan de su implementación en el ámbito local, regional y hasta estatal, ya que funcionará como una fuente de transferencia de tecnología (como lo es el sistema biofloc), es por todo esto que consideramos el proyecto acuícola como una actividad pecuaria compatible y sustentable que puede mantener un nivel máximo de aprovechamiento al generar alimentos de alta calidad en espacios relativamente pequeños, en comparación con las extensiones que ocupan las actividades ganaderas (donde además se pone en riesgo la pérdida de selvas) y es posible la mitigación de los efectos negativos. Así pues, en la preparación del sitio no será necesario llevar a cabo la tala de vegetación arbórea, ya que el predio actualmente se encuentra cubierto por pasto, algunas matas de maíz y frijol para el autoconsumo.

La actividad agrícola que se lleva a cabo en este predio es la producción de granos básicos, y algunos frutales pero esta únicamente se desarrolla a nivel de huerto familiar para el autoconsumo. Consideramos que el presente proyecto generará un bajo impacto ecológico en la zona, primero, por su reducido tamaño y el empleo de técnicas de cultivo convencionales donde no se tiene programado emplear productos químicos o sustancias que pueden llegar a ser contaminantes, las descargas residuales están caracterizadas por contenidos solo de materia orgánica a niveles a niveles bajos que sufrirán evaporización y serán utilizadas para el riego de los cultivos agrícolas en el rancho.

En relación con las autorizaciones que deberán tramitarse a fin de que este proyecto cumpla íntegramente con la normatividad federal a parte de la autorización en materia de Impacto Ambiental ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales **SEMARNAT**, y por otro lado ya están en trámite los permisos para el uso y aprovechamiento de aguas superficiales y del subsuelo y la autorización de descargas de aguas

residuales ante la Comisión Nacional del Agua CNA y el ingreso al Registro Nacional de Pesca y acuacultura de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación **SAGARPA**.

II.1.3 Justificación y objetivos

II.1.3.1 Justificación

En el ámbito internacional. Se reconoce que existen problemas por la sobreexplotación de algunas especies acuáticas. **La organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)** estima que casi el 70% de los recursos pesqueros marinos se han sobrepescado. La explotación excesiva generalmente ha conducido al colapso económico de una pesquería, más bien, que a una reducción en la biodiversidad. No obstante, el no detener la declinación de las reservas de peces marinos, y de los recursos acuáticos vivos en general, está teniendo ahora efectos de largo alcance tanto en los países industrializados como en el mundo en desarrollo.

En virtud de la sobreexplotación a que están sometidos los recursos estuarinos y aguas interiores en nuestro país, nace la urgente necesidad de llevar a cabo actividades acuaculturales, como una medida viable que coadyuve a solucionar la situación actual de las pesquerías, diversificando las actividades pesqueras mediante la implementación de cultivos que aprovechen áreas que son subutilizadas. Por lo anterior, se ha promovido la búsqueda de alternativas de producción por cultivo, este es el caso de la producción de mojarra tilapia.

Los proyectos de acuacultura sobre todo los que se desarrollan en aguas interiores, merecen ser considerados una actividad productiva ambientalmente limpia, siempre que se cumplan con las medidas de mitigación consideradas durante las etapas que pudieran provocar daño al Ambiente. Además que la práctica de esta actividad resulta ser una de las mejores formas de obtener alimentos con alto valor proteico y de características sanas para la alimentación humana.

El cultivo de peces es una alternativa viable para la producción de alimento de origen animal, que puede contribuir con el abasto del mercado local, regional, nacional y extranjero; así también, servir como detonador de esta actividad productiva. Consideramos que es posible crecer en cobertura ya que en el sitio para la instalación de tanques para engorda de tilapia con la implementación de esta acción seguramente se fortalecerá la cultura de producción.

Entre otras cosas que justifican el desarrollo del proyecto se encuentra la falta de empleo, ya que esta zona del estado se encuentra clasificada como de alta marginación, y en sus alrededores existe una marcada pobreza de la población.

Por lo antes expuesto, el presente proyecto se propone ser la alternativa productiva viable para el aprovechamiento de este predio y de esta forma activar la economía de estos productores, proyecto que en todo momento considera la protección y conservación del ecosistema, y el irrestricto respeto a las condiciones naturales de las áreas inundadas, a través de la aplicación de técnicas sustentadas en el manejo de especies con tecnologías conocidas y bien dominadas, e implementadas en sistemas de cultivo que da seguridad de operación y que genera un bajo impacto en la ecología del lugar.

II.1.3.2 Objetivos

Objetivo General

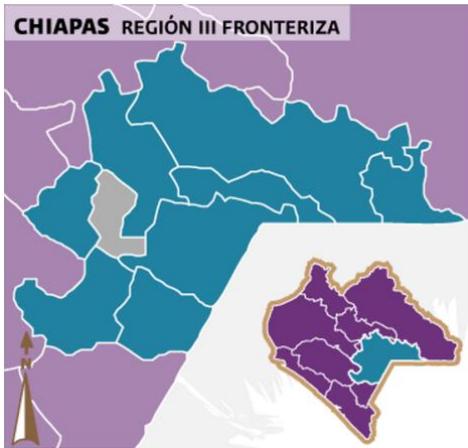
Construir u operar una granja de producción acuícola para la engorda intensiva de tilapia *Oreochromis niloticus* de manera sustentable y bajo el sistema de biofloc en tanques circulares de membrana, para producir alimentos con alto valor nutricional, y generar empleo e ingresos para propietario Dr. Octavio López Pérez y su familia.

Objetivos Particulares

- Obtener alimentos de origen acuícola de alta calidad que contribuyan a satisfacer la demanda de carne de pescado en el mercado local, nacional y extranjero.
- Generación de empleos en la zona e ingresos para el propietario del Rancho y su familia.
- Aprovechamiento racional de los suelos de forma sustentable con respeto a la ecología, asimismo, contribuir a evitar la pesca inmoderada de especies amenazadas y sobre explotadas.
- Utilización de las mejores prácticas de producción bajo el sistema biofloc.

II.1.2 Ubicación física del proyecto y planos de localización

II.1.2.1 Macrolocalización



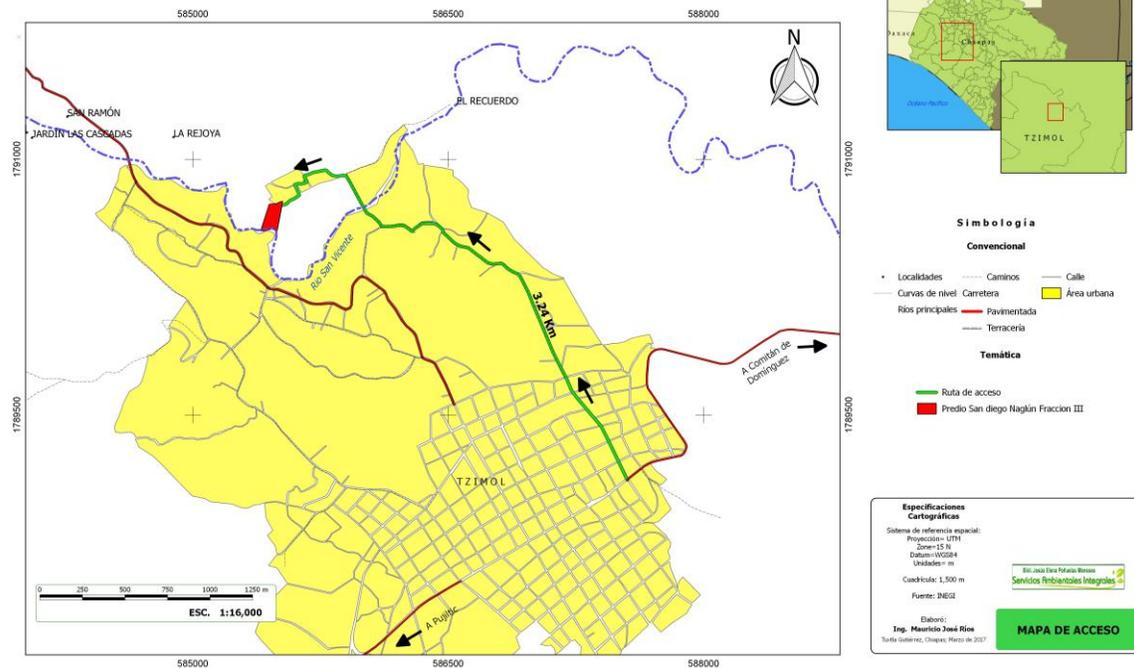
El Municipio de TZIMOL Se localiza en la Depresión Central, presentando un relieve semiplano en su mayoría, con algunas montañas al norte, sus coordenadas geográficas son 16° 11 N y 92° 11 W.

Limita al norte y este con el municipio de Comitán de Domínguez, al sureste con La Trinitaria, al suroeste con Chicomuselo y al oeste con Socoltenango.

II.1.2.2 Microlocalización

El proyecto se ubica a 3.24 km de la ciudad de TZIMOL, Chiapas al noreste, para llegar al predio se toma la carretera que viene de Comitán y allí se desvía hacia la cabecera municipal, hasta llegar al rancho San Diego Naglún Fracción III.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular para el proyecto "Cultivo intensivo de Tilapia en estanques de geomembrana bajo el sistema Biofloc" ubicado en el municipio de Tzimol, Chiapas.



II.1.3 Inversión requerida

CONCEPTOS	MONTO DE INVERSION
a) Infraestructura y equipamiento (estanques de geomembrana, u otras obras necesarias para la operación de la unidad y bombas, aireadores, filtros, equipos de laboratorio y campo, etc)	800,000.00
c) Instalaciones (redes hidráulica, eléctrica y de aireación)	6,000.00
	806,000.00

II.1.4 Duración del Proyecto

El periodo de vida del proyecto se estima entre 15 y 20 años. Esto dependerá en gran medida de las condiciones en que se manejen las instalaciones, así como, del mantenimiento continuo que se pueden aplicar a la infraestructura, rehabilitación y sustitución de los tanques.

II.2 CARACTERISTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1 Tecnología de Cultivo

Las instalaciones que se programa construir para operar el cultivo de tilapia son de alta complejidad, y no se requerirá del modificar el predio, ya que consistirán en la instalación y operación de tanques circulares, sistema de distribución de agua, y aire. Las instalaciones productivas, se han diseñado en dimensiones que se determina 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° fracción U inciso I del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental; se encuentran:

El proyecto consiste en desarrollar una granja que operará 16 estanques circulares de 9.5 m de diámetro para engorda asimismo, la granja contará con instalaciones auxiliares, como son: bodega de alimento, planta de luz de emergencia y una cabaña de madera (casa-habitación) que ya se encuentra construida actualmente.

Para su operación continua, la granja operará de manera modular, así cada módulo contará 8 tanques de engorda, y se realizará la incorporación modular hasta completar los 16 módulos que se programa instalar y operar.

La granja para su operación considera Instalar 16 estanques circulares de 9.5 mts., diámetro por 1.20 m de alto, cubierto con geomembrana de PVC de 1 mm color negro.

Se colocará un codo de PVC hidráulico de 6" al centro, vulcanizado al estanque y asegurado con pegamento PVC.

El suministro de agua a los estanques se hará llegar a través de manguera poliducto de una pulgada usando coples de 1 pulgada y abrazadera sinfín de 1 pulgada disponiendo agua del arroyo innominado (este arroyo mide 0.80 metros de ancho y 0.50 metros de profundidad) que corre de manera continua todo

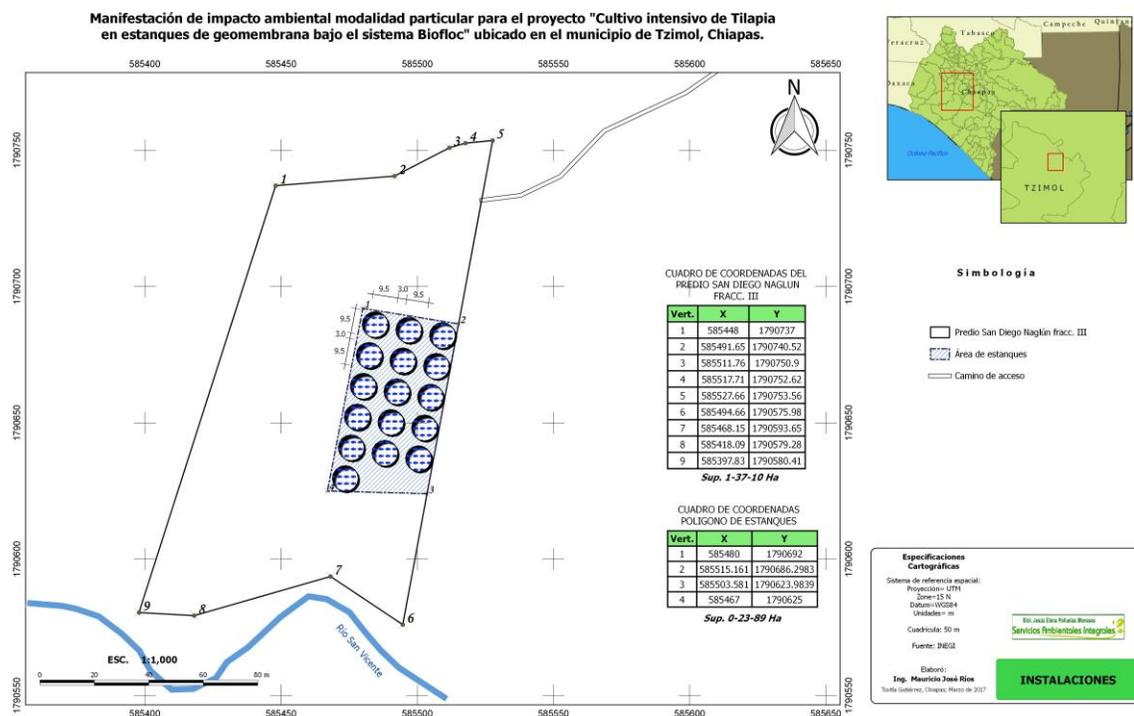
el año y pasa por el predio.

El sistema Biofloc consiste en Cultivo de Bacterias y microalgas denitrificantes que funcionan como un Biofiltro que consumen la producción de derivados del amonio producido por los peces formando nuevas proteínas que disminuyen hasta en 25-30% la necesidad de alimento artificial. Al mismo tiempo no se descargan aguas servidas al arroyo ni a los ríos pues el sistema es cero recambio. Únicamente se usa un 1% del total de agua para efectuar el rescate de excesos de lodos que se usará como abono para fines agrícolas. El volumen total de los estanques de 80 m³ cada uno, es de 1,280 m³; de ahí que el 1% son sólo 12.8 m³ al día que comparado con un sistema convencional usaría un 100% de recambio de agua al día (1,280 lts. Al día). La cantidad total anual será de 4,608 metros cúbicos. Un aspecto importante más es que no se usan antibioticos pues se matarían las bacterias y demás organismos microscópicos de la biota útiles para el sistema Biofloc.

Cada estanque se equipará un aireador tipo fuente de 1 H.P. mismos que se instalarán en forma fija para oxigenar el agua y mantener en suspensión al conglomerado de Biofloc. Se contará con un aireador más de 1 HP de emergencia.

Se contempla el suministro y colocación de la red de energía eléctrica, para alimentar los 16 de cultivo. Además se proyecta instalar una bomba eléctrica de 5 H.P. para maniobras de llegada y cosecha así como la instalación de un generador de 55 KVAs, como medida precautoria en caso de que fallara el suministro de energía eléctrica; de igual manera y con la intención de tener un ambiente y temperatura controlados, se construirá un invernadero de 35 metros de ancho por 65 metros de largo para el control de las condiciones óptimas del cultivo.

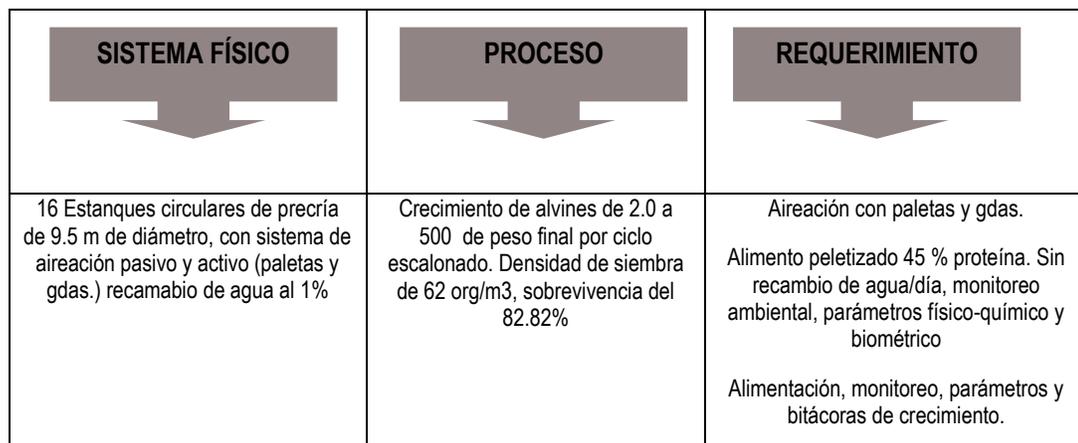
En los planos del proyecto se presenta la ubicación y distribución de los estanques del proyecto.



Las características fundamentales del sistema de producción considera como objetivo fundamental la engorda a talla comercial de tilapia macho de la especie *Oreochromis niloticus*, a 500 gr promedio como talla comercial.

El suministro de las crías es de tilapia hormonada, que como la mayoría de las especies tropicales, son organismos que presentan un periodo reproductivo no estacionario el cual va, en términos generales, de enero a diciembre lo que permite el suministro de las crías mensualmente, para ir sembrando en forma escalonada los organismos abastecidos por los centros acuícolas que cumplan con los requisitos establecidos por la SAGARPA; la densidad de siembra considerada será de 62 organismos por m³ en volúmenes de 80 m³ por estanque con lo cual se podrá suministrar 5000 crías por estanque.

DIAGRAMA DE FLUJO EN LA OPERACIÓN DE LA GRANJA



Programa de Producción

En el cuadro se detallan claramente la incorporación de los módulos de producción de la granja en el primero y segundo año:

(PRIMER AÑO)

Número de tina o Tanque circular	Meses y Número de Peces Sembrados											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

CICLOS CON TINAS DE ENGORDA

TINA No. 1 y 2		10,000.00			10,000.00	10,000.00				10,000.00	10,000.00	
TINA No. 3 y 4		10,000.00			10,000.00	10,000.00				10,000.00	10,000.00	
TINA No. 5 y 6		10,000.00			10,000.00	10,000.00				10,000.00	10,000.00	
TINA No. 7 y 8		10,000.00			10,000.00	10,000.00				10,000.00	10,000.00	
TINA No. 9 y 10			10,000.00			10,000.00	10,000.00				10,000.00	10,000.00
TINA No. 11 y 12			10,000.00			10,000.00	10,000.00				10,000.00	10,000.00
TINA No. 13 y 14			10,000.00			10,000.00	10,000.00				10,000.00	10,000.00
TINA No. 15 Y 16			10,000.00			10,000.00	10,000.00				10,000.00	10,000.00

CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA

En este sistema de producción es muy importante realizar un constante monitoreo de los parámetros físico-químicos del agua. En este caso lo que procede es un manejo de la calidad del agua de cultivo mediante el sistema biofloc y aireación, esto permitirá un control de las condiciones existentes en el agua. Así mismo el agua residual pasará a una fosa de sedimentación, lo cual permitirá incorporar dichas aguas a los terrenos de cultivos agrícolas con una considerable disminución de sólidos en suspensión. Se plantea un recambio total de 1%.

Una disminución en el PH y el Oxígeno Disuelto va relacionada con el incremento de metabolitos (amonio y nitritos) del sistema de cultivo, se debe estar atento al comportamiento de los peces, estos deben nadar en secuela (bloques), ágiles y siempre rehuir a ser atrapados, peces que boqueen muestran síntomas de disminución de Oxígeno Disuelto en el agua o aumento de la concentración de metabolitos, el recambio permite dotar de agua limpia aumentando la concentración de Oxígeno Disuelto y disminuyendo la concentración de metabolitos. Una mala calidad del agua mantiene estresados a los peces, los cuales no comen bien y están propensos a enfermedades.

El monitoreo de la calidad es clave para el manejo el cultivo y se debe realizar dos y tres Disuelto y pH, el amonio y los nitritos una vez al día 07:00, se llevara una bitácora de calidad del agua por sistema de producción.

El agua residual pasa por gravedad a un filtro físico (fosa de sedimentación) para sedimentar sólidos y materia orgánica, posteriormente es canalizada a Las áreas donde se desarrollan los cultivos de pastos mejorados y agricultura de temporal.

Los parámetros más importantes, en términos de calidad del agua son los siguientes:

Temperatura:

La tilapia crece mejor en temperaturas cálidas. Por ello el sitio seleccionado debe de ser el adecuado para el cultivo, áreas cuyas isotermas de invierno sean superiores a los 20° C. El rango natural oscila entre los 20° y 30° C. pudiendo soportar temperaturas menores.

Salinidad:

Las tilapias son peces de agua dulce que evolucionaron a partir de un antecesor marino, por lo tanto conservan en mayor o menor grado la capacidad de adaptarse a vivir en aguas saladas (eurihalinas). El sitio seleccionado presenta agua dulce, sin problemas de contaminantes, la cual será extraída de un pozo profundo de 70 metros

Oxígeno Disuelto:

La tilapia puede vivir en condiciones ambientales adversas debida precisamente a que soporta baja concentración de oxígeno disuelto. Ello se debe a la capacidad de su sangre a saturarse de oxígeno aun cuando la presión parcial de este último sea baja. Asimismo, la Tilapia tiene la facultad de reducir su consumo de oxígeno cuando la concentración en el medio es baja (inferior a 3 mg/l). Finalmente, cuando esta concentración disminuye aún más, su metabolismo se vuelve anaeróbico. Sin embargo en condiciones de cultivo sus características adaptativas varían substancialmente, ya que su requerimiento de oxígeno disuelto es mayor y se vuelve mortal de bajo de 3.0 ppm, por lo que conforme va creciendo sus exigencias de oxígeno crecen también. Se ha observado en cultivos comerciales que cuando no está sometida a estrés debido a bajas de oxígeno crecen más rápido y su FCA se mantiene estable.

pH:

Los valores de PH del agua que se recomiendan prevalezcan en el cultivo no se refieren tanto a su efecto directo sobre la tilapia, sino más bien a que se favorezca la productividad natural del estanque. Así, el rango conveniente del PH del agua para piscicultura oscila entre (7 y 8), por otra parte, mientras más estable permanezca el PH, mejores condiciones se propiciarán para la productividad natural misma que constituye una fuente importante de alimento para la tilapia. Este factor es muy importante registrar las variaciones que presenta, ya que es uno de los principales indicadores de cambio dentro de la tina, por lo que su continua medición ayuda a prevenir crisis en el cultivo.

Alcalinidad y Dureza:

Los efectos de la alcalinidad y de la dureza del agua no son directos sobre los peces, sino más bien sobre la productividad del estanque. Una alcalinidad superior a 175 mg CaCO₃/l (Carbonato de calcio por litro) resulta perjudicial, debido a las formaciones calcáreas que se producen y que afectan a la productividad del estanque como a los peces al dañar sus branquias. Una alcalinidad de aproximadamente 75 mg/l se considera adecuada y propicia para enriquecer la productividad del estanque.

Si la dureza con la que cuenta las aguas es de 200 mg/l, esta dureza es muy alta. Pero siendo la tilapia un organismo que aguanta condiciones extremas es posible que pueda estar sin ningún problema. Debido a que la dureza depende de los carbonatos presentes en el agua, el único método para poder eliminarla, sería calentando el agua, pero esto es económicamente imposible.

Turbidez:

La turbidez del agua tiene dos efectos: Uno sobre el medio y se debe a la dispersión de la luz y el otro actúa de manera mecánica directamente sobre los peces.

Al impedir la libre penetración de los rayos solares, la turbidez limpia la productividad natural del estanque, lo que a su vez reduce la disponibilidad de alimento para la tilapia. Es por ello que se recomienda que el agua de las tinas mantenga un nivel de 30 cm. De disco de secchi.

Por otra parte, la materia coloidal en exceso, en suspensión puede dañar físicamente las branquias de los peces provocando lesiones e infecciones.

En caso de que las aguas sean demasiado turbias (>100 ppm) conviene propiciar su sedimentación previamente a su introducción a las tinas del cultivo, bien sea por medios físicos y/o químicos.

Sistema de alimentación de agua

RECIRCULACIÓN, BIOFILTRACIÓN Y AIREACION

En este proyecto no se plantea en la parte inicial un sistema de recirculación, la biofiltración está enfocada a mejorar la calidad del agua de las descargas de los tanques. Sin embargo es factible en una etapa posterior, implementar un sistema de recirculación biofiltros integrados.

Para mantener una buena concentración de Oxígeno Disuelto se utiliza un sistema de aireación con **sopladores (blowers)** y en la entrada del tanque se ponen **GDA (Difusores pasivos)** para aumentar la difusión del oxígeno en el agua. Así mismo se colocan aireadores de paleta, que permite airear todos los tanques de cultivo.

MONITOREO

Se realizan monitoreo biométricos sistemáticos semanales para controlar el crecimiento de los organismos en cultivo, su supervivencia y la biomasa, con chequeos sanitarios para mantener un cultivo en buenas condiciones de producción y sanitarias.

Mantener un registro del número de alevines sembrados por tina según el programa establecido, biometrías cada dos veces por semana y dosificación de alimento, por tina, repartida en cuatro dosis diarias, checando que el alimento sea consumido adecuadamente sin desperdiciarlo y sin subalimentar.

Utilizar un alimento de 32% de proteína y 8% de grasa, con complementos vitamínicos y con doble dosis de vitamina C en invierno. Registrar cada biometría y dosis de alimentación por tina y por día.

Después de limpieza diaria de la tina, se observará el número de muertos manteniendo un registro de la sobrevivencia para realizar las estimaciones de biomasa y la dosis de alimentación diaria.

Mantener el oxígeno disuelto a más 5 mg/L y amonio a menos de 0.5 mg/L, hacer recambio de agua mayor del establecido solo cuando sea necesario. Mantener estos procedimientos diarios

RECEPCION Y ACLIMATACION

Cada mes se recibirán un lote de 20,000 a 40,000 alevines machos de tilapia de 1 a 2 gr. Para sembrar dos tinas, son aclimatados a la temperatura salinidad y pH del agua de la granja.

Existen varias opciones para la obtención de alevines para iniciar el ciclo de cultivo así como para la obtención de reproductores.

ACUICOLA CAMPO VIEJO	\$ 1.25 peso por alevín reversado
AQUASUR, CAMPECHE	\$ 1.35 pesos por alevín reversado
ACUAPLAN, TABASCO	\$ 1.40 pesos por alevín reversado

Los alevines se pueden comprar a estos proveedores pero hay que considerar el costo del flete, que es mayor mientras más lejos se encuentre el proveedor del sitio de ubicación de la granja, además de aumentar el riesgo de pérdida por tiempo de traslado, considerando que se necesitan un promedio de 20,000 mil alevines reversados por mes.

ENGORDA

Engorda de crías de tilapia macho de 60 grs. Para su engorda en tinas circulares de 9.5 m de diámetro con una siembra inicial de 5,000 tilapias macho por tina de 2 grs. Con una duración de cultivo de 90 días hasta alcanzar una talla de 500 grs. Con una sobrevivencia del 82.82% se cosechan 7,380 tilapias de talla comercial de 650 gramos, para una producción mensual de 2.4 ton de tilapia fresca entera.

MANEJO:

Además del control de la calidad del agua, manejo bajo el sistema biofloc, el manejo de la población en cultivo con biometrías para determinar su crecimiento en talla y biomasa y definir sus dosis de alimentación es básico para lograr las metas de producción establecidas, los protocolos descritos a continuación para cada sistema en particular deben seguirse con criterio medido, en la base de que cada ciclo de producción dará experiencia a los técnicos y personal para ir mejorando estos procedimientos en la práctica. Los procedimientos descritos son fáciles de seguir pero se requiere de una constancia en el trabajo, seguimiento una bitácora y juntas semanales de trabajo permitirán ir alcanzado las metas de producción establecidas.

ALIMENTACION

Todas las tilapias tienen una tendencia hacia hábitos alimenticios herbívoros, a diferencia de otros peces que se alimentan o bien de pequeños invertebrados o son piscívoros. Las adaptaciones estructurales de las tilapias a esta dietan son principalmente un largo intestino muy plegado, dientes bicúspides o tricúspides

sobre las mandíbulas y la presencia de dientes faríngeos. Debido a la diversidad de alimentos que consumen, los cuales varían desde vegetación macroscópica de alimentos que consumen, los cuales varían desde vegetación macroscópica (pastos, hojas, plantas sumergidas) hasta algas unicelulares y bacterias, los dientes también muestran variaciones en cuanto a dureza y movilidad. A pesar de la heterogeneidad en relación a sus hábitos alimenticios y a los alimentos que consumen las Tilapias se pueden clasificar en tres grupos principales:

Especies omnívoras: *O. mossabicus* es la especie que presenta mayor diversidad en los alimentos que ingiere. *O. Niloticus*, *O. Spilurus* y *O. Aureus* presentan tendencia hacia el consumo de zooplancton.

Especies fitoplanctófagas: *S. galilaeus* y *O. Macrochir* son especies que se alimentan principalmente de fitoplancton (algas microscópicas). *S. Melanotheron* consume células muertas de fitoplancton, *=. alcalicus* consume algas que crecen sobre la superficie de las piedras y rocas.

Los requerimientos nutricionales al igual que los hábitos alimenticios de los juveniles difieren considerablemente de los adultos. Los juveniles casi siempre son zooplanctófagos (mayor requerimiento de proteína) y posteriormente su alimentación se vuelve fitoplanctófaga o detritívora.

Temperamento

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

Cada semana se aplica un porcentaje diferente de alimento, según el crecimiento promedio, la sobre vivencia y la biomasa total por tina. Las dosis y tipo de alimento están definidas de acuerdo a la edad de los peces y a un porcentaje de la biomasa total. El FCA promedio propuesto es de 1.63:

Tabla de Consumo de Alimento

MES	SEMANA	BIOMASA		SUMINISTRO DE ALIMENTO (GR.)	TASA DE ALIMENTACION	SUMINISTRO SEMANAL (GR.)	CONVERSION DE ALIMENTO
		INICIAL (GR)	FINAL (GR)				
1	1	2.00	3.50	0.14	5.00%	0.96	1.17
	2	3.50	5.00	0.21		1.49	
	3	5.00	6.50	0.29		2.01	
	4	6.50	8.00	0.36		2.54	
2	5	8.00	10.00	0.43	4.75%	2.99	0.91
	6	10.00	19.00	0.69		4.84	
	7	19.10	28.20	1.12		7.86	
	8	28.20	37.30	1.56		10.89	
3	9	37.30	46.40	1.78	4.25%	12.45	1.21
	10	46.40	65.09	2.37		16.58	
	11	65.09	83.09	3.15		22.04	
	12	83.09	102.47	3.94		27.60	
4	13	102.47	121.16	3.63	3.25%	25.44	1.33

	14	121.16	149.16	4.39		30.75	
	15	149.16	177.60	5.31		37.17	
	16	177.60	205.60	6.23		43.04	
5	17	205.60	233.60	6.15	2.80%	43.04	1.52
	18	233.60	270.91	7.06		49.44	
	19	270.91	308.22	8.11		56.75	
	20	308.22	345.53	9.15		64.07	
6	21	345.53	382.84	6.56	1.80%	45.89	1.90
	22	382.84	406.12	7.10		49.70	
	23	406.12	429.43	7.52		52.64	
	24	429.43	452.74	7.94		55.58	
7	25	452.74	476.05	6.50	140%	45.51	1.84
	26	476.05	504.50	6.86		48.05	
	27	504.50	532.50	7.26		50.81	
	28	532.50	560.50	7.65		53.56	
8	29	560.50	588.50	7.18	125%	50.27	1.93
	30	588.50	616.50	7.53		52.72	
	31	616.50	644.50	7.88		55.17	
	32	644.50	672.50	8.23		57.62	
						1,080.02	1.61

LIMPIEZA Y PREPARACION

Una vez realizada la cosecha los tanques se limpian y preparan para que se puedan utilizar en otro ciclo de cultivo, esta acción permite iniciar el nuevo ciclo en condiciones sanitarias y técnicas adecuadas para una producción sustentable de acuerdo las metas de producción establecidas.

Un programa de mantenimiento preventivo permitirá un mejor uso de las instalaciones y equipos, este debe ser planeado y contar con un seguimiento de la bitácora, que permita tener un historial de los problemas técnicos y ser más eficientes en la respuesta a contingencias de operación de equipos.

Los tanques deben ser lavados y sanitizados al final de cada ciclo de producción. Se debe realizar con cuidado de no dañar la geomembrana, ya que si bien está garantizado por diez años, la garantía no cubre rasgaduras por descuido.

Semanalmente se realiza una inspección del estado de salud de los lotes en cultivo al momento de realizar los muestreos poblacionales y biometrías para determinar crecimientos promedio y biomasa. Esta revisión sanitaria incluye inspección de ectoparásitos en cuerpo y branquias, determinación de factor de condición de los peces (relación de talla peso), contenido estomacal, parásitos y enfermedades. Se analiza la cantidad y calidad del fitoplancton para proporcionar alimento suplementario en el tanque de engorda, para propiciar un hábitat ecológico adecuado a la especie en cultivo.

El uso de poblaciones monosexo (100% machos) en el cultivo de la tilapia es relevante debido a que las poblaciones que contienen ambos sexos frecuentemente resultan en una maduración precoz y una reproducción temprana (Schreck, 1974; Mires, 1995). Además, las poblaciones de puros machos son deseadas debido a que los machos alcanzan una mayor talla final que las hembras (Macintosh and Little, 1995).

Como es conocido, el género de peces que constituyen las mojarra tilapias y en particular la especie denominada comúnmente tilapia gris y científicamente *Oreochromis niloticus*, es una especie que no es nativa de Chiapas y del sitio donde se pretende desarrollar el proyecto productivo aquí propuesto, si no que es una especie de origen exótico; no obstante esta circunstancia, desde hace más de 20 años se observa que esta especie se encuentra distribuida en la totalidad de los cuerpos de agua en la entidad, llegándose a capturar alrededor de 14 mil toneladas anuales de este cíclido.

En este sentido, la especie a cultivar es un organismo que ya es considerado como parte de la fauna de agua dulce local en el estado de Chiapas de fueron introducidas a finales de la década 70's. Esta especie es particularmente omnívora, de rápido crecimiento y reproducción exitosa, razón por la cual ha superado en poblaciones a los cíclidos nativos, compitiendo en gran medida por el alimento disponible de manera natural.

La cosecha se realiza muy temprano en la mañana para evitar que el producto este expuesto a altas temperaturas y la luz del sol. Se utiliza agua limpia con una concentración de 40 ml/litro de cloro en el agua de los contenedores para desinfectar y con abundante hielo para mantener una temperatura del agua de 4 a 6°C, que permite matar a los peces y evitar la acción bacteriana. Se debe tener cuidado en mantener la cadena de frío para conservar la calidad del producto, desde la cosecha hasta el procesamiento, empaque y conservación.

En el traslado a la planta de proceso: los peces una vez cosechados son colocados en taras de 30kg entre capas de hielo. Se requiere de un formato foliado de salida de la granja (guía de traslado de la cosecha a la planta de proceso. Se requiere de una cantidad semejante de hielo (ton) a la de la biomasa de peces a cosechar (relación 1:1). Se recomienda usar hielo en escama desinfectado con cloro.

CONTROL DE CALIDAD DESDE EL CULTIVO

Para mantener el control de la calidad del producto desde el inicio hasta el final del cultivo, aparte de contar con técnicos calificados y personal capacitado, en cada etapa del cultivo; la engorda se mantiene un estricto control de la calidad del agua con monitoreos diarios de los parámetros fisicoquímicos más importantes, procurando que se mantengan en las condiciones adecuadas para el desarrollo del cultivo, y actuando en caso necesario, con más recambios, oxigenación, suspensión de la alimentación o el tratamiento adecuado. En caso de estrés o enfermedades, que son identificados por el constante monitoreo de los peces en cultivo se procede al tratamiento adecuado.

II.2.1 Información biotecnológica de las especies a cultivar

a) Especie a cultivar.

Tilapia gris *Oreochromis niloticus*



Posición Taxonómica

PHYLUM	CHORDATA
SUBPHYLUM	VERTEBRADA
SUPERCLASE	GNATHOSTOMATA
SERIE	PISCES
CLASE	ACTINOPTERYGII
ORDEN	PERCIFORMES
SUBORDEN	PERCOIDEI
FAMILIA	CICHLIDAE
GENERO	<i>Oreochromis</i>
ESPECIE	<i>niloticus</i>

Se programa trabajar con un cultivo monosexual de machos de tilapia, por lo que mientras no se lleve a cabo la inversión sexual, se considera la necesidad de contar anualmente con el doble de las crías de tilapia.

Las crías de los centros acuícolas se transportarán vía terrestre en bolsas con oxígeno o en transportador de peces hasta el área de la granja, donde serán sembradas después de su aclimatación.

Ventajas de la especie elegida para el cultivo:

- I.- Alta demanda en el mercado Nacional y Extranjero
- II.- Excelente adaptación a las condiciones climáticas y ecológicas del trópico.
- III.- Rápido y sostenido crecimiento

IV.- Elevada conversión alimenticia

c).- Se pretende manejar una especie que es exótica.

Como se informó anteriormente, el proyecto en su desarrollo tiene la necesidad de llevar a cabo el manejo de una especie de mojarra considerada exótica, ya que no es nativa de la región geográfica del estado de Chiapas. Sin embargo, es importante que se tome en cuenta, en el juicio que pudiera hacerse sobre la posibilidad de autorizar su cultivo, que ya desde hace más de 20 años (de acuerdo a información proporcionada en la Delegación Estatal de la SAGARPA) operan en la entidad, un sin número (más de 1000) unidades productivas que cultivan las especies de tilapia, sin ninguna medida de seguridad, es más que se encuentran instaladas dentro de cuerpos de agua abiertos –como son ríos y laguna-, asimismo, funcionan centros productores de crías y granjas de engorda de la iniciativa privada en el municipio de Emiliano Zapata, Tabasco, que tienen proyectos de producción con esta especie en los ríos y lagunas. No obstante lo anterior, en este documento se desarrollará los puntos relacionas con el cultivo de especies exótica, por no ser nativas de esta área geográfica.

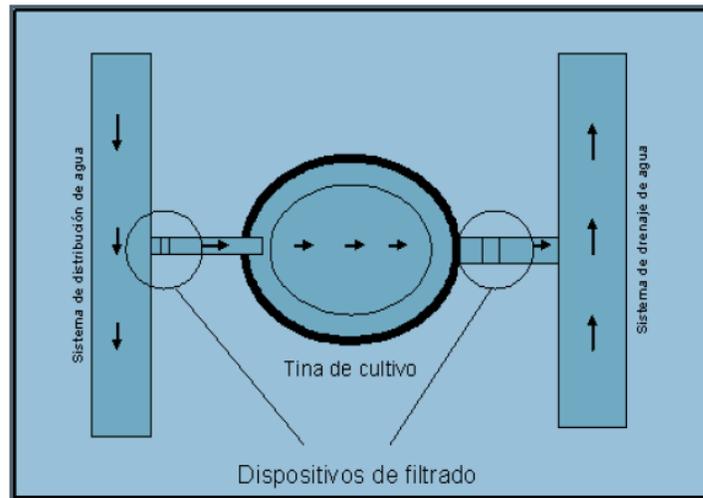
En el estado de Chiapas existen una serie de experiencias exitosas en lo que se refiere al cultivo de tilapia en agua dulce, situándose la mayoría de esta experiencias en las los municipios de Tecpatán, Comitán y Villaflores, esencialmente con la producción y venta de Crías, además, como las empresas Acuaplan en Tabasco, El Lagartero, en Comitán, y la producción de peces en Jaulas de la Presa Malpaso, etc obteniendo altos valores en la conversión alimenticia.

c.1 Medidas para evitar fuga y transfaunación

Para evitar que organismos en cultivo puedan fugarse de las instalaciones durante el proceso de operación de la granja, dentro del proyecto considera realizar diferentes acciones, mismas que se describen a continuación:

- Primero en el traslado de los organismos se emplearán bolsas de plástico herméticamente cerradas, mismas que se introducirán en neveras de unicel para evitar se puedan romper las bolsas y fugarse los organismos durante el transporte y antes de que lleguen a la granja.
- El manejo de los organismos se realizará con redes, mismas que se sacuden dentro de los tanques para evitar puedan salir organismos adheridos; el traslado interno de organismo entre un tanque a otro se llevará a cabo mediante cubiertas o recipientes especiales que cuenta con adaptaciones que evitan que los peces en su traslado de un reservorio a otro se maltraten y puedan fugarse.
- Tanto las entradas como las salidas de descarga de agua, de cada uno de los tanques contarán con dispositivos basados en redes finas de diferentes tamaños –de ¼” a 1”- en forma de 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 las tilapias en cultivo.
- El drenaje del tanque se realizará a partir de dispositivos especializados, llaves de PVC y obras en concreto que facilitan el asegurar en su totalidad los peces en cultivo, además de ser muy práctico en el manejo de los tanques circulares.

Figura: Esquema de la distribución de dispositivos de control para el filtrado que evite la entrada y fuga de organismos.



• Es importante señalar que de acuerdo al diseño de las instalaciones, es muy remota la posibilidad de que se observen fuga de organismos, asimismo, la entrada de organismos acuáticos indeseables sólo podrán llegar a través de las bolsas donde se trasladen los peces, ya que se filtrará el agua de la fuente de suministro.

c. 2.- Relaciones de la especie de cultivo con la fauna nativa

Son evidentes y considerables las ventajas que presentan las mojarra tilapias sobre especies de cíclidos nativos: las tilapias se caracterizan por su baja agresividad y poca territorialidad, lo que les permite vivir en grandes poblaciones y altos hacinamientos, su alimentación es omnívora y se adaptan fácilmente a cualquier otro alimento por lo que son fáciles de alimentar; su crecimiento es rápido e ininterrumpido; se reproduce fácilmente, rápidamente y en abundancia (cuentan con una alta tasa de fertilidad), su cultivo no requiere de instalaciones complicadas y costosos; su biomasa es abundante, higiénica y de alta calidad nutricional a bajos costos; contribuye al exterminio de insectos nativos; ayuda a controlar malezas acuáticas; ayuda a fertilizar el agua del tanque.

Por otra parte, la Tilapia presenta desventaja biológicas cuando es liberada accidental o deliberadamente en cuerpos de agua naturales ya que se propaga desequilibradamente compitiendo y depredando a otras especies más valiosas, y aún más deteriora gravemente su propio hábitat.

No se cuenta con estudios específicos donde se pueda establecer el grado de compatibilidad que pueda tener la especie *Oreochromis niloticus* con respecto al hábitat de los cuerpos de agua naturales que rodean el área de trabajo, y sus relaciones con otras poblaciones silvestres de cíclidos o de otros organismos, siendo incosteable para el desarrollo del proyecto la realización de estudios adicionales, debido principalmente a lo limitado de la inversión considerada para la construcción y operación de la obra, tomando en cuenta también que el responsable de este proyecto es un grupo social de una comunidad con un alto grado de marginación y los socios son personas de muy escasos recursos económicos. Sin embargo, haciendo un análisis de la información existente en relación con su distribución, biología, fisiología hábitos alimenticios, creemos que esta especie se ha adaptado de manera adecuada a este nuevo ecosistema, sin crear cambios significativos.

Entre las características peligrosas que pueden identificarse de la especie con que se pretende trabajar en el presente proyecto, se encuentra sólo la introducción de organismos patógenos y/o parásito que puede afectar las poblaciones silvestres, para minimizar estos riesgos y asegurar también el éxito del proyecto, se cultivarán sólo organismos provenientes de Centros productores plenamente certificados; estableciéndose a futuro en el programa de operación un área que

funcionará como de reproducción para evitar estar recibiendo organismos de origen externo a la granja.

Se percibe que es sumamente difícil que se puedan presentar fallas al momento de estar operando esta obra, que provoquen la liberación de los organismos en cultivo al medio natural; esencialmente por que la infraestructura muy especializada, que simplifica la operación y aplicación de técnicas más eficientes de acuicultura, y que resultan ser de alta seguridad. Por otro lado, la seguridad en los aspectos sanitarios estará íntimamente relacionada con la calidad de los organismos que se reciban de los Centros Productores, y de seguir el correcto manejo de los organismos en relación con las acciones preventivas. En el estado de Chiapas el mayor riesgo de los proyectos de acuicultura, es sin duda el efecto de las inundaciones que se presentan anualmente por lo bajo de los terrenos que conforman el relieve de esta entidad, sin embargo, para contrarrestar los efectos que pudieran causar las inundaciones, se han considerado la construcción de las piletas en una loma que sobrepasa una altura promedio de 2.00m. en este proyecto no se plantea en la parte inicial un sistema de recirculación, la biofiltración está enfocada a mejorar la calidad del agua de las descargas de los tanques. Sin embargo es factible en una etapa posterior, implementar un sistema de recirculación con biofiltros integrados.

Para mantener una buena concentración de Oxígeno Disuelto se utiliza un sistema de aireación con sopladores (blowers) y en la entrada de la tanque se ponen GDA (Difusores pasivos) para aumentar la difusión del oxígeno en el agua. Así mismo se colocan aireadores de paleta, que permite airear todos los tanque de cultivo.

Sustentado en lo antes expuesto, consideramos que son sumamente bajas las posibilidades de que se produzcan eventos que se han perjudiciales tanto para el entorno ecológico donde se ubica la granja de cultivo, como para el mismo proyecto de cultivo.

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 las medidas siguientes:

Destacando la preparación de los tanques para iniciar el ciclo productivo, para lo cual, se realizará posterior a la cosecha, se procederá a lavar perfectamente todos los utensilios, vehículos y equipo usado en esta actividad, incluyendo las cucharas de cosecha, para posteriormente proceder a su desinfección mediante el procedimiento que se indica más adelante.

Una vez drenados los tanques, se lavará a detalle el interior utilizando cepillos de cerdas de nylon duras o cualquier otro medio disponible, para luego exponer a su secado por la acción de los rayos solares.

Realizando el punto anterior, se disolverá en agua hidróxido de calcio (cal hidratada) para pintar en su totalidad el interior de los tanques lo más homogéneamente posible.

En cuando a la infraestructura de apoyo como bodega y oficina, serán barridas y limpiadas lo más frecuentemente posible.

Se restringirá la entrada de personas ajenas a la granja, así como la salida a otras granjas, del material y equipo lo que se utilice en el interior de la misma.

Las artes de pesca como las atarrayas, redes de arrastre, redes de cuchara, etc., serán lavadas y desinfectadas después de cada uso, y no se utilizarán los empleados en otras granjas o se presten.

Se programa llevar a cabo una revisión diaria del buen estado y funcionamiento de cada uno de los dispositivos de filtrado de entrada y salida del agua.

Semanalmente se realizará la limpieza de los dispositivos en el área de la granja 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 término de cada ciclo se removerán los dispositivos, y de ser necesario se cambiarán por unos nuevos.

Se programa realizar 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.

Para verificar el cabal cumplimiento de todas las medidas aquí descritas, se contará además, con la supervisión y asesoría continúa del personal técnico de gobierno de las dependencias siguientes: Comité Estatal de Sanidad Acuícola en Chiapas, de la Sría. De Pesca del Estado de Chiapas; Dirección de Desarrollo del Ayuntamiento de Tzimol y Delegación Estatal de la SAGARPA.

d).- Empleo de especies forrajeras en los cultivos

En el presente proyecto no se pretende el cultivo especies forrajeras como sustento o complemento alimenticio a la especie en cultivo, ya que no se requiere tal concepto en la operación.

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

Número de Ciclos de Producción al año

La producción de mojarra tilapia que se pretende realizar en la granja acuícola BIOFLOC NOW, incluye desde la preparación de los sistemas de cultivo, recepción-transporte-siembra de las crías de peces, , engorda, cosecha y comercialización del producto. El programa de producción de la granja se encuentra ordenado de tal manera que permitirá realizar de 2 a 3 ciclos al año. El nivel de producción a desarrollar puede clasificarse como nivel intensivo, se estima realizar cosechas todos los meses del año, ya que se espera que en 7 meses los peces alcancen la talla comercial de 500 gr.

Número de Ciclos de Producción al año

La engorda tiene un periodo de 7 meses donde los peces van de 2 grs. Hasta la talla comercialización de 500 grs.+/-30 grs. Cada mes se cosecha cuatro tanques de 9.5 m de diámetro con una producción de 1.3 ton por tanque. Se siembran 5,000 tilapias por tanque de 2 grs., 7 meses después con una sobrevivencia del 82.82 se cosechan 1,275 tilapias de talla comercial de 500 gramos, para una producción mensual de 1.36 ton de tilapia fresca entera por estanque.

III VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO

III.1 Información sectorial

En el Estado de Chiapas se ha fortalecido a las organizaciones del sector pesquero y acuícola y se ha promovido la diversificación de la actividad pesquera en su regulación y ordenamiento, así como el fomento de la acuicultura, la pesca deportiva y el ecoturismo.

En acuicultura, el Estado lleva una política de impulso de la actividad, dentro de los puntos en que mayor énfasis han puesto los diferentes sectores que participan en la pesca y la acuicultura, destaca la necesidad de mejorar el marco legal, así como la descentralización de funciones de la CONAPESCA, lo que es factible de realizar ya que con las atribuciones que la nueva Ley Federal de Pesca y Acuicultura Sustentable le confiere a los estados, permitirá la creación de la Ley Estatal de Pesca y Acuicultura (Fuente: Plan Estatal de Desarrollo 2013-2018).

Cabe mencionar que la actividad acuícola lleva ya varios años desarrollándose en Chiapas, sin embargo en sus inicios esta práctica se realizaba de manera experimental y en pequeños estanques de tipo rústico como jagüeyes. Posteriormente se inició el uso de jaulas flotantes en cuerpos de agua lo que proporcionaba mejores resultados ya que se podía contar con una buena oxigenación, sin embargo quedaba el riesgo latente de que los organismos pudieran escarpar ocasionando competencia a las especies nativas. Recientemente el uso de estanques de concreto y prefabricados (plástico con geomembrana) representa la forma más común de realizar la actividad ya que estos pueden ser establecidos cerca de las viviendas en donde pueden estar al pendiente del cultivo.

Durante varios años la acuicultura se realizó como una actividad no regulada ambientalmente, ya que los cultivos podían realizarse en cuerpos de agua o bien en jagüeyes en donde las posibilidades de que estos organismos pudieran liberarse eran altas. Así mismo, no existía un adecuado control sobre las aguas residuales que se generaban, en consecuencia esta actividad ocasionaba impactos que no podían ser cuantificados del todo.

La SAGARPA y la Secretaría de Economía del Estado de Chiapas desde hace varios han fomentado la realización de la acuicultura en las comunidades rurales con el fin de que estas personas puedan diversificar sus actividades productivas y cuenten con una fuente de proteína que les permita una mejor alimentación.

Dentro del marco legal que estas instituciones establecen para apoyar la acuicultura, destaca que las granjas o módulos a establecer cuenten con la autorización en materia de impacto ambiental. Esta situación permite regular ambientalmente la actividad de tal manera que exista un equilibrio socioeconómico y ambiental, que permita garantizar la viabilidad de la acuicultura. Dentro del apoyo subsidiado destaca la compra de instalaciones (estanques, tuberías, aireadores, sopladores, motobombas, etc.), compra de alevines y en algunas ocasiones el financiamiento de la Manifestación de Impacto Ambiental.

III.2. Análisis de los instrumentos jurídico-normativos

III.2.1 Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados (regionales o locales).

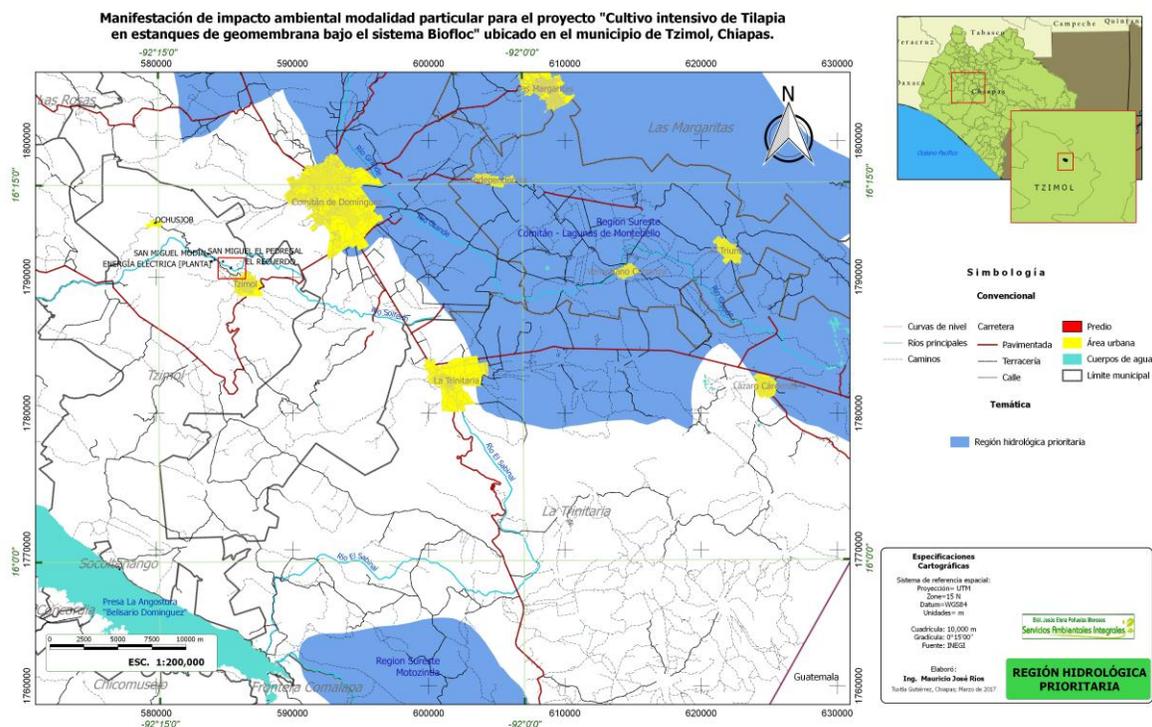
El 7 de diciembre del 2012, fue expedido el Decreto por el que se aprueba el Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas (POETCH), publicado en el Periódico Oficial del estado de Chiapas, No. 405, Tomo III. Dicho Programa integra 125 Unidades de Gestión Ambiental (UGAS), 145 Criterios Ecológicos agrupados en 22 Actividades y 60 Estrategias Ecológicas.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial de Chiapas (POETCH) el área donde se ubicaran Los estanques para el cultivo de tilapia, se localiza dentro de la Unidad de Gestión Ambiental

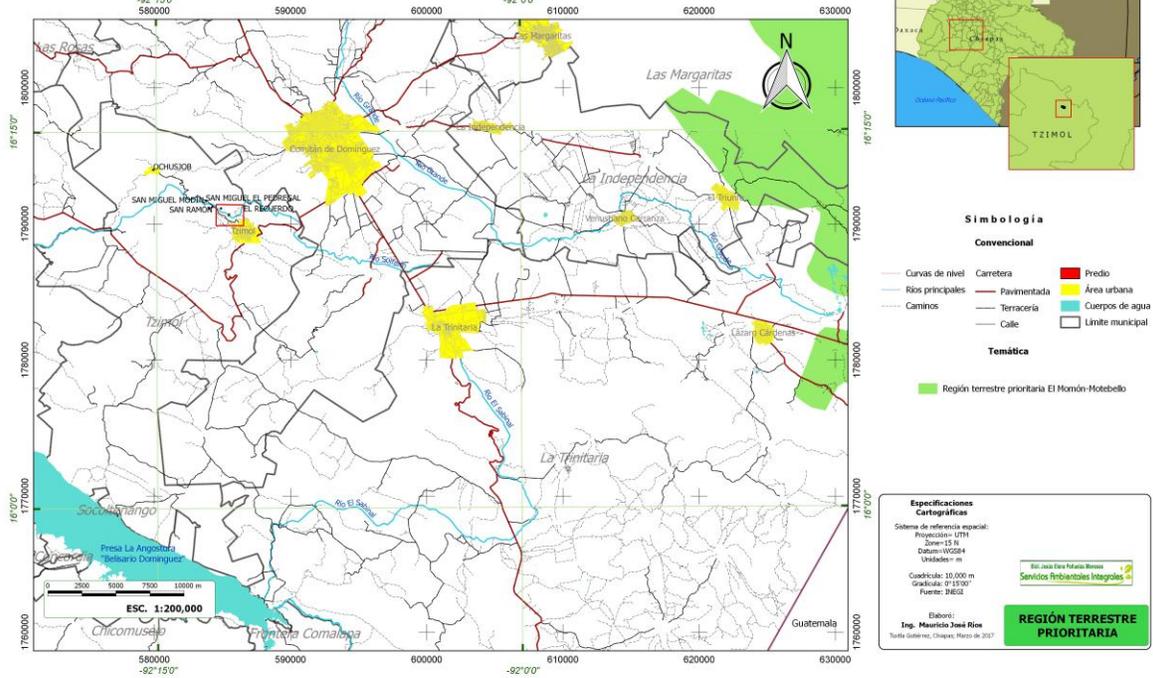
(UGA) No. 94 que corresponde al área que comprende a Comitán de Domínguez y alrededores con una política de Aprovechamiento con Ecoturismo e Infraestructura (EI).

III.2.2 Regiones Hidrológicas y terrestres prioritarias para la conservación de la biodiversidad, establecidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

En la zona donde se ubica el proyecto no existen regiones hidrológicas y terrestres prioritarias para la conservación de la biodiversidad, establecidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

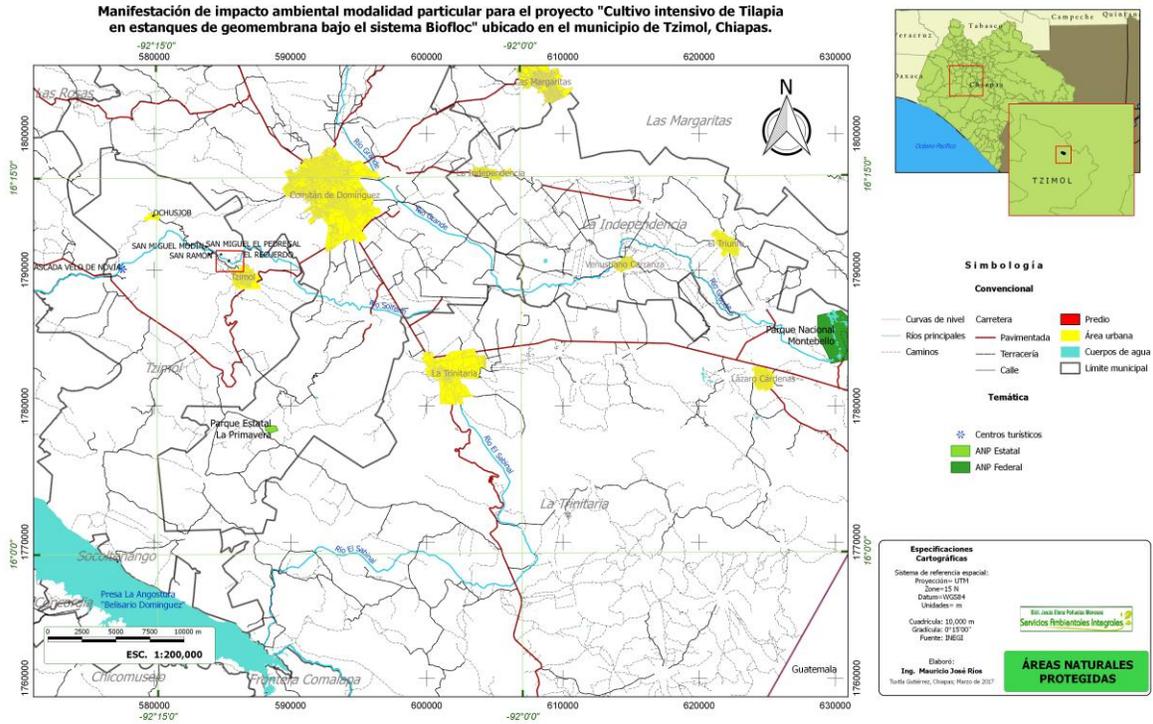


Manifestación de impacto ambiental modalidad particular para el proyecto "Cultivo intensivo de Tilapia en estanques de geomembrana bajo el sistema Biofloc" ubicado en el municipio de Tzimol, Chiapas.

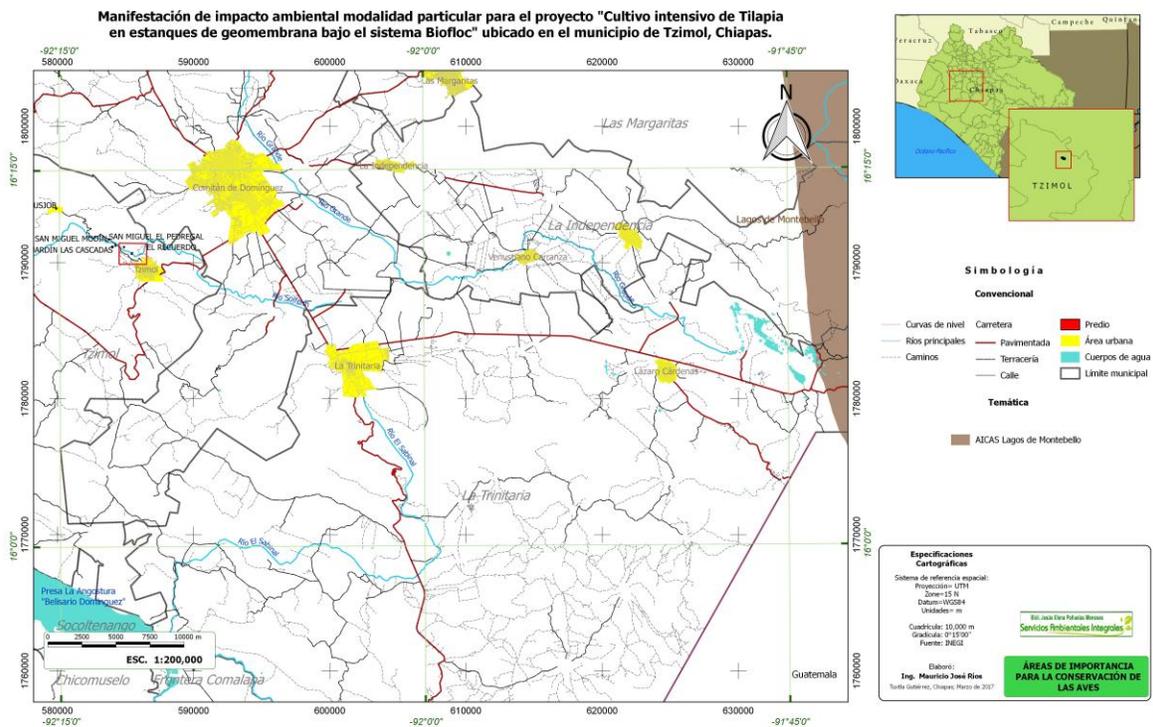


III.2.3 Áreas Naturales Protegidas.

En el área que comprende el proyecto no existe ningún área natural protegida pero cerca de allí podemos encontrar 2: El Parque Estatal La Primavera y el Parque Nacional Montebello.



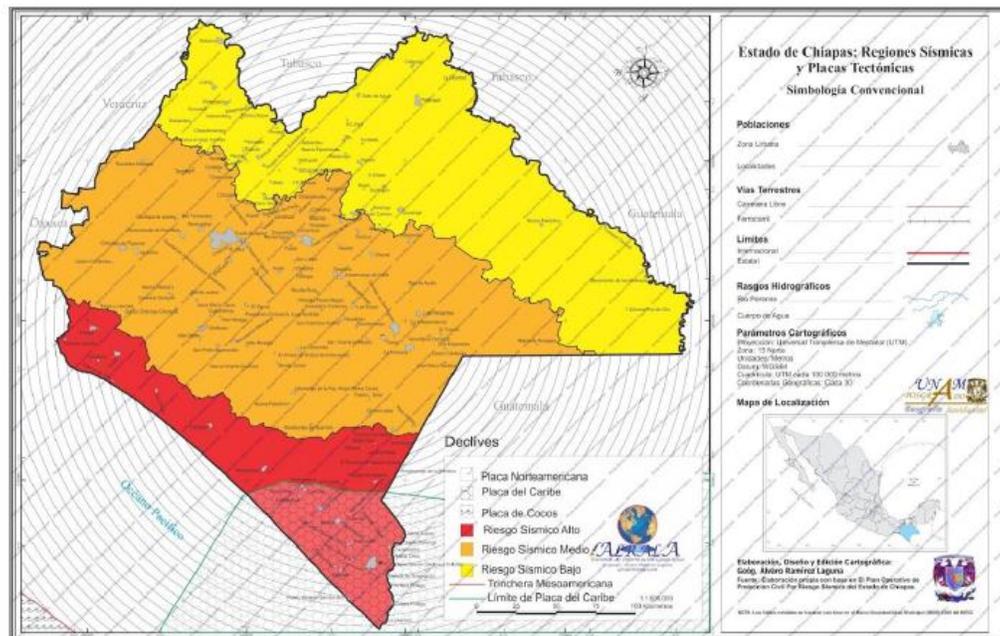
- **Áreas de importancia para la conservación de aves**
 No Existen Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS) cercanas al proyecto



III.2.4 Riesgos de Desastres Naturales de la Región (Amenazas de Origen Natural)

Dentro del tema de Protección Civil para el área del proyecto el diagnóstico es la falta de infraestructura y equipamiento a las unidades de Protección Civil. Por lo anterior se han realizado esfuerzos en conjunto con las autoridades municipales para crear Unidades de Protección Civil Municipales, las cuales son el primer contacto para elaborar planes de contingencia los cuales, pretenden establecerse como una herramienta asesora de los organismos y dependencias participantes, para que puedan atender las emergencias y reducir el impacto de los efectos de los desastres que se generen en los municipios de la región. En base a la información proporcionada el área donde está el proyecto se encuentra expuesta en riesgo medio como se observa en el mapa.

Mapa Estatal de Riesgo sísmico



Fuente: Plan Operativo de Protección Civil por riesgo sísmico; Sistema Estatal de Protección Civil; Gobierno del Estado de Chiapas.

La región Meseta, se encuentra expuesta a riesgo medio en lo que respecta al peligro sísmico. Sólo los municipios de Las Margaritas y Maravilla Tenejapa presentan peligro sísmico bajo y medio.

III.2.5 Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o, en su caso, del centro de población.

La zona del Proyecto no cuenta con Planes y/o Programas de Desarrollo Urbano Estatales y/o Municipales vigentes en el que se puedan identificar los usos permitidos, condicionados y los que estuvieran prohibidos. La concurrencia de los tres niveles de gobierno, para el análisis, evaluación, dictamen y resolución de estudios de impacto ambiental (como es el caso del tipo de proyecto que nos ocupa), se encuentran reguladas en los instrumentos de planeación en materia Ecológica y su fundamento jurídico emana a partir de la propia Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

a) Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Dentro del capítulo primero de las garantías individuales de la propia constitución vincula tanto los derechos a contar con un adecuado ambiente, así como para el disfrute de una vivienda digna y decorosa, y se refiere que la propia Ley establece los instrumentos y apoyos necesarios a fin de alcanzar estos objetivos. Así mismo en su fracción V de Artículo 115 señala que "Los Municipios, en los términos de las leyes federales y estatales relativas, están facultados para: a) Formular, aprobar y administrar la zonificación y

planes de desarrollo urbano municipal, b) Participar en la creación y administración de sus reservas territoriales... ..Autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo, en el ámbito de su competencia, en sus jurisdicciones territoriales". El predio donde se ubica El proyecto es parte del territorio nacional y por tanto queda inmerso en este capítulo.

b) Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, tiene entre sus principales objetivos, el propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para garantizar el derecho de toda persona a vivir en un ambiente adecuado para su desarrollo, así como definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación. También señala que los ordenamientos proveerán lo necesario a fin de hacer compatibles la política ambiental con la de desarrollo urbano y de evitar la duplicidad innecesaria de procedimientos administrativos en la materia.

c) Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Este proyecto estará inmerso en este párrafo: Actividades Acuícolas que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas:

- I. Construcción y operación de granjas, estanques o parques de producción acuícola, con excepción de la rehabilitación de la infraestructura de apoyo cuando no implique la ampliación de la superficie productiva, el incremento de la demanda de insumos, la generación de residuos peligrosos, el relleno de cuerpos de agua o la remoción de manglar, popal y otra vegetación propia de humedales, así como la vegetación Primaria o marginal;
- II. Producción de postlarvas, semilla o simientes, con excepción de la relativa a crías, semilla y postlarvas nativas al ecosistema en donde pretenda realizarse, cuando el abasto y descarga de aguas residuales se efectúe utilizando los servicios municipales.
- III. Siembra de especies exóticas, híbridos y variedades transgénicas en ecosistemas acuáticos, en unidades de producción instaladas en cuerpos de agua, o en infraestructura acuícola situada en tierra, y (como se maneja la especie *oreochromis niloticus* que es considerada exótica el proyecto debe estar inmerso en este capítulo y cumplir en su cabalidad lo que allí se estipula)
- IV. Construcción o instalación de arrecifes artificiales u otros medios de modificación del hábitat para la atracción y proliferación de la vida acuática.

Capítulo III Del procedimiento para la evaluación del Impacto Ambiental

ARTICULO 9.

Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. (Es por eso que el promovente entrega esta Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular).

La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.

La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.

ARTICULO 10.

Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:

I. Regional, o

II. Particular. (es la que aplica para este proyecto)

ARTICULO 12.

La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contenerla siguiente información:

-Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental.

-Descripción del proyecto. (este proyecto lo contiene)

-Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo. (este proyecto lo contiene)

-Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto. (este proyecto lo contiene)

-Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales. (este proyecto lo contiene)

-Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales. (este proyecto lo contiene)

-Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y (este proyecto lo contiene)

-Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores. (este proyecto lo contiene)

ARTICULO 17.

El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:

I. La manifestación de impacto ambiental;

II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en cd.

III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.

El promovente entregará tal y como lo pide el Artículo 17.

ARTICULO 19.

La solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, sus anexos y, en su caso, la información adicional, deberán presentarse en un disquete al que se acompañarán cuatro tantos impresos de su contenido.

Excepcionalmente, dentro de los diez días siguientes a la integración del expediente, la Secretaría podrá solicitar al promovente, por una sola vez, la presentación de hasta tres copias adicionales de los estudios de impacto ambiental cuando por alguna causa justificada se requiera. En todo caso, la presentación de las copias adicionales deberá llevarse a cabo dentro de los tres días siguientes a aquel en que se hayan solicitado. El Propietario y su familia están enterados de este procedimiento solicitado en el Artículo 19 y cumplirán en tiempo y forma si así es necesario.

DE LA EMISIÓN DE LA RESOLUCIÓN SOBRE LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

ARTICULO 44.

Al evaluar las manifestaciones de impacto ambiental la Secretaría deberá considerar:

- I. Los posibles efectos de las obras o actividades a desarrollarse en el o los ecosistemas de que se trate, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen objeto de aprovechamiento o afectación;
- II. La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos, y
- III. En su caso, la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por el solicitante, para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.
Propietariode y su familia están enterados de este procedimiento solicitado en el Artículo 44 y cumplirán en tiempo y forma si así es necesario.

d) LEY DE PESCA

ARTICULO 3o. La aplicación de la presente Ley corresponde a la Secretaría de Pesca, sin perjuicio de las facultades atribuidas a otras dependencias de la Administración Pública Federal, las que deberán establecer la coordinación necesaria con esta Secretaría, la cual estará facultada para:

- I. Elaborar, publicar y mantener actualizada la Carta Nacional Pesquera que contenga el inventario de recursos pesqueros en aguas de jurisdicción que contenga el inventario de recursos pesqueros en aguas de jurisdicción federal, susceptibles de aprovechamiento.
- II. Promover la construcción, mejora y equipamiento de embarcaciones y artes de pesca, así como de las obras de infraestructura en aguas de jurisdicción federal, portuaria e industrial necesarias para impulsar el aprovechamiento, transformación, distribución y comercialización de la flora y fauna acuáticas, proponer la creación de zonas portuarias pesqueras y participar en su administración.
- III. Promover el consumo interno de una mayor variedad de productos y subproductos de la flora y fauna acuática, así como la diversificación de sus usos y formas de presentación, su industrialización, calidad y comercialización interna y externa, para lograr la mayor competitividad de éstos;
- IV. Promover el desarrollo de la acuicultura en coordinación con otras dependencias del Ejecutivo Federal, Estatal y Municipal.
- V. Fijar los métodos y medidas para la conservación de los recursos pesqueros y la repoblación de las áreas de pesca; regular la creación de áreas de refugio, para proteger las especies acuáticas que así lo requieran, así como establecer las épocas y zonas de veda;
- VI. Determinar, de acuerdo con las condiciones técnicas y naturales, las zonas de captura y cultivo, las de reserva en aguas interiores y frentes de playa para la recolección de postlarvas, crías, semillas y otros estadios biológicos, así como las épocas y volúmenes a que deberá sujetarse la colecta;
- VII. Regular la introducción de especies de la flora y fauna acuáticas en cuerpos de agua de jurisdicción federal; definir las normas técnicas sanitarias para garantizar el sano desarrollo de las especies

acuáticas y comprobar las medidas de prevención y control en materia de sanidad acuícola, en forma directa o por medio de laboratorios debidamente acreditados, en coordinación con las dependencias competentes de la Administración Pública Federal;

- VIII. Establecer los volúmenes de captura permisible; regular el conjunto de instrumentos, artes, equipos, personal y técnicas pesqueras; el número de embarcaciones y sus características, aplicables a la captura de determinada especie o grupos de especies; fijar la época, talla o peso mínimo de los especímenes susceptibles de captura y proponer las normas para su manejo, conservación y traslado;
- IX. Vigilar, en coordinación con las autoridades competentes, que se cumplan las normas vigentes en las operaciones de transbordo, descarga y cambio de tripulantes en las embarcaciones pesqueras de bandera mexicana o inscritas en el Padrón de Abanderamiento Mexicano, en la zona económica exclusiva o en alta mar;
- X. Prestar servicios de asesoría y capacitación a las sociedades cooperativas de producción pesquera, incluidas las ejidales y comunales, cuando éstas así los soliciten
- XI. Solicitar la acreditación de la legal procedencia de los productos y subproductos pesqueros. Las disposiciones de carácter general que se dicten con fundamento en este artículo, deberán basarse en dictámenes científicos y/o técnicos y en su caso, se publicarán en el Diario Oficial de la Federación.

El Propietario y su familia están enterados de este procedimiento solicitado en La Ley de Pesca y cumplirán en tiempo y forma si así es necesario.

e) Ley de Aguas Nacionales

La Ley de Aguas Nacionales establece la necesidad de que los productores acuícolas para el aprovechamiento de agua superficial o subterránea requieran de una concesión que les permita realizar su aprovechamiento legalmente y para lo cual tendrán que pagar una cuota anual.

El grupo productivo que presenta este manifiesto cumplirá con los requisitos establecidos por la Comisión Nacional del agua, a fin de obtener la concesión para el uso del agua subterránea.

El propietario y su familia están enterados de este procedimiento solicitado en La Ley de Aguas Nacionales y cumplirán en tiempo y forma en hacer su trámite para la concesión y/o el aprovechamiento del arroyo innominado.

III.2.4 Normas Oficiales Mexicanas.

En cuanto a las Normas Oficiales Mexicanas que hay que cumplir para preservar la calidad del agua de que se usará como agua de descarga para la utilización en la agricultura de este proyecto, se tomó en cuenta la siguiente norma oficial mexicana.

Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEMARNAT-2002 , protección ambiental.- Lodos y biosólidos.- especificaciones y límites máximos de contaminante permisibles para su aprovechamiento y disposición final.

El promovente descargará las aguas de los tanques de producción hacia una fosa de sedimentación de sólidos y después utilizará esta agua para riego en el predio donde están los cultivos agrícolas como pastos mejorados y maíz. Cumpliendo cabalmente con dicha norma.

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

El predio, Rancho San Diego Naglún Fracción III, es propiedad del Dr. Octavio López Pérez y se utiliza actualmente únicamente para pastos mejorados y agricultura de temporal.

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

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

V.1 Inventario Ambiental

El sistema ambiental del proyecto fue demarcado considerando diversos factores entre los que se encontraban las particularidades de cada una de las instalaciones s que se planea desarrollar, en especial en el Rancho San Diego Naglún Fracción III; lo anterior involucrando las características del medio natural y la interacción de las actividades previstas con el entorno natural. La hidrología es el elemento del entorno natural de mayor importancia para delimitar el sistema ambiental, así como también los elementos biológicos, climáticos, fisiográficos, geológicos, edafológicos y los tipos de vegetación en el proyecto. En su conjunto considerando todas las áreas donde se instalarán los estanques.

IV. 2 Delimitación del área de estudio

Para la delimitación del área de estudio y su caracterización ambiental se tomó como referencia la Unidad de Gestión Ambiental (UGA 94) establecida en el POETCH, donde el proyecto realizara sus actividades en sus diferentes etapas.

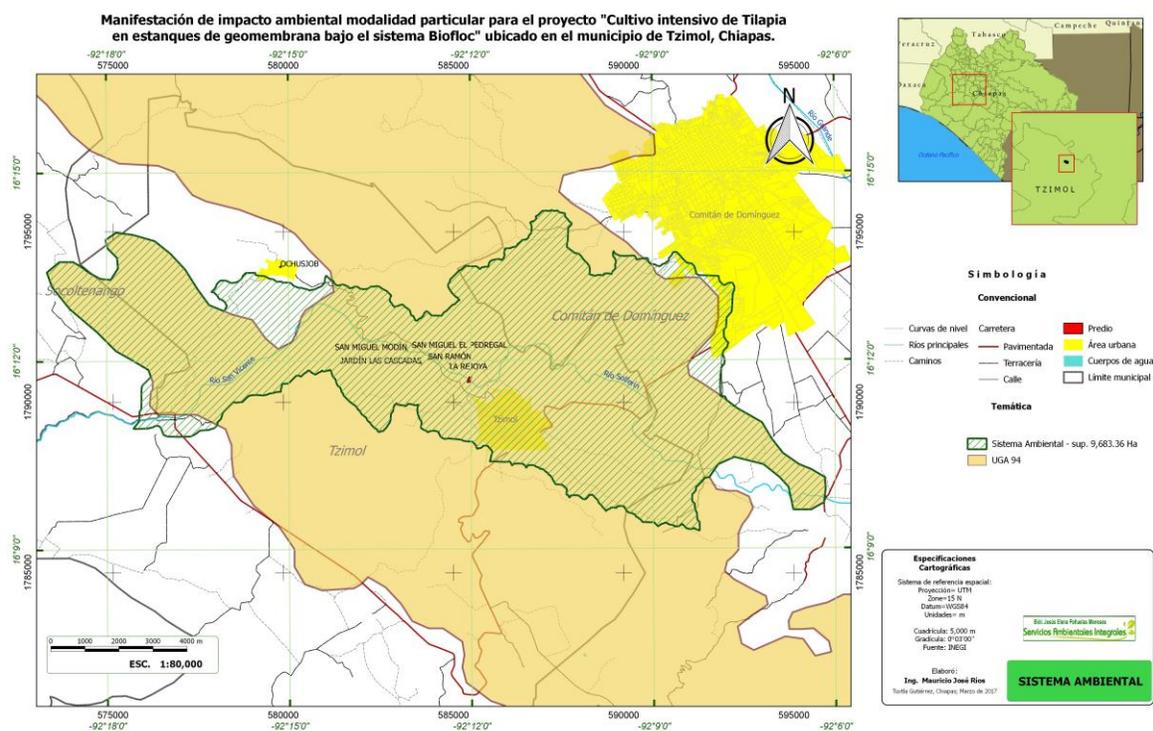


Figura 9.- Plano de la Ubicación y distribución de estanques en UGAS

CRITERIOS PARA DEFINIR EL SISTEMA AMBIENTAL

1.- UNIDAD DE GESTION AMBIENTAL 94

2.- MICROCUENCAS

Este criterio se tomó en consideración, ya que las cuencas hidrográficas suponen determinadas formas de asociación o interrelación de los diferentes recursos o componentes dentro de su espacio-territorio (agua, suelo, flora, fauna, aire, etc.), ofreciéndonos determinados bienes y servicios ambientales para satisfacer necesidades humanas. Estas además presentan límites bien definidos, tienen salidas puntuales, son unidades integrales y se estructuran jerárquicamente.

De igual manera, los componentes bióticos y abióticos que operan en la cuenca responden a una dinámica natural y social de interacción continua con diferentes procesos, resultados e impactos. Por lo tanto, proveen de suministro de agua dulce, regulan los caudales de los ríos y arroyos, regulan la erosión hídrica entre otros.

Se delimitaron las microcuencas circundantes considerando sus aportes naturales al área de estudio, delimitándolas en función a las corrientes de orden 1 y 2; posteriormente integrándolas todas en un solo polígono el cual se compartió límites este y oeste con los límites de la uga 94.

La superficie del sistema ambiental es de 9,683.36 ha.

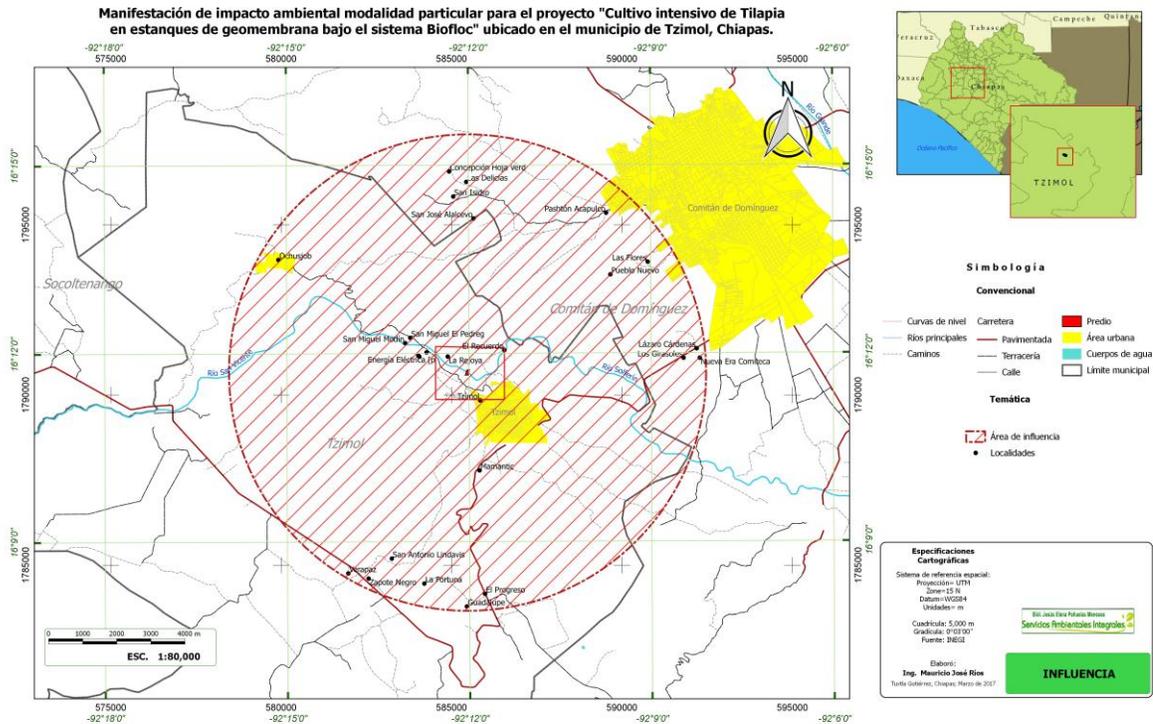
La superficie Total del Proyecto será: 01-37-09.98 has.

El área de los estanques tendrá una superficie de 00-23-89 has.

El sistema ambiental determinado por la UGAS 94

Se tomó una superficie de la UGA 94 9,683.66 hectáreas en los municipios de Comitán Y Tzimol

El Área de Influencia: Tiene un radio de 7 km.



IV.1.2 Selección del sitio

El SAR **se determinó** en base a la Ubicación de las UGAS del POETCH.

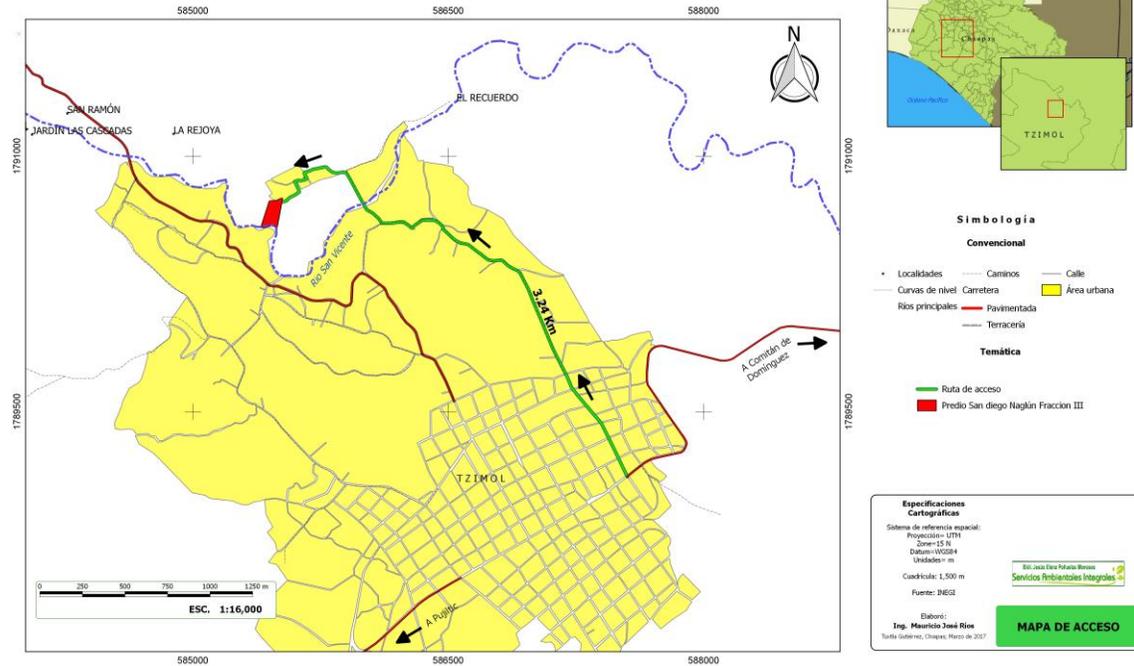
El Área de influencia tiene un radio de 7 km:

El Área del Proyecto **se determinó** en base a los siguientes aspectos:

- Se pueden Instalar los estanques fácilmente pues la superficie del rancho es plana en su mayoría.
- Las condiciones fisicoquímicas del arroyo son ideales para el cultivo de tilapia.
- Para colocar los estanques se requiere de una pendiente, lo cual existe en el rancho
- Existe flujo continuo de agua del arroyo innominado todo el año.
- Es propiedad privada se puede contralar el acceso al proyecto.
- Adecuada calidad de agua, la concentración de oxígeno disuelto no deberá de ser menor a 4 ppm.
- Existen Registros menores de 1000NMP/100 ml. coliformes fecales, límite establecido en la Norma NOM-001-SEMARNAT-2002.
- En las áreas aledañas al polígono del proyecto habitan los futuros empleados de la empresa por lo que podrán estar al pendiente de sus estanques sin trasladarse mucho.

El proyecto se ubica a 3.24 km de la ciudad de TZIMOL, Chiapas al noreste, para llegar al predio se toma la carretera que viene de Comitán y allí se desvía hacia la cabecera municipal, hasta llegar al rancho San Diego Naglún Fracción III.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular para el proyecto "Cultivo intensivo de Tilapia en estanques de geomembrana bajo el sistema Biofloc" ubicado en el municipio de Tzimol, Chiapas.



IV. 2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

El clima existente es: Aw0(w) cálido subhúmedo con lluvias en verano que abarca el 75.13% de la superficie municipal y el 24.87 de (A)C(w1)(w) semicálido subhúmedo con lluvias en verano.

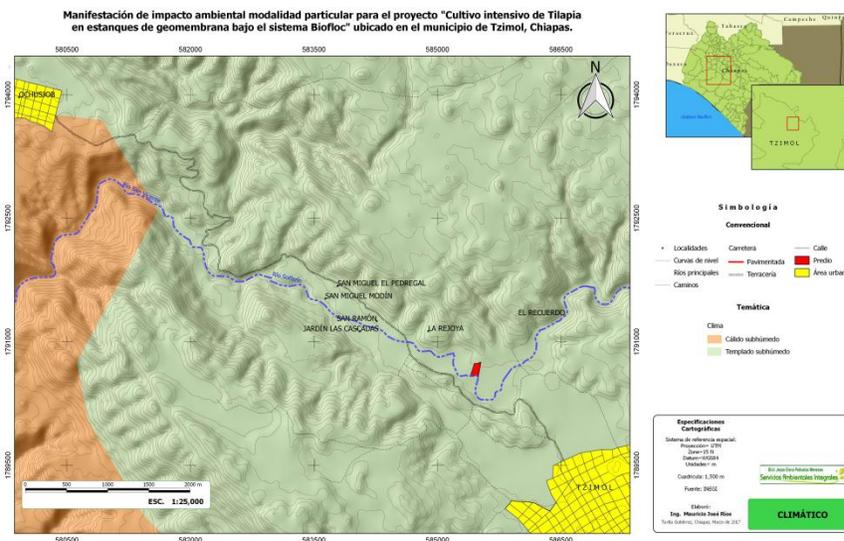
En los meses de mayo a octubre, la temperatura mínima promedio va de los 12°C a los 21°C, mientras que la máxima promedio oscila entre 24°C y 34.5°C.

En el periodo de noviembre - abril, la temperatura mínima promedio va de 6°C a 15°C, y la máxima promedio fluctúa entre 21°C y 33°C.

En los meses de mayo a octubre, la precipitación media fluctúa entre los 800 mm y los 1200 mm, y en el periodo de noviembre - abril, la precipitación media va de los 50 mm a 125 mm.



En el lugar donde se ubicará el proyecto de cultivo de tilapia predomina el clima templado subhúmedo, con una media de temperatura anual de 26 °C, la precipitación pluvial es de 800 mm al año., los vientos dominantes son de "norte", especialmente en el invierno.



b) Geología y geomorfología

1.3 Fisiografía

El área donde se ubica el proyecto está inmerso en la llamada a región XIV Meseta Comiteca – Tojolabal La Región XV Meseta Comiteca Tojolabal está conformada por siete municipios: Comitán de Domínguez, La Independencia, La Trinitaria, Las Margaritas, Las Rosas, Maravilla Tenejapa y Tzimol. Colinda al norte y este con la Región XII Selva Lacandona, al sur con la República de Guatemala y la Región XI Sierra Mariscal, y al oeste con las Regiones IV De Los Llanos y V Altos Tsotsil Tsel'tal.

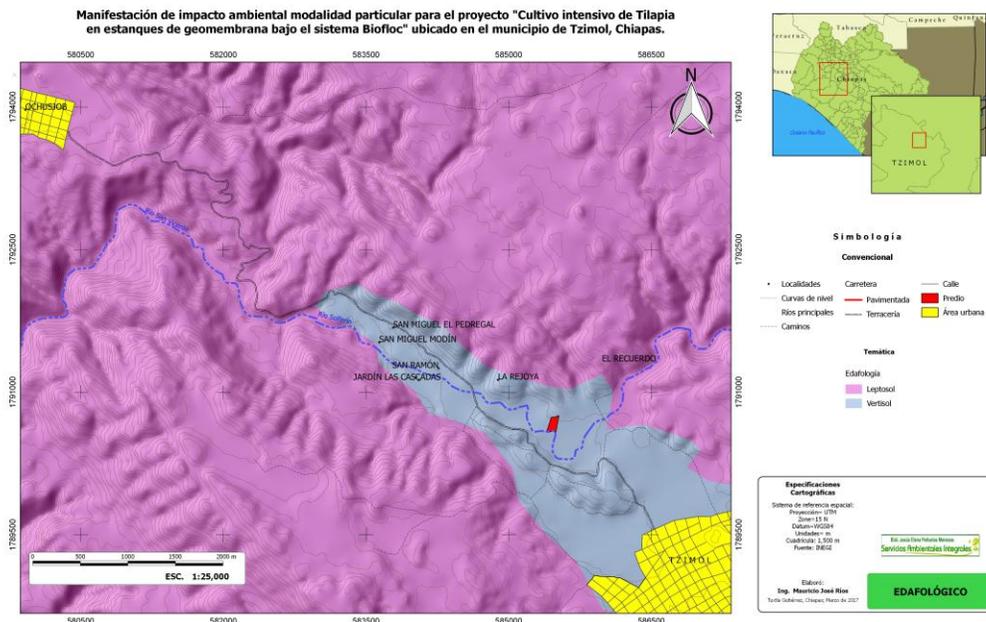
Fuente: <http://www.haciendachiapas.gob.mx/planeacion/Informacion/Desarrollo-Regional/prog-regionales/XIVMESETACOMITECA.pdf>

El Predio de 01-37-09.98 hectáreas donde se ubicará el proyecto tiene un 100% de planadas y lomeríos.

1.4 Edafología

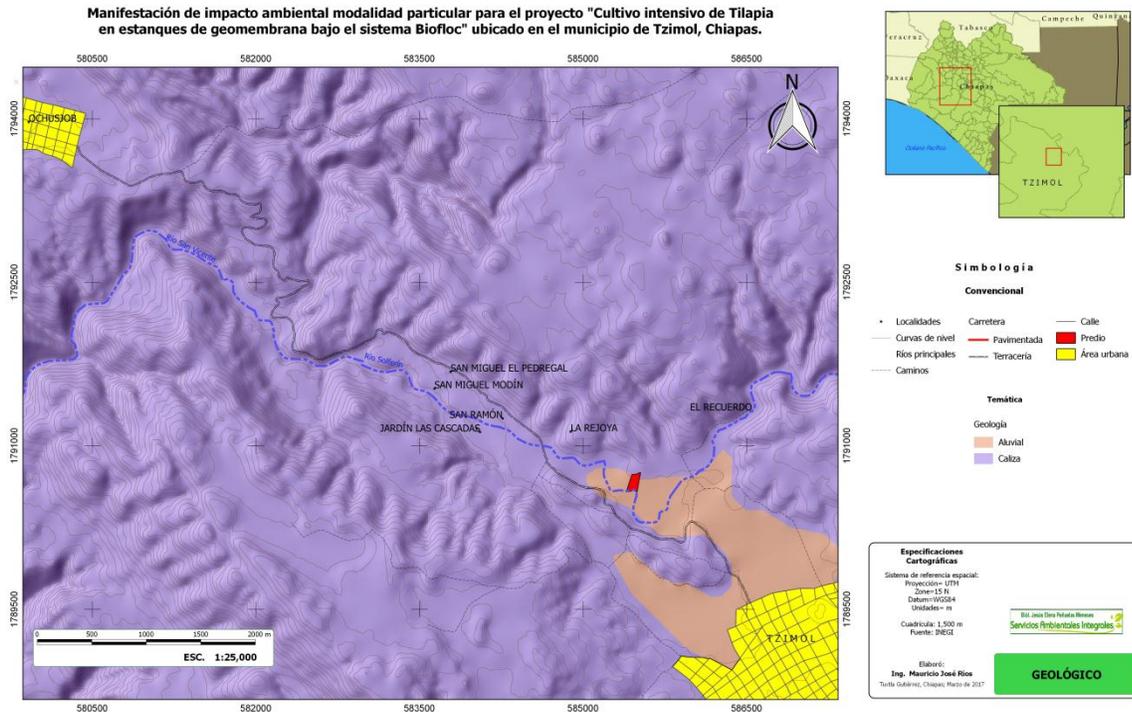
Como se puede observar en el área donde se ubica el proyecto, los suelos son 100% Vertisoles: El suelo vertisol es aquel suelo, generalmente negros, en donde hay un alto contenido de arcilla expansiva conocida como montmorillonita que forma profundas grietas en las estaciones secas, o en años. Las expansiones y contracciones alternativas causan *auto-mulching*, donde el material del suelo se mezcla consistentemente entre sí, causando vertisoles con un horizonte A extremadamente profundo y sin horizonte B. (Un suelo sin horizonte B se denomina *suelo A/C soil*). Esto también produce en ascenso de material interno a la superficie creando microrrelieves conocidos como *gilgai*.

Los Vertisoles se forman típicamente de rocas altamente básicas tales como basalto en climas estacionalmente húmedos o sujetos a sequías erráticas y a inundación.



Geología

Los tipos de roca que conforman la corteza terrestre en el municipio y en el área del proyecto son en su mayoría roca aluvial y roca caliza:



Hidrología superficial y subterránea

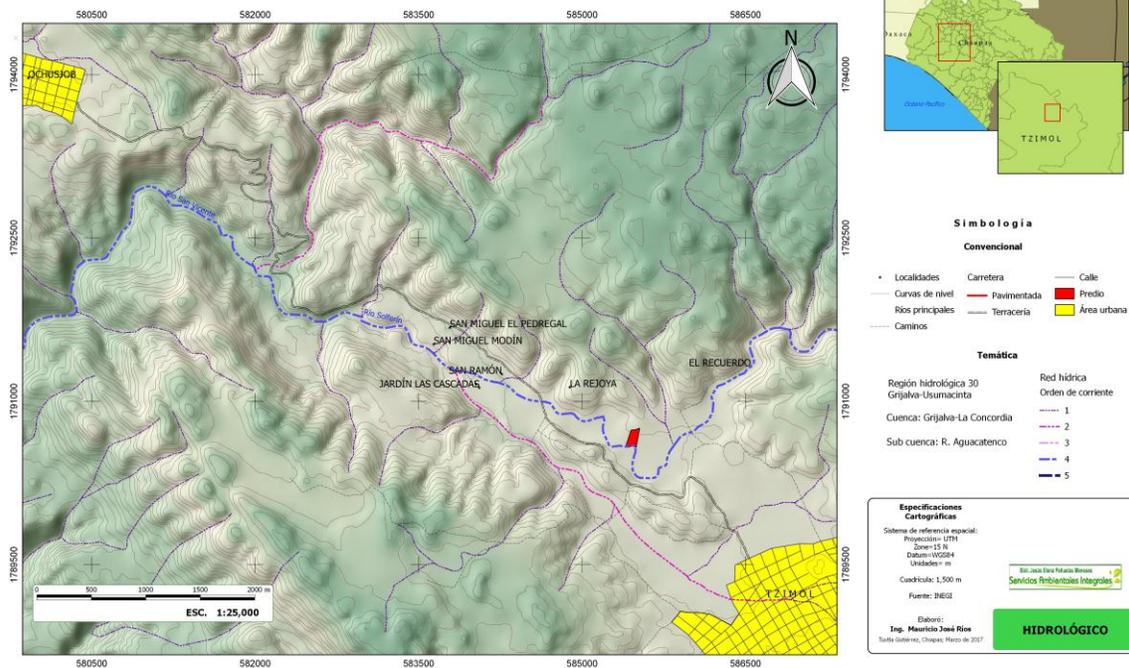
Hidrografía

Las principales corrientes del municipio son: Los ríos perennes San Vicente y Solferín; y una mínima porción de la Presa La Angostura 'Belisario Domínguez'.

El municipio se encuentra en las subcuencas Aguacatenco y Presa La Angostura (ambas de la cuenca Grijalva - La Concordia).

En el área del proyecto donde se instalarán los estanques de geomembrana se tomará agua de un arroyo inominado cuyas medidas son 0.80 metros de ancho y 0.5 metros de profundidad.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular para el proyecto "Cultivo intensivo de Tilapia en estanques de geomembrana bajo el sistema Biofloc" ubicado en el municipio de Tzimol, Chiapas.



Con el fin de tener más información al respecto el promotor del proyecto realizó una evaluación puntual de los principales parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos del agua del pequeño vertiente, con el apoyo del Comité Estatal de Sanidad Acuícola del Estado de Chiapas; observándose los siguientes resultados

Metodología

Se obtuvieron muestras de agua superficial de 2 estaciones ubicada en la parte del arroyo innominado desde donde se tomará el agua para la tubería que llega a los estanques.

Para determinar la transparencia del agua y la profundidad se utilizó el disco de SEchi, la temperatura del agua ($T^{\circ}\text{C}$) y el oxígeno disuelto (O.D.) se obtuvieron mediante un oxímetro marca YSI mod.85, el ph se determinó utilizando un potenciómetro de campo pHteser 2 water proof, la clorofila "a" y los nutrientes (fosfato, nitrito, nitrato y amoníaco) fueron determinados siguiendo los métodos normales de Stricand y Parsons(1972).

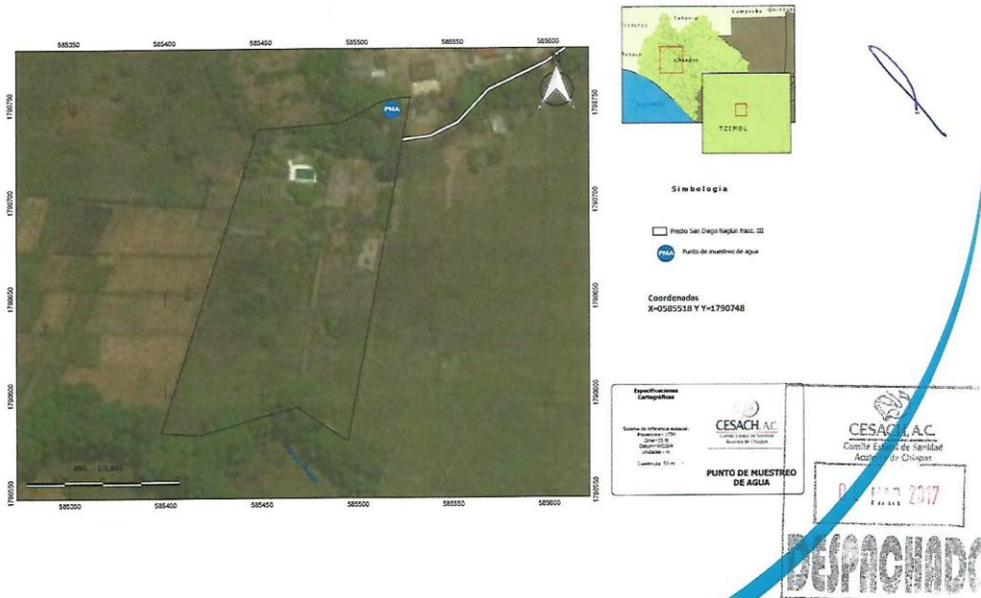
Por su parte la Alcalinidad total, Dureza total, sólidos suspendidos totales y la Demanda Bioquímica del oxígeno (D.B.O.) fueron determinados según los métodos normales de APHA-AWWA-WPCF,(1997). Las variables hidrológicas transparencia, temperatura, oxígeno disuelto y pH fueron determinados in situ, las muestras de agua para la determinación de coliformes fueron colocadas en frascos estériles y analizadas en laboratorio.

El registro de estos parámetros y la obtención de muestras de agua, fue el 05 de marzo del 2017 entre las 10 y 12:00 horas.

Resultados



AÑO 2017											
PERIODO	Profundidad (m)	Temperatura (°C)	Oxígeno Disuelto O2 (mg/l)	PH	Fosfato PO4 (mg/l) ppm	Nitrito NO2	Amonio NH4 (ppm)	Alcalinidad total (ppm)	Dureza Total (ppm)	Sólidos Totales en suspensión (mg/l)	D.B.O.
Dos muestras											
Estación 1	0.60	30	6.1	6.9	1.0	0.40	0.05	130	136	340	7.5
Estación 2	0.65	30	6.6	7.2	1.0	0.47	0.04	145	147	280	7.0



Privada de la 16 Pte. Sur #1186
 C.P. 29060, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas
 Tel. +52 (961) 61 3 84 66 y 12 1 45 94, ext. 101
 cesach08@gmail.com
 www.cesach.gob.mx

Por lo que se concluye que es un agua apta para el cultivo de *Tilapia Oreochromis Niloticus* de acuerdo al Manual de Buenas Prácticas de Producción Acuícola de la SENASICA (SAGARPA).

Fuente: <http://www.senasica.gob.mx/?doc=5264>

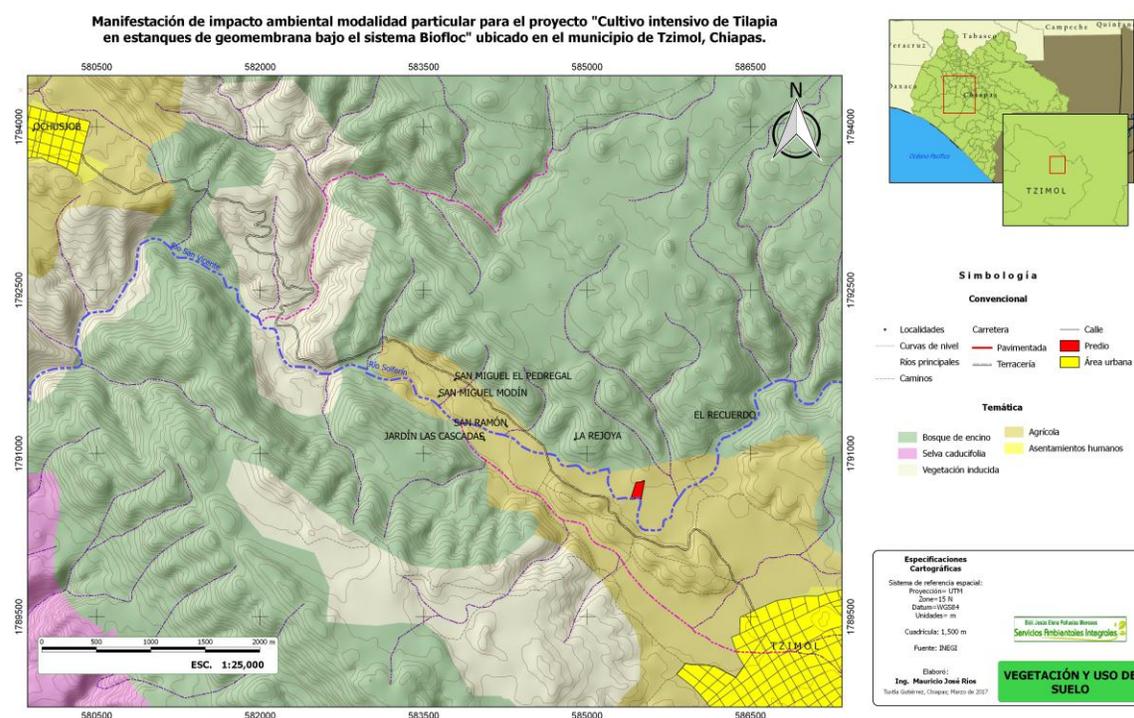
IV.2.2 Aspecto bióticos

a) Vegetación

I. Vegetación, uso del suelo y fauna

La cobertura vegetal y el aprovechamiento del suelo en el municipio se distribuye de la siguiente manera: Pastizal cultivado (54.52%), Agricultura (0.22%), y zona urbana (0.58 %), selva (39.46%), sabana (3,26%), tular 1%, pastizal inducido (0.28%), y por último bosque (0.02 %)

La vegetación que existe en los terrenos del predio objeto de estudio, es principalmente un pastizal cultivado en un 98% y un 2% escasos arboles típicos de selva mediana baja.



Listas de especies vegetales encontradas en el área de estudio

Lista de flora.

N°	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común
1	Magnoliopsida	Rosales	Moraceae	<i>Brosimum alicastrum</i>	Árbol de Ramón
2	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	<i>Quararibea funebris</i>	Rosita de cacao
3	Plantae	Poales	Poaceae	<i>Zea mays</i>	Maíz
4	Pastos Mejorados en un 98%				

Diversidad florística del área de estudio

Diversidad florística.

Durante el muestreo en el Rancho San Diego Naglún Fracción III en el sitio de estudio fueron contabilizadas muy pocas especies, representados en 3 Órdenes, 3 Familias y 3 Géneros de plantas.

Respecto de la biodiversidad podemos inferir en que es un sitio altamente modificado que sólo sirve para la agricultura

b) Fauna

La fauna silvestre en el predio donde se pretende establecer la granja acuícola es prácticamente nula, lo anterior se debe a que la superficie de dicho terreno carece de vegetación natural que sirva de refugio y alimento a las especies características de la zona.

Aunado a ello, debemos tener en cuenta la constante presencia humana en las inmediaciones del sitio, así como de fauna feral (perros), aves de corral (pavos y gallinas), borregos y ganado vacuno, que de una u otra manera limitan la presencia de la fauna silvestre en esta zona en particular.

Dada esta situación la fauna presente en el predio se reduce a algunas aves principalmente, así como a pequeños reptiles que suelen buscar refugio bajo las piedras, guijarros y oquedades existentes en el sitio. Dentro del grupo de las aves existen numerosas especies que suelen tolerar la presencia humana, y en algunos casos, aprovechan esta situación ya que suelen obtener alimento de las sobras y alimento que proporcionan a las aves de corral.

Listas de especies registradas en el área del proyecto

Listado de Aves.

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común
1	Passeriformes	Furnariidae	<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Trepatroncos bigotudo
3	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Gavilán caracolero
4	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza-tigre mexicana
5	Passeriformes	Parulidae	<i>Wilsonia citrina</i>	Chipe encapuchado
6	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tórtolita rojiza
7	Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia candida</i>	Colibrí candido

Listado de Mamíferos.

N°	Orden	Familia	Subfamilia	Especie	Especie
1	Didelphimorphia	Didelphidae	Didelphinae	<i>Didlephis marsupialis</i>	Tlacuache común
2	Rodentia	Muridae	Sigmodontinae	<i>Peromyscus mexicanus</i>	Ratón de monte
3	Chiroptera	Phyllostomidae	Phyllostominae	<i>Plyllostomus discolor</i>	Murciélago
4	Carnivora	Procyonidea	Bassariscinae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache común
5	Didelphimorphia	Didelphidae	Didelphinae	<i>Philander opossum</i>	Tlacuaché café cuatro ojos
6	Rodentia	Muridae	Sigmodontinae	<i>Otolylomys phyllotis</i>	Rata trepadrona de orejas grandes
7	Rodentia	Muridae	Sigmodontinae	<i>Oryzomys melanotis</i>	Rata
8	Rodentia	Muridae	Sigmodontinae	<i>Oryzomys alfaroi</i>	Rata arrocerera

Lista de Herpetofauna.

I. Anfibios.

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común
1	Anura	Craugastoridae	<i>Craugastor rhodopis</i>	Ranita hojarasquera
2	Anura	Bufonidae	<i>Rhinella marina</i>	Sapo común
3	Anura	Hylidae	<i>Trachycephalus typhonius</i>	Rana arborícola lechosa

II. Reptiles.

N°	Orden	Suborden	Familia	Especie	Nombre común
1	Squamata	Sauria	Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	Turipache, basilisco
2	Squamata	Sauria	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde
3	Squamata	Sauria	Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Cuija
4	Squamata	Serpentes	Elapidae	<i>Micrurus diastema</i>	Coralillo
5	Squamata	Sauria	Dactyloide	<i>Anolis lemurinus</i>	Anolis fantasma
6	Squamata	Sauria	Teiidae	<i>Holoscus festivus</i>	Ameiva festiva

IV.2.3 Paisaje

Evaluación de la Calidad del Paisaje del Rancho San Diego Naglún Fracción III

Calidad Paisajística.

En la evaluación de la Calidad del paisaje de Rancho San Diego Naglún Fracción III ubicado en el municipio de Tzimol, se tomaron en cuenta características del predio que incidían en su capacidad de respuesta, al cambio de sus propiedades paisajísticas. Se determinó través de la evaluación estética de los elementos que lo conforman y que en conjunto permiten definir las características y potencialidades que presenta. Es un lugar totalmente fragmentado usado para fines agrícolas en un 98% el resto del rancho se compone de la cabaña (casa- habitación) y nada más por lo que con la implementación de los estanques no se impactará de manera representativa el paisaje, además los estanques de geomembrana pueden ser desinstalados cuando el promovente así lo desee.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular para el proyecto "Cultivo intensivo de Tilapia en estanques de geomembrana bajo el sistema Biofloc" ubicado en el municipio de Tzimol, Chiapas.



IV.2.4 Medio socioeconómico

Medio sociodemográfico

POBLACION

ESTRUCTURA DE LA POBLACION

Concepto	Total	%	Hombres	%	Mujeres	%
Población Total	12 757	0.30	6 233	48.86	6 524	51.14
Urbana	4 613	36.16	2 281	49.45	2 332	50.55
Rural	8 144	63.84	3 952	48.53	4 192	51.47
Población por Grupos de Edad de las Principales Localidades						
Tzimol	4 613	36.16	2 281	49.45	2 332	50.55
0 a 14 años	1 299	28.16	663	51.04	636	48.96
15 a 64 años	2 778	60.22	1 358	48.88	1 420	51.12
65 años y más	344	7.46	165	47.97	179	52.03

No especificado	192	4.16	95	49.48	97	50.52
San Vicente la Mesilla	2 318	18.17	1 119	48.27	1 199	51.73
0 a 14 años	722	31.15	385	53.32	337	46.68
15 a 64 años	1 436	61.95	644	44.85	792	55.15
65 años y más	160	6.90	90	56.25	70	43.75
No especificado	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Ochusjob	1 071	8.40	530	49.49	541	50.51
0 a 14 años	362	33.80	185	51.10	177	48.90
15 a 64 años	647	60.41	315	48.69	332	51.31
65 años y más	62	5.79	30	48.39	32	51.61
No especificado	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Héroes de Chapultepec (El Limón)	982	7.70	470	47.86	512	52.14
0 a 14 años	298	30.35	140	46.98	158	53.02

15 a 64 años	616	62.73	292	47.40	324	52.60
65 años y más	67	6.82	38	56.72	29	43.28
No especificado	1	0.10	0	0.00	1	100.00
Nueva Libertad	479	3.75	228	47.60	251	52.40
0 a 14 años	196	40.92	90	45.92	106	54.08
15 a 64 años	268	55.95	129	48.13	139	51.87
65 años y más	15	3.13	9	60.00	6	40.00
No especificado	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Población Según Grandes Grupos de Edad	12 757	0.30	6 233	48.86	6 524	51.14
0 a 14 años	4 025	31.55	2 032	50.48	1 993	49.52
15 a 64 años	7 747	60.73	3 693	47.67	4 054	52.33
65 años y más	790	6.19	412	52.15	378	47.85
No especificado a/	195	1.53	96	49.23	99	50.77
Población Estimada al 2010 Según Grandes Grupos de Edad	13 035	0.29	6 327	48.54	6 708	51.46
0 a 14 años	3 635	27.89	1 838	50.56	1 797	49.44
15 a 64 años	8 520	65.36	4 053	47.57	4 467	52.43
65 años y más	880	6.75	436	49.55	444	50.45
Población Indígena b/	142	0.01	77	54.23	65	45.77
Población Hablante de Lengua Indígena c/	120	0.01	62	51.67	58	48.33
Según Condición de Habla						
Bilingüe	99	82.50	53	53.54	46	46.46
Tzotzil	83		45	54.22	38	45.78
Otras d/	16		8	50.00	8	50.00
Monolingüe	9	7.50	4	44.44	5	55.56
Tzotzil	9		4	44.44	5	55.56
No Especificado	12	10.00	5	41.67	7	58.33
Tzotzil	1		0	0.00	1	100.00
Otras d/	11		5	45.45	6	54.55

a/ Incluye una estimación de población residente en viviendas sin información de ocupantes.

b/ Incluye a la población de 0 a 4 años que vive en hogares donde el Jefe o Cónyuge habla alguna lengua indígena.

c/ Población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena.

d/ Incluye otras lenguas indígenas de México y América.

FUENTE: INEGI. II Censo de Población y Vivienda 2005. Tabulados Básicos.

Estimaciones del Consejo Nacional de Población. Datos 2010.

■ Comparado con valor Estatal ■ Comparado con valor Municipal ■ Comparado con valor de la Variable

HOGARES

Concepto	Total	%	Jefatura Masculina	%	Jefatura Femenina	%
Total de Hogares	3 189	0.34	2 698	84.60	491	15.40
Según Tipo de Hogar a/						
Familiares	3 033	95.11	2 616	86.25	417	13.75
Nucleares	2 488	82.03	2 211	88.87	277	11.13
Ampliados	532	17.54	394	74.06	138	25.94
Compuestos	2	0.07	1	50.00	1	50.00
No Especificado	11	0.36	10	90.91	1	9.09
No Familiares	156	4.89	82	52.56	74	47.44
Unipersonales	156	100.00	82	52.56	74	47.44
Corresidentes	0	0.00	0	0.00	0	0.00
No Especificado	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Total Población en Hogares	12 567	0.30	11 033	87.79	1 534	12.21
Según Tipo de Hogar						
Familiares	12 411	98.76	10 951	88.24	1 460	13.75
Nucleares	9 672	77.93	8 796	90.94	876	9.06
Ampliados	2 678	21.58	2 103	78.53	575	21.47
Compuestos	8	0.06	3	37.50	5	62.50
No Especificado	53	0.43	49	92.45	4	7.55
No Familiares	156	1.24	82	52.56	74	47.44
Unipersonales	156	100.00	82	52.56	74	47.44
Corresidentes	0	0.00	0	0.00	0	0.00
No Especificado	0	0.00	0	0.00	0	0.00

a/ Para clasificar a los hogares no se considera la presencia de los empleados domésticos, de los huéspedes y de sus familiares.

FUENTE: INEGI. II Censo de Población y Vivienda 2005. Tabulados Básicos.

■ Comparado con valor Estatal ■ Comparado con valor Municipal ■ Comparado con valor de la Variable

INDICADORES DEMOGRÁFICOS

Concepto	Total	Hombres	Mujeres
T.M.A.C. a/	1.19	N/D	N/D
Densidad de la Población (Hab./Km ²)	34	N/A	N/A
Edad Mediana b/	23	23	23
Índice de Masculinidad	95.54	N/A	N/A
Razón de Dependencia Económica c/	62.15	66.18	58.49

a/ Tasa Media Anual de Crecimiento calculada en el periodo 2000 al 2005, según el modelo de comportamiento de crecimiento geométrico.

b/ Para calcular la edad mediana se excluye la población con edad no especificada.

c/ La tasa de dependencia se refiere a la proporción de personas en edades dependientes en relación al total de personas en edad económicamente productiva.

FUENTE: INEGI. II Censo de Población y Vivienda 2005. Tabulados Básicos.

INDICADORES DE POBREZA Y REZAGO SOCIAL

Concepto	Índice	Grado	Lugar Estatal	Lugar Nacional
Marginación	0.6414	Alto	73	616
Rezago Social	0.3671	Medio	88	829
Desarrollo Humano	0.6990	Medio	72	1 968
% de Población en Pobreza Alimentaria	54.45	N/A	66	406
% de Población en Pobreza de Capacidades	64.38	N/A	65	392
% de Población en Pobreza de Patrimonio	83.98	N/A	61	370

FUENTE: Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social.
 Consejo Nacional de Población.
 Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

INDICADORES DE SALUD

Concepto	Total	%	Seguridad Social	%	Asistencia Social	%
Población Derechohabiente	50	N/S	50	100.00	N/A	N/A
IMSS	0	0.00	0	0.00	0	0.00
ISSSTE a/	0	0.00	0	0.00	0	0.00
ISSTECH	50	100.00	50	100.00	0	0.00
Población Usuaria de los Servicios Médicos	9 551	0.24	0	0.00	9 551	100.00
Personal Médico	15	0.27	0	0.00	15	100.00
Consultas Otorgadas	13 541	0.19	0	0.00	13 541	100.00
IMSS	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Generales b/	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Especializadas	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Odontológicas	0	0.00	0	0.00	0	0.00
ISSSTE	0	0.00	0	0.00	N/A	N/A
Generales c/	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Especializadas	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Odontológicas	0	0.00	0	0.00	0	0.00
ISSTECH	0	0.00	0	0.00	N/A	N/A
Generales d/	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Especializadas	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Odontológicas	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Seguro Popular	13 541	100.00	N/A	N/A	13 541	100.00
Generales e/	13 541	100.00	0	0.00	13 541	100.00
ISA	48 403	357.46	N/A	N/A	48 403	100.00
Generales	48 403	100.00	0	0.00	48 403	100.00
Especializadas	0	0.00	0	0.00	0	0.00

Odontológicas	4 857	10.03	0	0.00	4 857	100.00
Servicios Atendidos de Urgencia	0	0.00	0	0.00	0	0.00

Datos referidos al 31 de Diciembre de 2009

- a/ Se refiere a municipios de adscripción.
 b/ La información se desagrega por municipio de atención.
 c/ Se refiere a la población por municipio de adscripción.
 d/ Distribuida por coordinaciones médicas con sus áreas de influencia.
 e/ La información se desagrega por municipio de atención.

FUENTE: IMSS, Delegación en el Estado. Jefatura de Prestaciones Médicas; Coordinación de Planeación e Información Médica.

ISSSTE, Delegación en el Estado. Subdelegación Médica.

ISSTECH, Subdelegación de Servicios Médicos. Departamento de Planeación e Información Médica.

ISA, Dirección de Innovación y Calidad de la Atención Médica.

CRM, Delegación en el Estado.

IDH, Dirección General. Dirección de Atención a Grupos Vulnerables.

■ Comparado con valor Estatal ■ Comparado con valor Municipal ■ Comparado con valor de la Variable

INFRAESTRUCTURA DE SALUD

Concepto	Total	%	Seguridad Social	%	Asistencia Social	%
Unidades Médicas	4	0.36	0	0.00	4	100.00
De Consulta Externa	4	100.00	0	0.00	4	100.00
IMSS	0	0.00	0	0.00	0	0.00
ISSSTE	0	0.00	0	0.00	0	0.00
ISSTECH	0	0.00	0	0.00	0	0.00
ISA	4	100.00	0	0.00	4	100.00
De Hospitalización General	0	0.00	0	0.00	0	0.00
IMSS	0	0.00	0	0.00	0	0.00
ISSSTE	0	0.00	0	0.00	0	0.00
ISSTECH	0	0.00	0	0.00	0	0.00
ISA	0	0.00	0	0.00	0	0.00

Datos referidos al 31 de Diciembre de 2009

FUENTE: IMSS, Delegación en el Estado. Jefatura de Prestaciones Médicas; Coordinación de Planeación e Información Médica.

ISSSTE, Delegación en el Estado. Subdelegación Médica.

ISSTECH, Subdelegación de Servicios Médicos. Departamento de Planeación e Información Médica.

ISA, Dirección de Innovación y Calidad de la Atención Médica.

CRM, Delegación en el Estado.

IDH, Dirección General. Dirección de Atención a Grupos Vulnerables.

■ Comparado con valor Estatal ■ Comparado con valor Municipal ■ Comparado con valor de la Variable

TASA DE MORTALIDAD

Concepto	Total
Tasa de Mortalidad General	4.78
Tasa de Mortalidad Infantil	27.17

Tasa de Mortalidad: Número de defunciones registradas por cada mil habitantes en un año determinado.

FUENTE: INEGI. Dirección General de Estadística. Dirección Regional Sur. Estadísticas Vitales.

CONAPO. Indicadores Demográficos Básicos.

Empleo

PEA OCUPADA SEGÚN INGRESOS MENSUALES

Concepto	Total	%
Recibe menos de 2 salarios mínimos	4 791	94.57
Recibe más de 2 salarios mínimos	275	5.43

FUENTE: Estimaciones del CONAPO con base en el II Censo de Población y Vivienda 2005.

 Comparado con valor Municipal

Ganadería

VOLUMEN DE PRODUCCION DE GANADO Y AVES EN PIE

Concepto	Total (Toneladas)	%
Bovinos a/	1 078	0.52
Porcinos	327	1.07
Ovinos b/	5	0.20
Aves c/	779	0.49

Datos referidos al 31 de Diciembre de 2009

a/ Comprende bovinos para leche, para carne, de doble propósito y para trabajo.

b/ Comprende ovinos para carne, para lana y doble propósito.

c/ Comprende gallinas, gallos, pollos y pollas, tanto para la producción de carne como de huevo.

NOTA: La producción de ganado y aves en pie se obtiene del peso vivo registrado en la entidad para sacrificio, exportación y movilización a otros estados.

FUENTE: SAGARPA. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera.

 Comparado con valos Estatal

VALOR DE PRODUCCION DE GANADO Y AVES EN PIE

Concepto	Total (Miles de Pesos)	%
Total	33 652.52	0.54
Bovinos a/	14 490.30	43.06
Porcinos	4 272.45	12.70
Ovinos b/	95.15	0.28
Aves c/	14 794.63	43.96

Datos referidos al 31 de Diciembre de 2009

a/ Comprende bovinos para leche, para carne, de doble propósito y para trabajo.

b/ Comprende ovinos para carne, para lana y doble propósito.

c/ Comprende gallinas, gallos, pollos y pollas, tanto para la producción de carne como de huevo.

NOTA: Para obtener el valor de la producción de ganado y aves en pie, se considera el precio medio por kilogramo de la especie pagada al productor a pie de rancho o granja. La serie de precios para ganado y aves en pie son ponderados, los cuales se obtienen de dividir la sumatoria de los valores de producción de cada especie, entre la producción total de cada uno.

FUENTE: SAGARPA. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera.

 Comparado con valor Estatal  Comparado con valor Municipal

SACRIFICIO DE EXISTENCIAS GANADERAS Y AVÍCOLAS

Concepto	Total (Cabezas)	%
Bovinos	3 369	0.58
Porcinos	3 781	1.02
Ovinos	194	0.27
Aves a/	418 023	0.52

Datos referidos al 31 de Diciembre de 2009

a/ Comprende pollos de engorda y gallinas de desecho, tanto de huevo para plato como de huevo fértil.

NOTA: Con la finalidad de contabilizar como producción de carne la ganancia de peso que se genera en la entidad de origen del ganado exportado en pie o movilizado, se incluyen como sacrificadas el número de cabezas exportadas en pie; así como las que se movilizan entre los estados o regiones por motivo de engorda o abasto.

FUENTE: SAGARPA. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera.

 Comparado con valor Estatal

VOLUMEN DE PRODUCCION DE CARNE EN CANAL

Concepto	Total (Toneladas)	%
Bovinos	545	0.51
Porcinos	245	1.05
Ovinos	3	0.24
Aves a/	611	0.47

Datos referidos al 31 de Diciembre de 2009

a/ Comprende guajolotes, pollos de engorda y gallinas de desecho, tanto de huevo para plato como de huevo fértil.

NOTA: Para calcular el valor de la producción de carne en canal se utiliza el precio medio por kilogramo de la carne puesta en el andén de rastro.

FUENTE: SAGARPA. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera.

 Comparado con valor Estatal  Comparado con valor Municipal

VALOR DE LA PRODUCCIÓN DE CARNE EN CANAL

Concepto	Total (Miles de Pesos)	%
Total	45 880.59	0.59
Bovinos	16 679.94	36.36
Porcinos	8 594.66	18.73
Ovinos	106.71	0.23
Aves a/	20 499.28	44.68

Datos referidos al 31 de Diciembre de 2009

a/ Comprende guajolotes, pollos de engorda y gallinas de desecho, tanto de huevo para plato como de huevo fértil.

NOTA: Para calcular el valor de la producción de carne en canal se utiliza el precio medio por kilogramo de la carne puesta en el andén de rastro.

FUENTE: SAGARPA. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera.

 Comparado con valor Estatal  Comparado con valor Municipal

Servicio, comercio y abasto

PRINCIPALES ESTABLECIMIENTOS DE ABASTO Y COMERCIO

Concepto	Total
Almacenes DICONSA	0
Tiendas DICONSA	3
Rastros	
Tipo TIF	0
Municipal	0
Privado	0
Instituciones Bancarias	0

Datos referidos al 31 de Diciembre de 2009

a/ Incluye rastros municipales y privados.

FUENTE: Diconsa, Unidad Operativa Tuxtla y Tapachula.

Elaborado por el servicio de información agroalimentaria y pesquera (SIAP), con información con las delegaciones de la SAGARPA, las oficinas estatales de información para el desarrollo rural sustentable (OEIDRUS) de los gobiernos estatales y el SENASICA. Consulta en internet del día 16 de diciembre de 2010. www.campomexicano.gob.mx/portal_siap/Integracion/EstadisticaBasica/Pecuario/Rastros/seccedos.pdf

Asociación de Bancos de México, A.C. Dirección de Información Financiera.

Agricultura y núcleos agrarios

SUPERFICIE SEMBRADA (HAS)

Principales Cultivos	Total	%	Riego	%	Temporal	%
Total	1 874.00	0.20	1 874.00	100.00	0.00	0.00
Cultivos Cíclicos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ajonjolí	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cacahuate	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Col (Repollo)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Chile Verde	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Frijol	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Maíz Grano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Papa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sandía	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sorgo Grano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tomate Rojo (Jitomate)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cultivos Perennes a/	1 874.00	0.55	1 874.00	100.00	0.00	0.00
Caña de Azúcar	1 874.00	100.00	1 874.00	100.00	0.00	0.00
Café	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mango	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pastos y Praderas en Verde	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Plátano b/	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Datos referidos al 31 de Diciembre de 2009

a/ Se refiere a superficie plantada que comprende: superficie plantada en el año agrícola de referencia, la plantada en desarrollo y la plantada en producción.

b/ Incluye plátano macho.

FUENTE: SAGARPA. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera.

■ Comparado con valor Estatal ■ Comparado con valor Municipal ■ Comparado con valor de la Variable

VOLUMEN DE LA PRODUCCION (TON)

Principales Cultivos	Total	%	Riego	%	Temporal	%
No hay registros para este municipio						

Datos referidos al 31 de Diciembre de 2009

a/ Incluye plátano macho.

FUENTE: SAGARPA. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera.

■ Comparado con valor Estatal
 ■ Comparado con valor Municipal
 ■ Comparado con valor de la Variable

VALOR DE LA PRODUCCION (MILES DE PESOS)

Principales Cultivos	Total	%	Riego	%	Temporal	%
Total	67 464.00	0.61	67 464.00	100.00	0.00	0.00
Cultivos Cíclicos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ajonjolí	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cacahuate	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Col (Repollo)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Chile Verde	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Frijol	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Maíz Grano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Papa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sandía	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sorgo Grano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tomate Rojo (Jitomate)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cultivos Perennes	67 464.00	1.00	67 464.00	100.00	0.00	0.00
Caña de Azúcar	67 464.00	100.00	67 464.00	100.00	0.00	0.00
Café	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mango	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pastos y Praderas en Verde	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Plátano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Datos referidos al 31 de Diciembre de 2009

FUENTE: SAGARPA. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera.

■ Comparado con valor Estatal
 ■ Comparado con valor Municipal
 ■ Comparado con valor de la Variable

EJIDOS Y COMUNIDADES AGRARIAS

Concepto	Total	Ejidos	Comunidades Agrarias
Núcleos Agrarios Según Situación Jurídica	18	18	0
De Hecho	0	0	0
De Derecho	18	18	0
Medidos por el PROCEDE	16	16	0
Certificados por el PROCEDE			

Datos referidos al 31 de Diciembre de 2009

FUENTE: Registro Agrario Nacional. Delegación en el Estado. Subdelegación Técnica.

SUPERFICIE DE LOS NUCLEOS AGRARIOS

Concepto	Total	%
Total	20 206.81	0.46
Asentamientos Humanos	398.20	1.97
Parcelada	15 155.21	75.00
De Uso Común	3 600.50	17.82
Otras a/	1 052.90	5.21

Datos referidos al 31 de Diciembre de 2009

a/ Datos obtenidos del Resumen de Ejidos del Historial Agrario del Registro Agrario Nacional con Avances del PROCEDE.

FUENTE: Registro Agrario Nacional. Delegación en el Estado. Subdelegación Técnica.

■ Comparado con valor Estatal ■ Comparado con valor Municipal

Economía

PRODUCCIÓN DE ENERGÍA GAS Y PETROLEO

Central Hidroeléctrica	Total
No hay centrales hidroeléctricas en este municipio.	

Campo de Explotación	Total
No hay campos de explotación en este municipio.	

FUENTE: C.F.E. Subgerencia Regional de Generación Hidroeléctrica Grijalva. División Hidrométrica Sureste, Oficina de Hidráulica.

Comunicaciones

RED CARRETERA

El acceso a la cabecera municipal desde Comitán de Domínguez, cabecera de la región, es por la carretera federal 190, tramo Comitán - La Trinitaria, hasta el entronque con la carretera estatal 226 que conduce Tzimol.

Longitud de la Red Carretera (Kilómetros)								
Tipo de Rodamiento	Total	%	Troncal	%	Alimentadora	%	Camino Rural	%
Total	90.27	0.39	0.00	0.00	30.00	33.23	60.27	66.77
Pavimentadas	30.00	33.23	0.00	a/ 0.00	30.00	b/ 100.00	0.00	0.00
Revestidas	60.27	66.77	0.00	0.00	0.00	0.00	60.27	100.00

Datos referidos al 31 de Diciembre de 2009

a/ También es conocida como principal o primaria, tiene como objetivo específico servir al tránsito de larga distancia. Comprende únicamente caminos pavimentados de dos y cuatro carriles.

b/ Incluye alimentadoras federales, también conocidas con el nombre de carreteras secundarias, tienen como propósito principal servir de acceso a las carreteras troncales y alimentadoras estatales pavimentadas, comprende caminos de dos carriles.

FUENTE: Centro SCT Chiapas, Unidad de Planeación y Evaluación.

■ Comparado con valor Estatal ■ Comparado con valor Municipal

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

En el predio no existe vegetación natural, debido a la realización de actividades humanas desde el pasado a la actualidad. La cualidad anterior permite definir que para realizar el presente proyecto no se requiere de la realización de un Cambio de Uso de Suelo en terrenos forestales. En las inmediaciones directas del predio existen igualmente áreas carentes de vegetación así como vegetación secundaria ampliamente afectada. Otro tipo vegetal observado fuera de la zona de influencia directa del predio es la selva mediana Subperennifolia.

La fauna silvestre en el sitio de interés es casi nula, se reduce a pequeños reptiles y aves que suelen pasar por el lugar para descanso. En las inmediaciones directas la fauna también es escasa, parte de esto lo motiva la constante presencia humana fauna feral y ganado.

Del estudio sobre paisaje visual, se concluye que a un nivel Bajo. Esto se debe a que el paisaje original ha venido transformándose paulatinamente con el paso del tiempo, principalmente para darle un uso agrícola desde hace 15 años. La presencia de flora y fauna nativa es escasa, ya que sólo cuenta con pequeños espacios restringidos a manchones de vegetación seminatural

En el aspecto socioeconómico se prevé que la granja genere algunos empleos que sirvan para mejorar la calidad de vida de algunos habitantes de Tzimol, por otra parte la producción de tilapia representa una fuente importante de proteína a bajo costo para los habitantes de las comunidades rurales cercanas, situación que permitirá mejorar su dieta

**VI. IDENTIFICACION,
DESCRIPCION Y EVALUACIÓN
DE LOS IMPACTOS
AMBIENTALES.**

V.- IDENTIFICACION, DESCRICION Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1. Metodología para evaluar los impactos ambientales

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales potenciales que generará el presente proyecto con el establecimiento de un módulo acuícola para la producción de tilapia gris *Oreochromis niloticus*, se diseñó una matriz específica adaptada para el cultivo acuícola, donde se involucran las etapas principales del cultivo acuícola y su relación con los factores del medio físico, biológico estético y socioeconómico, con el objeto de identificar los diferentes efectos que el desarrollo del proyecto pueda tener en el ambiente, a fin de tener opciones técnicas para la toma de decisiones sobre la implementación y operación más adecuadas.

Dicho método consiste en la descripción breve de los aspectos técnicos del proyecto sobre los factores o atributos ambientales que se ven afectados. El medio físico está conformado por los elementos ambientales: aire, suelo y agua, el medio biológico agrupa los componentes de la flora y la fauna, el estético resalta la belleza estética del ambiente y el socioeconómico comprende los servicios sociales, la infraestructura, las actividades productivas y aspectos económicos que influirán sobre la población de la región donde se ejecutará el proyecto.

A continuación se describen las características a evaluar de los componentes ambientales y la definición de los involucrados en las etapas del proyecto:

Medio físico

Aire: En este apartado se definen los cambios a la calidad del aire que surgen como consecuencia de los posibles impactos acusados por la construcción de obras u operación del proyecto, en donde se contemplan las emisiones de ruidos y gases por el uso de máquinas de combustión interna. También se incluye la emisión al ambiente de partículas sólidas, que modifican de alguna forma el grado de visibilidad y el paisaje natural, por el tráfico de equipos y vehículos.

Calidad del aire: La calidad del aire presente en el ambiente y las consecuencias que este tiene para la salud de los seres vivos y para la conservación del equilibrio ecológico, esta influencia por una serie de factores, que tienen relación directa con las condiciones meteorológicas y atmosféricas, así como por los procesos de degradación y eliminación de los contaminantes atmosféricos.

Polvos: El término polvo considera a todo el material terrígeno en muy pequeñas partículas producidas por el tránsito de vehículos.

Ruido: se considera como un contaminante del espacio a diferentes escalas, según sea su procedencia, ubicación y fuerza de producción. Para la identificación de impacto en el ambiente se considera su velocidad de transmisión en el aire, a temperatura ambiente que es de 340 m/s así como el nivel máximo de ruido aceptado para los seres vivos en condiciones de equilibrio que es de 68 dB.

Suelo: Es el producto de la descomposición bioquímica de las partículas minerales que surgen como consecuencia de los cambios que se pueden presentar principalmente por la acción del viento, agua y actividades humanas. Se incluyen las actividades que pueden degradar su calidad, alteraciones al relieve, así como el uso del suelo en el área de estudio.

Erosión: Se entiende por erosión la pérdida de la superficie terrestre a causa de los fenómenos externos (agua y viento) y por las actividades de deforestación.

Capacidad agropecuaria: Es el potencial del suelo de la zona para ser utilizado en las actividades agrícolas, ganaderas y pecuarias.

Uso potencial del suelo: Se entiende por el uso adecuado que se debe dar al suelo según sus características físico-químicas, fisiográficas y climatológicas, donde las actividades desarrolladas puede ser acuícolas, agrícolas, pecuarias, forestales, urbanas o de conservación.

Drenaje: Se entiende por drenaje a las condiciones naturales que presenta el terreno para la eliminación de agua, producto de la precipitación, por medio de los declives que conducen hacia los desagües o cuerpos de agua.

Agua: en este apartado se integran los cuerpos de agua, permanentes o temporales relacionados al proyecto, susceptibles de sufrir algún cambio.

Cuerpo de agua: Los cuerpos de agua lo integran los diferentes sistemas acuáticos superficiales, los cuales pueden ser permanentes o temporales.

Alteración del patrón de drenaje: Se refiere a las características físico-químicas del agua, los cuales pueden ser modificadas por las actividades del proyecto.

Medio Biológico

Flora: Se define como el conjunto de especies vegetales que habitan en determinadas regiones, se consideran las características de la vegetación que podrían ser afectadas por las actividades del proyecto.

Especies herbáceas y arbóreas: Se considera la estructura y función de especies vegetales originales, enmarcándose las comunidades vegetales originales e inducidas.

Vegetación hidrófila: la comprenden aquellos organismos vegetales que se encuentran asociados a sistemas acuáticos.

Vegetación Agrícola: Es todo el sistema de cultivo de origen vegetal usado para predominantemente para el consumo humano.

Pastizal: Sistema de producción de forraje utilizado para alimento de especies animales de interés comercial.

Fauna: Considerada como el conjunto de especies animales que habitan en un sistema particular.

Fauna Silvestre: Es toda especie animal oriunda de la región.

Fauna Introducida: Es toda aquella especie animal domesticada integrada a diferentes sistemas de producción y que representan valor comercial.

Medio Estético

La gente puede experimentar mermas en la utilidad o pérdidas en el bienestar, cuando se exponen a una calidad estética reducida en el ambiente. Factores como la contaminación del aire, sobreexplotación de los recursos naturales y deforestación entre otros, dan como consecuencia la pérdida de valores de amenidad y cambios en el paisaje.

Para identificar impactos sobre los valores estéticos se han considerado los siguientes factores.

Paisaje: Los impactos identificados estarán representados por la degradación en la diversidad vegetal que pueda verse afectada y que provoca un cambio desagradable a la belleza escénica.

Atmósfera: los impactos a la estética del paisaje y que se ven reflejados en la atmósfera son como consecuencia de los impactos visuales que pueda provocar un cambio del paisaje y los sonidos que se emiten durante el desarrollo del proyecto.

Actividad humana: Los cambios que puedan ocurrir con la armonía del paisaje pueden ser por las obras o actividades humanas en las que por las características del proyecto estas no vaya en consonancia con la naturaleza original.

Consonancia con la naturaleza: los efectos de la deforestación o residuos que genere el proyecto se pueden reflejar sobre la naturaleza cuando ocurran cambios en cuanto a la apariencia del medio.

Medio Socioeconómico

Se califica la afectación potencial a los asentamientos humanos, la factibilidad de generación de empleos y las probables contingencias que puedan surgir de esta actividad, las diferentes actividades

productivas practicadas por los lugareños, el movimiento vehicular en las diferentes partes del proceso y el impacto a sitios históricos, culturales y conflictos sociales que pueden presentarse por el desarrollo de la obra.

Nivel de empleos: se considera la generación de empleos directos o indirectos, permanente o eventual, que surgirán producto de la realización del proyecto.

Actividades comerciales: Son las actividades que permiten el intercambio productivo de la región.

Actividades agropecuarias: Son los cambios tangibles en la estructura productiva de la comunidad cercana al área del proyecto.

Infraestructura: Cantidad y cambios en la red caminera, drenes, energía eléctrica y servicios por la ejecución del proyecto.

Aspectos culturales: se refiere a los aspectos históricos y sociales de las comunidades aledañas a la zona del proyecto.

Salud del suelo: Valor económico de la tierra de acuerdo a las actividades productivas que se desarrollan en el área de estudio.

Ingresos economía local: Beneficio para los pobladores por las actividades económicas.

Con el propósito de lograr una adecuada identificación y evaluación de los impactos potenciales, se considera dentro de la matriz las condiciones del área propuesta, como punto de referencia con las actividades a desarrollar en el proyecto.

Las actividades a evaluar del proyecto se pueden observar en la matriz anexa donde se observan las principales etapas y se definen los impactos más importantes que pueden presentarse en la obra:

- Situación actual
- Localización del sitio
- Preparación del sitio
- Construcción de obras e infraestructuras
- Operación y mantenimiento

En lo referente a la fase de la situación actual se trata de poner en manifiesto el grado de perturbación ecológica que existe en la zona, antes de ejecutarse el proyecto y las aéreas generales donde se puede registrar y observar el impacto.

La matriz de identificación de impactos corresponde al análisis de cada una de las interacciones entre las actividades inevitablemente involucradas en el desarrollo del proyecto y los factores y atributos ambientales susceptibles de ser afectados por estos, dentro de las áreas predeterminadas en dicha matriz. Así mismo, la matriz de cribado permite identificar los factores que registran un mayor efecto por parte de alguna o algunas de las actividades inherentes al proyecto, las actividades que no tendrán efectos sobre el medio, las que sus efectos potenciales no se pueden determinar con exactitud, y las que requieren de la aplicación de alguna medida de mitigación para contrarrestar su efecto adverso. En términos generales las decisiones que se tomen al valor de los efectos identificados, se presentaran como se indican a continuación:

- No existe efectos adversos
- **Existe efecto poco significativo**
- Existe solución al problema específico
- Existe efecto adverso significativo
- Existe efecto positivo
- No se sabe si los efectos son significativos
-

Las actividades antropogénicas que se desarrollan en el área donde quedará ubicada la granja acuícola para la engorda de tilapia gris Oreochromis niloticus, utilizando tanques circulares de geomembrana causará un efecto poco significativo, ya que en un reducido espacio se instalan los tanques sin generar cambios en el terreno, y menos del uso del suelo, únicamente haciendo más productivo y sin alterar la flora y ni la fauna.

El desarrollo urbano regular que se localiza en la zona de interés del predio rústico que se localiza a 3.25 kilómetros que corresponde al poblado Tzimol, al cual la instalación de los estanques no causará impacto en la calidad del agua superficial, por su uso doméstico, y en la calidad del suelo creada por las construcciones de viviendas terrestre en las áreas donde se asentó la población; representando más bien un impacto positivo por los efectos económicos en la región, generación de empleos, disponibilidad de alimentos, la creación de infraestructura, presentación de servicios, etc.

V.1.1.- Localización y preparación del sitio

La selección del sitio impacta positivamente por los efectos que tendrán en el uso potencial del suelo al aumentar este valor económico y la productividad con la actividad acuícola, además de los positivos efectos que tendrán en el área económica de la región. Este efecto positivo de la selección del sitio contrasta de manera significativa con el efecto que se tendrá en la fauna de interés comercial y en el hábitat terrestre con los trabajos que se realizarán por las labores de limpieza, desmonte y nivelación pero asimismo, crearán efectos positivos en la calidad del suelo, en la generación de empleos. Los residuos generados por las actividades de limpieza y desmonte no causarán efectos significativos, ya que es un volumen muy pequeño.

V.1.2.- Construcción

Se estima que el impacto que causará la construcción esta granja acuícola para la engorda de tilapia gris *Oreochromis niloticus* en el municipio de Tzimol en el estado de Chiapas será en su gran mayoría de efecto positivo por dársele un uso con mayor potencial al suelo, así como por aprovechar de manera diversificada la calidad y cantidad del agua.

V.1.3.- Operación

El impacto que causará la operación de los sistemas de cultivo de tilapia durante la etapa de operación será en su gran mayoría efecto positivo, porque permitirá la diversificación de las actividades productivas y se generarán empleos con lo cual podrá disminuir la migración de los pobladores del lugar.

Los criterios de evaluación para identificar los impactos fueron:

Impactos		Efectos (Intensidad)		Temporalidad	
adversos	-	Alto	3	Permanente	P
Benéficos	+	Moderado	2	Temporal	T
		Nulo			

V.2. Impactos ambientales generados

A continuación se describen los impactos ambientales que causarán las diferentes etapas de la granja acuícola persistente sobre cada uno de los factores que componen el medio ambiente en la zona del proyecto ubicada en el predio San Diego Naglún Fracción III de 01-37-09.98 has , mpio. De Tzimol, Chiapas, de acuerdo a la matriz de evaluación de impactos ambientales.

V.2.1. Identificación de los impactos

Durante la ejecución del proyecto se consideran 319 posibles impactos (adversos y benéficos) a generarse en el área de interés, los posibles impactos fueron 157 generados en todas las etapas. En la etapa de localización del sitio se producirán 34 impactos (21.66%), la preparación del sitio producirá 24 (15.29%), la construcción de obras e infraestructuras generará 24 impactos (15.29), y la operación y mantenimiento generará un total de 75 impactos (47.77%).

El total de los impactos adversos ocuparán un 19.75% (31 impactos), siendo mayor el porcentaje de los impactos adversos mínimos 25 (15.92%), posteriormente los benéficos moderados con 22.93% y los benéficos mínimos con 21.02%.

Del proyecto a realizarse se observará que durante las etapas de preparación del sitio, construcción de obras y operación mantenimiento del proyecto, los impactos adversos no repercutirán de manera considerablemente en el entorno físico y biológico, ya estos sólo se presentarán moderadamente de manera temporal, estos impactos son esencialmente los que se generan como resultado de las actividades de trazos, desmontes, despalmes y la construcción de la infraestructura utilizada para la engorda de tilapia.

Cabe destacar que durante la etapa de operación y mantenimiento, los impactos benéficos son del orden de 69 (43.95%) impactos, debido a que en esta etapa del proyecto se creará una fuente de ingresos por la comercialización de la tilapia, ofreciendo así una oportunidad de una mejor calidad de vida para los socios de la empresa y sus familias, y en general el proyecto ofrece la oportunidad de la generación de empleos para los habitantes de la comunidad.

El balance general de los impactos generados por la actividad acuícola consistente en la producción de tilapia nilótica en el rancho San Diego Naglún Fracción III del Municipio de Tzitol determina que la mayor proporción de impactos adversos se generarán durante la etapa de instalación de los estanques, trayendo medianas consecuencias sobre el medio físico y biológico. Es importante destacar que este tipo de impactos disminuye drásticamente a 3.82% durante la etapa de operación y mantenimiento, obteniendo una gran diferencia entre los impactos adversos y los impactos benéficos. Estos últimos, ocurren como resultado de la aplicación de técnicas sustentadas en el manejo de especies con tecnologías conocidas y bien dominadas. Tendientes a mitigar los impactos y de conservación del medio ambiente, mejorando el entorno social, económico y ecológico durante la ejecución de la actividad de producción acuícola.

V.2.2.- Identificación y caracterización de los impactos

Para la identificación de los impactos en el área de estudio se formuló una matriz en un cuadro, que contiene las actividades acuícolas del programa de trabajo y su impacto sobre los recursos flora, fauna, agua y paisaje, se analiza en su caso para ello cuando existan impactos positivos.

Medio Físico

Aire: La utilización de equipos de combustión interna durante las actividades de preparación y nivelación del terreno, afectará temporalmente la calidad del aire, con la generación de gases contaminantes (monóxido de carbono, hidrocarburos, óxidos de nitrógeno y partículas), provocado por la combustión de motores que utilizan diesel y gasolina. Esta afectación en la atmósfera se verá incrementada en caso de que dicho equipo no tenga afinación y mantenimiento periódico de las partes

mecánicas durante las actividades de preparación y construcción de los estanques. El impacto a la calidad del aire es adverso mínimo temporal.

Suelo: En la etapa de operación del proyecto el suelo no será afectado, ya que no se presentaran erosiones, ni se contaminarán sus mantos freáticos.

Agua: el impacto a la calidad del agua superficial será sumamente bajo ya que no se descargarán con materia orgánica, así mismo no se modificarán las características del drenaje, variación del flujo y alteraciones físicas de los pequeños cuerpos de agua de los alrededores y del agua pluvial durante los periodos de lluvia, esto gracias al tipo de infraestructura que se edificará.

Medio Biológico:

Flora: Los componentes florísticos de la zona son los que presentaran menor influencia de los impactos adversos, ya que el terreno donde se van a construir los tanques son áreas carentes de vegetación arbórea, por lo cual al efectuar las actividades de construcción no se afectará el equilibrio natural del ecosistema.

Por las características del lugar se considera un impacto benéfico moderado de tipo permanente sobre la comunidad de la zona.

Fauna: con la afectación de la cubierta vegetal así como con la realización de las obras de preparación del terreno y construcción de tanques, únicamente se desplazará al tipo de micro fauna existente en el sitio, no se perturbará hábitats y sitios de alimentación de especies de fauna silvestre o introducida, ya que el sitio es un área de pastizales donde no se observará la presencia de fauna en veda permanente o en peligro de extinción.

Medio Estético

Los posibles cambios sobre este factor ocurrirán como consecuencia del movimiento del equipo personal que efectúan el desmonte y la colocación de los tanques, mismos que se consideran en su mayoría benéficos, al aprovechar áreas improductivas. Sobre la atmósfera se producen cambios de efectos visuales y alteración de los sonidos, la estética del paisaje no se verá alterada como consecuencia de las actividades acuícolas.

La presencia del equipo, personal y las actividades de construcción alteran la armonía visual del sitio, pero los cambios en la apariencia estética del paisaje y las actividades humanas que se realizarán con la operación del proyecto serán benéficos para el desarrollo de esta comunidad. Por lo que se considera que existirá efecto benéfico de manera permanente.

Medio Socioeconómico

Sobre este aspecto se advierten cambios benéficos de dimensiones significativas sobre a aquellos factores que se relacionan directamente con la actividad proyectada.

Se producirán impactos benéficos al construir la granja en un terreno con nulo potencial para otras actividades productivas como la engorda de ganado bovino, lo que permitirán un mejor aprovechamiento del potencial de esta zona.

El mayor impacto benéfico se reflejará en el aumento de los ingresos económicos, en la apertura de fuentes de empleos y de comercialización para los pobladores locales y foráneos.

V.2.3. Evaluación de impactos ambientales

Similar a otras localidades bajas del municipio de Tzimol Chiapas afectadas por las inundaciones en épocas de lluvias, muestra que en la zona se cuenta con importantes recursos naturales que son aprovechados de manera escasa o precaria, y el potencial de los recursos acuícolas esta subutilizado.

En el caso de la explotación pesquera esta ha tenido escaso desarrollo. Cabe destacar que el potencial para la producción agropecuaria en las zonas con características similares al predio del proyecto es nulo.

De acuerdo a lo anterior y tomando en consideración que el Municipio de Tzimol, Chiapas cuentan con vasta extensión de terreno, el construir la granja acuícola para la producción de tilapia gris ***Oreochromis niloticus*** en este predio con una superficie de sólo 01-37-09.98 has.. El diagnóstico es favorable, por consiguiente es: factible la construcción de la granja acuícola para la engorda de tilapia gris ***Oreochromis niloticus*** en el área del proyecto, ya que en el lugar de construcción de la granja no se tiene posibilidades de establecerse otros proyectos de desarrollo agrícola o ganadero; así mismo se considera viable por la disponibilidad de recursos naturales con alto potencial para el establecimiento de granjas acuícolas, así como por el interés de los pobladores locales y las necesidades de la sociedad que solicita al gobierno fuentes de empleos, así mismo representa la oportunidad para que los productores se organicen y realicen actividades productivas en la localidad, lo que les permitirá en el futuro tener más y mejor calidad de vida, asimismo contribuyen al desarrollo de la acuicultura en el estado de Chiapas utilizando técnicas de manejo sencillas y bien dominadas y que dan seguridad de operación, de igual manera esta actividad es rentable por la alta demanda en el mercado nacional e internacional de productos acuícolas y por los altos precios que la mojarra tilapia en su presentación de filete llega a alcanzar en el mercado, los cuales tienen la ventaja comparativa de los precios se mantienen estables otra ventaja que hace rentable esta actividad es que la producción de Tilapia en el trópico húmedo tiene un bajo costo de producción, ya que la alta productividad de las aguas de los ríos de Chiapas, permiten disminuir el factor de conversión de alimento.

El proyecto lleva la premisa básica de mantener el equilibrio ecológico en la zona, lo que permitirá la continuidad de esta actividad localmente, asimismo, se tiene como objetivo realizar todas las actividades dentro de un marco legal, por lo cual la finalidad de este proyecto se basa en la sustentabilidad a fin de evitar la migración de los pobladores de la región y propietario de la granja.

VI MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

De la identificación y evaluación de los impactos que se ejercerían a los elementos del medio natural, destaca por su importancia el vertimiento de aguas producto de los recambios y secados de los tanques,, con pequeñas cargas de materia orgánica y residuos de alimento metabolitos de la mojarra tilapia, aunque se considera el empleo de biofiltros para limpiar el agua; este impacto, de acuerdo a la evaluación correspondiente, se ha tipificado como no significativo en la etapa de operación del proyecto.

Para mitigar o coadyuvar en la mitigación del impacto que se causaría al recursos agua, primero, no se considera la utilización de abonos o fertilizantes que aumenten la cantidad de materia orgánica en los sistemas de cultivo segundo, se llevará un riguroso seguimiento del suministro del alimento a fin de que sólo se suministre lo estrictamente necesario, tercero el canal de desagüe contará con bordos transversales que funcionarán como trampas de sólidos al permitir la sedimentación de las aguas de desecho que a su vez funcionará como fosa de sedimentación, permitiendo que esas descargas sean lo menos contaminantes.

Por otra parte. Los demás impactos que se ejercería a los elementos suelo, airea, flora y fauna, se ha tipificado como no significativos y que las condiciones del medio natural favorecen de manera importante el aprovechamiento predio afectado por las inundaciones de manera sustentable.

Aun así, se prevén las siguientes medidas de mitigación:

Recursos de Aire

La medida de mitigación que se llevarán a cabo con relación a la utilización de equipos de combustión interna durante las actividades de preparación e instalación de los tanques, acción que afectará temporalmente la calidad del aire, con la generación de gases contaminantes (monóxido de carbono, hidrocarburos, óxidos de nitrógeno y partículas), provocado por la combustión de motores que utilizan diesel y gasolina.

Para evitar que esta afectación a la atmósfera se vea incrementada se mantendrá en buenas condiciones los motores, programándose una afinación y mantenimiento periódico de las partes mecánicas durante las actividades de preparación e instalación de los tanques y durante la operación se programa emplear filtros en las salidas o escapes de las maquinas (actividad que se programa dure sólo de 4 a 5 días). Además, como una medida importante para evitar en lo posible emisiones de contaminantes a la atmósfera, para la operación se contempla el empleo de motores eléctricos.

Recurso Suelo

En lo que se refiere al suelo recurso que será afectado sólo parcialmente, ya que deberá ser removido únicamente para emparejar el suelo a fin de poder llevar a cabo la instalación de los sistemas de producción, durante la operación del proyecto únicamente podrán plantearse como medidas de mitigación, su protección con la siembra de gramas y pequeños arbustos de la flora local, con el fin de evitar la erosión que se pudiera presentar en la temporada de lluvias.

Recurso Agua

No obstante, se espera sea bajo el impacto que se producirá a la calidad del agua superficial, ya que estos estarán representados por la descarga del agua con bajos niveles de materia orgánica.

Entre las medidas de mitigación que pondrán en práctica, a fin de evitar en los posible impactos en la ecología del entorno del predio de donde se ubica el proyecto, se encuentra el planteamiento de emplear a partir del 1er año de actividades un sistema de recirculación, mediante la biofiltración, acción que está enfocada a mejorar la calidad del agua de las descargas de los tanques. Así también es factible que en una etapa posterior, se implemente un sistema de recirculación con biofiltros integrados de manera de devolver en lo posible al agua, las características que tenía antes de ser utilizada.

Para mantener una buena concentración de Oxígeno Disuelto se utiliza un sistema de aireación son sopladores (blowers) y en la entrada de la tina se ponen GDAS (Difusores pasivos) para aumentar la difusión del oxígeno en el agua, así mismo se colocan aireadores de paleta, que permite airear todos los tanques de cultivo.

Recurso Flora

Como se mencionó anteriormente, los componentes florísticos de la zona y en particular del área donde edificará la granja, es carente de vegetación arbórea, por lo cual al efectuar las actividades de construcción y operación del proyecto no se afectará el equilibrio natural del ecosistema. Así pues, considerando estas características se consideró un impacto benéfico moderado de tipo permanente sobre la comunidad de la zona.

Sin embargo, como se señala se programa la siembra de vegetación arbustiva, que pueda desarrollarse en la periferia de la granja, sin afectar las actividades productivas.

Recurso Fauna

Como se mencionó anteriormente, con la afectación de la cubierta vegetal pastizales- así como, con la realización de las obras de preparación del terreno y construcción de tanques, únicamente se desplazará al tipo de microfauna existente en el sitio, no se perturbará el hábitat y sitios de alimentación de especies de fauna silvestre o introducida, ya que el sitio es un área de pastizales donde no se observa la presencia de fauna en veda permanente o en peligro de extinción.

No obstante lo anterior, es iniciativa de propietarios de nuestra organización social promover el establecimiento de un programa de sensibilización al respeto y protección de la fauna y flora con los demás habitantes y pescadores del lugar.

El medio socio-económico de acuerdo a los resultados de evaluación, es el que directamente se verá impactado a partir de la etapa operativa, correspondiéndole una clasificación de impacto benéfico permanente en la operación del proyecto derivado de la generación de empleos y los ingresos que se obtendrán.

El presente proyecto es uno de los primeros en su tipo en esta región del municipio de Tzimol y propone ser la alternativa productiva viable para activar la economía de esta zona, proyecto que en todo momento considera la protección y conservación del ecosistema, y el irrestricto respeto a las condiciones naturales de las áreas protegidas, a través de la aplicación de técnicas sustentadas en el manejo de especies con tecnologías conocidas y bien dominadas, e implementadas en sistemas de cultivo que da seguridad de operación y que genera un bajo impacto en la ecología del lugar.

Este tipo de proyecto, además de importante generación de empleos, contribuirá al planteamiento de alternativas que permitan lograr el aprovechamiento adecuado e integral de predios con uso nulo.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL MATRIZ DE EVALUACIÓN		ESCENARIO ACTUAL	IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES CAUSANTES DE IMPACTOS										
			SELECCIÓN DEL PREDIO	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	TRAZO Y NIVELACIÓN	DESMONTES Y DESPALMES	CONSTRUCCIÓN DE TANQUES	SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA	SISTEMA DE DESAGÜE	PREPARACIÓN DE TANQUES	LLENADO	SIEMBRA Y PROCESO OPERATIVO	SECADO DE TANQUES Y COSECHA
EFECTOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE													
AIRE	Calidad del aire	+ 3				- 1T	- 1T						
	Polvos				- 1T	- 1T	- 1T			- 1T			
	Ruido	Intensidad				- 1T	- 1T				- 1T		
		Duración				- 1T	- 1T				- 1T		
SUELO	Erosión	- 1				- 2T							- 1T
	Salinizados												
	Uso potencial		+ 3P	+ 3P		+ 3P	+ 3P	+ 3P	+ 3P	+ 3P	+ 3P	+ 3P	
	Drenaje	- 2			- 1T	- 2T	+ 1P	+ 1P	+ 1P				- 1T
AGUA (Área del proyecto)	Cuerpos de agua	+ 2	+ 2P								+ 2P	+ 2P	+ 1P
	Calidad del agua	+ 2	+ 2P							+ 2P	+ 3P	- 1T	+ 1P
	Alteración del drenaje	+ 1				- 1P	+ 2P	+ 2P					+ 1T

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL MATRIZ DE EVALUACIÓN			IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES CAUSANTES DE IMPACTOS											
EFECTOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE			ESCENARIO ACTUAL	SELECCIÓN DEL PREDIO	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	TRAZO Y NIVELACIÓN	DESMONTES Y DESPALMES	CONSTRUCCIÓN DE TANQUES	SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA	SISTEMA DE DESAGÜE	PREPARACIÓN DE TANQUES	LLENADO	SIEMBRA Y PROCESO OPERATIVO	
MEDIO BIOLÓGICO	FLORA	Especies herbáceas		+ 1	- 1T		- 1P	- 1P	- 1P					
		Especies arbóreas	+ 1	- 1T										
		Vegetación hidrófila	+2											
		Pastizales	+3	-2T			- 1P	- 1P						
	FAUNA	Silvestre											+ 1P	
		Introducidas											+ 3P	
MEDIO ESTÉTICO	Paisaje		+ 2				- 1P						+ 1P	
	ATMÓSFERA	Olores												
		Efectos visuales	+ 1	+ 1T			+ 1P						+ 1P	
	Actividad humana		+1	+ 2T			+ 1P		- 1P		+ 1P		+ 2P	
MEDIO SOCIOECONÓMICO	MEDIO SOCIO CULTURAL	Aspectos culturales	+1	+ 1P							+ 1P	+ 1P	+ 1P	
		Desarrollo urbano	- 1	+ 1P		+ 1T							+ 1P	
		Infraestructura	- 2	+ 1P							+ 1P	+ 1P	+ 1P	
		Nivel de empleo	- 2	+ 3P	+ 1T	+ 1T	+ 2T					+ 1P	+ 2P	
		Valor del suelo	-2	+ 3P					+ 1P					
		Act. Comerciales	+ 1	+ 3P	+ 1T								+ 2P	
		Act. Agropecuarias	- 1											
		Ingresos economía local	+1	+ 3P	+ 1T	+ 1T						+ 1P	+ 2P	+ 2P

MANIFIESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICIPULAR PARA EL PROYECTO "CULTIVO INTENSIVO DE TILAPIA EN ESTANQUES DE COSECHA BAJO EL SISTEMA DE BIO-FLOC" UBICADO EN EL MUNICIPIO DE TIZMOL, CHIAPAS | Febrero de 2017

T=TEMPORAL

P=PERMANENTE

**CUADRO DE SUMATORIA DE LOS EFECTOS INTERRELACIONADAS EN LA
MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES
DEL PROYECTO:**

	LOCALIZACIÓN DEL SITIO		PREPARACIÓN DEL SITIO		CONSTRUCCIÓN DE OBRAS E INFRAESTRUCTURAS			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				TOTAL
	SELECCIÓN DEL PREDIO	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	TRAZO Y NIVELACIÓN	DESMONTES Y DESPALMES	CONSTRUCCIONES DE TANQUES	SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA	SISTEMA DE DESAGÜE	PREPARACIÓN DE TANQUES	LLENADO	SIEMBRA Y PROCESO OPERATIVO	SECADO TANQUES Y COSECHA	
IMP. BENÉFICO MÍNIMO	3	3	3	2	2	1	1	4	3	6	5	33
IMP. BENÉFICO MODERADO	6	0	0	2	2	2	0	2	6	8	8	36
IMP. BENÉFICO ALTO	15	3	0	3	3	3	3	3	6	6	12	57
IMP. ADVERSO MÍNIMO	2	0	2	8	6	1	0	1	2	1	2	25
IMP. ADVERSO MODERADO	2	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	6
IMP. ADVERSO ALTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	28	6	5	19	13	7	4	10	17	21	27	157

RESUMEN DE IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES DEL PROYECTO:

	LOCALIZACIÓN DEL SITIO		PREPARACIÓN DEL SITIO		CONSTRUCCIÓN DE OBRAS E INFRAESTRUCTURAS		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		TOTAL	
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
IMP. BENEFICO MÍNIMO	6	3.82	5	3.18	4	2.55	18	11.46	33	21.02
IMP. BENEFICO MODERADO	6	3.82	2	1.27	4	2.55	24	15.29	36	22.93
IMP. BENEFICO ALTO	18	11.46	3	1.91	9	5.73	27	17.20	57	36.31
IMP. ADVERSO MÍNIMO	2	1.27	10	6.37	7	4.46	6	3.82	25	15.92
IMP. ADVERSO MODERADO	2	1.27	4	2.55	0	0.00	0	0.00	6	3.82
IMP. ADVERSO ALTO	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
TOTAL DE IMP. BENEFICOS	30	19.11	10	6.37	17	10.83	69	43.95	126	80.25
TOTAL DE IMP. ADVERSOS	4	2.55	14	8.92	7	4.46	6	3.82	31	19.75
TOTAL DE IMPACTOS	34	21.66	24	15.29	24	15.29	75	47.77	157	100.00

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

VII.I Pronóstico del escenario

En función de los impactos ambientales identificados no se considera la persistencia de impactos residuales; sin embargo, de ser el caso para las descargas de agua, producto de los recambios y vaciado de los estanques, éstas poseen parámetros fisicoquímicos que no exceden los niveles establecidos en la **NOM-002-SEMARNAT-1996** que establece los niveles máximos permisibles de contaminantes básicos en aguas de desecho, ya que dichos parámetros serían dañinos para los organismos del cultivo.

Sin embargo al salir el agua de los estanques se canalizará en primera instancia a la fosa de sedimentación descrita en los apartados precedentes, lo anterior con el fin de minimizar la materia orgánica que esta pueda contener.

Dado lo anterior; se verterá el agua a los estanque de oxidación para luego emplearlos en el riego de la agricultura, la cual siendo un ecosistema natural posee una capacidad intrínseca de auto-regulación, la cual no será rebasada en ningún momento ya que la mínima carga orgánica que posea esta agua al salir de la fosa de oxidación será rápida y fácilmente degradada por el sistema.

Lo anterior basado en la premisa de que una población mixta de microorganismos utiliza como nutrientes sustancias que contaminan el agua. Este es el mecanismo por el cual las corrientes de aguas naturales como lagos y ríos se auto-purifican. Los solutos se eliminan principalmente por descomposición, por lo general oxidación, por metabolismo microbiano y conversión en materias microbianas celulares. La capacidad de auto-purificación se debe a la presencia de microorganismos en el agua, dichos organismos utilizan como alimento Proyecto gran parte de la materia orgánica contaminante que llega de algún modo al agua.

Los microorganismos forman un microsistema ecológico de bacterias, hongos y algas, que a su vez forma parte de una cadena alimentaria para otros organismos, como protozoarios, insectos, gusanos y peces. La presencia de dicha fauna acuática en un río o lago es un indicativo de su salud, *Winkler 1995*.

Programa de vigilancia ambiental

Programa de vigilancia

El Programa de vigilancia y Preventivo con el que funcionará la granja y que evitará la fuga de organismos a los drenes o tubos de descarga y a los cuerpos naturales, así como, el manejo cultural cotidiano y las acciones de mantenimiento integral:

I. Se programa llevar a cabo una revisión diaria del buen estado y funcionamiento de cada uno de los dispositivos de filtrado de entrada y salida del agua.

II. Semanalmente se realizará la limpieza de los dispositivos. En el área de la granja 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.

III. Al término de cada ciclo se removerán los dispositivos, y de ser necesario se cambiarán por unos nuevos.

IV. Posterior a la cosecha, se prevé realizar arrastres con redes de diferentes tamaños de luz de malla en la fosa de sedimentación para verificar la existencia de tilapias, y de ser necesario, se realizará la aplicación de cal a una tasa de 500 kg., por hectárea para eliminar los organismos.

V. Se programa realizar 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.

VI. Para verificar el cabal cumplimiento de todas las medidas aquí descritas, se contará además, con la supervisión y asesoría continua del personal técnico de gobierno de las dependencias siguientes: Dirección General de Pesca y Acuicultura; Delegación Estatal de la SAGARPA y Comité de sanidad acuícola en el Estado de Chiapas (CESACH).

Programa de mantenimiento

Programa de mantenimiento de las instalaciones del proyecto:

Las actividades de mantenimiento de las instalaciones de la granja se realizarán después de cada cosecha, el estanque se dejará secar por la acción de los rayos solares durante 10 a 15 días – dependiendo de la estación del año -, en este periodo se rehabilitará en forma manual los bordos, la bomba será pintada con epóxicas, las estructuras de bioseguridad serán reemplazadas y se les dará mantenimiento a los monjes en caso de ser necesario, todas las actividades de mantenimiento se realizarán después de cada cosecha, los residuos sólidos que se obtengan por la pintura serán almacenados en recipientes especiales para su posterior entrega a una empresa certificada en el manejo de residuos, en ningún momento estos residuos serán depositados en los alrededores de la granja. Los materiales considerados como basura o desechos de la operación se guardarán en bolsas de basura con boca tipo jareta, para posteriormente entregarlos al servicio de basura del Ayuntamiento del municipio Tzimol, Chiapas.

CONCLUSIONES

La interacción de la flora, fauna y el hombre en el medio natural del área seleccionada para la instalación de la granja de producción acuícola con el sistema de cultivo semiintensivo de tilapia, se consideran como actividades óptimas y hacen factible la puesta en marcha del proyecto que se plantea, en consecuencia, la aportación para la actividad acuícola resulta confortadora, puesto que se proponen alternativas confiables para consolidar este sector en virtud de la generación de empleos lo cual redundará en una mejor calidad de vida de los pobladores de dicho sitio.

En el marco particular con este proyecto, esta región se incorpora alentadoramente como parte activa de la vida económica del estado de Chiapas.

El balance general de los impactos generados por la actividad acuícola persistente en la producción de tilapia gris en el municipio de Tzimol, determina que la mayor proporción de impactos adversos se generarán durante la etapa de construcción de obras, trayendo de medianas a bajas consecuencias sobre el medio físico y biológico. Es importante destacar que este tipo de impactos disminuye drásticamente durante la etapa de operación y mantenimiento, obteniendo una gran diferencia entre los impactos adversos y los impactos benéficos. Estos últimos, ocurren como resultado de la aplicación de técnicas sustentadas en el manejo de especies con tecnologías conocidas y bien dominadas, tendientes a mitigar los impactos y de conservación del medio ambiente, mejorando el entorno social, económico y ecológico durante la ejecución de la actividad de producción acuícola.

Por lo tanto se estima que el impacto que causará la construcción de esta granja acuícola para la engorda de tilapia gris **Oreochromis Sp.** en municipio de Tzimol en el estado de Chiapas será en su gran mayoría de efecto positivo por dársele un uso con mayor potencial al suelo, así como por aprovechar de manera diversificada la calidad y cantidad del agua.

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

VII.1 Formatos de presentación

VII.1.1 Planos definitivos

Los planos del proyecto se ubican en Anexos

VII.1.2 Fotografías

La memoria fotográfica de la zona y el proyecto se encuentra en Anexos

VIII.1.3 Videos

En el presente estudio no se incluyen videos

VII.1. 4 Mapa de macro y microlocalización

Ver anexos

VIII. 1. 5 Documentación del encargado de llevar a cabo el estudio.

Ver anexos

- R.F.C. De encargado
- Cedula Prof. del técnico encargado de realizar el estudio

VII.1.6 Copia Escritura del Predio

Ver anexos

VII.1.8. R.F.C. del promovente

Ver anexos

VIII.2. Otros anexos

VIII.2.1 Lista de Verificación y matrices de identificación y jerarquización de impactos

Ver anexo

VIII. 2..2. Oficio CONAGUA

Ver anexo

BIBLIOGRAFÍA

- ÁLVAREZ del Toro, Miguel, Las Aves de Chiapas, UNACH, 2ª Edición, 1980, Chiapas, México.
- Los Reptiles de Chiapas, Instituto de Historia Natural, 3ª Edición, 1982, Chiapas, México.
- Los Mamíferos de Chiapas, Instituto Chiapaneco de Cultura, 2º Edición, 1991, Chiapas, México.
- COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD, Geología del Estado de Chiapas, Subdirección de Construcción, Unidad de Estudios de Ingeniería Civil, Departamento de Geología, Tuxtla Gtz. Chis., 1989.
- Chiapas: Geografía de un Estado Mexicano, Gobierno del Estado de Chiapas, 1976, México, 3 Tomos.
- INEGI, S.P.P., XI, XII Censos Generales de Población y Vivienda 1990 y 2000, varios tomos, México, 2001.
- Carta Topográfica 1: 50 000 Tecpatán D15 (INEGI)
- Carta Efectos Climáticos regionales Noviembre – Abril y Mayo – Octubre Tecpatán : 250 000 D15 (INEGI)
- Carta Geológica, Edafológica Tecpatán 1: 250 000 (INEGI)
- Carta Uso del Suelo y Vegetación Tecpatán 1: 250 000 (INEGI).
- Carta Hidrológica de Aguas Superficiales y Aguas Subterráneas Tecpatán 1: 250 000 (INEGI)
- CONESA FERNÁNDEZ.-VITORA, V., 1995. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa, Madrid, España.
 - DÍAZ, A. Y A. RAMOS (eds.), 1987. La práctica de las estimaciones de impactos ambientales. Fundación Conde del Valle de Salazar. ETSIM. Madrid.
 - GARCÍA DE MIRANDA, E., 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köpen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana, 3a. Edición, Enriqueta García, México.

- GÓMEZ OREA, D., 1988. Evaluación de impacto ambiental de proyectos agrarios. IRYDA. Madrid.
- GONZÁLEZ ALONSO, S., M. AGUILO Y A. RAMOS, 1983. Directrices y técnicas para la estimación de impactos. ETSI Montes de Madrid. Madrid.
- HERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, S. Ecología para ingenieros. El impacto ambiental. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Colección Senior. Vol. 2. España. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).
- IÑIGO M. SOBRINI SAGASTEA DE ILURDOZ, 1997. Avances en la evaluación de impacto ambiental y ecoauditoría. Edición de Manuel Peinado Lorca. Madrid. ([//zape.cma.junta-andalucia.es/cgi-bin/abweb/X5102/ID4393/GO](http://zape.cma.junta-andalucia.es/cgi-bin/abweb/X5102/ID4393/GO)).
- JIMÉNEZ BELTRAN, D., 1977. Desarrollo, contenido y programa de las evaluaciones de impactos ambientales. Teoría general de evaluación de impactos. Centro Internacional en Ciencias Ambientales. Madrid.
- LEOPOLD. L. B., F. E. CLARK, B. B. HANSHAW Y J.R. BALSLEY, 1971. A Procedure for Evaluating Environmental Impact. U.S. Geological Survey Circular, 645, Department of Interior. Washington, D.C.
- RZEDOWSKI, J., 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa. México.
- SECRETARÍA DE AGRICULTURA PESCA Y ALIMENTACIÓN, 1996. Manual ambiental. Programa de Servicios Agrícolas Provinciales. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).

ANEXOS

ANEXO 1

Mapas de macro y microlocalización, diseño esquemático de estanques

Anexo 2

Documentación del encargado de llevar a cabo el estudio

Anexo 3

Documentos legales del promoviente

Anexo 4

Lista de Verificación y matrices de identificación y jerarquización de impactos

“LISTA DE VERIFICACION”

ACTIVIDADES	FACTORES AMBIENTALES
<p>I. PREPARACION DEL SITIO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Limpieza, trazo y nivelación para área de usos múltiples 2. Introducción de canoas 3. Generación y disposición de residuos 4. Generación de empleos <p>II. CONSTRUCCION</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Canoas, introducción de materiales 2. Armado de tanques 3. Instalación bodega y procesado . 4. Generación de empleos (10 pers.) <p>III. OPERACIÓN Y MTTO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Alimentación peces 2. Suministro de insumos 3. Suministros y almacenamientos de combustibles canoas 4. Operación tanques 5. Excretas peces 6. Generación y Disposición de residuos 7. <p>IV. ABANDONO DEL SITIO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Suspensión de actividades (solo en las 2 primeras etapas) 	<p>I. RASGOS FISICOS</p> <p>A. Atmósfera</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aire <p>B. Edafología</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estructura del suelo <p>C. Hidrología</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aguas superficiales - Uso del agua - <p>II. RASGOS BIOLÓGICOS</p> <p>A. Fauna</p> <ul style="list-style-type: none"> - Terrestre - Acuática <p>B. Flora</p> <ul style="list-style-type: none"> - Terrestre - Acuática <p>-</p> <p>III. RASGOS SOCIOECONOMICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Población - Social - Economía local <p>IV. RASGOS DEL ECOSISTEMA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Paisaje

Anexo 6

Resultados de análisis de agua

Anexo 7

Galería fotográfica



ANA

ROYEC

AS | F



MAN

BAJO

EL SISTEMA DE BASTOS

CON SUSER, ESTACIONES DE TRINCO, S.M.M. AS | F

Anexo 8

Glosario de términos

IX.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS

TIPOS DE IMPACTOS

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

Impacto Ambiental Acumulativo: En efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o de que están ocurriendo en el presente.

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

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

1. CARACTERISTICAS DE LOS IMPACTOS

BENEFICIOSO O PERJUDICIAL (positivo o negativo)

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

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

- La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- La relevancia del o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto la de regeneración o autorregulación del sistema.
- El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.
- **Irreversible:** Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retomar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.
- **Magnitud:** Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

- **Naturaleza del impacto:** Se refiere al efecto beneficio o adverso de la acción sobre el ambiente.
- **Urgencia de Aplicación de Medidas de Mitigación:** Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.
- **Reversibilidad:** Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.
- **MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN**
- **Medidas de Prevención:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.
- **Medidas de mitigación:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.
- **SISTEMAS AMBIENTALES**
- **Sistema ambiental:** Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socio económico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.
- **Componentes ambientales relevantes:** Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto – ambiente previstas.

- **Especies de Difícil regeneración:** Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.
- **Daño ambiental:** Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental consecuencia de un impacto ambiental adverso.
- **Daño a los Ecosistemas:** Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.
- **Desequilibrio ecológico grave:** Alteración de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.