

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “CULTIVO SEMI – INTENSIVO DE TILAPIA DEL NILO Y LABORATORIO DE ALEVINES EN EL RANCHO EL SALVADOR, EMPRESA BIO-WOLD PRODUCTS INC. S.A. DE C.V.”, MUNICIPIO DE TRINITARIA, CHIAPAS.

Representante Legal: SR. PARK CHANG KEUN



ELABORADO POR: BIOL. JESÚS ELENA PEÑUELAS MENESES

Enero del 2018

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO "CULTIVO SEMI - INTENSIVO DE TILAPIA DEL NILO Y LABORATORIO DE ALEVINES EN EL RANCHO EL SALVADOR, EMPRESA BIO-WOLD PRODUCTS INC. S.A. DE C.V.", MUNICIPIO DE TRINITARIA, CHIAPAS.

Representante Legal: SR. PARK CHANG KEUN

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 D ELA 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, DESCRIPCION 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 MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación por componente ambiental

V1.2 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

CAPITULO 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 Semi-Intensivo de Tilapia del Nilo y Laboratorio de Producción de Alevines en el Rancho El Salvador, empresa Bio-Wold Products Inc. S.A. de C.V.", Municipio de la Trinitaria, Chiapas, México

1.1.2 Ubicación del proyecto.

El proyecto se localiza en el Rancho El Salvador que cuenta con una extensión de 450 has. Propiedad del Centro Educativo Ichthus, sin embargo la granja Bioworld INC. Opera en una superficie actualmente de 5 has. La implementación del laboratorio No modificara la superficie a utilizar ni la infraestructura autorizada., Municipio de la Trinitaria, Chiapas, en la latitud N 15° 55' 29.2" y Longitud WO 92° 06' 32.5" ; Mismas coordenadas que traducidas en UTM (UNIVERSA TRANSVERSA MERCATOR) con el DATUM WGS84 nos señala que esta en X= 595365 Y Y= 1760818.. En la figura 2 se muestra la localización exacta.

1.1.3 Entidad Federativa: Chiapas

1.1.4 Municipio: La Trinitaria, Chiapas.

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

POLIGONO DE MICROLOCACION DEL PROYECTO

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO				COORDENADAS		
EST	PV	RUMBO	DISTANCIA	V	X	Y
				A	1760840.4760	595426.1560
A	B	N 56°13,34.20" O	16.50	B	1760849.6510	595412.4370
B	C	N 59°13'21.29" O	45.77	C	1760873.0730	595373.1110
C	D	N 61°04'35.82" O	86.60	D	1760914.9540	595297.3170
D	E	N 42°52'47.85" O	102.42	E	1760562.5761	594966.3049
E	F	N 78° 30' 08.91" O	98.95	F	1761009.7260	595130.6590

F	G	S 20°10'52.93" O	476.40	G	1760562.5761	594966.3049
G	H	N 76°14'13.05" E	93.76	H	1760584.8829	595113.1630
H	I	N 76°02'34.03" E	57.48	I	1760598.7480	595113.1630
I	J	N 63°02'20.95" E	21.36	J	1760608.4315	595132.2001
J	K	N 34°47'41.25" E	44.77	K	1760645.1593	595157.3486
K	L	N 81°04'47.17" E	94.70	L	1760659.8793	595251.3066
L	M	N 51°29'57.45" E	50.35	M	1760691.2230	595290.7040
M	N	N 26°59'0.20" E	46.98	N	1760733.0860	595312.8200
N	O	N 13°19'40.50" E	44.37	O	1760776.2639	595322.2490
O	P	N 87°51'58.59" E	35.67	P	1760777.5919	595357.5920
P	Q	82° 26'21.61" E	18.28	Q	1760779.9950	595375.9974
Q	R	39° 40'11.44" E	78.57	A	1760840.4760	595426.5560

Superficie del Predio 5.03 has.

1.1.6 Dimensiones del proyecto

Se trata de una obra con la que se busca aprovechar el potencial que se posee este rancho para el desarrollo de actividades acuícolas, dada su abundante disponibilidad de agua de buena calidad, que garantiza la operación continua de las instalaciones y el adecuado desarrollo de los organismos en cultivo y la autorización otorgada por SEMARNAT en 2013.

Con la implementación del mismo no se afectará a los pobladores cercanos al proyecto, puesto que opera en un área muy alejada de las comunidades o centros de población, donde en muy pocas ocasiones se realizan actividades de producción de tilapia, con base a los mencionado por el Comité de Sanidad Acuícola el proyecto más cercano está a 80 kilómetros del Rancho, generándose un impacto benéfico para los pobladores al crearse alternativas de empleo.

Actualmente están contruidos y operando para el cultivo semi-intensivo de *Oreochromis niloticus* lo Autorizado en **Oficio de Exención nmro. DF/SGPA/UGA/DIRA/2427/2013, número de bitácora 07/DC-0198/06/13** en donde se indica autorizada la siguiente infraestructura:

- 76 estanques de geomebrana.
- 10 estanques rústicos de 30 mts. de longitud y 10 mts. de ancho (300m² c/u).
- Un canal de alimentación de 50 m de longitud y 50 metros de ancho
- 1 Bodega de alimentos
- 1 Área de Estacionamiento
- 1 canal de alimentación de 400 m de longitud
- Camino
- Torre de vigilancia.
1. Caseta para aireador de 5 HP
- 1 Instalación de transformador y Planta de luz de emergencia.

- k) Cercado de la Granja
- l) Otros equipos menores

En este proyecto, se pretende utilizar la misma infraestructura y equipos autorizados, solo que los estanques de geomembrana que se utilizaban para el cultivo semi-intensivo (pre-engorda y engorda) de mojarra tilapia ***Oreochromis niloticus*** se utilizarán para la Implementación de un laboratorio para la producción de alevines de la misma especie puesto que anteriormente los compraban de laboratorios autorizados, así como los 10 estanques rústicos continuaran siendo para la engorda de la mojarra.

Superficie necesaria proyectada da para la operación del laboratorio de producción de Alevines y cultivo semi-intensivo de tilapia Oreochromis niloticus en 2018

Todas las instalaciones autorizadas en 2010 y 2013 **continuarán siendo las mismas** sólo se les dará una rehabilitación y mantenimiento; por lo que **será nuevo es únicamente el manejo de la especie** en los 76 estanques de geomembrana que se utilizan para engordar mojarra tilapia y ahora servirán exclusivamente para la producción de alevines de mojarra tilapia *Oreochromis niloticus* y los 10 estanques rústicos de 10 metros de ancho por 30 metros de longitud continuaran sirviendo para la engorda de dichos alevines.

Para la implementación de este proyecto se utilizaron una fracción de 5.03 has. De las 450 has. Que tiene el rancho El Salvador, esta fracción presenta una inclinación o pendiente de 0.7%, lo que permite el flujo del agua por gravedad. La tecnología intensiva a utilizar ha sido probada en México y hay antecedentes que indican que el proyecto tiene una buena probabilidad técnica para instrumentarse.

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

Bio-World Products Inc. S.A. de C.V.

2. Registro Federal de Causantes (RFC)

[REDACTED]

3. Nombre del representante legal

[REDACTED]

4. Cargo del representante legal

Administrador único

5. Registro Federal de Contribuyentes del Representante Legal.

[REDACTED]

6. Clave única de Registro de Población del Representante Legal

[REDACTED]

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

Biól. Jesús Elena Peñuelas Meneses

[REDACTED]

I.3 Responsable del estudio de impacto ambiental

1. Nombre o razón social

Biól. Jesús Elena Peñuelas Meneses

2. R.F.C.

[REDACTED]

3. Cedula Profesional del responsable técnico

[REDACTED]

4. Curp del Responsable Técnico

[REDACTED]

5. Domicilio Responsable Técnico

[REDACTED]

6. Correo electrónico del Responsable Técnico

elenapmds@hotmail.com

7. Teléfonos Responsable Técnico

[REDACTED]

CAPITULO II

DESCRIPCION DEL PROYECTO

II. DESCRIPCION 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 (Laboratorio y Granja para la producción de alevines y engorda de Tilapia).

II.1.2 Naturaleza del proyecto

El proyecto actualmente consta de 76 estanques de geomembrana para la engorda de tilapia, En esta primera fase en 2010 se hizo lo siguiente (esto se tramitó en SEMARNAT en su momento se anexa respuesta):

- a) 76 estanques de geomembrana.
- b) 10 estanques rústicos de 30 mts. de longitud y 10 mts. de ancho (300m² c/u).
- c) Un canal de alimentación de 50 m de longitud y 50 metros de ancho
- d) 1 Bodega de alimentos
- e) 1 Área de Estacionamiento
- f) 1 canal de alimentación de 400 m de longitud
- g) Camino
- h) Torre de vigilancia.
- i) 1. Caseta para aireador de 5 HP
- j) 1 Instalación de transformador y Planta de luz de emergencia.
- k) Cercado de la Granja
- l) Otros equipos menores

En esta modificación al manejo de las especies se pretende utilizar los estanques de geomembrana autorizados para el desarrollo de un laboratorio de producción de alevines de tilapia *Oreochromis niloticus* que se utilizarán para la dotación de semilla a la granja de producción de tilapia en jaulas flotantes que tiene actualmente la empresa operando en el municipio de Socoltengo, así como los estanques rústicos que operan en el rancho El Salvador, ubicado en el Mpio. de la Trinitaria, Chiapas, así como de proveer a quien lo necesite.

II.1.3 Justificación y objetivos

II.1.3.1 Justificación

Se trata de una obra con la que se busca aprovechar la infraestructura de los estanques de geomembrana mismos que cuentan con todas las instalaciones necesarios para la producción de mojarra tilapia. Esta modificación al manejo de los estanques surge de la necesidad que la empresa Bio-World Products Inc. S.A. de C.V. tiene ya que desde que inició operaciones en el año 2011 ha crecido de manera exponencial, teniendo ya dos granjas de producción operando la Primera en el Rancho El Salvador, Mpio. de La Trinitaria, Chiapas y la Segunda en La presa La Angostura mediante la producción de tilapia en jaulas flotantes, regularmente ellos se abastecen

de laboratorios autorizados en la región y fuera del estado como lo son Acuícola Campo Viejo ubicada en Comitán, Chiapas y Aquaplan ubicado en Emiliano Zapata, Tabasco. Sin embargo, los costos de los alevines en dichas empresas han incrementado notablemente y además no llegan a cubrir con las necesidades actuales de Bio-World Products Inc S.A. de C.V. por consiguiente se tomó la decisión de operar la granja de producción de tilapia en el Salvador como un productor de alevines y así autoabastecerse de los alevines necesarios para la operación de sus granjas, además de garantizar sus tiempos de entrega, la calidad de su semilla y acortar distancias de traslado, y por último reducir sus costos considerablemente.

Las actividades previstas para la operación del laboratorio en los estanques de geomembrana existentes continúan siendo muy parecidas a las del manejo par engorda, no habrá preparación del sitio, no habrá construcción y continuarán siendo de bajo impacto ecológico, ya que en sus diferentes etapas de desarrollo, no se generan cambios significativos en el entorno.

Los impactos por contaminación orgánica ya sea excretas de los peces o residuos de alimento son mínimos dado que el agua que sale de los estanques de geomembrana no se recambia sino que se brinda oxigenación a través de aireadores de una o dos veces al día.

Además de que con la implementación del mismo se contribuirá con transferencia de tecnología en el rubro de operación de un laboratorio de producción de alevines, y se continuará con la engorda en los 10 tanques rústicos autorizados y que actualmente operan.

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 para el plantel escolar; 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 viable para el aprovechamiento de este predio y de esta forma activar la economía de la región al poder generar empleos directos e indirectos, 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

Continuar operando como desde hace 7 años lo ha hecho pero utilizar la infraestructura actual autorizada para que opere como un laboratorio de producción de alevines y continuar con la engorda de los peces en los estanques rústicos.

En resumen operar una granja de producción acuícola para la cría, precría y engorda intensiva de tilapia ***Oreochromis niloticus*** de manera sustentable en tanques circulares con membranas plásticas, para producir alimentos con alto valor nutricional para la empresa "BIO-WORLD PRODUCTS INC..

Objetivos Particulares

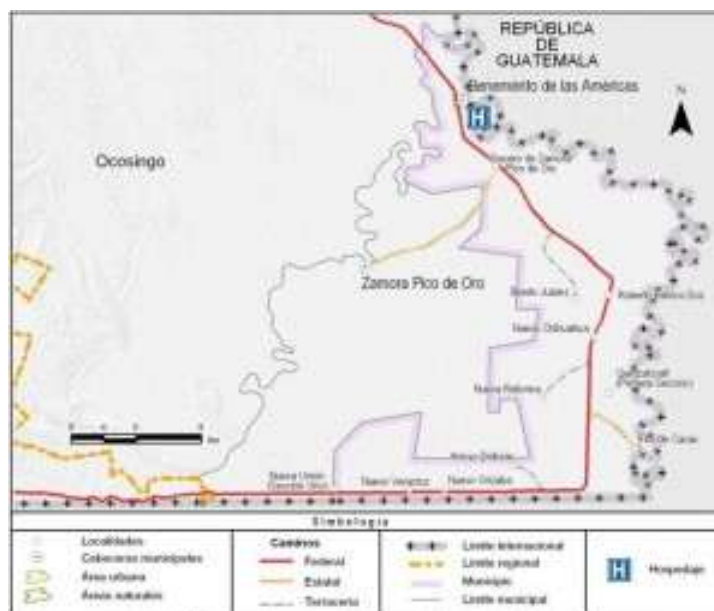
- Obtener Alevines de Tilapia para abastecer las necesidades de la empresa así como de quien lo solicite.
- Obtener alimentos de origen acuícola de alta calidad que contribuyan a satisfacer la demanda de carne de pescado.
- Generación de empleos en la zona
- Aprovechamiento racional de los suelos de forma sustentable con respeto a la ecología, asimismo, contribuir a evitar la pesca inmoderada de especies amenazadas y sobre explotadas.
- Crear un banco de alimentos para donar a las comunidades de la región
- Implementar proyectos de investigación sobre acuacultura

II.1.2 Ubicación física del proyecto y planos de localización

II.1.2.1 Macrolocalización

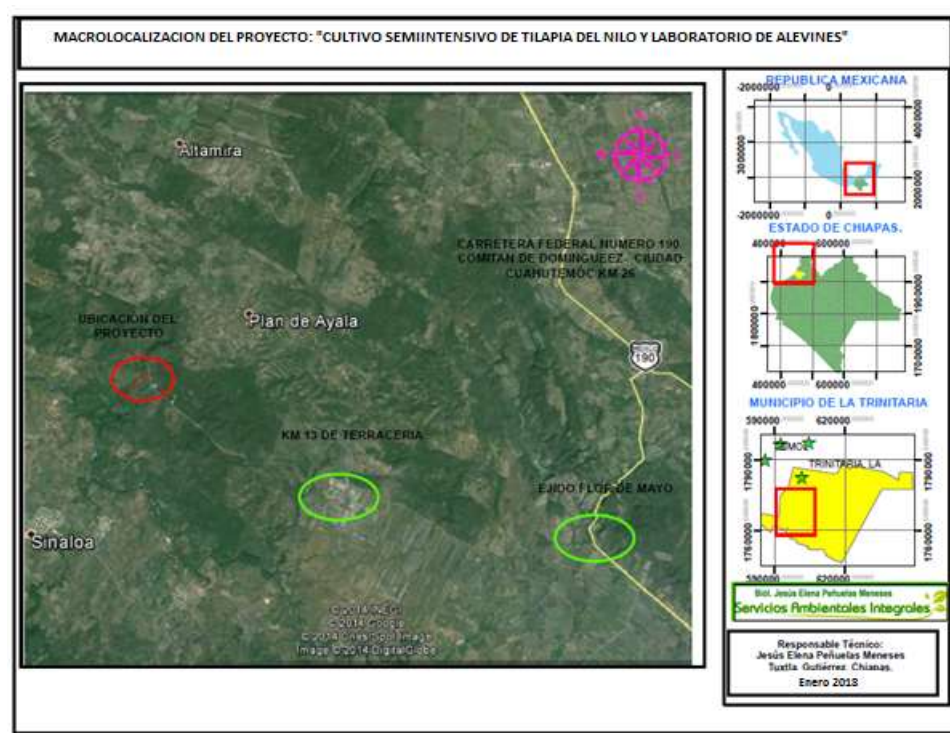
La Trinitaria está situada en la parte sur de la meseta Comiteca, pertenece a la zona del Grijalva y es un municipio fronterizo con Guatemala. Es Famoso por tener algunos de los atractivos naturales más bellos de Chiapas, entre ellos el Parque Nacional Lagunas de Montebello; y también por sus vestigios arqueológicos, el más famoso, las ruinas de la ciudad precolombina de Chinkultí.

FIGURA I. MACROLOCALIZACION DEL PROYECTO



II.1.2.2 Microlocalización

El rancho El Salvador se ubica al sureste de la ciudad de la trinitaria, en la carretera que conduce de la Trinitaria a Ciudad Cuahtemoc a 300 +000 Kms se da la vuelta a la derecha por camino de terracería a 15 + 000 Kms. Pasando por el ejido Nueva Libertad.

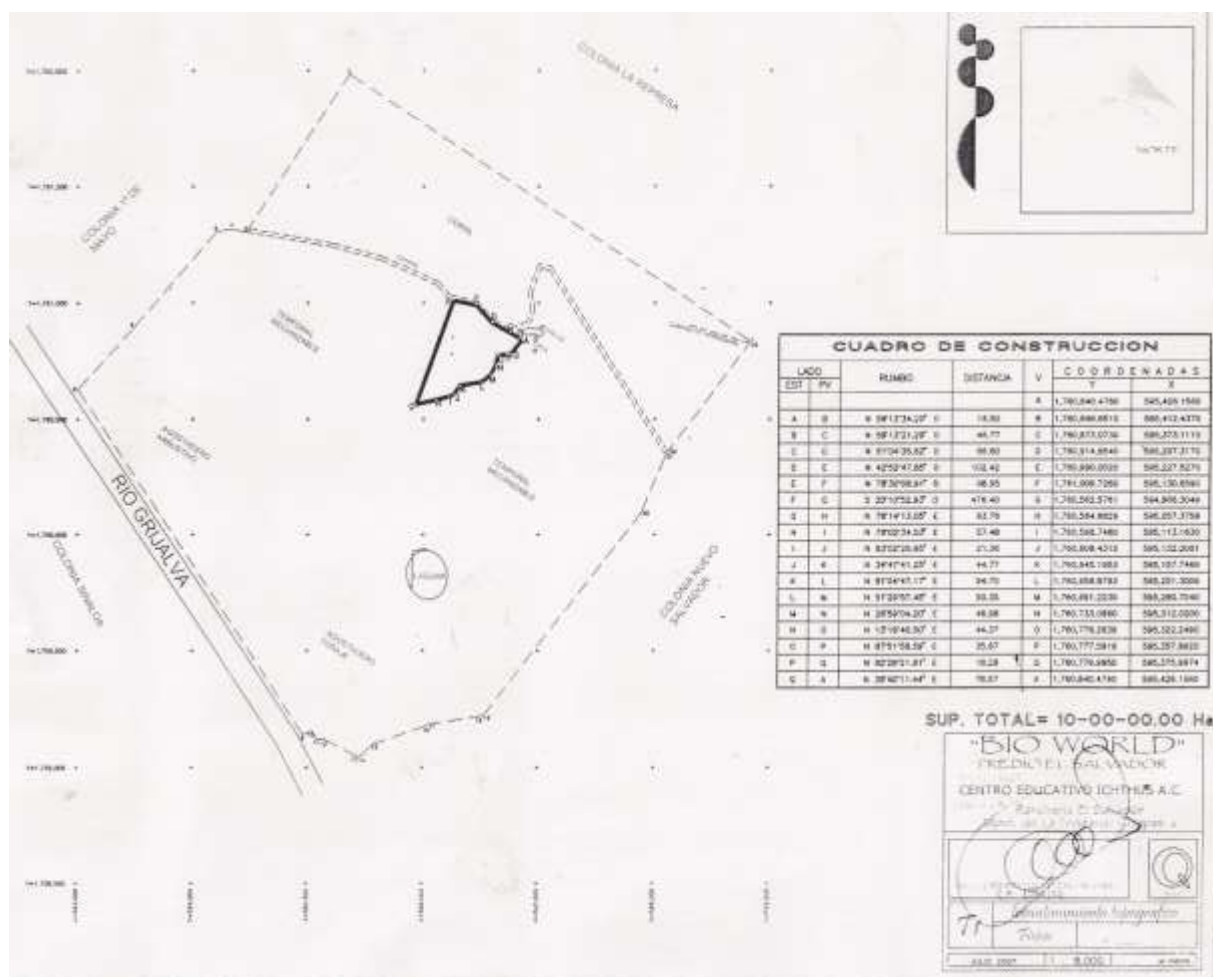


POLIGONO DE MICROLOCACION DEL PROYECTO

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO				COORDENADAS		
EST	PV	RUMBO	DISTANCIA	V	X	Y
				A	1760840.4760	5954261.560
A	B	N 56° 13' 34.20" O	16.50	B	1760849.6510	5954126.370
B	C	N 59° 13' 21.29" O	45.77	C	1760873.0730	5953731.170
C	D	N 61° 04' 35.82" O	86.60	D	1760914.9540	5952973.170
D	E	N 42° 52' 47.85" O	102.42	E	1760562.5761	5949666.049
E	F	N 78° 30' 08.91" O	98.95	F	1761009.7260	5951306.550
F	G	S 20° 10' 52.93" O	476.40	G	1760562.5761	5949666.049

G	H	N 76°14'13.05" E	93.76	H	1760584.8829	595113.1630
H	I	N 76°02'34.03" E	57.48	I	1760598.7480	595113.1630
I	J	N 63°02'20.95" E	21.36	J	1760608.4315	595132.2001
J	K	N 34°47'41.25" E	44.77	K	1760645.1593	595157.7466
K	L	N 81°04'47.17" E	94.70	L	1760659.8793	595251.3006
L	M	N 51°29'57.45" E	50.35	M	1760691.2230	595290.7040
M	N	N 26°59'0.20" E	46.98	N	1760733.0860	595312.0200
N	O	N 13°19'40.50" E	44.37	O	1760776.2639	595322.2490
O	P	N 87°51'58.59" E	35.67	P	1760777.5919	595357.8920
P	Q	82° 26'21.61" E	18.28	Q	1760779.9950	595375.9974
Q	R	39° 40'11.44" E	78.57	A	1760840.4760	595426.1560

No se realizan actividades de producción acuícola en los alrededores del área del proyecto; la más cercana esta aproximadamente a 80 km de la granja según la información brindada por el Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Chiapas



II.1.3 Inversión requerida

La inversión hecha desde hace 7 años a la fecha es de aproximadamente \$11'000,000.00 de pesos. Para este proyecto solo se incrementará para mano de obra calificada en la operación del laboratorio y el mantenimiento de todos los estanques, siendo un total estimado de \$500,000.00 pesos.

II.1.4 Duración del Proyecto

El periodo de vida del proyecto se estima entre 15 y 20 años más de los 7 años que ya tiene operando; 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

El programa general de trabajo es simple como se muestra a continuación:

1. Obtención de la autorización ambiental de la operación actual a la operación del Laboratorio de producción de alevines y cultivo semi – intensivo en estanques rústicos.
2. Implementación del programa de manejo del laboratorio y continuidad a la engorda en los estanques rústicos.

Se pretende llevar a cabo un proceso de producción de alevines de tilapia (*Oreochromis niloticus*) utilizando infraestructura usada anteriormente para el cultivo semi – intensivo, llevando a cabo técnicas de reversión sexual para esta variedad de tilapia que es resistente y crece adecuadamente desde hace años en el Rancho El Salvador. Para alcanzar las metas propuestas en el proyecto pretendemos utilizar los estanques de geomembrana y dividirlos en :

- a) **40 Estanques de Reproducción.-** Desarrollando la tecnología de Natural Systems, introducida en México en el año de 1985 para obtención de Híbridos 100% machos, aquí se introducen 240 hembras y 110 machos. En el caso de las hembras su peso es de 300 hasta 800 gramos en el caso de los machos de 400 hasta 1000 gramos.

- b) **20 estanques o incubadoras para Crianza 1.** Aquí se colocarán los huevos y las crías recolectadas de los estanques de reproducción, para ser limpiados y cuidados. Las incubadoras pueden ser pequeñas tinas de plástico (1m de largo x 52 cm de ancho x 35 cms de alto)



- c) **16 estanques para Crianza 2.** Aquí se colocarán los alevines en los estanques de geomembrana de 9.5 mts. de diámetro para formar lotes para entregarlos y sean trasladados a la granja que tiene actualmente Bio- World en la Presa Dr. Belisario

Domínguez (La Angostura), así como para lotes que serán vendidos a otras empresas.

- d) **10 Estanques rústicos para engorda.-** En estos estanques se inicia el cultivo semi-intensivo para la engorda de los alevines hasta llegar a su talla comercial. En este caso los alevines ya no se adquirirán en los laboratorios que se compraban anteriormente sino que se utilizarán los producidos en el laboratorio de Bio-World que estamos promoviendo en el presente estudio.

II.2.1 descripción de actividades de acuerdo a la etapa del proyecto

Las actividades a desarrollar durante el proyecto se contemplarán en 7 etapas, las cuales se realizarán en los tiempos marcados en la siguiente tabla

Tabla 17.- Programa de Trabajo

Concepto	Meses												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1. PREPARACION DEL SITIO (En este caso No Aplica) la granja ya está operando desde el 2011													
2. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN (En este caso No Aplica) la granja ya está operando desde el 2011													
3. OPERACIÓN													
A) Adquisición de Reproductores													
B) Siembra en Estanques de Reproducción													
C) Recolección de semilla													
D) Proceso de Reversión sexual													
E) Preparación del alimento de reversión sexual													
F) Siembra de huevos y alevines en Crianza 1													
G) Siembra de alevines en Crianza II													
H) Engorda de Alevines en estanques rústicos													
I) Comercialización													
4. MANTENIMIENTO													
5. ABANDONO DEL SITIO													

1. PREPARACION DEL SITIO

En esta etapa no se tiene considerado realizar actividad alguna, puesto que la infraestructura ya está instalada y operando, únicamente se modificará el manejo de las especies.

2. CONSTRUCCION

En esta etapa no se tiene considerado realizar actividad alguna, puesto que la infraestructura ya está instalada y operando, únicamente se modificará el manejo de las especies.

3. OPERACION

A) ADQUISICION DE REPRODUCTORES

1. Los reproductores deben tener entre 10 y 20 meses de edad y provenir de lotes seleccionados previamente, que hayan tenido una alimentación baja engrasa para llegar a su edad reproductiva con una buena capacidad abdominal.
2. Estos animales deben ser levantados en lotes con condiciones superiores a los demás. El porcentaje de proteína debe estar cercano al 32% para que tenga el desarrollo corporal adecuado al momento de alcanzar la etapa reproductiva. Es importante luego de cada ciclo, separar los reproductores y proporcionarles un descanso de 15 días como mínimo, para mantener picos de producción constantes y para realizar tratamientos preventivos con el fin de evitar cualquier tipo de enfermedad.
3. Un reproductor debe cumplir con las siguientes características:
 - a) Poseer un cuerpo proporcionalmente ancho comparado con su longitud, es decir, que su cabeza ocupe más de 1.5 veces el ancho del cuerpo.
 - b) Tener cabeza pequeña y redonda.
 - c) Poseer buena conformación corporal (buen filete, cabeza pequeña, pedúnculo caudal corto, etc.) Libre de toda malformación.
 - d) Ser cabezas de lote y estar sexualmente maduro.
 - e) Poseer buena coloración y en el caso de la tilapia gris, estas no deben poseer Manchas de cualquier otra coloración.

El origen de los reproductores será del Laboratorio de Producción de Alevines “Acuícola Campo Viejo” ubicado en la ciudad de Comitán, Chiapas, quien cuenta con genética registrada y de calidad. Se planea colocar 240 hembras por estanque de 300 hasta 800 gramos y 110 machos de 400 hasta 1000 gramos.

B) SIEMBRA EN ESTANQUES DE REPRODUCCION

Deben tener un área entre 500 y 1500 m para facilitar la recolección de alevines y la cosecha. Para asegurar una producción alta y constante, es importante monitorear con frecuencia parámetros como oxígeno disuelto, pH y sólidos disueltos. Los estanques pueden ser exteriores e interiores. Generalmente se emplean estanques exteriores para las fases de maduración de reproductores y desove. Los estanques interiores se utilizan para los procesos de reversión y precría y son cubiertos con algún tipo de plástico para mantener la temperatura constante. En los estanques de reproducción es necesario tener sistemas antipájaros como mallas, para evitar la predación de camadas y ataques a reproductores adultos. Las tilapias presentan un comportamiento reproductivo muy particular; los machos eligen el sitio de desove, ellos, construyen el nido en forma de batea, el cual es limpiado constantemente esperando atraer a una hembra. Así mismo, el área es defendida continuamente de la invasión de otros machos, con movimientos de natación agresivos. La hembra después del cortejo, nada dentro del nido, soltando los huevos, seguida de cerca por el macho, quién expulsa el esperma en la cercanía del desove; por lo que la fecundación de los huevos es externa. Una vez fertilizados los huevos, la hembra los recoge y coloca en su boca para su incubación. Este periodo tiene una duración de 3 a 6 días dependiendo de la temperatura del agua. Para la reproducción de la tilapia es recomendable mantener la temperatura en el rango de 28 a 31 °C.

Para obtener una buena producción de alevines se recomienda emplear una proporción de 1.5 a 2 machos por 3 hembras, sin exceder 1.0 Kg de biomasa por metro cuadrado, ya que en el exceso tanto en biomasa como en el número reproductores puede provocar disminución de la postura. Es necesario tener un plantel de reproductores de reemplazo para ponerlos a producir mientras los otros se encuentran en período de descanso. Alcanzar más de 200 300 alevines efectivos por hembra/ciclo es difícil y requiere un manejo muy selectivo (trabajo genético eficiente en los parentales).

En los estanques de geomembrana existentes en Bio-World INC S.A. de C.V. se planea colocar 240 hembras por estanque de 300 hasta 800 gramos y 110 machos de 400 hasta 1000 gramos. Por lo que si lo multiplicamos por los 40 estanques que se tienen programados para operar esta parte serían: 9,600 hembras a adquirir y 4,400 machos en total. El origen de los reproductores será del Laboratorio de Producción de Alevines "Acuícola Campo Viejo" ubicado en la ciudad de Comitán, Chiapas

C) RECOLECCION DE SEMILLA

Se pretende obtener un promedio de 50,000.00 huevecillos por estanque de reproducción y/o alevines.

Una vez eclosionados los huevos, la hembra mantiene las larvas en la boca; hasta que terminan de absorber el saco vitalino. Se deben recolectar los lotes máximo cada 5 días para entrar en la fase de reversión. Un número mayor de días implica problemas con la eficiencia de la hormona en el proceso de reversión y pérdida de alevines en los estanques de reproducción por efectos de canibalismo. La recolección de la semilla debe realizarse en la mañana, antes de alimentar,

con sistemas de redes muy finas, cucharas de angeo y copos de tela mosquitera, para evitar el maltrato de los alevines y su mortalidad. Luego de sacar los alevines del estanque de reproducción, es necesario separar los reproductores (machos y hembras) en estanques independientes para darles el descanso necesario. Se deben realizar medidas profilácticas sobre cada uno de los estanques, artes de pesca y utensilios de recolección, para evitar el contagio de epidemia por reproductores que hubieran estado enfermos. Luego de la pesca se debe realizar una selección a través de un tamiz de 8-10 milímetros; los animales que no logren atravesarlo, se descartan y los que pasen, entran al proceso de reversión.

D) PROCESO DE REVERSION SEXUAL.

Debido a las diferencias de crecimiento entre el macho y la hembra, es necesario que los cultivos de tilapia sean monosexo (mayor porcentaje posible de machos). En la producción de tilapia es posible realizar el cultivo monosexo. El cultivo de solo machos se recomienda debido a la mayor tasa de crecimiento, mayor eficiencia en la tasa de conversión de alimento además, es posible alcanzar tamaños de hasta un kilogramo de peso vivo en un año de producción y mayor rendimiento de filete. El cultivo mono sexo se puede lograr de varias formas: a. Realizando el sexado manual de los peces al alcanzar tamaños de 30 50 gramos de peso. b. Realizando reversión sexual utilizando alimento con 60 ppm de 17 alfa metil testosterona durante los primeros 30 días de edad. Esta hormona es incluida a través de un vehículo (alcohol) en el alimento, cuyo nivel de proteína es generalmente alto (45%) y suministrado a razón de un 15% de la biomasa/día repartido en 8 raciones como mínimo. c. Realizando producción e híbridos que provienen y son garantizados de reproductores genéticamente manipulados.

La tilapia alcanza la madurez sexual entre los 80 a 100 gramos o a la edad de 5 a 6 meses y de ahí en adelante puede producir cría cada 4 semanas dependiendo de las condiciones del estanque y de la condición nutricional del reproductor. A nivel práctico, se ha visto la importancia del estímulo ambiental sobre la reproducción de la tilapia, el cual consiste en contar con agua de buena calidad; básicamente se requiere alta productividad primaria además para inducir la reproducción se debe eliminar los alevines residentes de camadas anteriores (recolección con mallas), ya que los mismos producen un efecto inhibidor en las hembras. De las características genéticas y de la condición nutricional del reproductor va a depender la tasa crecimiento, la resistencia a las enfermedades y forma del pez adulto. Por lo tanto, se recomienda la selección constante de los reproductores que se utilizarán; así como una dieta especial rica en contenido de proteína (35%), 3.5 a 4% de grasas y premezcla de vitamina y minerales completa, con especial interés en el nivel de vitamina C. Existen cinco factores determinantes en la sobrevivencia de los alevines, a saber:

FACTOR 1. MANIPULACION.

El empleo de mallas suaves es la forma más recomendable de manipular alevines, dado que evita el contacto directo y permite un manejo rápido de gran volumen de animales. Los métodos

desde la orilla son los más indicados, pero también se pueden realizar barridas totales de los estanques de reproducción

FACTOR 2. CALIDAD FISICO-QUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA DE LA FUENTE DE AGUA

Desde el punto de vista físico-químico, todas las condiciones críticas en peces adultos son, en la mayoría de los casos mortales para alevines. Las tilapias no crecen a temperaturas menores a 16 °C, generalmente no sobreviven después de varios días con temperaturas menores a 10 °C. El rango normal de temperatura para tilapia es de 18 a 32 °C, para . es de 20 a 31°C; sin embargo para obtener el óptimo de crecimiento la tilapia debe cultivarse en el rango de 26 a 30°C.

FACTOR 3. TEMPERATURA DEL AGUA

Debido a que los alevines son altamente termófilos (susceptibles a cambios de temperatura), es necesario mantener un valor que sea constante y que está por encima de los 26°C. Esto se consigue con la construcción de los estanques de reversión en materiales que almacenen un alto calor específico (tierra) o con el uso de recubrimientos como plástico (sistemas de invernadero) para elevar y mantener una temperatura estable. Los alevines que se mantengan en temperaturas por debajo de los 25°C son susceptibles a inmunosuprimirse y ser atacados por agentes patógenos, aumentando la mortalidad.

FACTOR 4. ALIMENTACION.

Es necesario utilizar un alimento de alto contenido proteico (45%), energético y que sea tamizado para asegurar un consumo uniforme y fácil por parte del alevín. En general, el tamaño de la partícula que se debe suministrar durante el período de reversión debe estar entre los 0.5 y 0.8 milímetros.

En Bio-World se adquiere del alimento balanceado marca Pedregal Silver Cup de 0.4 mm y 50% de proteína, comprarán en promedio 400 kgs de alimento al mes, al año serían 4.8 toneladas lo cual es una suma inferior al volumen que se manejaba al engordar los peces a talla comercial en los 76 estanques de geomembrana.

Cada semana se aplica un porcentaje diferente de alimento, según el crecimiento promedio, la sobrevivencia 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 FCR 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

FACTOR 5. DISEÑO Y MANEJO

Los estanques se deben llenar y vaciar fácilmente. Además se debe evitar la proliferación de algas y la acumulación de sólidos disueltos porque causan problemas en los procesos respiratorios a nivel de branquias. Los estanques de reversión varían en tamaño de 200 a 600 m . Lo importante como se anotó anteriormente, es el control de las variables que causan mortalidades masivas en los procesos de reversión (temperatura, oxígeno, sólidos y patógenos).

E) PREPARACION DEL ALIMENTO DE REVERSION.

Al alimento molido y tamizado, se le adicionan entre 60 y 120 miligramos de la hormona 17-alfa-metil testosterona por kilogramo de alimento, la cual se ha disuelto previamente en 500 a 800 mililitros de etanol por kilogramo, tratando de hacer una mezcla muy homogénea. Posteriormente se seca a temperatura ambiente por espacio de 1 a 2 días, tratando de que este proceso se realice a la sombra con el fin de que el alcohol se volatilice lo más lentamente posible; y así asegurar una adherencia completa de la hormona a cada una de las partículas de alimento. Eventualmente se puede adicionar algún tipo de antibiótico como la oxitetraciclina o terramicina, como medida preventiva También se agregan aceite de pescado y de origen vegetal como fuente adicional de energía. Es común adicionar vitamina C disuelta con el alcohol a razón de 250 ppm, como activador del sistema inmunológico y promotor natural de crecimiento. de la hormona a cada una de las partículas de alimento. Eventualmente se puede adicionar algún tipo de antibiótico como la oxitetraciclina o terramicina, como medida preventiva También se agregan aceite de pescado y de origen vegetal como fuente adicional de energía. Es común adicionar vitamina C disuelta con el alcohol a razón de 250 ppm, como activador del sistema inmunológico y promotor natural de crecimiento.

F) SIEMBRA DE HUEVOS Y ALEVINES EN CRIANZA 1

Aquí se colocan los huevos y las crías recolectadas de los estanques de reproducción, para ser limpiados y cuidados. Las incubadoras pueden ser pequeñas tinas de plástico (1m de largo x 52 cm de ancho x 35 cms de alto)

Se espera obtener 50,000 huevecillos y/o alevines por estanque de reproducción.



G) SIEMBRA DE ALEVINES EN CRIANZA 2

Aquí se colocarán los alevines en los estanques de geomembrana de 9.5 mts. de diámetro para formar lotes para entregarlos y sean trasladados a la granja que tiene actualmente Bio- World en la Presa Dr. Belisario Domínguez (La Angostura), así como para lotes que serán vendidos a otras empresas.

Tabla. Programa de Siembras del proyecto

Número consecutivo/áreas de producción	Meses y Número de huevos, alevines y Peces Sembrados											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Del estanque circular número 1 Al 40 son estanques de reproducción aquí solo se colocan 240 hembras y 110 machos	Aquí solo se colocan 240 hembras y 110 machos para producción de huevecillos	Aquí solo se colocan 240 hembras y 110 machos para producción de huevecillos	Aquí solo se colocan 240 hembras y 110 machos para producción de huevecillos	Aquí solo se colocan 240 hembras y 110 machos para producción de huevecillos	Aquí solo se colocan 240 hembras y 110 machos para producción de huevecillos	Aquí solo se colocan 240 hembras y 110 machos para producción de huevecillos	Aquí solo se colocan 240 hembras y 110 machos para producción de huevecillos	Aquí solo se colocan 240 hembras y 110 machos para producción de huevecillos	Aquí solo se colocan 240 hembras y 110 machos para producción de huevecillos	Aquí solo se colocan 240 hembras y 110 machos para producción de huevecillos	Aquí solo se colocan 240 hembras y 110 machos para producción de huevecillos	Aquí solo se colocan 240 hembras y 110 machos para producción de huevecillos
CRianza 1 Del estanque 41 al estanque 60 se colocan los huevos y/o alevines para ser limpiados y cuidados hasta que lleguen a la talla de 0.5	50,000.00 huevecillos y/o alevines por estanque = 2',000,000 de huevecillos por los 40 estanques de la fila anterior	50,000.00 huevecillos y/o alevines por estanque = 2',000,000 de huevecillos por los 40 estanques de la fila anterior	50,000.00 huevecillos y/o alevines por estanque = 2',000,000 de huevecillos por los 40 estanques de la fila anterior	50,000.00 huevecillos y/o alevines por estanque = 2',000,000 de huevecillos por los 40 estanques de la fila anterior	50,000.00 huevecillos por estanque = 2',000,000 de huevecillos por los 40 estanques de la fila anterior	50,000.00 huevecillos y/o alevines por estanque = 2',000,000 de huevecillos por los 40 estanques de la fila anterior	50,000.00 huevecillos y/o alevines por estanque = 2',000,000 de huevecillos por los 40 estanques de la fila anterior	50,000.00 huevecillos por estanque = 2',000,000 de huevecillos por los 40 estanques de la fila anterior	50,000.00 huevecillos por estanque = 2',000,000 de huevecillos por los 40 estanques de la fila anterior	50,000.00 huevecillos por estanque = 2',000,000 de huevecillos por los 40 estanques de la fila anterior	50,000.00 huevecillos por estanque = 2',000,000 de huevecillos por los 40 estanques de la fila anterior	50,000.00 huevecillos por estanque = 2',000,000 de huevecillos por los 40 estanques de la fila anterior
CRianza 2 Del Estanque 61 al 76	2'000,000 de alevines de 0.5 a 1 gramo	2'000,000 de alevines de 0.5 a 1 gramo	2'000,000 de alevines de 0.5 a 1 gramo	2'000,000 de alevines de 0.5 a 1 gramo	2'000,000 de alevines de 0.5 a 1 gramo	2'000,000 de alevines de 0.5 a 1 gramo	2'000,000 de alevines de 0.5 a 1 gramo	2'000,000 de alevines de 0.5 a 1 gramo	2'000,000 de alevines de 0.5 a 1 gramo	2'000,000 de alevines de 0.5 a 1 gramo	2'000,000 de alevines de 0.5 a 1 gramo	2'000,000 de alevines de 0.5 a 1 gramo

PRODUCCIÓN TOTAL LABORATORIO: 2'000,000 de alevines de talla 0.5 a 1 gramo MENSUALES

H) ENGORDA DE ALEVINES EN ESTANQUES RUSTICOS

Este proceso ya se explicó en la autorización inicial que fue otorgada por SEMARNAT EN Oficio de Exención nmro. DF/SGPA/UGA/DIRA/2427/2013, número de bitácora 07/DC-0198/06/13. Únicamente para los 10 estanques rústicos de 10 x 30 mts. aquí se sembrarán:

TRANSFERENCIA Y ENGORDA

Los alevines obtenidos del Laboratorio se transferirán a estos estanques rústicos a razón de 8,200 alevines por estanque rústico, pero ya engordados a 60 gramos, 4 meses después con una sobrevivencia del 90% se cosechan 7,380 tilapias de talla comercial de 650 gramos, para una producción mensual de 2.4 ton de tilapia fresca entera por estanque rústico.

I) COMERCIALIZACION

La mayor parte de los alevines obtenidos en el Laboratorio se utilizarán para la granja que tiene la empresa operando en jaulas en el municipio de Socoltenango, Chiapas y para los 10 estanques rústicos del Rancho El Salvador en el mpio. de la Trinitaria, Chiapas, sin embargo no se descarta la posibilidad de comercializarlos a quien así lo necesite.

Para fines de este proyecto se ha programado la venta de su producción en una primera etapa a pie de granja en la presentación vivo, en lo que corresponde a los alevines pueden ser de 0.5 gramos o al gramaje conveniado con los clientes puede ser de 1,2,5 gramos etc de acuerdo a las necesidades particulares

En el caso de los peces de engorda proveniente de los estanques rústicos, principalmente de fresco entero con una talla de 500 a 800 gramos, aunque ya existe una bodega para la limpieza y eviscerado de los peces en caso de que el comprado así desee el producto.

En caso de optar por la comercialización de fresca eviscerada, se dio aviso al Comité Estatal de Sanidad Acuícola donde nos indicó que hacer para dar el tratamiento adecuado a las vísceras, éstas son colocadas en un área lejana a las instalaciones del proyecto (como a 500 metros del lado sur enterradas, cubiertas de cal y posteriormente tierra).

4. MANTENIMIENTO

Una de las claves para tener éxito en proyecto de laboratorio para la producción de alevines y el cultivo de tilapia en estanques rústicos, es que la circulación de agua hacia los estanques sea lo más abundante posible, por lo que la tubería que provee de agua será limpiada en la apertura de

la misma y los filtros que se colocan allí que impiden el paso de otras especies o de palos pequeños, etc, por lo que el filtro se cepillara por lo menos cada tercer día de tal forma que se mantenga libre de obstrucciones que impidan el intercambio de agua adecuado y como consecuencia deteriore las condiciones del cultivo, de igual se proyecta la rotación de cultivo esto es al terminar un ciclo de producción, todos los estanques tanto de geomembrana como rústicos serán vaciados, los de geomembrana se cepillaran y limpiaran con agua y dejaran a secar al sol y los estanques rústicos serán vaciados y el suelo estará en reposo hasta que se sequen completamente .

5. ABANDONO DEL SITIO

En caso de que se presente la necesidad, o algún factor externo a las expectativas del proyecto conduzcan a tomar la decisión de abandonar el sitio, se realizaran las siguientes acciones:

1. Se retiraran las artes y equipo de cultivo
2. Los materiales de construcción de los estanques de geomembrana y rústicos así como el equipo serán canalizados o ventilados a proyectos productivos similares al presente.
3. Se retiran por completo cualquier desecho solido sumergido o en suspensión que por las actividades del cultivo se hubieren generado en el sistema.

ACTIVIDADES ALTERNAS DE LA OPERACIÓN DEL LABORATORIO Y CULTIVO SEMI – INTENSIVO EN ESTANQUES RUSTICOS

1. Muestreo de parámetros fisicoquímicos

Esta actualmente establecido el programa de monitoreo de parámetros fisicoquímicos del agua lo cual nos da la seguridad que el agua continua siendo apta para llevar a cabo el cultivo ya que se tiene que procurar que existan las condiciones adecuadas para el crecimiento óptimo de la tilapia, lo cual se logra con niveles de Oxígeno mayores a 5 ppm, Temperatura de 28 a 32° C, Amonio 0.1 mg/l, Nitratos menor de 90 mg/l, pH de 6.5 a 9.0, Dióxido de carbono menor de 5 mg/l, Alcalinidad total de 50 a 350 mg/l CaCO₃, Dureza de 50 a 350 mg caca3/l.

Por lo anterior durante el ciclo de producción ya está establecido el programa de monitoreo diario de las principales variables. Oxígeno disuelto, Temperatura, Ph. A fin de conocer las condiciones de cultivo y el efecto de los factores ambientales sobre los resultados de la producción para esto se utilizaran termómetros de mercurio con escala de – 10ª 110° C, Oxígeno, medidor de Ph de campo con procesador digital. El resto de las variables se efectuara periódicamente siguiendo las técnicas establecidas y con el apoyo de laboratorios de calidad de agua establecidos en la región o en su caso en las propias instalaciones de la granja.

2. Control Sanitario y Medidas Profilácticas

En cualquier sistema de cultivo intensivo de peces, la aplicación de tratamientos curativos es muy poco deseable, pues normalmente las pérdidas por enfermedades son muy grandes, por lo que en cada operación se deberá realizar un programa de prevención de enfermedades, que se aplique rigurosamente y contribuya a evitar epidemias.

En este proyecto se pretende monitorear regularmente el estado de salud de los peces en cultivo de tal forma que permita detectar a tiempo los comportamientos que pueden alertar sobre factor que está causando tensión o sobre el desarrollo de una infección, observando entre otros lo siguiente. La apariencia física del pez, (hemorragias, lesiones, úlceras, producción excesiva de mucus, espinas carcomidas, agallas inflamadas, abdomen inflamado, algunas veces lleno de fluido o sangre, ano hinchado y enrojecido, etc. Y a su vez signos de comportamiento como, (letárgica y pérdida del apetito, pérdida del equilibrio, nado en espiral o vertical agrupamiento en la superficie y respiración agitada).

3.) Producción esperada

El Laboratorio está diseñado para tener cosechas mensuales de 2'000,000.00 (dos millones) de alevines a partir de los dos primeros meses de operación, en el primer año. En los años siguientes se calcula incrementar este número a 1'000,000. (un millón) más al año pues con la experiencia obtenida se podrá manejar el mismo número de estanques con densidades un poco más elevadas y utilizando los sistemas de aireación correspondientes. En el caso de los estanques rústicos ya producen en un ciclo de 8 meses 7 toneladas cada uno aproximadamente.

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, que esta empresa ya lo opera desde hace 7 años y cuenta con mucha experiencia al respecto. Formando parte de las 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 se realizan diferentes acciones, mismas que se describen a continuación:

- El manejo de los organismos se realiza 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 lleva 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 cuenta 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 realiza 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.

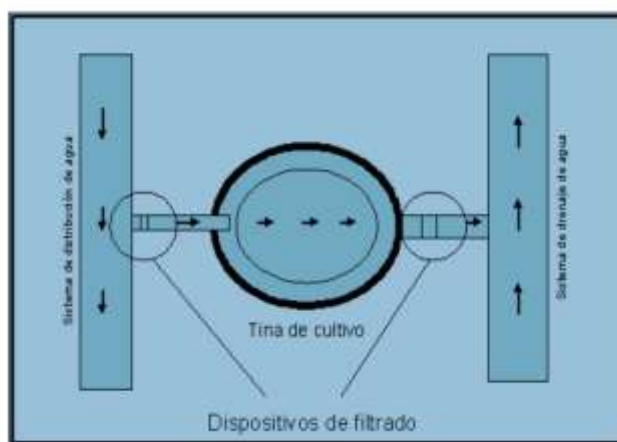


Figura: Esquema de la distribución de dispositivos de control para el filtrado que evite la entrada y fuga de organismos.

- Es importante señalar que de acuerdo al diseño de las instalaciones, es muy remota la posibilidad de que se observen fuga de organismos hasta la fecha no se han presentado contingencias.

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 desventajas 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.

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 cultivan sólo organismos provenientes de Centros donde se adquirirán reproductores 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.

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.

CAPITULO III

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

III VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APPLICABLES 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 años 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.), comprad 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).

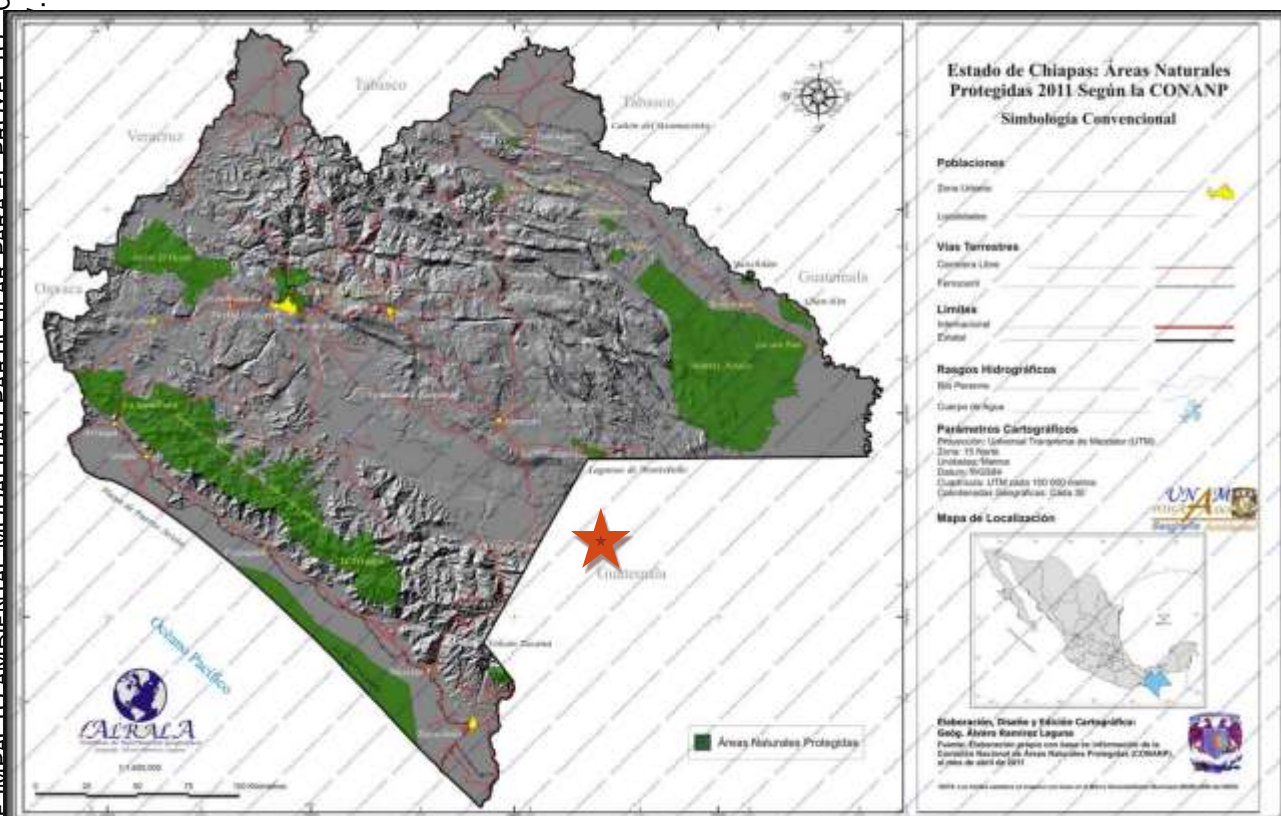
En la zona donde se ubica el proyecto no existe el decreto de ningún Plan de Ordenamiento Ecológico del Territorio o Local (POET o POEL), por lo que no aplica considerar algunos criterios ecológicos de carácter especial.

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

III.2.3 Áreas Naturales Protegidas.

En el área que comprende el proyecto de La Empresa "BIO-WORLD PRODUCTS INC." no existe ningún área natural protegida



UBICACIÓN DEL PROYECTO PARA EL LABORATORIO Y ENGORDA DE TILAPIA EN ESTANQUES RUSTICOS

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.

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 de la "Empresa "BIO-WORLD PRODUCTS INC.. 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 la "Empresa "BIO-WORLD PRODUCTS INC.. 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.

La Empresa "BIO-WORLD PRODUCTS INC..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. Los integrantes de la Empresa "BIO-WORLD PRODUCTS INC..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.

Los integrantes de la Empresa "BIO-WORLD PRODUCTS INC..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 accesoria y capacitación a las sociedades cooperativas de producción pesquera, incluidas las ejidales y comunales, cuando éstas así los soliciten.
- XI.
- XII. 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.

Los integrantes de la “Empresa “BIO-WORLD PRODUCTS INC.. 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.

Los integrantes de la Empresa “BIO-WORLD PRODUCTS INC.. 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 del aprovechamiento del agua del pozo profundo.

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.

La Empresa “BIO-WORLD PRODUCTS INC.. descargan las aguas de los tanques de producción hacia una fosa de sedimentación de sólidos y despues utilizará esta agua para riego en el predio donde estan 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 propiedad de uno de los integrantes de la Empresa "BIO-WORLD PRODUCTS INC..se utiliza actualmente únicamente como potrero en 5.03 has. Y el resto para cultivo de pastos mejorados y agricultura de temporal.

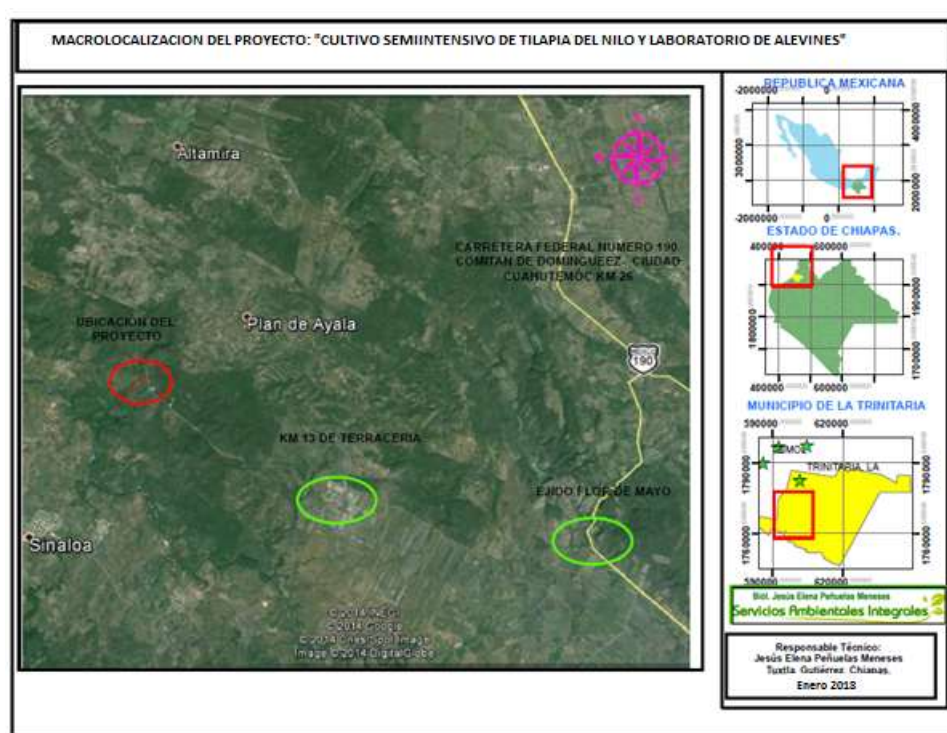
CAPITULO IV

**DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL Y
SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA
AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE
INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO
AMBIENTAL 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

El rancho El Salvador se ubica al sureste de la ciudad de la trinitaria, en la carretera que conduce de la Trinitaria a Ciudad Cuauhtémoc a 300 +000 Kms se da la vuelta a la derecha por camino de terracería a 15 + 000 Kms. Pasando por el ejido Nueva Libertad.



IV. 2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

Los climas existentes en el municipio son los siguientes: Am(f) cálido húmedo con lluvias en verano, que abarca el 74.59% y Aw0(w) cálido subhúmedo con lluvias en verano que ocupa el 25.41% de la superficie municipal. En los meses de mayo a octubre, la temperatura mínima promedio va de los 21°C a los 22.5°C, mientras que la máxima promedio oscila entre 33°C y 34.5°C.

En el periodo de noviembre abril, la temperatura mínima promedio va de 18°C a 19.5°C, y la máxima promedio fluctúa entre 27°C y 30°C. En los meses de mayo a octubre, la precipitación media fluctúa entre los 1400 mm y los 2300 mm, y en el periodo de noviembre abril, la precipitación media va de los 350 mm a 600 mm.

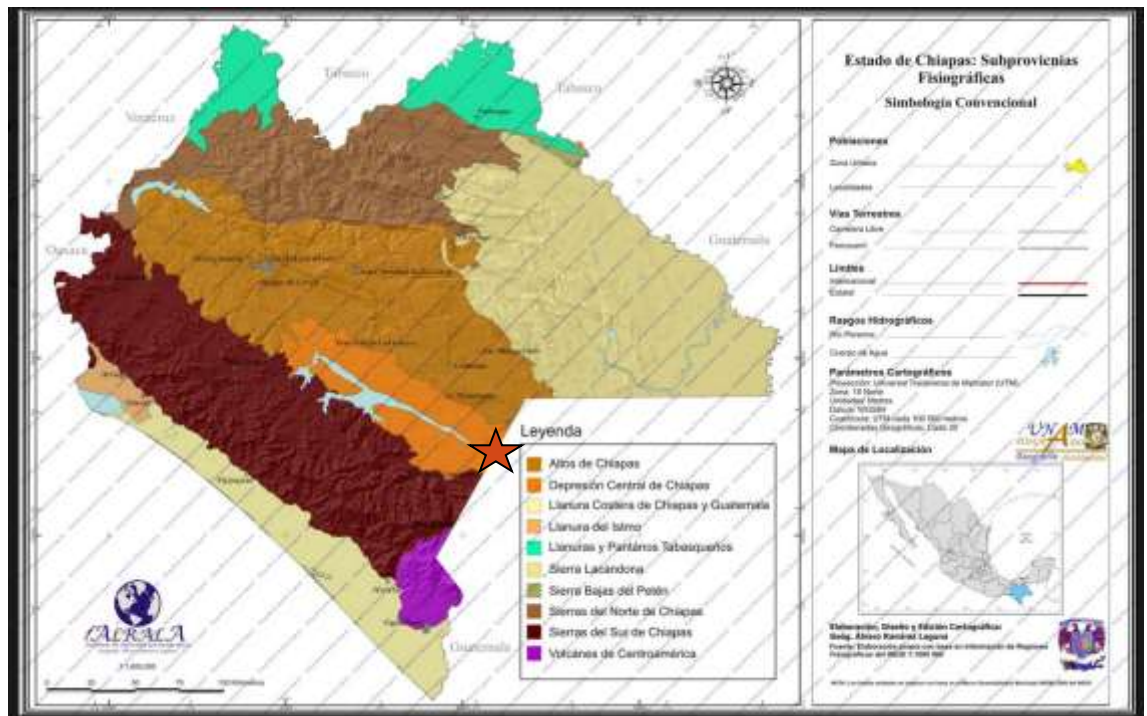
En el Rancho el salvador, el clima predominante es calido sub – húmedo con lluvias en verano, y temperaturas promedio fluctúa: En el periodo de noviembre abril, la temperatura mínima promedio va de 18°C a 19.5°C, y la máxima promedio fluctúa entre 27°C y 30°C. En los meses de mayo a octubre.

Geología y geomorfología

Fisiografía

El municipio forma parte de la región fisiográfica depresión central de Chiapas, por las Montañas de Oriente. El 98.20% de la superficie municipal se conforma de lomerío con llanuras; el 1.76% de cuerpos de agua y el 0.04% de sierra alta volcánica. La altura del relieve va de los 110 mts. y hasta los 200 mts. sobre el nivel del mar.

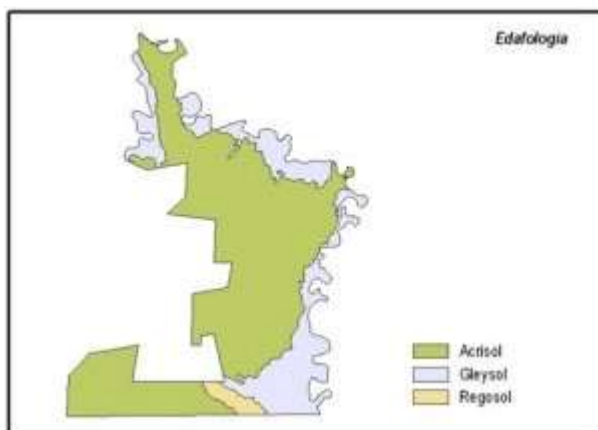
Las principales corrientes del municipio son: Los ríos perennes Usumacinta, Caoba, Cruz, Chixoy, Delicias, Lacantún y Arroyo Bravo.



★ El Predio de 5.03 hectáreas donde se ubicará el proyecto tiene un 100% de lomeríos

Edafología

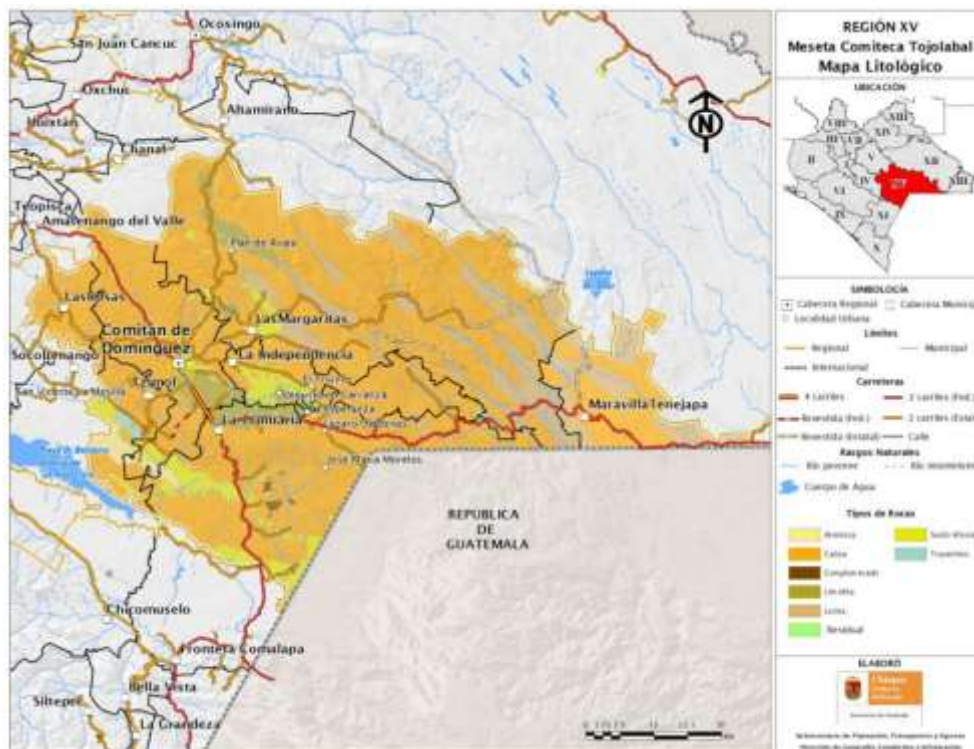
El aprovechamiento de la superficie del territorio municipal es de la siguiente manera: pastizal cultivado que abarca el 45.36%; agricultura de temporal el 3.40% y la zona urbana que ocupa el 0.30% de la superficie municipal. Los tipos de suelos presente en el municipio son: Acrisol con el 73.22%; gleysol con el 24.47%; regosol con el 2.06%; rendzina con el 0.11% y cuerpos de agua con el 0.01% de la superficie municipal.



En el proyecto el tipo de suelo es la mayoría Acrisol. Los Acrisoles se desarrollan principalmente sobre productos de alteración de rocas ácidas, con elevados niveles de arcillas muy alteradas, las cuales pueden sufrir posteriores degradaciones. Predominan en viejas superficies con una topografía ondulada o colinada, con un clima tropical húmedo, monzónico, subtropical o muy cálido

Geología

La región presenta ocho tipos de suelo, predominando tres tipos, caliza (77.31%), lutita (9.03%) y suelo aluvial (7.28%). En menor porcentajes se encuentran también los tipos de suelos limolita (4.30%), arenisca (2.13%), travertino (0.40%), suelo residual (0.24%) y conglomerado (0.21%) :



En el proyecto **es del tipo roca caliza**: es una roca sedimentaria compuesta mayoritariamente por carbonato de calcio (CaCO_3), generalmente calcita, aunque frecuentemente presenta trazas de magnesita (MgCO_3) y otros carbonatos.¹ También puede contener pequeñas cantidades de minerales como arcilla, hematita, siderita, cuarzo, etc., que modifican (a veces sensiblemente) el color y el grado de coherencia de la roca. El carácter prácticamente monomineral de las calizas permite reconocerlas fácilmente gracias a dos características físicas y químicas fundamentales de la calcita: es menos dura que el cobre (su dureza en la escala de Mohs es de 3) y reacciona con efervescencia en presencia de ácidos tales como el ácido clorhídrico.

Hidrología superficial y subterránea

Hidrografía

El proyecto Se ubica en la región hidrológica Grijalva – Usumacinta 100% y en la cuenca hidrológica Río Grijalva – La Concordia

La mayor parte del territorio municipal se encuentra dentro de la subcuenca Chixoy (de la cuenca Chixoy) y en menor proporción en la subcuenca Lacantún (de la cuenca Lacantún).

La red hidrológica se compone principalmente por los ríos Grijalva, Lagartero, San Gregorio y Blanco. El Parque Nacional Lagunas de Montebello se compone de 68 lagunas de las cuales sólo 12 son accesibles por caminos para el turismo. La laguna más grande es la de Tziscão, con una longitud de 7 km y ubicada en la frontera con Guatemala. La Laguna de Montebello es el

más conocida y le da nombre a este parque nacional. Otras lagunas son: Esmeralda, Ensueño, Encantada, Bosque Azul, Agua tinta, Pojoj, Cinco Lagos, San Lorenzo y San José. El área natural Lagos de Colón se compone por 44 lagunas, las más conocidas son: Las Garzas, La Ceiba, Bosque Azul, Agua Tinta, Ixshal, Vista Hermosa y Cristal (la más famosa y hermosa). También tiene las cascadas de: Las Lluvias del Norte, Brisas del Sumidero y Grutas del Arco. además de la laguna del carmen.

El agua que se utilizará para el proyecto provendrá de un manantial que se origina en el Rancho El salvador por ser el agua pura y cristalina es óptima para el desarrollo adecuado de los organismos, se cuenta con permiso de la Comisión Nacional del Agua para la utilización del mismo (ver anexos).

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% escaso arboles típicos de selva mediana baja. Todo esto en los alrededores de la granja que opera desde hace 7 años.

Listas de especies vegetales encontradas en el área de estudio del proyecto para la Empresa "BIO-WORLD PRODUCTS INC..."

Lista de flora.

Nº	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común
1	Magnoliopsida	Rosales	Moraceae	<i>Brosimum alicastrum</i>	Árbol de Ramón
2	Magnoliopsida	Rosales	Moraceae	<i>Ficus sp</i>	
3	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	<i>Quararibea funebris</i>	Rosita de cacao
4	Magnoliopsida	Fabales	Mimosaceae	<i>Pithecellobium arboreum</i>	Coralillo
5	Magnoliopsida	Gentianales	Rubiaceae	<i>Hamelia patens</i>	
6	Magnoliopsida	Rosales	Urticaceae	<i>Cecropia obtusifolia</i>	
7	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Solanum sp.</i>	
8	Magnoliopsida	Euphorbiales	Euphorbiaceae	<i>Acalypha diversifolia</i>	
9	Magnoliopsida	Piperales	Piperaceae	<i>Piper hispidum</i>	Cordoncillo
10	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	<i>Ceiba petandra</i>	Ceiba
11	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Cuautote
12	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	Madrecacao
13	Magnoliopsida	Sapindales	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Mulato
14	Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	<i>Spondia sp</i>	
15	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Acacia sp</i>	Cornezuela

Diversidad florística del área de estudio del proyecto "Cultivo Intensivo de tilapia en estanques de geomembrana para la Empresa "BIO-WORLD PRODUCTS INC..

Diversidad florística.

Durante el muestreo de parcelas en el sitio de estudio fueron contabilizados 78 individuos de la clase Magnoliopsida, representados en 8 Órdenes, 12 Familias y 15 Géneros de plantas.

Respecto de la biodiversidad podemos inferir en que es un sitio que aún conserva una alta riqueza específica respecto de sus abundancias, por lo cual la diversidad es de 3.8543 dando a

entenderse como un lugar medianamente biodiverso, muy a pesar de los grandes cambios ocurridos en el ecosistema del área de estudio.

N°	Especie	Cantidad	Abundancia Relativa (Pi)	H'
1	<i>Brosinum alicastrum</i>	4	0.0512	-0.2195
2	<i>Ficus sp</i>	5	0.0641	-0.2540
3	<i>Quararibea funebris</i>	6	0.0769	-0.2845
4	<i>Pithecellobium arboreum</i>	4	0.0512	-0.2195
5	<i>Hamelia patens</i>	6	0.0769	-0.2845
6	<i>Cecropia obtusifolia</i>	5	0.0641	-0.2540
7	<i>Solanum sp.</i>	4	0.0512	-0.2195
8	<i>Acalypha diversifolia</i>	3	0.0384	-0.1805
9	<i>Piper hispidum</i>	6	0.0769	-0.2845
10	<i>Ceiba petandra</i>	5	0.0641	-0.2540
11	<i>Guazuma ulmifolia</i>	7	0.0897	-0.3120
12	<i>Gliricidia sepium</i>	4	0.0512	-0.2195
13	<i>Bursera simaruba</i>	7	0.0897	-0.3120
14	<i>Spondia sp</i>	4	0.0512	-0.2195
15	<i>Acacia sp</i>	8	0.1025	-0.3368

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), borrega 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 encontradas en el área de estudio del proyecto “Cultivo Intensivo de tilapia en estanques de geomembrana para la Empresa “BIO-WORLD PRODUCTS INC.. Listado de Aves.

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común
1	Passeriformes	Furnariidae	<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Trepatroncos bigotudo
2	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus prosthemelas</i>	Bolsero capucha negra
3	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Gavilán caracolero
4	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona albifrons albifrons</i>	Loro frente blanca
5	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza-tigre mexicana
6	Passeriformes	Parulidae	<i>Wilsonia citrina</i>	Chipe encapuchado
7	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tórtolita rojiza

8	Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Jabiru mycteria</i>	Jabirú
9	Passeriformes	Furnariidae	<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	Trepatroncos corona rayada
10	Passeriformes	Parulidae	<i>Parkesia motacilla</i>	Chipe arroyero
11	Galbuliformes	Galbulidae	<i>Galbula ruficauda</i>	Jacamar cola rufa
12	Passeriformes	Tityridae	<i>Tityra inquisitor</i>	Titira pico negro
13	Passeriformes	Thraupidea	<i>Tangara larvata</i>	Tángara capucha dorada
14	Apodiformes	Trochilidae	<i>Campylopterus hemileucurus</i>	Fandanguero morado
15	Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis longirostris</i>	Ermitaño mexicano
16	Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	Martín-pescador verde
17	Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero cheje
18	Passeriformes	Furnariidae	<i>Dendrocincla homochroa</i>	Trepatroncos rojizo
19	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Cercomacra tyrannina</i>	Hormiguero tirano
20	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiobius sulphureipygius</i>	Mosquero rabadilla amarilla
21	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax flaviventris</i>	Mosquero vientre amarillo
22	Passeriformes	Corvidae	<i>Psilorhinus morio</i>	Chara papán
23	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Henicorhina leucosticta</i>	Chivirín pechiblanco
24	Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila plumbeiceps</i>	Paloma cabeza ploma
25	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tórtolita cola larga
26	Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus ustulatus</i>	Zorzal de Swainson
27	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Habia rubica</i>	Tángara-hormiguera corona roja
28	Passeriformes	Parulidae	<i>Opornis philadelphia</i>	Chipe enlutado
29	Passeriformes	Thraupidea	<i>Coereba flaveola</i>	Reinita mielera
30	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus grayi</i>	Mirlo pardo
31	Passeriformes	Parulidae	<i>Seiurus aurocapilla</i>	Chipe suelero
32	Passeriformes	Thraupidea	<i>Saltator atriceps</i>	Picurero cabeza negra
33	Passeriformes	Thraupidea	<i>Oryzoborus funereus</i>	Semillero pico grueso
34	Charadriiformes	Recurvirostridae	<i>Hymantopus mexicanus</i>	Candelerero americano
35	Passeriformes	Emberizidae	<i>Arremon aurantirostris</i>	Rascador pico naranja
36	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Botaurus pinnatus</i>	Avetoro neotropical
37	Piciformes	Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero lineado
38	Strigiformes	Strigidae	<i>Ciccaba virgata</i>	Búho café
39	Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia candida</i>	Colibrí candido
40	Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus fuscescens</i>	Zorzal rojizo

Listado de Mamíferos.

Nº	Orden	Familia	Subfamilia	Especie	Especie
1	Didelphimorphia	Didelphidae	Didelphinae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache común
2	Rodentia	Muridae	Sigmodontinae	<i>Peromyscus mexicanus</i>	Ratón de monte
3	Chiroptera	Emballonuridae	Emballonurinae	<i>Rhynchonycteris naso</i>	Mulciélago narigón
4	Chiroptera	Mormoopidae		<i>Pteronotus personatus</i>	Murciélago bigotón
5	Chiroptera	Phyllostomidae	Phyllostominae	<i>Phyllostomus discolor</i>	Murciélago
6	Carnivora	Procyonidea	Bassariscinae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache común
7	Didelphimorphia	Didelphidae	Didelphinae	<i>Philander opossum</i>	Tlacuaché café cuatro ojos
8	Rodentia	Muridae	Sigmodontinae	<i>Otolylomys phyllotis</i>	Rata trepadrona de orejas grandes

9	Carnívora	Mephitidae		<i>Conepatus semistriatus</i>	Zorillo de espalda blanca sureño
10	Rodentia	Muridae	Sigmodontinae	<i>Oryzomys melanotis</i>	Rata
11	Rodentia	Muridae	Sigmodontinae	<i>Oryzomys alfaroi</i>	Rata arrocera
12	Chiroptera	Phyllostomidae	Carollinae	<i>Carollia sowelli</i>	Murciélago
13	Chiroptera	Phyllostomidae	Stenodermmatinae	<i>Sturnira ludovici</i>	Murciélago de charrateras mayor
14	Rodentia	Geomyidae	Heteromyinae	<i>Heteromys desmarestianus</i>	Rata de abazones
15	Chiroptera	Phyllostomidae	Glossophaginae	<i>Glossophaga leachii</i>	Murciélago lenguetón

Lista de Herpetofauna.

I. Anfibios.

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común
1	Anura	Craugastoridae	<i>Craugastor rhodopsis</i>	Ranita hojarasquera
2	Anura	Craugastoridae	<i>Craugastor La Trinitaria</i>	Rana ladradora de La Trinitaria
3	Anura	Hylidae	<i>Smilisca baudinii</i>	Rana de árbol
4	Anura	Ranidae	<i>Lithobates brownorum</i>	Rana leopardo
5	Anura	Bufonidae	<i>Rhinella marina</i>	Sapo común
6	Anura	Hylidae	<i>Trachycephalus typhonius</i>	Rana arborícola lechosa
7	Anura	Bufonidae	<i>Incilius valiceps</i>	Sapo costero

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

Diversidad biológica.

La biodiversidad o diversidad biológica se define como la “variabilidad entre los organismos vivientes de todas las fuentes, incluyendo, entre otros, los organismos terrestres, marinos y de otros ecosistemas acuáticos, así como los complejos ecológicos de los que forman parte; esto incluye diversidad dentro de las especies, entre especies y de ecosistemas”.

El número de especies es la medida más frecuentemente utilizada, por varias razones: Primero, la riqueza de especies refleja distintos aspectos de la biodiversidad. Segundo, a pesar de que existen muchas aproximaciones para definir el concepto de especie, su significado es ampliamente entendido. Tercero, al menos para ciertos grupos, las especies son fácilmente detectables y cuantificables. Y cuarto, aunque el conocimiento taxonómico no es completo

(especialmente para grupos como los hongos, insectos y otros invertebrados en zonas tropicales) existen muchos datos disponibles sobre números de especies.

Índice de Diversidad de Shannon-Weaver.

En los ecosistemas naturales este índice varía entre "0" y no tiene límite superior. Los ecosistemas con mayores valores son los bosques tropicales y los arrecifes de coral; las debilidades del índice no toman en cuenta la distribución de las especies en el espacio y no discrimina por abundancia. Si $H'=0$, solamente cuando hay una sola especie en la muestra y H' es máxima cuando las especies están representadas por el mismo número de individuos. El valor máximo suele estar cerca de 5 en ecosistemas con un gran índice de diversidad biológica.

Índice de Shannon-Weaver:

$$H' = -\sum_{i=1}^S p_i (\log_2 p_i)$$

Dónde:

S= número de especies (riqueza de especies)

Pi= proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie i), n_i/N

ni= Número de individuos de la especie i

N= Número de todos los individuos de todas las especies

De esta forma el índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia)

$$H' = -\sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

Diversidad avifaunística en el área de estudio del proyecto "Cultivo Intensivo de tilapia en estanques de geomembrana para la Empresa "BIO-WORLD PRODUCTS INC.. Se observaron un total de 382 ejemplares de aves, durante recorridos tanto diurnos como nocturnos se realizaron las observaciones directas de algunas especies. Las especies se agrupan de la siguiente forma: 12 Órdenes, 25 Familias y 39 géneros. De los cuales el orden con más representación es el de Passeriformes con un 61% del total de las especies.

Se puede concluir que respecto a la avifauna el área de estudio presenta una gran biodiversidad ya que su valor supera los 5 puntos, a pesar de que no hay gran cobertura arbórea; los pequeños manchones y arboles aislados funcionan como áreas de paso entre las grandes masas de cobertura vegetal que rodean el espacio.

N°	Especies	Cantidad	Abundancia Relativa (Pi)	H'
1	<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	16	0.0419	-0.1917
2	<i>Icterus prothemelas</i>	13	0.0340	-0.1658
3	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	2	0.0052	-0.0394
4	<i>Tigrasoma mexicanum</i>	3	0.0079	-0.0551
5	<i>Wilsonia citrina</i>	14	0.0366	-0.1746
6	<i>Columbina talpacoti</i>	10	0.0262	-0.1376
7	<i>Jabiru mycteria</i>	1	0.0026	-0.0223
8	<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	11	0.0288	-0.1473

9	<i>Parkesia motocilla</i>	12	0.0314	-0.5208
10	<i>Galbula ruficauda</i>	3	0.0079	-0.1567
11	<i>Tityra inquisitor</i>	15	0.0393	-0.1835
12	<i>Tangara larvata</i>	14	0.0366	-0.1746
13	<i>Amazona albifrons albifrons</i>	14	0.0366	-0.1746
14	<i>Leptotila plembeiceps</i>	9	0.0236	-0.1275
15	<i>Campylopterus hemileucurus</i>	9	0.0236	-0.1275
16	<i>Phaethornis longirostris</i>	5	0.0131	-0.0819
17	<i>Chloroceryle americana</i>	6	0.0157	-0.0940
18	<i>Melanerpes aurifrons</i>	12	0.0314	-0.1567
19	<i>Dendrocicla homochroa</i>	5	0.0131	-0.0819
20	<i>Cercomacra tyrannina</i>	13	0.0340	-0.1658
21	<i>Myiobius suphureipygus</i>	11	0.0288	-0.1473
22	<i>Empidonax flaviventris</i>	10	0.0262	-0.1376
23	<i>Psilorhinus morio</i>	15	0.0393	-0.1835
24	<i>Henicorhina leucosticta</i>	11	0.0288	-0.1473
25	<i>Catharus fuscescens</i>	14	0.0366	-0.1746
26	<i>Columbina inca</i>	16	0.0419	-0.1917
27	<i>Catharus ustulatus</i>	11	0.0288	-0.1473
28	<i>Habia rubica</i>	9	0.0236	-0.1275
29	<i>Opornis philadelphia</i>	13	0.0340	-0.1658
30	<i>Coereba flaveola</i>	14	0.0366	-0.1746
31	<i>Turdus grayi</i>	16	0.0419	-0.1917
32	<i>Seiurus aurocapilla</i>	12	0.0314	-0.1567
33	<i>Saltator atriceps</i>	6	0.0157	-0.0940
34	<i>Oryzoborus funereus</i>	13	0.0340	-0.1658
35	<i>Hymantopus mexicanus</i>	4	0.0105	-0.0690
36	<i>Arremon aurantirostris</i>	4	0.0105	-0.0690
37	<i>Drycopus lineatus</i>	3	0.0079	-0.0551
38	<i>Ciccaba virgata</i>	3	0.0079	-0.0551
39	<i>Botaurus pinnatus</i>	5	0.0131	-0.0819
40	<i>Amazilia candida</i>	5	0.0131	-0.0819
Total		382		5.5967

Diversidad mastofaunística del área de estudio del proyecto “Cultivo Intensivo de tilapia en estanques de geomembrana para la Empresa “BIO-WORLD PRODUCTS INC..

Se observaron un total de 47 mamíferos, durante recorridos tanto diurnos como nocturnos se realizaron las observaciones directas de algunas especies. Las especies se agrupan de la siguiente forma: 4 Órdenes, 8 Familias y 15 Géneros. Los Órdenes más representativos Chiroptera con 60% y Rodentia con 33% de las especies registradas, así mismo las más familias más representativas son Muridae y Phyllostomidae.

Es posible concluir que a pesar de ser una zona con un impacto grave por las actuaciones antrópicas del humano, considerablemente tiene un nivel intermedio respecto a su biodiversidad ya que su valor está casi en un valor de cuatro.

N°	Especies	Cantidad	Abundancia Relativa (Pi)	H'
1	<i>Didelphis marsupialis</i>	9	0.1914	-0.4565
2	<i>Peromyscus mexicanus</i>	5	0.1063	-0.3437
3	<i>Rhynchonycteris naso</i>	1	0.0212	-0.1178
4	<i>Pteronotus personatus</i>	1	0.0212	-0.1178
5	<i>Phyllotomus discolor</i>	3	0.0638	-0.2533
6	<i>Procyon lotor</i>	6	0.1276	-0.3790
7	<i>Phyllander opossum</i>	4	0.0851	-0.3025
8	<i>Ototylomys phyllotis</i>	2	0.0425	-0.1936
9	<i>Coneopatus semistriatus</i>	2	0.0425	-0.1936
10	<i>Oryzomys alfaroi</i>	5	0.1063	-0.3437
11	<i>Oryzomys melanotis</i>	3	0.0638	-0.2533
12	<i>Carollia sowelli</i>	3	0.0638	-0.2533
13	<i>Sturnira ludovici</i>	3	0.0638	-0.2533
14	<i>Heteromys desmarestianus</i>	4	0.0851	-0.3025
15	<i>Glossophaga leachii</i>	2	0.0425	-0.1946
Total		47		3.9510

Diversidad Herpetofaunística del área de estudio del proyecto "Cultivo Intensivo de tilapia en estanques de geomembrana para la Empresa "BIO-WORLD PRODUCTS INC..

Diversidad de anfibios.

Durante los monitoreos diurnos y nocturnos se registraron un total de 21 individuos del Orden Anura, correspondientes a 4 Familias, 6 géneros y 7 especies. La familia y género más representativos son Craugastoridae y *Craugastor* respectivamente.

Se concluye que respecto a la anfibiofauna esta área presenta un grado de bajo de biodiversidad, lo cual permite observar que a pesar de los esfuerzos de los seis muestreos no fue posible obtener una mayor abundancia por especie, más que con *Rhinella marina* que se muestra como una especie presente; gracias a sus capacidades de ocupar los ambientes degradados y altamente fragmentados.

N°	Especies	Cantidad	Abundancia Relativa (Pi)	H'
1	<i>Craugastor rhodopsis</i>	5	0.2380	-0.4828
2	<i>Craugastor</i>	3	0.1428	-0.4009
3	<i>Smilisca baudinii</i>	2	0.0952	-0.3230
4	<i>Lithobates brownorum</i>	2	0.0952	-0.3230
5	<i>Rhinella marina</i>	6	0.2857	-0.5163
6	<i>Trachycephalus typhonius</i>	1	0.0476	-0.2091
7	<i>Incilius valiceps</i>	2	0.0952	-0.3230
Total		21		2.1134

Diversidad de reptiles.

Durante recorridos tanto diurnos como nocturnos se registraron 19 individuos del Orden Squamata, correspondientes a dos Subórdenes, 6 familias y 6 especies.

Respecto a la diversidad de reptiles presenta una diversidad baja, una baja abundancia de la riqueza de especies que es 6. La presente área de estudio es un sitio con fragmentación alta y con un proceso de erosión del suelo, ciertas características que refieren a que algunas especies de las registradas están más adaptadas a estos cambios graves dentro del ecosistema y algunas otras son un tanto más exigentes para las condiciones del hábitat óptimo que requieren para existir.

N°	Especies	Cantidad	Abundancia Relativa (Pi)	H'
1	<i>Basiliscus vittatus</i>	8	0.4210	-0.5254
2	<i>Iguana iguana</i>	4	0.2105	-0.4732
3	<i>Hemidactylus franatus</i>	2	0.1052	-0.3417
4	<i>Micrurus diastema</i>	1	0.0526	-0.2234
5	<i>Anolis lemurinus</i>	2	0.1052	-0.3417
6	<i>Holoscos festivus</i>	2	0.1052	-0.3417
Total		19		2.2401

IV.2.3 Paisaje

Evaluación de la Calidad del Paisaje del Predio de la Empresa "BIO-WORLD PRODUCTS INC..

Calidad Paisajística.

En la evaluación de la Calidad del paisaje de la Empresa "BIO-WORLD PRODUCTS INC.. en el municipio de La Trinitaria, que esta operando desde 2011, se tomaron en cuenta características del predio que incidían en su capacidad de respuesta, al cambio de sus propiedades paisajísticas. Se determina ó a través de la evaluación estética de los elementos que lo conforman y que en conjunto permiten definir las características y potencialidades que presenta. Esta valoración ayuda a establecer la clase de calidad visual que un paisaje posee dentro del territorio y que puede ser Alta, Media o Baja, dependiendo la sumatoria total de los atributos evaluados durante el estudio. Para el presente estudio, se realizó una modificación a las metodologías planteadas por Zambrano et al. (2002) y Machado (2004) considerando tres aspectos básicos como los más significativos y representativos, y que fueron la **Naturalidad**, la **Diversidad Visual** y la **Singularidad**. El cálculo se determinó por la suma de las valoraciones asignadas a las variables, por cada unidad paisajística y que se muestra a continuación.

El cálculo se basó en la siguiente fórmula $CVP = N + Dv + S$

Donde:

CVP: Calidad visual del paisaje.

N: Naturalidad.

Dv: Diversidad visual.

S: Singularidad.

Los rangos de clase van de la siguiente forma:

3.0 – 5.0 Calidad visual baja

5.1 – 7.0 Calidad visual media
7.1 – 9.0 Calidad visual alta.

Fragilidad.

La fragilidad es la capacidad del ecosistema para absorber los cambios que se produzcan en él derivados de una acción determinada. El ecosistema donde estará insertado el proyecto lleva aproximadamente 7 años operando y esta destinado principalmente a la acuicultura, la agricultura y la ganadería por lo que está compuesto principalmente de las instalaciones de la granja (estanques circulares de geomembrana, estanques rústicos a base de tierra, Pastizales inducidos y Vegetación secundaria con algunos árboles aislados propios de Bosques Tropicales Perennifolios (Rzedowsky, 1983). El Bosque tropical, es un tipo de vegetación que originalmente cubría casi toda la región de la trinitaria, sin embargo la fuerte demanda por las actividades agrícolas y ganaderas han reducido su número a manchones con vegetación natural o semi natural. En el caso del predio de estudio, un 90% está destinado como pastizal y un 10% consiste de árboles entre 15-20 metros, muchos de ellos destinados como cerco vivo y para el forrajeo del ganado.

Descripción del Paisaje del Área de Estudio.

Paisaje de la Empresa "BIO-WORLD PRODUCTS INC.. El terreno donde esta el proyecto de cultivo intensivo de Tilapia y Laboratorio para la producción de alevines (*Oreochromis nicoticus*) en estanques de geomembrana, consiste principalmente de todas las obras anteriormente descritas en el proyecto que operan y a sus costados se observan potreros con pastizales y árboles aislados de Ceiba (*Ceiba pentandra*), Guanacastle (*Enterolobium cyclocarpum*), Cuahulote (*Guazuma ulmifolia*) y Acacia sp. dentro de un terreno de potrero de más de 15 años de uso. Por lo anterior se considera un paisaje transformado.

Las alteraciones al paisaje existente en el área fueron:

- Caminos y veredas que comunican asentamientos locales.
- Asentamientos humanos de las comunidades involucradas.
- Potreros con pastos inducidos destinados a la ganadería extensiva.
- Cercos con alambrado.
- Líneas de transmisión eléctrica.

Identificación de las Unidades Paisajísticas.

Se identificó de forma general una sola Unidad Paisajística (debido a la hegemonía en los componentes del paisaje de estudio), y se realizaron dos Cuencas Visuales. Se evaluó su Calidad y Fragilidad, con los respectivos componentes:

- **Calidad Visual**, se tomaron en cuenta la *Naturalidad*, la *Diversidad Visual* (Riqueza de recursos como fauna, vegetación, formas de agua, acción antrópica, *Singularidad* o rareza y variabilidad cromática. Para el cálculo de la Diversidad Visual se realizó la sumatoria de todos los parámetros divididos entre el número total (Valor total promedio) donde 0-2 es una Calidad Visual Baja, de 2.1-3 es una Calidad visual Media y mayor a 3, es una Calidad visual Alta. Posteriormente para el cálculo final de la Calidad Visual del Paisaje se realizó la sumatoria de Naturalidad, Diversidad Visual y Singularidad ($CVP = N + Dv + S$). Donde los rangos de clase

son los siguientes: de 3.0 – 5.0 es una Calidad Visual Baja, de 5.1 – 7.0 es una Calidad Visual Media y de 7.1 – 9.0 corresponde a una Calidad Visual Alta.

- **Fragilidad**, se tomaron en cuenta los parámetros *Biofísicos* (Pendiente, densidad y altura de la vegetación), la *Visualización* (Tamaño y forma de la cuenca visual, Compacidad), la *Singularidad* (Unidad del Paisaje) y la *Accesibilidad* (Visual) del paisaje. La calificación final resulta de la sumatoria de todos los parámetros divididos entre el número total (Valor total promedio) donde 0-2 es una Fragilidad Baja, de 2-3 es una Fragilidad Media y mayor a 3, es una Fragilidad Alta. Se construyeron dos tablas para la Unidad Paisajística (Una para Calidad y otra para Fragilidad) y un mapa. Posteriormente se construyeron tablas para realizar la sumatoria total final del Paisaje.

Unidades Paisajísticas.

Se identificó una sola unidad Paisajística, de acuerdo a su **Naturalidad**. La Naturalidad (N) es el grado de modificación en los que la alteración y/o transformación paisajística del entorno generada por la acción del hombre (como resultado de las diferentes actividades socioeconómicas allí realizadas) es mínima o nula.

De acuerdo a Machado, la Naturalidad que corresponde al paisaje evaluado es **Bajo** y corresponde al de un **Sistema muy intervenido** con un valor de 3 de acuerdo a la tabla de Zambrano (2002). Este tipo de paisajes cuenta con áreas de producción no natural, mezclada con infraestructuras y construcciones. La biodiversidad natural es muy reducida y confinada a pequeños manchones de árboles característicos de Bosque tropical Perennifolio (Alta fragmentación). La geomorfología se encuentra alterada, y eventualmente se eliminará el suelo edáfico por el constante sobrepastoreo del ganado.

NIVELES DE NATURALIDAD	VALOR NUMERICO	DESCRIPCION
(A) ALTO	10	Paisaje Natural Virgen
	9	Paisaje Natural
	8	Paisaje Subnatural
	7	Paisaje cuasi-natural
(M) MEDIO	6	Paisaje semi-natural
	5	Paisaje cultural auto-sostenido
	4	Paisaje cultural asistido
(B) BAJO	3	Paisaje muy intervenido
	2	Paisaje semi-transformado
	1	Paisaje transformado

Tabla 1. Rangos de Naturalidad de Zambrano (2002) utilizados para calificar la Unidad de Paisaje de la Empresa "BIO-WORLD PRODUCTS INC..



Cuenca visual 1. Alrededores del Laboratorio



Cuenca visual 2. Áreas de producción en Estanques de geo membranas

EVALUACION FINAL.

Después de haber evaluado la Naturalidad, Diversidad visual, Singularidad y Fragilidad, se elaboró cuadros para evaluar en su conjunto la Unidad de Paisaje con sus dos Cuencas visuales seleccionadas.

Unidad paisajística	(Clave)	Grado de Naturalidad	Diversidad visual	Singularidad	Fragilidad
Sistema muy intervenido.	JSCH-Cuenca visual 1	Bajo	Baja	Baja	Media
	JSCH-Cuenca visual 2	Bajo	Baja	Baja	Media

Dada la evaluación de los parámetros de Naturalidad, Diversidad Visual y Singularidad analizados, el cálculo de la "Calidad Visual del Paisaje" se determinó por la suma de las valoraciones asignadas a dichas variables para cada unidad, ya que se consideraron como los más significativos y representativos para medir. Conforme a los resultados obtenidos de la evaluación de los parámetros paisajísticos de Calidad Visual se tienen los siguientes resultados:

Nombre del Terreno (Clave)	Naturalidad	Diversidad visual	Singularidad
JSCH-Cuenca visual 1	B	B	B
JSCH-Cuenca visual 2	B	B	B

--	--	--	--

Asignando los valores correspondientes a cada nivel de los parámetros evaluados y aplicando la formula de calidad visual del paisaje ($C_v = N + DV + S$), se obtiene lo siguiente:

Cuenca visual	Calidad Visual del Paisaje	Clase de Calidad Visual	Cantidad por clase de Calidad visual	Porcentaje de clase de Calidad Visual
JSCH-Cuenca visual 1	3	BAJA	2	100%
JSCH-Cuenca visual 2	3			

Del estudio sobre paisaje visual, se concluye que las dos Cuencas Visuales estudiadas presentan igual Calidad y que ésta corresponde 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 ganadero 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. Respecto a la fragilidad, se concluye que ésta es Media, debido principalmente al uso que se le ha venido dando al terreno (como potrero), por lo que sería importante considerar ya algunas estrategias para el mejoramiento del suelo y devolverle su riqueza. Entre las estrategias a considerar, será la reforestación en zonas escarpadas y donde se aprecie erosión, para evitar la pérdida de suelo, además de aprovechar el estiércol del ganado para elaborar compostas o biofertilizantes.

IV.2.4 Medio socioeconómico

a) Demografía

En el año 2000, la población total del municipio fue de 59.686 habitantes, representó 14,96% de la población en la región económica chiapaneca III Fronteriza y 1,52% de la población chiapaneca. El 48,75% de la población municipal eran hombres y 51,25% mujeres. El 67% de la población era menor de 30 años y la edad promedio de la población fue de 20 años. En el período comprendido desde el año 1990 hasta el año al 2000, se registró una Tasa Media Anual de Crecimiento del 0,30%. El 15,28% de la población municipal vivía en las dos localidades urbanas, mientras que el 84,72% restante vivía en 452 localidades rurales.

Población por Municipio

Municipio	Población total a/			
	Total	Hombres	Mujeres	% respecto al total regional
Comitán de Domínguez	141 013	67 691	73 322	33.77
La Independencia	41 266	20 256	21 010	9.88
Las Margaritas	111 484	54 787	56 697	26.70
Las Rosas	25 530	12 659	12 871	6.11
La Trinitaria	72 769	35 593	37 176	17.43
Maravilla Tenejapa	11 451	5 835	5 616	2.74
Tzimol	14 009	6 884	7 125	3.36
Total:	417 522	203 705	213 817	100

Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010.

a/ Incluye una estimación de población a nivel estatal de 55,062 personas que corresponden a 18,354 viviendas sin información de ocupantes (estatal).

En las circunvalaciones del proyecto se encuentra ubicadas las siguientes localidades :

Localidad	Nmro. Aprox de habs.	Ubicación con respecto al predio
Poblado La Libertad	1,500	Hacia el Oeste
Ranchos Santiago y San Lorenzo	500	Hacia el Este
Colonia Sinaloa	500	Hacia el Sur
Poblado Nueva Libertad	1,000	Hacia el Sureste

Salud:

La población de derechoambientes en el municipio se distribuye de la siguiente manera

Población Derechohabiente			
Municipio	IMSS	ISSSTE	ISSTECH
Comitán de Domínguez	24 991	18 880	3 704
La Independencia	0	0	39
Las Margaritas	0	3 359	625
Las Rosas	0	0	194
La Trinitaria	0	0	323
Maravilla Tenejapa	ND	ND	ND
Tzimol	0	0	50
Total regional	24 991	22 239	4 935

Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010.

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 las dos Cuencas Visuales estudiadas presentan igual Calidad y que ésta corresponde 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 ganadero 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, 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.

CAPITULO V

IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

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

V.I. Metodología para la evaluar los impactos ambientales.

Considerando lo establecido en la Guía para la presentación de la MIA Pesquero-Acuícola-Particular el proceso de evaluación de impactos ambientales se desarrollará en dos etapas: en la primera se realizará una selección de los indicadores de impacto que serán utilizados; en una segunda etapa se planteará la metodología de evaluación.

V.I.1 Indicadores de Impactos.

Un indicador, es un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio (Ramos,1987), por lo que para la identificación de los impactos generados por el proyecto se elaboró una lista de indicadores que se verán afectados por las actividades que considera el proyecto.

V.I.2 Relación de indicadores de impacto.

INDICADOR AMBIENTAL	ETAPA DEL PROYECTO	AFECTACION	OBSERVACIONES
Suelo/Geomorfología	Preparación del Sitio	No aplica	No se harán obras puesto que el proyecto opera desde 2011
Hidrología	Operación: Introducción de reproductores a los estanques de geomembrana, introducción de alevines a los estanques rústicos Alimentación, Medicación preventiva	Calidad físico-química y bacteriológica. Acumulación de sedimentos. Eutroficación.	Es el más importante y es significativo se consideran medidas de prevención y atenuación natural
Flora terrestre	Operación: Por los movimientos del personal y mantenimiento alrededor de los estanques tanto de geomembrana como rústicos	A la flora que s vegetación de pastos y arbustos	No significativo
Fauna terrestre y acuática	Operación: Adquisición de reproductores, alimentación, y respecto a la fauna terrestre se ha ahuyentado al paso de los años pero pueden llegar a acercarse a las inmediaciones del proyecto	Introducción de especies exóticas.	No significativo, la especie a cultivar encuentra presente en el medio.
Paisaje	No se modificará pues la granja tiene 7 años operando y se mantiene la misma infraestructura	No habrá modificación actual del paisaje	No aplica
Factores socioculturales	Operación	Modificación de vida tradicional	Significativo cambiara su forma de ingresos.
Sector primario	Operación	Cambiará su forma de producción	Significativo modificaran su forma tradicional de engorda a producción de alevines de tilapia

V.2 Criterios y metodología de evaluación.

Los criterios de valoración del impacto que se aplican en el presente estudio de impacto ambiental, son considerados de acuerdo a la metodología de Duinker & Beanlands (1986).

Criterios para Valorizar los Recursos Abióticos.

MAGNITUD.

Mayor.- Afecta al recurso o a la totalidad de la formación o estructura, de tal forma que éste, se ve modificado completamente o sobre explotado, siendo irreversible su efecto. También puede afectar un recurso comercial a largo plazo. Puntuación: 3.

Moderada.- Afecta una porción del recurso o de la formación natural, pero no llega a modificarlo por completo, alterando su calidad, pero es reversible. También un efecto a corto plazo sobre la utilización comercial del recurso puede constituir un impacto moderado. Puntuación: 2.

Menor: Afecta de manera local al recurso o a la formación, sin alterar la calidad del mismo. Puntuación: 1.

Insignificante: Afecta a una pequeña porción del recurso o de la formación sin causar una modificación, ni alteración en su calidad en sí. Puntuación: 0.

DIMENSIÓN.

Mayor.- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta una Subcuenca. Puntuación: 3.

Moderada.- El impacto resultante de las acciones del proyecto afecta varias Unidades Ambientales. Puntuación: 2.

Menor.- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta una Unidad Ambiental. Puntuación: 1.

Insignificante.- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta un área menor a una Unidad Ambiental. Puntuación: 0.

TEMPORALIDAD.

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

Temporal Irreversible.- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa solamente durante un período de tiempo dentro de la vida útil del proyecto pero el daño efectuado al recurso es irreversible. Puntuación: 2.

Permanente Reversible.- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa durante todo el tiempo de vida útil del proyecto pero su efecto, una vez terminado el proyecto es reversible. Puntuación: 1.

Temporal Reversible.- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa solamente durante un período de tiempo dentro de la vida útil del proyecto y el daño efectuado al recurso es reversible. Puntuación: 0.

ESTÁNDARES DE CALIDAD.

Sobrepasa el límite.- Cuando la cantidad de emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos sobrepasa los estándares de calidad ambiental determinados por SEMARNAT. Puntuación: 3.

Está en el límite.- Cuando la cantidad de emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos se encuentra en el límite de los estándares de calidad ambiental determinados por SEMARNAT. Puntuación: 2.

Bajo el límite.- Cuando la cantidad de emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos se encuentra bajo el límite de los estándares de calidad ambiental determinados por SEMARNAT. Puntuación: 1.

No existe estándar.- Cuando el impacto provocado por la acción del proyecto no involucra la emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos, o bien, no existe estándar de calidad determinado por SEMARNAT para dicho residuo. Puntuación: 0.

Criterios para Valorizar los Recursos Bióticos.

MAGNITUD.

Mayor.- Afecta una comunidad o población entera en magnitud suficiente para causar un declinamiento en abundancia y/o un cambio en la distribución hasta en los límites de reclutamiento natural (reproducción, inmigración de áreas sin afectar) sin reversibilidad para esa población o poblaciones o cualquier otra especie dependiente de ellas durante varias generaciones. También puede afectar un recurso de subsistencia o uno comercial a largo plazo. Puntuación: 3.

Moderada.- Afecta una porción de la población y puede acarrear un cambio en la abundancia y/o distribución sobre una o más generaciones. Pero no perjudica la integridad de la población en cuestión o de alguna otra dependiente de ella. También un efecto a corto plazo de sobre la utilización comercial del recurso puede constituir un impacto moderado. Puntuación: 2.

Menor.- Afecta un grupo específico de individuos localizados dentro de una población durante un período corto de tiempo (una generación); pero no afecta otros niveles tróficos o la población en sí. Puntuación: 1.

Insignificante.- Afecta a un grupo específico de individuos localizados dentro de una población durante un tiempo menor a una generación; pero no afecta otros niveles tróficos o la población en sí. Puntuación: 0.

DIMENSIÓN.

Mayor.- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a un ecosistema. Puntuación: 3.

Moderada.- El impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a varias unidades ambientales. Puntuación: 2.

Menor.- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a una unidad ambiental. Puntuación: 1.

Insignificante.- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a un área menor a una unidad ambiental. Puntuación: 0.

TEMPORALIDAD.

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

Temporal irreversible.- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa solamente durante un período de tiempo dentro de la vida útil del proyecto pero el daño efectuado al ambiente es irreversible. Puntuación: 2.

Permanente reversible.- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa durante todo el tiempo de vida útil del proyecto, pero su efecto, una vez terminado el proyecto es reversible. Puntuación: 1.

Temporal reversible.- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa solamente durante un período de tiempo dentro de la vida útil del proyecto y el daño efectuado al ambiente es reversible. Puntuación: 0.

ESTÁNDARES DE CALIDAD.

Presenta especies en estatus.- Cuando las acciones del proyecto involucran la afectación a especies que están enlistadas bajo alguna categoría de estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2001, establecida por la SEMARNAT. Puntuación: 4.

Sobrepasa el límite.- Cuando la cantidad de emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos sobrepasa los estándares de calidad ambiental determinados por SEMARNAT. Puntuación: 3.

Está en el límite.- Cuando la cantidad de emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos se encuentra en el límite de los estándares de calidad ambiental determinados por SEMARNAT. Puntuación: 2.

Bajo el límite.- Cuando la cantidad de emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos se encuentra bajo el límite de los estándares de calidad ambiental determinados por SEMARNAT. Puntuación: 1.

No presenta especies en estatus.- Cuando las acciones del proyecto involucran la afectación a especies que no están enlistadas bajo alguna categoría de estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2001, establecida por la SEMARNAT. Puntuación: 0.

No existe estándar.- Cuando el impacto provocado por la acción del proyecto no involucra la emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos, o bien, no existe estándar de calidad determinado por SEMARNAT para dicho residuo. Puntuación: 0.

Criterios para Valorizar los Recursos Socioeconómicos.

MAGNITUD.

Mayor.- Afecta una comunidad o población entera en magnitud suficiente para causar un cambio en la distribución poblacional hasta en los límites de bienestar social (inmigración de áreas sin afectar) sin reversibilidad para esa población o poblaciones o cualquier otra comunidad dependiente de ellas durante varias generaciones. También puede afectar un recurso comercial a largo plazo. Puntuación: 3.

Moderada.- Afecta una porción de la población y puede acarrear un cambio en la distribución poblacional sobre una o más generaciones. Pero no perjudica la integridad de la población en cuestión o de alguna otra dependiente de ella. También un efecto a corto plazo de sobre la utilización comercial del recurso puede constituir un impacto moderado. Puntuación: 2.

Menor.- Afecta un grupo específico de individuos localizados dentro de una población durante un período corto de tiempo (una generación); pero no afecta otros niveles o la población en sí. Puntuación: 1.

Insignificante.- Afecta a un grupo específico de individuos localizados dentro de una población durante un tiempo menor a una generación; pero no afecta otros niveles o la población en sí. Puntuación: 0.

DIMENSIÓN.

Mayor.- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a una población. Puntuación: 3.

Moderada.- El impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a Varias unidades ambientales. Puntuación: 2.

Menor.- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a una unidad ambiental. Puntuación: 1.

Insignificante.- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a un área menor a una unidad ambiental. Puntuación: 0.

TEMPORALIDAD.

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

Temporal irreversible.- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa solamente durante un período de tiempo dentro de la vida útil del proyecto pero el daño efectuado al ambiente es irreversible. Puntuación: 2.

Permanente reversible.- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa durante todo el tiempo de vida útil del proyecto, pero su efecto, una vez terminado el proyecto es reversible. Puntuación: 1.

Temporal reversible.- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúan solamente durante un período de tiempo dentro de la vida útil del proyecto y el daño efectuado al ambiente es reversible. Puntuación: 0.

ESTÁNDARES DE CALIDAD.

Sobrepasa el límite.- Cuando la cantidad de emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos sobrepasa los estándares de calidad ambiental determinados por SEMARNAT. Puntuación: 3.

Está en el límite.- Cuando la cantidad de emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos se encuentra en el límite de los estándares de calidad ambiental determinados por SEMARNAT. Puntuación: 2.

Bajo el límite.- Cuando la cantidad de emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos se encuentra bajo el límite de los estándares de calidad ambiental determinados por SEMARNAT. Puntuación: 1.

V2.1. Metodología de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

Metodología de evaluación seleccionada: Matriz simple de interacción causa-efecto.

Debido a que un estudios de impacto ambiental requiere la realización de varias tareas, entre las que se incluyen la identificación de impactos, la descripción del medio afectado, la predicción y estimación de los impactos, así como la selección de alternativas para su mitigación o prevención, se ha seleccionado el método de Matriz simple de interacción causa-efecto reportado por Duinker y Beanlands (1986), con el fin de poder analizar la interacción de las actividades sobre los diferentes componentes ambientales que actúan en el sistema.

Siguiendo los criterios de Lee (1983), las características del método de EIA que finalmente fue adoptado comprende los siguientes aspectos: 1.- es adecuado a las tareas que se van a realizar como la identificación de impactos o la comparación de opciones; 2.- es lo suficientemente

independiente de los puntos de vista personales del evaluador y sus sesgos; y 3.- es económico en términos de costo y requerimientos de datos, tiempo de investigación, personal, equipo e instalaciones. Seguimiento de una matriz simple causa-efecto: Una matriz interactiva simple, muestra las acciones del proyecto o actividades en un eje y los factores ambientales pertinentes a lo largo del otro eje de la matriz.

Cuando se espera que una acción determinada provoque un cambio en un factor ambiental, este se anota en el punto de la intersección de la matriz y se describe en términos de magnitud, dimensión y temporalidad para determinar su importancia o significancia.

La metodología utilizada para la valoración de impactos ambientales, originados por el presente proyecto, es una modificación de la metodología descrita por Duinker & Beanlands (1986), cuyo ejercicio ofrece la posibilidad de estimar apropiadamente la información recabada por el evaluador e integrarla en una matriz de cribado, entre las fuentes generadoras de impacto y las unidades receptoras. Los lineamientos establecidos en dicha metodología permiten, de manera general, dar pie a las adecuaciones particulares de un proyecto determinado.

La significancia de los impactos se evaluó mediante los criterios Espacio- Temporales que se resumen en la siguiente tabla; cada criterio se describe de acuerdo a la naturaleza de su influencia en el ambiente y se divide en cuatro categorías, a cada categoría se le asignó un valor numérico de tres a cero, en orden de mayor a menor de acuerdo al impacto causado sobre el ambiente.

Categorías de los criterios utilizados para establecer la significancia de los impactos efectuados por el proyecto sobre el ambiente (Modificado de Duinker y Beanlands, 1986).

CRITERIOS	PUNTUACION			
	3	2	1	0
MAGNITUD	Mayor	Moderada	Menor	Insignificante
DIMENSIÓN	Mayor	Moderada	Menor	Insignificante
TEMPORALIDAD	Permanente Irreversible	Temporal irreversible	Permanente irreversible	Temporal reversible
ESTÁNDAR CALIDAD	Sobrepasa el límite	Esta en el límite	Bajo límite.	No existe estándar.

La definición de importancia y cuantificación numérica de los criterios para valorar los recursos bióticos anteriormente descritos, incluye las siguientes consideraciones:

- Proporción de la (s) población (es) o especie (s) afectada (s).
- Habilidad de la (s) población (es) o especie (s) para recuperarse.
- Número de generaciones antes que la recuperación se lleve a cabo.
- Importancia comercial de la (s) población (es) o especie (s).

Clasificación de Impactos Ambientales.

Para clasificar los impactos ambientales se utilizó la siguiente nomenclatura tomada de la "Guía de Características del Procedimiento General par la Manifestación de Impacto Ambiental", publicada por SEDUE (ahora SEMARNAT):

- A = Impacto adverso significativo.
- a = Impacto adverso no significativo.
- B = Impacto benéfico significativo.
- b = Impacto benéfico no significativo.

Consideraciones particulares:

- Cuando una celda en particular se encuentre sombreada, implicará la detección una medida de mitigación para el impacto correspondiente.
- Las celdas con guiones representarán las etapas del proyecto que no presenten impacto sobre la Unidad Ambiental correspondiente.
- La significancia de los impactos se determinará utilizando los criterios de la Tabla anteriormente descrita, a partir de la sumatoria de los valores con que se califica a cada impacto generado.
- La sumatoria de valores indicará si el impacto, adverso o benéfico, fue significativo (sumatoria mayor o igual a 5) o no significativo (sumatoria menor o igual a 4).

Definición y Delimitación de las Unidades Ambientales.

El sitio de estudio tiene una unidad ambiental, la cual se caracteriza por cada uno de sus elementos físicos y biológicos que la integran y que responden de diferente forma ante la presión ejercida por la fuente generadora de impacto, es decir, por la actividad a realizar por el proyecto.

La unidad ambiental definida para este proyecto es la siguiente:

Unidad Ambiental Terrestre.

Corresponde al predio o sitio del proyecto donde opera el proyecto desde hace 7 años y se encuentra instalada la infraestructura y que servirá para manejar los peces al convertirse en un Laboratorio de Producción de alevines de tilapia así como la engorda en los 10 estanques rústicos.

CUADRO 1. ACTIVIDADES A EVALUAR

ETAPAS DEL PROYECTO	ACTIVIDADES IMPACTANTES
1. Preparación del sitio y construcción	1. No se considera de impacto pues ya está operando desde el 2010 la granja
2. Operación y mantenimiento	2. Operación del proceso de laboratorio y cultivo de tilapia en estanques rústicos 3. Generación y disposición de

	residuos (son sólo excretas de los peces no significativos) 4. Generación de empleos
3. Etapa de Abandono del sitio	5. Reforestación 6. Generación de empleos

DESCRIPCION DE IMPACTOS.

PREPARACIÓN DEL SITIO.

NO APLICA. El proyecto opera desde hace 7 años

CONSTRUCCION.

NO APLICA. El proyecto opera desde hace 7 años

OPERACIÓN

Se evaluara para el cultivo de la tilapia en las etapas de Adultos reproductores, alevines y engorda a talla comercial: la alimentación, la medicación preventiva y la cosecha. Todo esto en base a la tabla del cronograma de actividades presentada en el capítulo II.

De acuerdo a la bibliografía consultada (Phillips, 1995) menciona que los principales impactos potenciales por el cultivo en cuerpos de agua cerrados son los siguientes.

CARACTERÍSTICAS DEL EFLUENTE	ORIGEN	IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL
Nutrientes disueltos (particularmente N y P) y material orgánico.	Excreción de peces, disolución de partículas provenientes del alimento, reciclamiento de los sedimentos del fondo del embalse.	Problemas de eutroficación en el agua. Degradación de la calidad del agua en embalses o reservorios.
Material particulado.	Alimento no ingerido, heces fecales de los peces, partículas orgánicas o debris del fondo y plancton.	Incrementa la carga orgánica en aguas superficiales, reduce el oxígeno disuelto, sedimentación.
Quimioterapéuticos.	Tratamientos para enfermedades	Posibles efectos tóxicos en organismos los cuales no eran el objetivo o "blanco" del tratamiento; riesgos de salud para los trabajadores de la granja y consumidores.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO "CULTIVO SEMI - INTENSIVO DE TILAPIA DEL NILO Y LABORATORIO DE ALEVINES EN EL RANCHO EL SALVADOR, EMPRESA BIO-WOLD PRODUCTS INC. S.A. DE C.V.", MUNICIPIO DE TRINITARIA, CHIAPAS. | Enero del 2018

- A) ADQUISICION DE REPRODUCTORES
- B) SIEMBRA EN ESTANQUES DE REPRODUCCION
- C) RECOLECCION DE SEMILLA
- D) PROCESO DE REVERSION SEXUAL
- E) PREPARACION DEL ALIMENTO DE REVERSION
- F) SIEMBRA EN CRIANZA 1
- G) SIEMBRA EN CRIANZA 2
- H) ENGORDA DE ALEVINES EN ESTANQUES RUSTICOS
- I) COMERCIALIZACION

HIDROLOGIA.

➤ Alimentación.

La finalidad de la alimentación de los peces es la engorda de estos para poder ser mejor desarrollados en su etapa de alevín y comercializados en su etapa de engorda , durante estos procesos las tilapias producirán diversas cantidades de excretas, dependiendo de el tamaño y tiempo de engorda en el cultivo, entre los diversos factores están como la composición de la dieta y de su digestibilidad, especie del pez y la temperatura es la cantidad de producción de heces, con ello las tilapias del nilo alimentadas con dieta a base harina de pescado, de acuerdo con Amirkolaie (2005), tienen una producción de excretas o heces fecales de 209 gr. de materia seca/Kg. de alimento en base seca y para tilapias alimentadas con dietas a base de harina de soya la producción es 208 gr. de materia seca/Kg. de alimento en materia seca.

Si consideramos que cada kilogramo de alimento balanceado posee un 12% de humedad en promedio tenemos que de cada kilogramo de alimento proporcionado solo 880 grs. son de materia seca y por lo tanto el total de alimento balanceado a proporcionar anualmente representa en materia seca para los alevines una cantidad mínima de 40 kgs. Mensuales y para los peces engordados hasta 600 gramos de los estanques rústicos de 0.09 Toneladas de excretas generadas.

Por otra parte el alimento no consumido, se estima de acuerdo con Beveridge, et. al. 19975 que un máximo del 6% del alimento utilizado no sea aprovechado y consumido por lo que la cantidad de desperdicios que se producirá por este concepto por ciclo de engorda durante la operación del proyecto se estima en 0.002 Toneladas.

De lo anterior, producto de la descomposición de la materia orgánica se liberan nutrientes al sistema y si estos se presentan en cantidades mayores a la capacidad de asimilación del mismo se podrían presentar graves problemas en la calidad del agua y sedimentos.

La producción de nutrientes, como nitrógeno y fósforo, además de detritus puede generar en primera instancia un bloom o afloramiento de fitoplancton en la columna de agua, el cual puede ser aprovechado por el resto de la cadena alimenticia de dicho ecosistema, pero si el afloramiento es excesivo y no es consumido o no se transporta a otros sitios y diluye, muchos de los microorganismos del fitoplancton no serán aprovechados y morirán depositándose en el fondo del embalse; si este fenómeno ocurre constantemente se van creando condiciones anóxicas primero en el fondo y después en toda la columna de agua eutrofizando gradualmente el sistema.

Por la cantidad de estanques circulares y rústicos operando en el periodo total del proyecto se considera que este impacto será significativo ya que el volumen de excretas es considerable así como el alimento no consumido.

Por lo que será importante para disminuir la magnitud y dimensión del efecto el efectuar medidas prácticas para minimizar la carga de nutrientes, como las mencionadas por Boyd, 2003, que aplican para el cultivo intensivo de peces:

1. Seleccionar tasas de siembra y alimentación que no excedan la capacidad de carga o asimilación del sistema.
2. Los alimentos balanceados deberán ser de alta calidad, estables en el agua y no contener más nitrógeno y fósforo del requerido por la especie según su biomasa o estadio.
3. La acuicultura intensiva requiere que la granja tenga una adecuada tasa de recambio.

Magnitud: Moderada. (2).

Dimensión: Menor. (1).

Temporalidad: Permanente Reversible (1).

Estándares de Calidad: En el límite (2).

Puntuación: 6 Significancia: Impacto Adverso Significativo-. Se identificaron medidas de mitigación.

➤ Proceso de Reversión Sexual y Medicación Preventiva.

Por otro lado se espera una posible contaminación dentro de los estanques circulares y rústicos del agua ocasionada por el proceso de reversión sexual y la medicación preventiva para la desinfección y el tratamiento de enfermedades aunque todos los productos utilizados están aprobados para su empleo seguro en la acuicultura y ocasionan mínimos impactos ambientales utilizándose de acuerdo con las recomendaciones del fabricante en las dosis recomendadas.

Magnitud: Menor. (1).

Dimensión: Menor. (1).

Temporalidad: Permanente Reversible (1).

Estándares de Calidad: Bajo el límite (1).

Puntuación: 4 Significancia: Impacto Adverso No Significativo-. Se identificaron medidas de mitigación.

➤ Cosecha y Transferencia de huevecillos y alevines

La calidad del agua se verá alterada por la utilización de redes para transferir los huevecillos a los estanques de crianza 1 y 2 así como a los alevines que van a los estanques rústicos hasta el proceso de cosecha y comercialización ya que con la manipulación se revuelve el agua y propicia que los sedimentos se remuevan, sin que esto sea significativo ya se considerara temporal y puntual, no lleva mucho tiempo si acaso una hora.

Magnitud: Menor. (1).

Dimensión: Menor. (1).

Temporalidad: Temporal Reversible (0).

Estándares de Calidad: Bajo el límite (1).

Puntuación: 3 Significancia: Impacto Adverso No Significativo-. Se identificaron medidas de mitigación.

FAUNA.

La fauna presente en las áreas de cultivo de la tilapia se ha modificado a lo largo de los 7 años que este proyecto tiene operando, en su distribución pues se ha prácticamente erradicado del lugar a excepción de aves que intentan consumir los peces de los estanques rústicos donde se engorda y en la bodega donde los roedores se intentan introducir a consumir el alimento balanceado resguardado.

Por otra parte el cultivo de tilapia considera la introducción de una especie exótica al medio, ya que la tilapia *Oreochromis niloticus* se considera no nativa en el Estado de Chiapas.

También se considera que debido al diseño y materiales de los estanques, así como al manejo que se dará a la especie, existe poca probabilidad de escapes y por ende de fomentar la contaminación genética ya que los peces utilizados son masculinizados y de esta forma no es posible su reproducción.

Magnitud: Menor. (1).

Dimensión: Menor. (1).

Temporalidad: Permanente Reversible (1).

Estándares de Calidad: Bajo el límite (1).

Puntuación: 4 Significancia: Impacto Adverso No Significativo-. Se identificaron medidas de mitigación.

SOCIOECONOMICO

➤ Pobladores y personal contratado

Con la operación del proyecto se benefician actualmente 15 trabajadores permanente y 10 eventuales y ya con la operación del laboratorio se contratará mano de obra calificada como técnicos en acuicultura, biólogos etc; La política de la empresa siempre ha sido contratar personal de las comunidades aleadañas para beneficiar a los ingresos de la zona, así como ha establecido un banco de alimentos donde se regalan de vez en cuando peces a quienes lo necesitan por lo que los efectos son altamente positivos en el mejoramiento de su calidad de vida al incrementar sus recursos económicos y modificar su alimentación.

Además de lo anterior este tipo de proyecto genera una movilización económica regional por la demanda de insumos para el desarrollo de las actividades inherentes al proyecto.

Magnitud: Moderada. (2).

Dimensión: Menor. (2).

Temporalidad: Permanente Reversible (1).

Estándares de Calidad: Bajo el límite (1).

Puntuación: 6 Significancia: Impacto Adverso Benéfico-.

MANTENIMIENTO.

HIDROLOGIA

➤ **Limpieza y secado de estanques circulares de geomembrana y rústicos**

El mantenimiento de los estanque circulares y rústicos tienen la finalidad de eliminar todos aquellos que se adhieren tanto a la pared del estanque de geomembrana malla como a los bordes y suelo de los estanques rústicos por la turbidez del agua, la grasa del alimento y desechos metabólicos, esto se hace con la finalidad de evitar se forme una placa de materia orgánica en donde se pueden desarrollar agentes patógenos, además de permitir una mejor circulación del agua a través de dichos estanques, no se considera que esta actividad sea impactante para el medio acuático ya que se no se generan residuos inorgánicos que puedan contaminarlo si no únicamente se desprenderá el material ya existente.

Magnitud: Insignificante. (0).

Dimensión: Insignificante. (0).

Temporalidad: Temporal Reversible (0).

Estándares de Calidad: Bajo el limite (1).

Puntuación: 1 Significancia: Impacto Adverso No significativo-.

FAUNA.

➤ **Limpieza y secado de estanques circulares de geomembrana y rústicos**

La fauna presente en las áreas de cultivo de la tilapia se ha modificado a lo largo de los 7 años que este proyecto tiene operando, en su distribución pues se ha prácticamente erradicado del lugar a excepción de aves que intentan consumir los peces de los estanques rústicos donde se engorda y en la bodega donde los roedores se intentan introducir a consumir el alimento balanceado resguardado

Sin embargo deberá de mantenerse limpia el área alrededor de ellos, evitando refugios de predadores como roedores, reptiles, insectos etc, los cuales deberán ser espantados para que se alejen los más posible del área de trabajo.

Magnitud: Insignificante. (0).

Dimensión: Insignificante. (0).

Temporalidad: Temporal Reversible (0).

Estándares de Calidad: Bajo el limite (1).

Puntuación: 1 Significancia: Impacto Adverso No significativo-.

SOCIOECONOMICO

➤ **Pobladores y personal eventual contratado**

Durante la etapa de mantenimiento y cosecha del proyecto se contrarán además de los empleados permanentes 10 trabajadores eventuales que ayudarán en las actividades durante

ese periodo que dura como un mes por ser 76 estanques de geomembrana y 10 rústicos; La política de la empresa siempre ha sido contratar personal de las comunidades aleadañas para beneficiar a los ingresos de la zona que se refleja en mejorar su calidad de vida.

Magnitud: Moderada. (2).

Dimensión: Menor. (2).

Temporalidad: Permanente Reversible (1).

Estándares de Calidad: Bajo el límite (1).

Puntuación: 6 Significancia: Impacto Adverso Benéfico-.

ABANDONO DEL SITIO.

No se considera que por el abandono del sitio se generen impactos al sistema ambiental del área de estudio ya que los materiales que conforman los estanques circulares para el laboratorio tiene valor económico por lo que podrían ser comercializados, en cuanto a los estanque rústicos pueden volver a ser rellenados con la tierra de los bordes y el suelo regenerase a sus condiciones originales.

Magnitud: Insignificante. (0).

Dimensión: Insignificante. (0).

Temporalidad: Temporal Reversible (0).

Estándares de Calidad: Bajo el limite (1).

Puntuación: 1 Significancia: Impacto Adverso No significativo-. Se identificaron medidas de mitigación.

RESULTADOS

ETAPAS DEL PROYECTO		INDICADORES					
		SUELO	HIDROLOGIA	FLORA	FAUNA	PAISAJE	SOCIOECONOMICO
		SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS					
PREPARACION DEL SITIO y COSNTRUCCION	No aplica						
OPERACION	Alimentación		A		B		
	Proceso de Reversión Sexual y Medicación preventiva		a		A		
	Cosecha y Transferencia de huevecillos y alevines		a		a		
	Pobladores y personal contratado						B
MANTENIMIENTO	Limpieza y secado de estanques de geo membrana circulares y rústicos		a		a		
	Pobladores y personal contratado						B
ABANDONO DEL SITIO	estanques de geo membrana circulares y rústicos	a	a	a	a	a	

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO "CULTIVO SEMI - INTENSIVO DE TILAPIA DEL NILO Y LABORATORIO DE ALEVINES EN EL RANCHO EL SALVADOR, EMPRESA BIO-WOLD PRODUCTS INC. S.A. DE C.V.", MUNICIPIO DE TRINITARIA, CHIAPAS. | Enero del 2018

En la tabla anterior se puede observar que se identificaron un total de 15 impactos por la ejecución del proyecto de los cuales 10 son Adversos no significativos de los cuales 02 con medidas de mitigación, 02 Adverso significativos ambos con medida de mitigación y 03 Benéficos significativos.

Por la naturaleza de las actividades el indicador ambiental con mayor presión es el Hidrológico ya que ahí se efectuarán las actividades más importantes del proyecto como es el cultivo de los peces que considera a la alimentación para la engorda, la cosecha de los mismos y la medicación preventiva. La alimentación es la actividad generadora del único impacto Adverso significativo que presente en el proyecto, por el manejo del alimento y la producción de excretas, los cuales producen condiciones que de alguna forma modifican su calidad. Para disminuir este impacto se han considerado algunas medidas preventivas, como el emplear un alimento de alta calidad y un control en la dosificación del mismo.

Este impacto aunque lo podemos considerar adverso significativo, no generara de ninguna forma un desequilibrio ecológico en los estanques en el que se realizara el proyecto, esto es debido a factores como el recambio de agua continuo y el manejo adecuado en los procesos de producción en los estanques.

VI.2 Impactos residuales.

Las medidas de prevención, mitigación, restauración y/o compensación son elementales para contrarrestar, o en algunos casos evitar los impactos ambientales identificados que surgen como consecuencia del desarrollo de las actividades que contempla el proyecto, embargo, independientemente de que se lleven a cabo estas medidas, existen impactos que podrían prevalecer en la zona.

El principal impacto residual identificado después de aplicar las medidas de prevención es:

- Alteración aun de forma temporal de la calidad del agua generando una posible Eutroficación originada por el uso de alimento y la producción de excretas.

CAPITULO VII

PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

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 Acuacultura; y Delegación Estatal de la SAGARPA.

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 de La Trinitaria, 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 como lo ha venido haciendo desde hace 7 años.

El balance general de los impactos generados por la actividad acuícola persistente en la producción de tilapia gris en el municipio de la Trinitaria, 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 operación del laboratorio y engorda en los estanques rústicos de esta granja acuícola para la engorda de tilapia gris **Oreochromis Sp.** en municipio de la Trinitaria en el estado de Chiapas será en su gran mayoría de efecto positivo por dársele un uso con mayor potencial a la infraestructura existente , así como por aprovechar de manera diversificada la calidad y cantidad del agua.

CAPITULO VIII

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

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

VIII.1.6. Copia del Acta constitutiva de la empresa

Ver anexos

VII.1.7. R.F.C. de la empresa

Ver anexos

VIII.2. Otros anexos

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

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

DOCUMENTACION LEGAL DE LA EMPRESA

ANEXO 2

Documentación del encargado de llevar a cabo el estudio

Anexo 3

Galería fotográfica

Galería Fotográfica de la Empresa "BIO-WORLD PRODUCTS INC..





MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO "CULTIVO SEMI - INTENSIVO DE TILAPIA DEL NILO Y LABORATORIO DE ALEVINES EN EL RANCHO EL SALVADOR, EMPRESA BIO-WOLD PRODUCTS INC. S.A. DE C.V.", MUNICIPIO DE TRINITARIA, CHIAPAS. | Enero del 2018

Anexo 4

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.