

Área que clasifica. - Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Yucatán

Identificación del documento. - Versión pública del presente estudio en materia de impacto ambiental.

Partes clasificadas. - Nombre, correo electrónico, teléfono(s), domicilio, rfc, curp, fotografías, firmas concernientes a las personas físicas identificadas e identificables, diversas al promovente o su representante legal.

Fundamento Legal. - La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113, fracción I, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Razones. - Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable.

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES
DELEGACION FEDERAL



ESTADO DE
YUCATAN

Firma del titular. - Encargado del Despacho.- L.A. Hernán José Cárdenas López
"Con fundamento en el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales vigente, en suplencia por ausencia del titular de la Delegación Federal en el Estado de Yucatán de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, previa designación, firma el Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales."

Fecha y número del acta de la sesión del Comité donde se aprobó la versión pública. - Resolución No. 22/2018/SIPOT, en la sesión celebrada el 28 de febrero de 2018.

CAPITULO I

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

I.1 PROYECTO

1.1.1. Nombre del proyecto

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

1.1.2 ubicación del proyecto

El sitio del proyecto se ubica en los predios marcados con las parcelas número 145 Z-1 P2 y 57 Z-1 P2 del ejido de Seyé, municipio de Seyé, estado de Yucatán.

1.1.3 Superficie total del predio y del proyecto

El predio del proyecto tiene una superficie de aproximadamente 7.9 hectáreas de las cuales 2.98 hectáreas se destinarán para la construcción del proyecto en su primera etapa.

Nombre	m ²	ha
Parcela 57	27,542.36	27.542
Parcela 145	52,386.49	52.386

En el siguiente cuadro se anotan las coordenadas geográficas para la superficie total del predio y para el área destinadas para el proyecto.

Tabla de coordenadas e ilustraciones para la superficie total del terreno del proyecto.

Tabla 1. Coordenadas de la superficie del predio (parcela 57)

Nombre	X	Y
V1	253328.204	2311985.935
V2	253499.194	2311994.843
V3	253606.005	2312003.696
V4	253609.016	2311903.741
V5	253331.161	2311885.979

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

Tabla 2. Coordenadas de la superficie del predio (parcela 145)

Nombre	X	Y
V6	253609.016	2311903.741
V7	253331.161	2311885.979
V8	253336.716	2311698.153
V9	253614.695	2311715.276

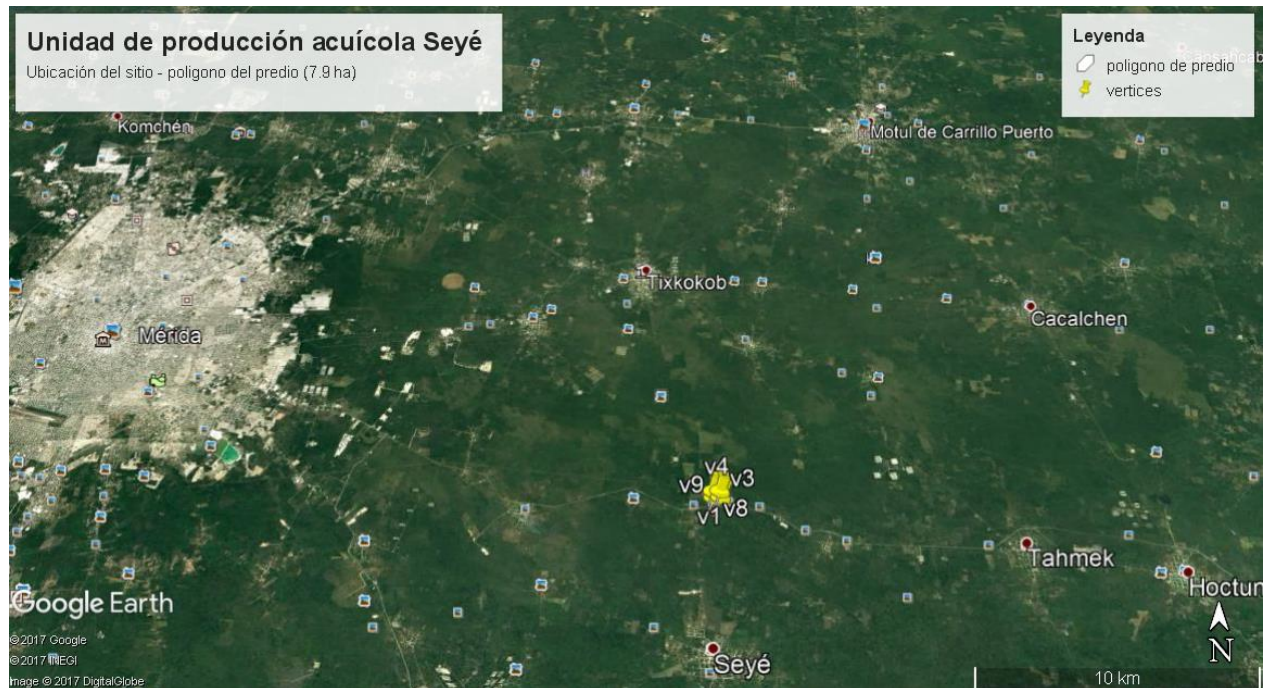


Ilustración 1. Ubicación del sitio del predio, en relación con el municipio de Mérida (este) y al municipio de Seyé (norte)

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.



Ilustración 2. Superficie total del predio (7.9 ha) incluye las dos parcelas.

El proyecto ocupará aproximadamente 2.98 hectáreas, y toma parte de las dos parcelas antes mencionadas.

Tabla 3. Vértices del área para el proyecto de UPA

Vértices	Coordenadas UTM	
	E	N
A1	253606.00 m E	2312003.00 m N
A2	253502.00 m E	2311995.00 m N
A3	253511.00 m E	2311706.00 m N
A4	253614.00 m E	2311715.00 m N

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.



Ilustración 3. Ubicación del área del proyecto dentro del área del predio-en color amarillo (2.98 ha)



Ilustración 4. Ubicación del área de conservación- 4500 m² (verde)

Tabla 4. Vértices del área de conservación del predio

Puntos	Este	Norte
C1	253,606.00 m E	2,312,003.00 m N
C2	253,599.00 m E	2,312,001.00 m N
C3	253,606.00 m E	2,311,742.00 m N
C4	253,510.00 m E	2,311,737.00 m N
C5	253,511.00 m E	2,311,706.00 m N
C6	253,614.00 m E	2,311,715.00 m N



Ilustración 5. Ubicación de todas las áreas del proyecto, dentro de la superficie total del predio (7.9ha), en rojo los límites del predio (7.9ha), conformado por dos parcelas la parcela 57 (27.542 ha) y la 145 (52.386 ha), en amarillo la superficie para el desarrollo de la UPA (2.98 ha) y en verde el área de conservación (4,500 m²)

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

En la imagen siguiente se observa el plano del proyecto de creación de la UPA, de rojo se observa la delimitación del polígono del proyecto y sus áreas.

En azul aguamarina el área para restaurante y oficinas, de verde el área de conservación y de blanco el área de tanques y producción de tilapia.

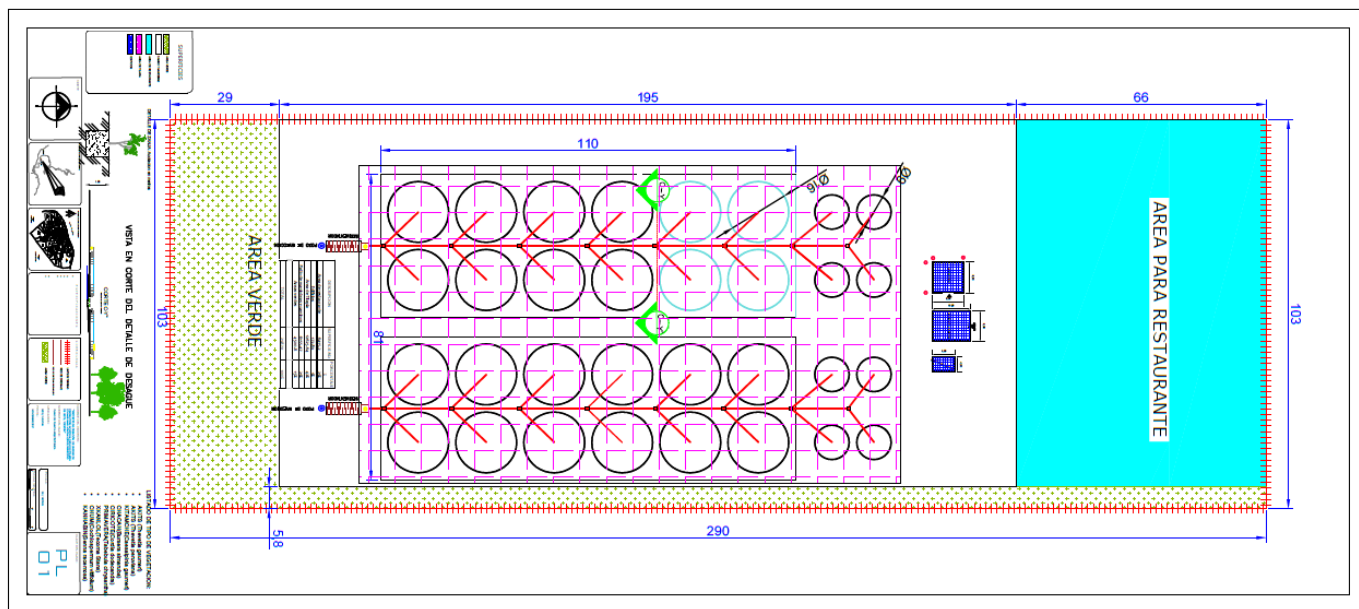


Ilustración 6. Delimitación de áreas del proyecto

1.1.4 Duración del proyecto

Las etapas que tendrá el proyecto serán cuatro:

- I. PREPARACIÓN
- II. CONSTRUCCIÓN
- III. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Muy importante mencionar que la vida útil de la etapa de operación del proyecto será indeterminada, debido a que este proyecto es a largo plazo, esperando el éxito económico y social del mismo, sin comprometer los recursos naturales, y con la continua mejora de tecnologías.

En caso de desarrollar otra segunda etapa, se hará de conocimiento a la autoridad con sus respectivos tramites, por el momento no se tiene desarrollado esta segunda etapa. Pudiendo ser ampliación de la unidad de producción acuícola.

1.2 Promovente

1.2.1 Nombre o razón social

[REDACTED]

1.2.4. Registro federal de contribuyentes del Promovente

[REDACTED]

1.2.5 Clave única de registro de población del Promovente

[REDACTED]

1.2.6. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

[REDACTED]
[REDACTED]

1.3. Responsable del estudio de impacto ambiental

1.3.1 Nombre o razón social: Bioantropo S.A. de C.V.

1.3.2. Registro federal de contribuyentes: [REDACTED]

Responsable técnico. [REDACTED]

RFC del responsable técnico de la elaboración del estudio. [REDACTED]

Profesión. [REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

1.3 Domicilio para oír y recibir notificaciones.

[REDACTED]

[REDACTED]

CAPITULO II

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto que se presenta contiene todos los requerimientos estipulados en las reglas de operación presentes en el DOF por parte de SAGARPA de su ejercicio fiscal 2018, específicamente para el programa de Fomento a la Productividad Pesquera y Acuícola, en el componente de Desarrollo Estratégico de la Acuicultura, del inciso:

La actividad principal del proyecto es la Acuicultura Comercial en Aguas Interiores.

Características del proyecto y el cultivo

La especie de cultivo del proyecto es la denominada tilapia (*Oreochromis niloticus*) la cual tiene origen en el continente africano y durante años ha sido parte importante de la dieta del hombre. La carne tiene un alto valor nutricional, posee altos niveles de proteínas y omega -3 por lo que es bajo en colesterol.

Es una especie que se deja manipular sin mucho esfuerzo por lo cual es de fácil cultivo ya que también resiste un amplio rango en condiciones adversas y presenta una buena tasa de crecimiento para climas tropicales o invernaderos. La tilapia de cultivo, a diferencia de la que es obtenida de manera silvestre en presas y lagos, no tiene un sabor lodoso y por las condiciones de cultivo posee un mayor tamaño.



Ilustración 1.-Producto en fresco.

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

Actualmente la tilapia ha tomado gran importancia en los mercados Estadounidenses y europeos, logrando un mejor precio que el salmón. Este pez ha sido muy bien aceptado en el mercado local, aun cuando su consumo no está del todo difundido.



Ilustración 2.-Producto tilapia hasta el consumo Final.

Esta especie que se consumía en África y Asia, ha alcanzado en los últimos años una gran aceptación a nivel internacional. Considerada inicialmente como un pescado de bajo valor comercial, actualmente ha logrado colocarse como uno de los principales peces de cultivo a partir de 1980 y más contundentemente desde 1990, a tal grado que actualmente es el segundo pez más cultivado a nivel mundial, solamente por debajo de las carpas.

En Yucatán la tilapia se puede encontrar en casi todos los supermercados de la ciudad en dos presentaciones: entera eviscerada y filete. Los precios entre presentaciones varían considerablemente. El pescado eviscerado es un 60% más barato que el filete. Por parte del proyecto el segmento de mercado que se va a cubrir es con producto entero fresco y sin tripa abarcando inicialmente la península de Yucatán.

Realizando un breve análisis de la bibliografía encontrada se observa que en el País es un reto realizar las ventas de filete de tilapia comparado con el bajo precio del bagre asiático y la tilapia china congelada, que empujan hacia abajo el precio de la tilapia, sea entera, congelada y del filete fresco. Los filetes congelados y la tilapia entera de origen chino siguen estableciendo la referencia para el precio, en alrededor USD 4.4/Kg para filetes, menor a USD 1.00 por pescado entero, mientras que los filetes congelados de otros países (Indonesia, Tailandia, México) se venden en cerca de USD 6.6/Kg. Sin embargo, el filete congelado de otros países, fuera de china, compite con menos del 10% del mercado. Para bajar los precios existe una presión causada por el bagre asiático y el volumen de filete de origen chino que impacta la venta del filete fresco. En los EE. UU; los filetes frescos se venden al consumidor en el supermercado en USD 15-20/Kg. Por consiguiente, el filete congelado de tilapia es 100% más barato que el filete fresco. Esta situación impacta el volumen y crecimiento del mercado del filete fresco. El bagre congelado y el filete de tilapia asiáticos han acaparado mucho del crecimiento del mercado de tilapia, de hecho, el filete congelado de tilapia vende 650% más volumen que el filete fresco.

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

Desde el punto de vista del precio, un problema con el filete fresco es que la logística, la transportación y las pérdidas aumentan el costo.

La procedencia de toda la tilapia entera eviscerada es nacional (mercado de la Nueva Viga en la Cd. de México) y muestra un precio bastante accesible al consumidor comparado con el de especies marinas más demandadas en la localidad como el mero. El filete puede ser de producción nacional o de importación, principalmente china o taiwanesa.

La producción mundial sigue creciendo a un ritmo más rápido que la población mundial y la acuicultura se mantiene como uno de los sectores de producción de alimentos de más rápido crecimiento. En 2012, la acuicultura estableció otro máximo histórico de producción y ahora proporciona casi la mitad del pescado destinado a la alimentación. Se prevé que esta proporción aumente 62 % para el 2030 debido a la estabilización del rendimiento de la pesca de captura salvaje y al aumento considerable de la demanda de una nueva clase media mundial. Si se desarrolla y practica responsablemente, la acuicultura puede generar beneficios duraderos para la seguridad alimentaria mundial y el crecimiento económico.

2.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la creación de una Unidad de Producción Acuícola (UPA) en el municipio de Seyé, Yucatán; donde se cultivará la especie de tilapia *Oreochromis niloticus* en tanques circulares forrados con geomembrana virgen.

La infraestructura básica para este proyecto consiste en:

- Área de módulos de producción (tanques).
- Bodega de alimento.
- Laboratorio de análisis de agua y cultivo.
- Bodega para equipo y material acuícola.
- Cuarto de máquinas.
- Pozo profundo con bomba sumergible.
- Sistema de desagüe y tratamiento de aguas

Actualmente el proyecto se pretende desarrollar en una zona de la propiedad que esta impactada por uso agropecuario, se anexan fotos del estado actual y de su flora predominante que es de vegetación secundaria.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia
(*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.



Ilustración 3.-Carretera estatal colindante con el predio



Ilustración 4.-Vista parcial del predio del proyecto.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia
(*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.



Ilustración 5.- Vista Parcial del proyecto.



Ilustración 6.- Vegetación secundaria presente en el sitio del proyecto



Ilustración 7.- Vegetación secundaria presente en el sitio del proyecto

El proyecto se diseña a partir de 32 tanques circulares de geomembrana virgen, habilitando 24 tanques circulares de 16 m de diámetro para engorda y 8 tanques circulares de 9 m de diámetro para pre-engorda, cada uno con un sistema independiente de suministro de oxígeno por medio de dos aireadores de dos Hp, con un sistema de desagüe y tratamiento de las aguas mediante sedimentadores y planta de tratamiento. El proyecto tiene como uno de sus objetivos mejorar el nivel de vida de los habitantes de la cabecera municipal de la localidad de Seyé, Yucatán y de las comunidades cercanas, produciendo un bien económico y de consumo alimenticio altamente nutritivo.

Permitirá generar un aumento en los ingresos monetarios locales y una mejora en la alimentación de la población, debido sobre todo al rico aporte proteínico y alimenticio que el producto supone, desarrollando así una mejora sustancial en el nivel social inmediato.

Así mismo el proyecto aprovechará esta superficie que está actualmente impactada y en desuso y se construirá y operará de acuerdo a las condicionantes mencionadas en este proyecto y la que dictamine la autoridad para minimizar los impactos que se pudiesen ocasionar al medio ambiente.

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

Se contemplan 3 hectáreas para la construcción del proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán.

Descripción	Superficie
Área destinada a la construcción de la UPA	2.98 ha

2.1.2 Ubicación física del proyecto y planos de localización.

El proyecto se ubica en el estado de Yucatán, el cual tiene por capital el municipio de Mérida, ubicado en las coordenadas geográficas 21° 36' norte, 19° 32' sur (de latitud norte); 87° 32' este, 90° 25' oeste (de longitud oeste). Colinda al este con el estado de Quintana Roo, al oeste con el estado de Campeche, al norte con el Golfo de México. Tiene una población total de 1, 955, 577 habitantes, está dividido en 106 municipios, entre los cuales esta Seyé, municipio objeto del proyecto.

Seyé

El municipio de Seyé se ubica en la región centro del Estado dentro de la denominada zona henequenera de Yucatán. Colinda al norte con Tixkokob, al sur con Cuzamá, al este con los municipios de Homún, Hocabá y Tahmek, al oriente con Tixpehual y Acanceh.

El quehacer productivo del municipio de Seyé estuvo basado en la agroindustria henequenera durante muchos años. La región en la que se ubica el municipio fue eminentemente productora de henequén. Al cabo del tiempo y con la declinación de esta actividad los habitantes del municipio tuvieron que diversificar sus cultivos abandonando paulatinamente la siembra y el cultivo del agave.

En la actualidad queda algo del cultivo tradicional pero el municipio produce ahora prioritariamente el maíz, el frijol, algunas variedades de chiles, hortalizas y algo de cítricos, principalmente naranja.

También se da la cría de ganado bovino y porcino, así como aves de corral.

Microlocalización

El proyecto se ubica en los predios marcados con las parcelas numero 145 Z-1 P2 y 57 Z-1 P-2, del ejido de Seyé, municipio de Seyé, estado de Yucatán. El predio tiene una extensión total de 79,928.85 m² o 7.9 hectáreas colinda al norte con la carretera estatal Mérida-Cancún, y tanto como al este, oeste y sur colinda con terrenos ejidales ubicados en el mismo municipio del sitio del proyecto.

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

El proyecto creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán” tendrá una superficie total de 2.98 ha.



Ilustración 8.-Ubicación del sitio del proyecto.

No se encuentra algún cuerpo de agua superficial del cual se aprovechará el recurso para el proyecto, el agua que se extraerá para el proyecto es a partir de un pozo de extracción de aguas ubicado dentro del polígono del proyecto, con sus correspondientes permisos ante CONAGUA.

El proyecto NO se encuentra dentro de áreas naturales protegidas o bien zonas que sean relevantes por sus características ambientales.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO

II. UBICACIÓN DEL SITIO

El predio para el desarrollo del proyecto tiene las siguientes características:

Nomenclatura oficial: se ubica en los predios marcados con las parcelas número 145 Z-1 P2 y 57 Z-1 P2 del ejido de Seyé, municipio de Seyé, estado de Yucatán.

Los predios se muestran en las siguientes imágenes de Google Earth, en contexto con el área circundante.

Tabla 1. Coordenadas de la superficie del predio (parcela 57)

Nombre	X	Y
V1	253328.204	2311985.935
V2	253499.194	2311994.843
V3	253606.005	2312003.696
V4	253609.016	2311903.741
V5	253331.161	2311885.979

Tabla 2. Coordenadas de la superficie del predio (parcela 145)

Nombre	X	Y
V6	253609.016	2311903.741
V7	253331.161	2311885.979
V8	253336.716	2311698.153
V9	253614.695	2311715.276

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.



Ilustración 9. Ubicación del sitio del predio, en relación con el municipio de Mérida (este) y al municipio de Seyé (norte)



Ilustración 10. Superficie total del predio (7.9 ha) incluye las dos parcelas.

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

El proyecto ocupará aproximadamente 2.98 hectáreas, y toma parte de las dos parcelas antes mencionadas.

Tabla 3. Vértices del área para el proyecto de UPA

Vértices	Coordenadas UTM	
	E	N
A1	253606.00 m E	2312003.00 m N
A2	253502.00 m E	2311995.00 m N
A3	253511.00 m E	2311706.00 m N
A4	253614.00 m E	2311715.00 m N

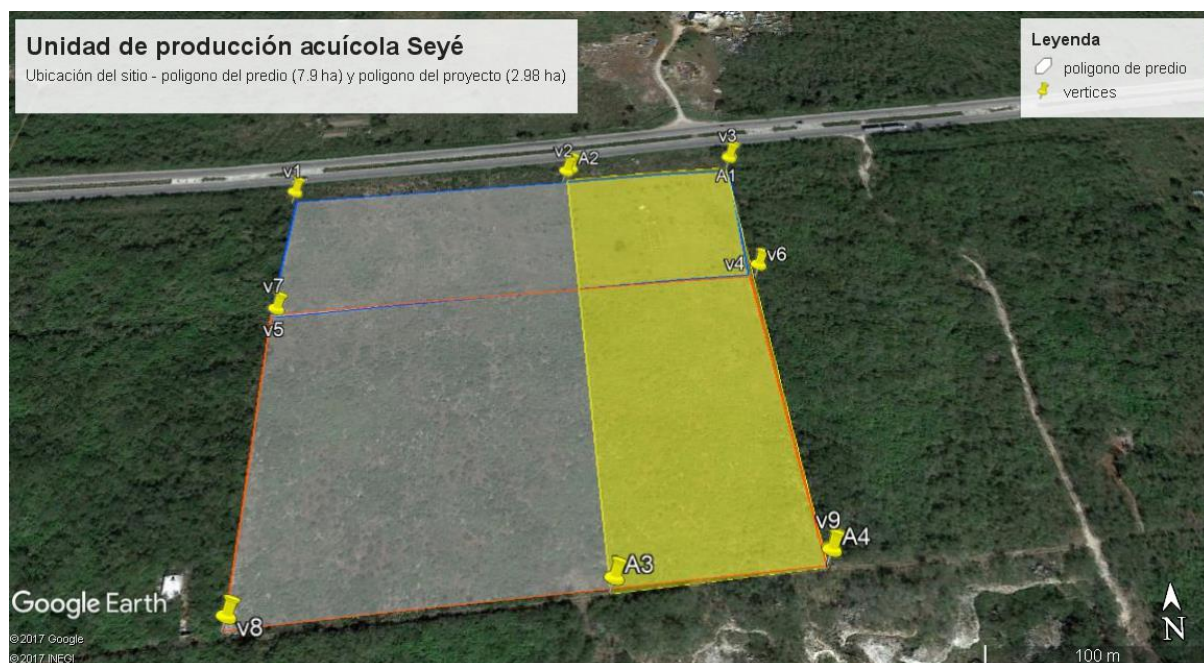


Ilustración 11. Ubicación del área del proyecto dentro del área del predio-en color amarillo (2.98 ha)

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

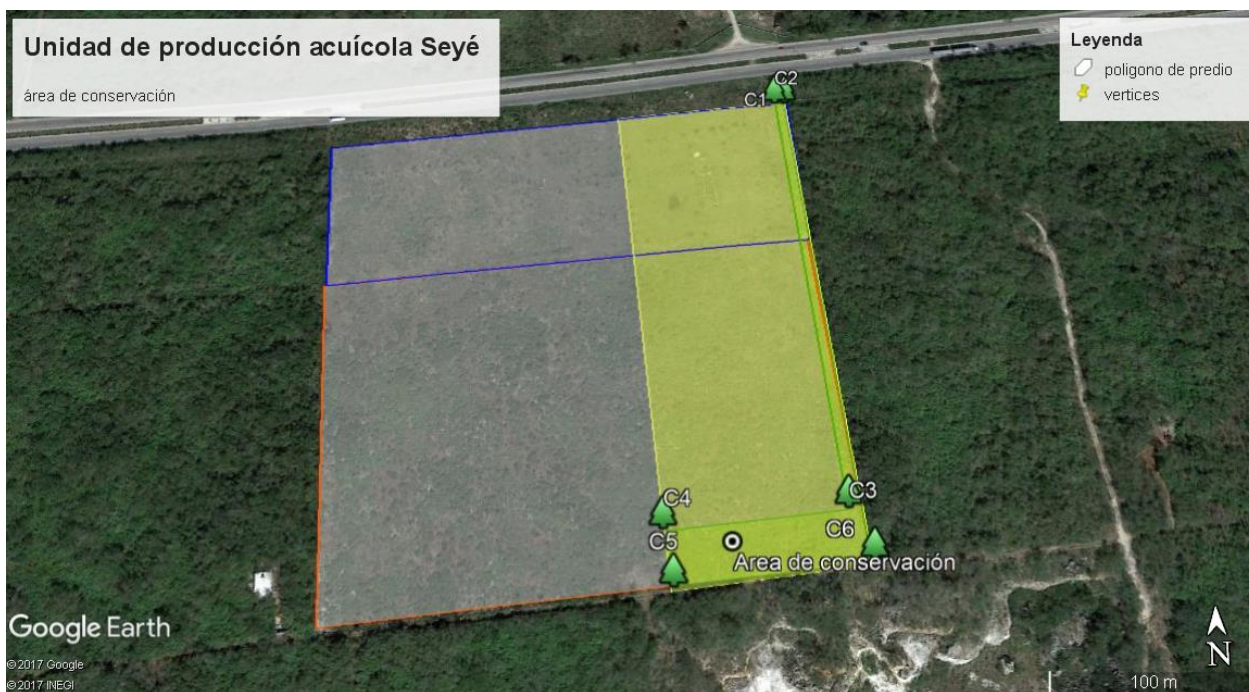


Ilustración 12. Ubicación del área de conservación- 4500 m² (verde)



Ilustración 13. Ubicación de todas las áreas del proyecto, dentro de la superficie total del predio (7.9ha), en rojo los límites del predio (7.9ha), conformado por dos parcelas la parcela 57 (27.542 ha) y la 145 (52.386 ha), en amarillo la superficie para el desarrollo de la UPA (2.98 ha) y en verde el área de conservación (4,500 m²)

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

En la imagen siguiente se observa el plano del proyecto de creación de la UPA, de rojo se observa la delimitación del polígono del proyecto y sus áreas.

En azul aguamarina el área para restaurante y oficinas, de verde el área de conservación y de blanco el área de tanques y producción de tilapia.

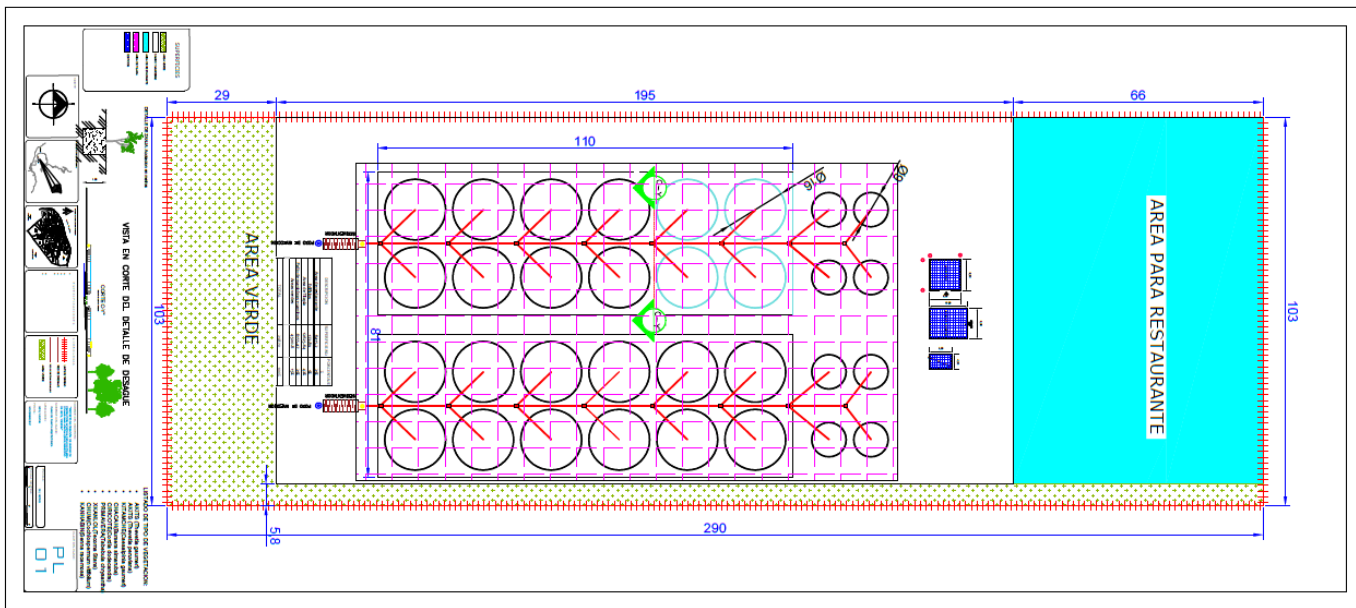
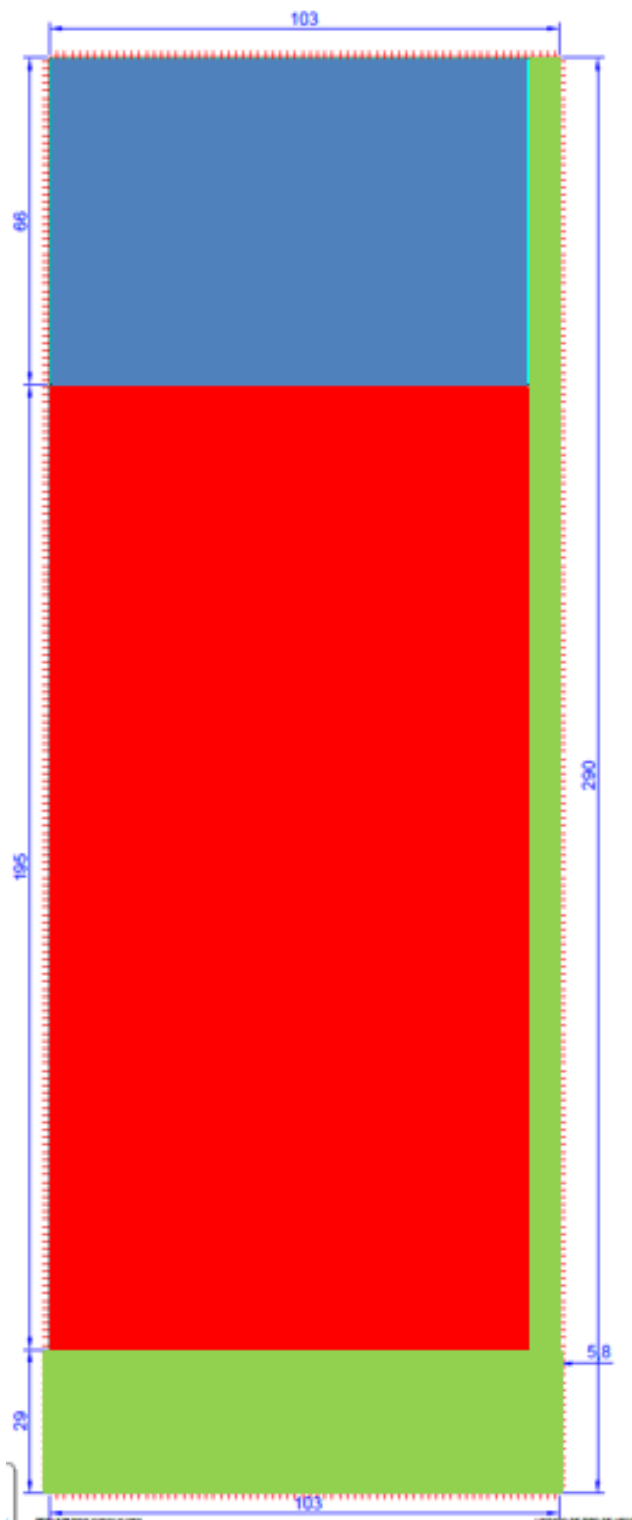


Ilustración 14. Delimitación de áreas del proyecto

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.



Delimitación del polígono del proyecto y sus áreas. De color azul se delimito el área destinada para oficinas y restaurante, de color rojo: se delimito el área destinado para la ubicación del área de producción, y de color verde el área destinad para la conservación del polígono del proyecto, como se observa en la ilustración 14.

Ilustración 15.-Delimitación de las Áreas del Proyecto.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
 “Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia
 (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

Puntos	Este	Norte
C1	253,606.00 m E	2,312,003.00 m N
C2	253,599.00 m E	2,312,001.00 m N
C3	253,606.00 m E	2,311,742.00 m N
C4	253,510.00 m E	2,311,737.00 m N
C5	253,511.00 m E	2,311,706.00 m N
C6	253,614.00 m E	2,311,715.00 m N

Tabla 4. Coordenadas del área de conservación del proyecto

2.1.3 Inversión requerida

Análisis Financiero

En la tabla 5 se muestra la evaluación financiera del proyecto y el flujo de efectivo de 5 años.

Para el desarrollo de este proyecto se reporta una inversión de \$14, 720,283.58

La Tasa Interna de Retorno fue calculada a 5 años descontando del flujo que genera el

Con Proyecto	Años					
Conceptos	0	1	2	3	4	5
Ingresos		\$6,537,990.94	\$14,383,580.06	\$14,383,580.06	\$14,383,580.06	\$14,383,580.06
Costos de Alevines		\$1,003,220.95	\$1,103,543.05	\$1,103,543.05	\$1,103,543.05	\$1,103,543.05
Costos de Alimento		\$3,933,728.64	\$5,728,351.77	\$5,728,351.77	\$5,728,351.77	\$5,728,351.77
Costo de Electricidad (Kwh)		\$420,000.00	\$420,000.00	\$420,000.00	\$420,000.00	\$420,000.00
Costos Mano de Obra		\$358,440.00	\$359,520.00	\$359,520.00	\$359,520.00	\$359,520.00
Beneficios sociales		\$138,642.00	\$138,642.00	\$138,642.00	\$138,642.00	\$138,642.00
Costo de Combustible		\$36,000.00	\$36,000.00	\$36,000.00	\$36,000.00	\$36,000.00
Costos de Mantenimiento		\$21,000.00	\$42,000.00	\$42,000.00	\$42,000.00	\$42,000.00
Subtotal		\$626,959.35	\$6,555,523.24	\$6,555,523.24	\$6,555,523.24	\$6,555,523.24
Depreciaciones y amortizaciones		\$1,994,849.23	\$1,994,849.23	\$1,915,008.69	\$1,915,008.69	\$1,915,008.69
Utilidad antes del impuesto		-\$1,367,889.87	\$4,560,674.02	\$4,640,514.56	\$4,640,514.56	\$4,640,514.56
I.S.R. (15%)		\$0.00	\$684,101.10	\$696,077.18	\$696,077.18	\$696,077.18
P.T.U. (10%)		\$0.00	\$456,067.40	\$464,051.46	\$464,051.46	\$464,051.46
Utilidad neta		-\$1,367,889.87	\$3,420,505.51	\$3,480,385.92	\$3,480,385.92	\$3,480,385.92
Depreciaciones y amortizaciones		\$1,994,849.23	\$1,994,849.23	\$1,915,008.69	\$1,915,008.69	\$1,915,008.69
Inversion TOTAL		\$14,720,283.58				
Flujo neto de efectivo		-\$14,720,283.58	\$5,415,354.74	\$5,395,394.60	\$5,395,394.60	\$5,395,394.60

Tabla 5.-Evaluación financiera y flujo de efectivo de 5 años

proyecto las utilidades netas de la empresa en situación actual, por lo que se evalúa el impacto que tiene la inversión total en la rentabilidad del proyecto, la cual, como se observa es positiva y mayor que la tasa de descuento a la cual se evaluó el proyecto. El valor actual neto se calculó con una tasa de descuento (TREMA) de 10%, con la cual genera el proyecto un flujo de efectivos positivos a lo largo del periodo proyectado de

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

operación de la granja acuícola. De acuerdo con lo anterior, **la TIR es del 13 %** el VAN se estimó en **\$ 1, 414, 062** y la relación **Beneficio/Costo se estimó en 1.84**.

Como resultado del estudio en el presente caso, se obtiene un VAN POSITIVO, se interpreta que el proyecto resulta rentable, tomando en consideración la tasa de retorno requerida **del 13% anual**. Además, el proyecto generaría a valor presente de **\$ 1, 414, 062** pesos en un período de 5 años. El Tiempo de repago es uno de los modelos más sencillos para la toma de decisiones de presupuestación de capital, es el método de tiempo de repago y permite determinar el tiempo en que se recuperaría la inversión a un valor presente. En este caso el tiempo de recuperación de inversión es de **4 años** como observa en la tabla 6.

Tasa de descuento anual (K)	0.10 %
VAN (VAN-INVERSION)	\$1,414,062 \$
TIR	13% %
Tamaño mínimo de producción/ai	311 Ton
Dopt	30 Kg/m3
Recuperación Io	4 AÑO
Análisis B/C	1.84

Tabla 6.-VPN, TIR Y Análisis Beneficio/Costo.

KG/cosechados/año	COSECHAS	Q total (ton)
155,666	6	156
311,333	12	311
311,333	12	311
311,333	12	311
311,333	12	311

Tabla 7.-Producción Anual.

	Flujo Neto	Sumatoria	VPN-Io	
0	-\$14,720,284	-\$ 14,720,284	0	
1	\$626,959	-\$ 14,093,324	-14,093,324	
2	\$5,415,355	-\$ 8,677,969	-8,677,969	
3	\$5,395,395	-\$ 3,282,575	-3,282,575	
4	\$5,395,395	\$ 2,112,820	2,112,820	4
5	\$5,395,395	\$ 7,508,214.32	7,508,214	5

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

	Año 1	Año 2
Monto inversion	\$ 14,720,283.58	\$ 14,720,283.58
Ingreso bruto	\$ 626,959.35	\$ 6,555,523.24
Costo anual operacion	\$ 5,911,031.59	\$ 7,828,056.82
Costos fijos	\$ 973,242.00	\$ 994,242.00
Costos Variables	\$ 4,937,789.59	\$ 6,833,814.82
Biomasa anual producida (kg)	155,666	311,333
Superficie producción (m2)	6670	6670
Kg alimento consumido (anual)	231225.81	356544.0572
Depreciacion	\$ 1,902,049.23	\$ 1,902,049.23
Precio unitario (kg)	\$ 42.00	\$ 46.20
Numero de empleados	6	6
Ganancia	\$ (1,275,089.87)	\$ 4,653,474.02
Tasa de rendimiento sobre el costo de operación	-22%	59%
Capacidad de produccion kg/m2	23.34	46.68
Eficiencia alimentaria	67%	87%
Periodo de recuperacion inversion	5	
Rendimiento inversion sobre kg producidos	1%	2%
Utilizacion de la capacidad de la planta	50%	100%
Produccion de equilibrio Unidades	94,676	41,000
Precio equilibrio	37.97	25.14
Punto de Equilibrio en Ventas	\$3,976,404.20	\$ 1,894,199.22
Indice de Absorción	61%	13%

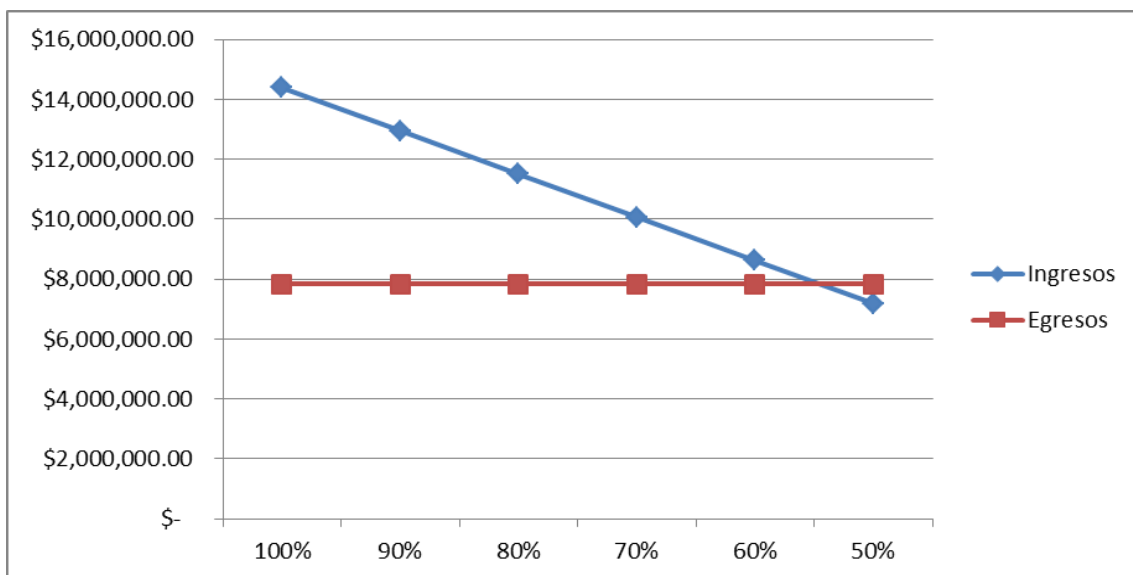
Como indicador de rendimiento encontrar el punto de equilibrio de la producción, del precio y de las ventas o ingresos es un punto clave para determinar hasta el punto se ven comprometidos la producción, la variación en el precio y los ingresos o ganancias proyectadas. El punto de equilibrio en la producción es de 94,676 kg el primer año y para el año 2 de 41,000. El punto de equilibrio del precio para el año 1 es de \$37.97 pesos y para el año 2 de \$25.14 pesos. Y el punto de equilibrio en Ventas o Ingresos para el año 1 es de \$3,976,404.20 pesos y para el año 2 de \$1,894,199.22 pesos. Aunado a lo anterior se realizó una disminución de ingresos manteniendo fijos los egresos para encontrar el punto de equilibrio de la producción anual del primero y segundo año dando como resultado año 1 de 90% y año 2 de 54% es decir, que al obtener el 54% de los ingresos totales se podrá cubrir con el 100% de los egresos totales a partir del segundo año, como se puede observar en la Tabla 8 y Grafica 1 a continuación.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
 “Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia
 (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

	AÑO 2					
	100%	90%	80%	70%	60%	50%
Ingresos	\$ 14,383,580.06	\$ 12,945,222.06	\$ 11,506,864.05	\$ 10,068,506.04	\$ 8,630,148.04	\$ 7,191,790.03
Egresos	\$ 7,828,056.82	\$ 7,828,056.82	\$ 7,828,056.82	\$ 7,828,056.82	\$ 7,828,056.82	\$ 7,828,056.82
	54%					

Tabla 8.- Punto de equilibrio ingresos/egresos.

Grafico 1.Punto de equilibrio Ingresos-Egresos.



MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
 “Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia
 (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD EN LOS INGRESOS							PROYECTADO	
	INVERSION	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5		
INGRESO	\$ -	\$ 6,537,990.34	\$ 14,383,580.06	\$ 14,383,580.06	\$ 14,383,580.06	\$ 14,383,580.06	K=	10%
EGRESOS	\$ 14,720,283.58	\$ 5,911,031.59	\$ 7,828,056.82	\$ 7,828,056.82	\$ 7,828,056.82	\$ 7,828,056.82		
FLUJO	\$ (14,720,283.58)	\$ 626,959.35	\$ 6,555,523.24	\$ 6,555,523.24	\$ 6,555,523.24	\$ 6,555,523.24		
RELACIÓN BENEFICIO/COSTO		1.11	1.84	1.84	1.84	1.84		
Punto de Equilibrio		90%	54%	54%	54%	54%		
TIR		19.86%						
VAN		\$4,309,730.59						

	INVERSION	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	SENSIBILIDAD INCREMENTO DEL PRECIO ANUAL 10%	
INGRESO	\$ -	\$ 7,191,790.03	\$ 15,821,938.07	\$ 17,404,131.88	\$ 19,144,545.06	\$ 21,058,999.57	K=	10%
EGRESOS	\$ 14,720,283.58	\$ 5,911,031.59	\$ 7,828,056.82	\$ 7,828,056.82	\$ 7,828,056.82	\$ 7,828,056.82		
FLUJO	\$ (14,720,283.58)	\$ 1,280,758.44	\$ 7,993,881.25	\$ 9,576,075.06	\$ 11,316,488.24	\$ 13,230,942.75		
RELACIÓN BENEFICIO/COSTO		1.22	2.02	2.22	2.45	2.69		
Punto de Equilibrio		82%	49%	45%	41%	37%		
TIR		37%						
VAN		14,718,082.59						

	INVERSION	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	SENSIBILIDAD DISMINUCION EN EL PRECIO 10%	
INGRESO	\$ -	\$ 5,884,191.84	\$ 11,768,383.69	\$ 11,768,383.69	\$ 11,768,383.69	\$ 11,768,383.69	K=10%	10%
EGRESOS	\$ 14,720,283.58	\$ 5,911,031.59	\$ 7,828,056.82	\$ 7,828,056.82	\$ 7,828,056.82	\$ 7,828,056.82		
FLUJO	\$ (14,720,283.58)	\$ (26,839.74)	\$ 3,940,326.87	\$ 3,940,326.87	\$ 3,940,326.87	\$ 3,940,326.87		
RELACIÓN BENEFICIO/COSTO		1.00	1.50	1.50	1.50	1.50		
P. Equilibrio		100%	67%	67%	67%	67%		
TIR		2%						
VAN		-\$3,081,690.66						

Tabla 10.- Análisis de sensibilidad de los ingresos (precio venta).

	INVERSION	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	SENSIBILIDAD INCREMENTO DE LA PRODUCCIÓN 5%	
INGRESO	\$ -	\$ 6,864,890.48	\$ 15,102,759.07	\$ 15,102,759.07	\$ 15,102,759.07	\$ 15,102,759.07	K=10%	10%
EGRESOS	\$ 14,720,283.58	\$ 5,911,031.59	\$ 7,828,056.82	\$ 7,828,056.82	\$ 7,828,056.82	\$ 7,828,056.82		
FLUJO	\$ (14,720,283.58)	\$ 953,858.90	\$ 7,274,702.25	\$ 7,274,702.25	\$ 7,274,702.25	\$ 7,274,702.25		
RELACIÓN BENEFICIO/COSTO		1.16	1.93	1.93	1.93	1.93		
P. Equilibrio		86%	52%	52%	52%	52%		
TIR		24%						
VAN		\$6,463,945.65						

	INVERSION	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	SENSIBILIDAD DISMINUCION DE LA PRODUCCION 5%	
INGRESO	\$ -	\$ 6,211,091.33	\$ 13,664,401.06	\$ 13,664,401.06	\$ 13,664,401.06	\$ 13,664,401.06	K=10%	10%
EGRESOS	\$ 14,720,283.58	\$ 5,911,031.59	\$ 7,828,056.82	\$ 7,828,056.82	\$ 7,828,056.82	\$ 7,828,056.82		
FLUJO	\$ (14,720,283.58)	\$ 300,059.80	\$ 5,836,344.24	\$ 5,836,344.24	\$ 5,836,344.24	\$ 5,836,344.24		
RELACIÓN BENEFICIO/COSTO		1.05	1.75	1.75	1.75	1.75		
P. Equilibrio		95%	57%	57%	57%	57%		
TIR		15%						
VAN		\$2,155,515.54						

Tabla 9.- Análisis de sensibilidad de los ingresos (producción)

Como se observa en las tablas 9 y 10 se realizó un análisis de sensibilidad en el cual se observa que se tiene un mayor factor de riesgo y sensibilidad en las fluctuaciones negativas que se tengan con respecto al precio de venta de la Tilapia, ya que al reducir el precio de venta actual en un 10% presenta como resultado VAN y TIR negativos.

Aunque se tendría que considerar que para que el escenario de disminuir el precio de venta en un 10% existiera, tendría que ver directamente con el manejo del sistema de producción de la granja y la calidad del producto, los cuales harían que este redujera su valor actual; porque la demanda del producto se encuentra actualmente insatisfecha y por lo tanto se irá incrementando el precio de venta año con año.

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

Con respecto al análisis de la sensibilidad del incremento en producción y disminución de la producción tanto en el incremento como en la disminución no existe un riesgo para el proyecto, ya que presenta TIR y VAN positivos.

c) Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación

Se estima un costo necesario para aplicar las medidas de prevención y mitigación de aproximadamente: \$1,000,000.00

2.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

2.2.1 Información biotecnológica de las especies a cultivar

La nueva unidad de producción acuícola de Seyé, Yucatán va a operar con un sistema de producción intensivo de engorda de Tilapia del Nilo (*O. niloticus*). La UPA pertenece al sector primario de la cadena de valor de la producción, ya que está dedicada a la actividad de producción de engorda de Tilapia, en un sistema de producción de dos etapas, Pre-Engorda con peces de 1gr a 30gr peso promedio y engorda con peces de 30gr a 500gr peso promedio para la comercialización.

Especie a producir.

La tilapia del Nilo (*O. niloticus*) es originaria de África oriental. Las Tilapias pertenecen a la familia Cichlidae, existen más de 70 especies identificadas, de las cuales 14 son las más utilizadas desde el punto de vista comercial, siendo el género *Oreochromis* y en especial *O. niloticus*, la más importante debido a sus mejores características de adaptación y crecimiento en condiciones de cultivo.

La tilapia es de las especies más resistentes que se manejan en la acuicultura, es originaria de África, de agua dulce y puede sobrevivir a una amplia variedad de hábitats (ríos, lagos, canales de desagüe, etc.), resiste a fuertes cambios de temperatura dentro de un rango de 13.5 y 33°C y se encuentra en regiones de climas tropicales. Se sabe que puede llegar a medir un máximo de 60cm y pesar hasta 4.324kg. Es un pez omnívoro ya que se alimenta en hábitats naturales de fitoplancton, pequeños invertebrados, fauna béntica y desechos.

Introducida en México en 1964 en Oaxaca, los peces del género *Oreochromis* son los que tienen mayor producción debido a su crecimiento y reproducción. Tienen como característica que la hembra incuba en la boca los huevos fertilizados, lo que permite una elevada sobrevivencia.

Existen cinco géneros de *Oreochromis*, las cuales se cultivan más en el país; *O. niloticus* (variedades Stirling, egipcia, tailandesa, GIFT, chitralada, líneas gris y roja.), *O. aureus*

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

(líneas gris, roja, azul, blanca -Rocky Mountain Bloom-) y *O. mossambicus* (líneas gris, roja, anaranjada).

Esta especie ha formado importantes pesquerías debido a que es una especie fácilmente adaptable a una amplia gama de ambientes y que cuenta con una elevada resistencia a enfermedades, alta supervivencia y es capaz de desarrollarse adecuadamente en un amplio rango de calidades físicoquímicas del agua. La especie *O. niloticus*, está presente en una gran variedad de hábitats de agua dulce, ríos, lagos, canales, desagües, embalses, etc.

Clasificación taxonómica que presenta la especie es:

Phylum Chordata

Subphylum vertebrata

Superclase Gnathostomata

Serie Pisces

Clase Actinopterygii

Orden: Perciformes

Suborden Percoide

Familia: Cichlidae

Géneros: *Oreochromis*, *Tilapia*, *Sarotherodon*, *Danakilia*

Especies de género: *Oreochromis*, *O. aureus*, *O. niloticus*, *O. mossambicus*, *O. urolepis*.

Morfología externa

La Tilapia *Oreochromis niloticus* presenta un cuerpo comprimido, escamas cicloideas y espinas rígida y blandas continuas en aleta dorsal con 16 o 17 espinas y entre 11 y 15 rayos con líneas negras, la aleta anal tiene 3 espinas y 10 u 11 rayos, y una aleta caudal trunca; protuberancia ausente en la superficie dorsal del hocico, la longitud de la quijada superior no muestra dimorfismo sexual, el arco branquial tiene entre 27 y 33 filamentos, la línea lateral se interrumpe.

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

A continuación, se presenta una vista de la morfología externa de la Tilapia *Oreochromis niloticus*.



Ilustración 16.-Morfología externa.

Morfología interna

Cuenta con un sistema digestivo el cual inicia con la boca, continua al esófago (corto y largo), el estómago y el intestino que es siete veces más largo que la longitud de su cuerpo, característica que se encuentra en especies herbívoras. Presenta dos glándulas, el hígado y el páncreas. La vesícula biliar que se encuentra sujeta al hígado, facilita el desdoblamiento de los alimentos. Cuenta con un sistema circulatorio constituido por un corazón. Posee vejiga natatoria que se encuentra pegada a la base intermedia por debajo de la columna vertebral, que le sirve para flotar a diferentes profundidades (Poot C. A. et al, 2009).

En la siguiente imagen se presenta la morfología interna de la Tilapia *Oreochromis niloticus*

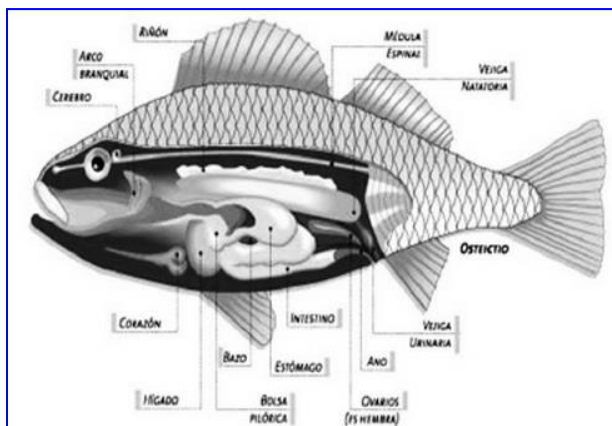


Ilustración 17.-Morfología interna.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
 “Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia
 (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

Proceso de producción-operación en la granja.

Se maximiza la capacidad de producción dividiendo el sistema en dos etapas: Pre-Engorda y Engorda.

En la primera etapa se siembran crías con un peso promedio de ± 1 gramo, los cuales su proyección de crecimiento es hasta de ± 30 gramos promedio en un tiempo aproximado de ± 8 semanas. En la segunda etapa los peces que llegaron al peso de ± 30 g. en promedio se desdoblan a los tanques de engorda, proyectando que dentro de ± 21 semanas crezcan y lleguen a un peso comercial promedio de 500 g. para cosecha. El objetivo de usar la etapa de pre-engorda consiste en acortar el tiempo de cosecha de los ciclos, ya que apenas se desdoblen los peces de ± 30 g. al área de engorda se vuelven a sembrar los tanques de pre-engorda y así sucesivamente, teniendo en la unidad de producción acuícola producción escalonada durante todo el año.

En el área de pre- engorda se sembrarán de a dos tanques por ciclo y en el área de engorda se sembrarán de a cuatro tanques por ciclo productivo, con un número de siembra de 13,934 organismos por tanque, teniendo 11 ciclos iniciados y 7 cosechados en el primer año de siembra, y 16 ciclos iniciados y 14 cosechados durante los siguientes años, teniendo una producción continua cosechando 25,944 kilos mensuales y 311,333 kilos anuales. Se contemplan ciclos de 7 meses, ya que se dividen en 2 meses de pre-engorda, 4 de engorda y un mes para cosechar los dos tanques.

El sistema que se va a manejar se planea realizar una producción de rotación, una comprensión de la rotación de los tanques de pre-engorda y engorda del primer año.

NO. TANQUES PRE-ENGORDA	NO. TANQUES ENGORDA	MES SIEMBRA	MES COSECHA	MESES CULTIVO	CANTIDAD DE INDIVIDUOS SEMBRADOS	SUPERVIVENCIA (%)	ORGANISMOS DE CALIDAD (%)	BIOMASA COSECHADA (KG)
1,2	1,2,3,4	Mes 1	Mes 7	7	55734	95%	98%	25944
3,4	5,6,7,8	Mes 2	Mes 8	7	55734	95%	98%	25944
5,6	9,10,11,12	Mes 3	Mes 9	7	55734	95%	98%	25944
7,8	13,14,15,16	Mes 4	Mes 10	7	55734	95%	98%	25944
1,2	17,18,19,20	Mes 5	Mes 11	7	55734	95%	98%	25944
3,4	21,22,23,24	Mes 6	Mes 12	7	55734	95%	98%	25944
5,6	1,2,3,4	Mes 1	Mes 7	7	55734	95%	98%	25944
7,8	5,6,7,8	Mes 2	Mes 8	7	55734	95%	98%	25944
1,2	9,10,11,12	Mes 3	Mes 9	7	55734	95%	98%	25944
3,4	13,14,15,16	Mes 4	Mes 10	7	55734	95%	98%	25944
5,6	17,18,19,20	Mes 5	Mes 11	7	55734	95%	98%	25944
7,8	21,22,23,24	Mes 6	Mes 12	7	55734	95%	98%	25944
SUMA					668814			

Tabla 11.-Cronograma de siembra y cosecha.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

AÑO 1												AÑO 2																							
Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12												
CICLO 1			CICLO 5			CICLO 9			CICLO 13			CICLO 17			CICLO 21			CICLO 25			CICLO 29			CICLO 33			CICLO 37			CICLO 41			CICLO 45		
CICLO 2			CICLO 6			CICLO 10			CICLO 14			CICLO 18			CICLO 22			CICLO 26			CICLO 30			CICLO 34			CICLO 38			CICLO 42			CICLO 46		
CICLO 3			CICLO 7			CICLO 11			CICLO 15			CICLO 19			CICLO 23			CICLO 27			CICLO 31			CICLO 35			CICLO 39			CICLO 43					
CICLO 4			CICLO 8			CICLO 12			CICLO 16			CICLO 20			CICLO 24			CICLO 28			CICLO 32			CICLO 36			CICLO 40			CICLO 44					

Tabla 13.-Programación de ciclos de producción pre-engorda y engorda.

TANQUES ENGRUENOS	AÑO 1										AÑO 2											
	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
1,2,3,4	CICLO 1				CICLO 7						CICLO 13					CICLO 19					CICLO 25	
5,6,7,8	CICLO 2					CICLO 8					CICLO 8	CICLO 14				CICLO 20					CICLO 26	
9,10,11,12	CICLO 3						CICLO 9				CICLO 9		CICLO 15				CICLO 21					
13,14,15,16	CICLO 4							CICLO 10			CICLO 10			CICLO 16				CICLO 22				
17,18,19,20	CICLO 5								CICLO 11		CICLO 11				CICLO 17				CICLO 23			
21,22,23,24						CICLO 6					CICLO 12					CICLO 18				CICLO 24		

Tabla 12.-Programación de ciclos de producción engorda.

Sistema de Engorda.

La primera etapa está ubicada en un terraplén de 195 m de largo por 97 m de ancho, en la que estarán 24 tanques circulares de geomembrana L-40 de alta densidad de 16 m de diámetro.

El sistema de engorda se conforma por dos módulos de 12 tanques cada uno. Los tanques tienen una brida central de 6" para el drenaje y el fondo del mismo tiene una pendiente al centro, diseñada para facilitar el vaciado del tanque.

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

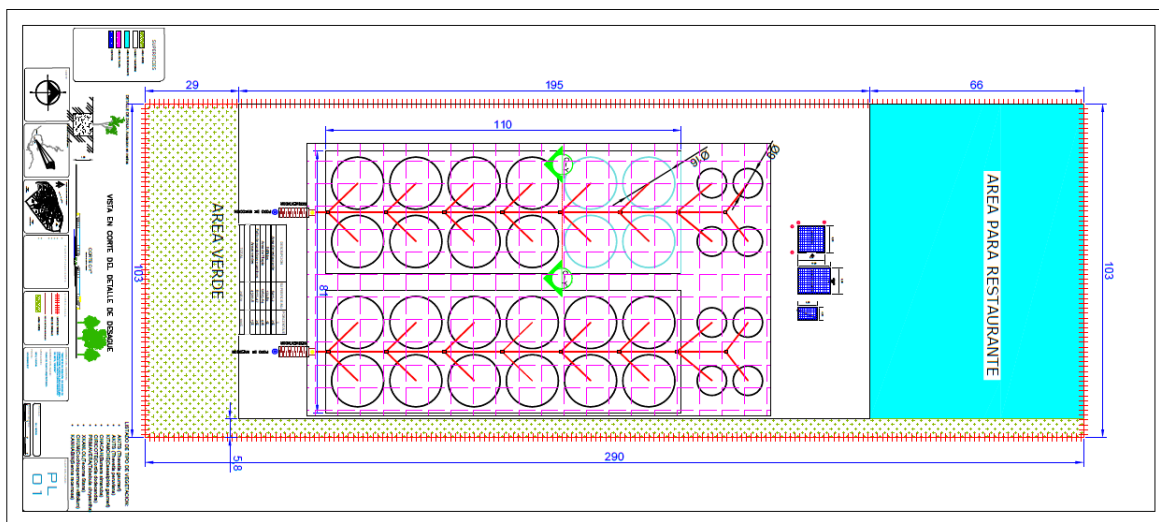


Ilustración 18.-Dimensiones del terraplén, área de engorda y pre engorda.

Módulo de Pre-Engorda.

Para el módulo de pre-engorda se emplearán 8 tanques circulares de geomembrana de 9 m de diámetro y brida al centro de 6" de PVC hidráulico, estos tienen un volumen de 64 m³ de agua. Estarán situados alineados al desagüe interno del lado izquierdo, reduciendo las distancias de manera que el manejo sea lo más eficiente posible y no

Parámetros técnicos del cultivo

Calidad del agua: Los parámetros fisicoquímicos del agua son de vital importancia en el cultivo de especies acuáticas, debido a que afectan de un modo u otro el comportamiento, la reproducción, el crecimiento, los rendimientos por unidad de área, la productividad primaria y el manejo de las diferentes especies. La granja va a dar cumplimiento de acuerdo a la normatividad de CONAGUA, el cual anualmente realizará cuatro estudios de manera trimestral para tener monitoreado la calidad del agua y estar siempre entre los rangos permisibles que norma la instancia responsable.

Oxígeno Disuelto: El oxígeno disuelto es considerado el requerimiento más importante, al igual que la temperatura, para los cultivos de las especies acuáticas.

La tilapia, por su capacidad de adaptación, puede vivir en condiciones ambientales adversas, puesto que soporta una concentración muy baja de oxígeno disuelto. Esto se debe principalmente a que posee la cualidad de saturar su sangre de oxígeno y de reducir su consumo cuando la concentración de éste en el medio es inferior a los 3 mg/L.

Se dice que puede cambiar su metabolismo a aeróbico cuando esta concentración de oxígeno disminuye. La cantidad de oxígeno disuelto para la Tilapia debe ser mayor de 4.5 mg/L

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

Para el monitoreo de este parámetro se empleara un oxímetro, que permitirá saber en tiempo y forma las concentraciones del oxígeno disuelto presente en el agua, y en su defecto prender o apagar el equipo de aireación de la unidad.

Temperatura: El rango óptimo de temperatura para el cultivo de Tilapias fluctúa entre 28 y 32°C, con variaciones de hasta 5°C. Los cambios de temperatura afectan directamente la tasa metabólica, mientras mayor sea la temperatura, mayor es la tasa metabólica y, por ende, mayor es el consumo de oxígeno.

Con el mismo oxímetro que se utilice para medir el oxígeno, se va a tomar la temperatura ambiente dentro del tanque.

PH: Este parámetro es de gran importancia y representa la concentración de iones de hidrógeno en el agua y su rango oscila entre 6.5 y 9 dependiendo de la especie a cultivar. El pH en el agua fluctúa de manera diurna, principalmente influenciado por la concentración de CO₂, por la densidad del fitoplancton, la alcalinidad total y la dureza del agua.

La granja contempla adquirir un medidor multiparamétrico para analizar y tomar decisiones sobre este parámetro.

Alcalinidad y dureza del agua: La alcalinidad se refiere a la cantidad de carbonatos y bicarbonatos en el agua y dureza a la concentración de calcio y magnesio, dado que estos elementos se unen, la alcalinidad y dureza se encuentran en gran medida interrelacionadas. Para el cultivo de Tilapia es recomendable que los niveles de alcalinidad y dureza se mantengan por encima de los 50 mg/L.

La granja contempla adquirir un medidor multiparamétrico para analizar y tomar decisiones sobre este parámetro.

Amonio: Es el producto final de la reducción de las sustancias orgánicas e inorgánicas nitrogenadas y debe su origen a los siguientes factores: El nitrógeno atmosférico, por fijación química, Las proteínas animales o vegetales, por putrefacción mediante acción bacteriana y la reducción de nitritos. El amoniaco o ion amonio (NH₄⁺) se encuentra en cantidades notables cuando el medio es fuertemente reductor. En un medio oxidante, el ion amonio (NH₄⁺) se transforma en nitrito (NO₂).

Se le considera un constituyente normal de las aguas superficiales y está íntimamente relacionado con descargas recientes de desagües. Cuando su concentración es mayor de 0,1 mg/L, podría constituirse como un indicador de contaminación por aguas residuales domésticas o industriales. El amoniaco en las aguas residuales es producido en su mayor parte por la eliminación de compuestos que tienen nitrógeno orgánico y por la hidrólisis de la urea. En casos menos frecuentes, se puede producir por reducción de nitratos en condiciones anaeróbicas. El amoniaco es un nutriente para microorganismos y algas en los sistemas de distribución, su presencia en el agua favorece la multiplicación de estos.

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

Nitratos y Nitritos: La concentración de nitratos en el agua subterránea es un tópico común de muchas discusiones acerca de la calidad del agua, ya que es de importancia tanto para humanos como para animales. Debido a sus propiedades físicas, no pueden olerse ni sentirse y su presencia en concentraciones potencialmente peligrosas, es detectada cuando se manifiesta un problema de salud. Se realizará las pruebas con el Multiparamétrico, además se realizarán recambios de acuerdo a la necesidad de cada tanque para mantener la calidad de agua.

Niveles de nitrato entre 0 y 40 ppm son generalmente seguros para los peces. Cualquier valor superior a 80 ppm puede ser tóxico. A menudo es difícil precisar el origen de un alto contenido de nitratos, debido a que puede provenir de muchas fuentes. La entrada de los nitratos a las aguas subterráneas es un resultado de procesos naturales y del efecto directo o indirecto de las actividades humanas. Los procesos naturales incluyen la precipitación, el constante movimiento de los minerales y descomposición de la materia orgánica. Niveles de nitritos superiores a 0,75 ppm en el agua pueden provocar estrés en peces y mayores de 5 ppm pueden ser tóxicos.

Alimentación: El tipo de alimento que se va a manejar en la unidad de producción acuícola es el alimento balanceado de la marca WINFISHZEIGLER.

A continuación le enviamos la cotización que amablemente nos solicitó de los alimentos para Tilapia de la línea de Winfish Zeigler, vigente a partir de Enero de 2017 que le estamos ofreciendo para sus granjas.

CODIGO	PRODUCTO	P. TONELADA	P. SACO
525053MO25KG	BRONCE (2505) 5.5 MM	\$ 12,275.00	\$ 306.88
530053MO25KG	PLATA (3005) 3.5 MM	\$ 12,950.00	\$ 323.75
530055MO25KG	PLATA (3005) 5.5 MM	\$ 12,950.00	\$ 323.75
532053MO25KG	PALADIO (3205) 3.5 MM	\$ 13,725.00	\$ 343.13
532055MO25KG	PALADIO (3205) 5.5 MM	\$ 13,725.00	\$ 343.13
535063MO25KG	ORO (3506) 3.5 MM	\$ 15,025.00	\$ 375.63
536063MO25KG	BROODSTOCK (3605) 5.5 MM	\$ 17,800.00	\$ 445.00
536065MO25KG	TITANIO (3606) 5.5 MM	\$ 15,700.00	\$ 392.50
540103MO25KG	PLATINO (4010) 2.5 MM	\$ 22,050.00	\$ 551.25
543107MO25KG	WINFISH-ZEIGLER 4310 1.5 MM	\$ 25,900.00	\$ 647.50
545163MO25KG	DIAMANTE (4516) 1.5 MM	\$ 28,425.00	\$ 710.63
555150MO10KG	STARTER V-PACK (5515) PULVERIZADO	\$ 36,225.00	\$ 362.25

Tabla 14.-Alimento WINFISHZEIGLER

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia
(*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

A continuación se presentan las tablas de proyección de la cantidad de alimento que se requerirá por cada ciclo de producción.

ALIMENTO ANUAL											
Año 2											
Cantidad de alimento Enero	alimento Febrero	Cantidad de alimento Marzo	Cantidad de alimento Abril	Cantidad de alimento Mayo	Cantidad de alimento Junio	Cantidad de alimento Julio	Cantidad de alimento Agosto	alimento Septiembre	Cantidad de alimento Octubre	alimento Noviembre	Cantidad de alimento Diciembre
580.80	580.80	580.80	580.80	580.80	580.80	580.80	580.80	580.80	580.80	580.80	580.80
1552.29	1552.29	1552.29	1552.29	1552.29	1552.29	1552.29	1552.29	1552.29	1552.29	1552.29	1552.29
3083.68	3083.68	3083.68	3083.68	3083.68	3083.68	3083.68	3083.68	3083.68	3083.68	3083.68	3083.68
4406.84	4406.84	4406.84	4406.84	4406.84	4406.84	4406.84	4406.84	4406.84	4406.84	4406.84	4406.84
5811.55	5811.55	5811.55	5811.55	5811.55	5811.55	5811.55	5811.55	5811.55	5811.55	5811.55	5811.55
6382.32	6382.32	6382.32	6382.32	6382.32	6382.32	6382.32	6382.32	6382.32	6382.32	6382.32	6382.32
6041.34	6041.34	6041.34	6041.34	6041.34	6041.34	6041.34	6041.34	6041.34	6041.34	6041.34	6041.34
1853.17	1853.17	1853.17	1853.17	1853.17	1853.17	1853.17	1853.17	1853.17	1853.17	1853.17	1853.17
2,133.10	2,133.10	2,133.10	2,133.10	2,133.10	2,133.10	2,133.10	2,133.10	2,133.10	2,133.10	2,133.10	2,133.10
27578.91	27578.91	27578.91	27578.91	27578.91	27578.91	27578.91	27578.91	27578.91	27578.91	27578.91	27578.91
ALIMENTO TOTAL AÑO 2 PRE-CRIA											25,537.18 Kg
ALIMENTO TOTAL AÑO 2 ENGORDA											330946.87 Kg

Tabla 16.-Proyección de alimento año 1.

Semana	Día	Animales/unidad	Peso g	SPV	Tasa alim.	BIOMASA (kg)	PRECIO SACO	costo sacos/mes	Kg alimento/sem	Alimento kg-día	Alimento Kg-mes	PROYECCION DE ALI
1	7	55,734	1	100%	8.0%	56	1,131		31.21	4.46		Cantidad de alimento Diciembre
2	14	55,177	5	99%	7.0%	276	4,897		135.18	19.31	580.80	
3	21	54,620	7	98%	7.0%	382	6,787		187.35	26.76		580.80
4	28	54,062	10	97%	6.0%	541	6,454	19,269	227.06	32.44		
5	35	53,505	13	96%	6.0%	696	8,304		292.14	41.73		1,552.29
6	42	52,948	17	95%	5.0%	900	8,955		315.04	45.01		
7	49	52,948	22	95%	5.0%	1,165	11,589		407.70	58.24	1,552.29	580.80
8	56	52,948	29	95%	5.0%	1,535	15,276		537.42	76.77		
9	63	52,948	37	95%	4.0%	1,959	12,095		548.54	78.36		3,083.68
10	70	52,948	46	95%	4.0%	2,436	15,037		681.97	97.42		
11	77	52,948	56	95%	4.0%	2,965	18,306		830.22	118.60	3,083.68	1,552.29
12	84	52,948	69	95%	4.0%	3,653	22,556	67,995	1,022.95	146.14		
13	91	52,948	83	95%	3.0%	4,395	20,349		922.88	131.84		4,406.84
14	98	52,948	100	95%	3.0%	5,295	24,517		1,111.90	158.84		
15	105	52,948	120	95%	3.0%	6,354	20,048		1,334.28	190.61		3,083.68
16	112	52,948	140	95%	2.0%	7,413	15,593	80,508	1,037.78	148.25		
17	119	52,948	162	95%	2.0%	8,578	18,043		1,200.86	171.55		5,811.55
18	126	52,948	184	95%	2.0%	9,742	20,493		1,363.93	194.85		
19	133	52,948	207	95%	2.0%	10,960	19,871		1,534.43	219.20	5,811.55	4,406.84
20	140	52,948	231	95%	2.0%	12,231	22,175	80,582	1,712.33	244.62		
21	147	52,948	256	95%	2.0%	13,555	24,575		1,897.65	271.09		6,382.32
22	154	52,948	282	95%	2.0%	14,931	27,070		2,090.38	298.63		
23	161	52,948	309	95%	1.0%	16,361	14,831		1,145.26	163.61		5,811.55
24	168	52,948	337	95%	1.0%	17,843	16,175	82,651	1,249.04	178.43		
25	175	52,948	365	95%	1.0%	19,326	17,519		1,352.82	193.26		6,382.32
26	182	52,948	393	95%	1.0%	20,808	18,863		1,456.59	208.08		
27	189	52,948	422	95%	1.0%	22,344	20,255		1,564.08	223.44		6,041.34
28	196	52,948	450	95%	1.0%	23,826	21,599	78,235	1,667.85	238.26		
29	203	52,948	500	95%	1.0%	26,474	23,999	23,999	1,853.17	264.74	6,041.34	1,853.17
				PROM	3.3%	SUMA		477,362.65	29,712.00	4,244.57		
												Alimento Pre-cría
												Alimento Engorda
0.00	0.00	3083.68	7490.52	13302.07	19684.39	25725.73	27578.91	27578.91	27578.91	27578.91	27578.91	24,044.89 KG
												ALIMENTO TOTAL AÑO 1 ENGORDA
												207180.93 KG

Tabla 17.-Proyección de alimento año 2.

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

Abastecimiento de materia prima

El abastecimiento de materia prima (alevines) es con granjas especializadas en la reproducción de la especie, cuidando siempre que se tenga una línea genética de calidad. Actualmente no existen granjas reproductoras de confianza y garantía de su genética en la península de Yucatán, es por ello que se planea adquirir los alevines con proveedores de otros estados de la república mexicana.

En el tema del abastecimiento de alimento balanceado se tiene varias opciones, ya que el estado de Yucatán ya cuenta con varias plantas de alimento, y en su caso Centros de Distribución (CEDIS) para poder surtirse del alimento que así más convenga consumir. Entre los proveedores de alimento de Tilapia en el estado de Yucatán se puede encontrar: PROVI, PURINA, MALTACLEYTON, VIMIFOS.

Actividades para el buen manejo de la UPA.

Limpieza.

Antes de cada siembra, se debe desinfectar los tanques adecuadamente para evitar que subsistan residuos o algún tipo de bacteria de la siembra saliente, las cuales pueden afectar parcial o totalmente el desarrollo de la nueva siembra. De igual manera por cada ciclo terminado se deben desinfectar los aireadores. Para esta actividad en el mercado actual existen diferentes productos opcionales para optimizar la limpieza y desinfección de los mismos.

Mantenimiento.

Es importante en el proceso de producción, llevar un registro de control de mantenimiento de los tanques, equipos y/o materiales a utilizar en el mismo, para tenerlos siempre en una excelente condición, evitando así fugas o rupturas en el tanque, en caso de no poder prevenir dichos fallos, estar preparados para la acción correctiva y no llevarse algún imprevisto de gran magnitud que pueda poner en riesgo la producción existente.

Siembra

Se proyecta que las siembras sea mensualmente contemplando ciclos para cada tres tanques; a la granja van a llegar 43,791 organismos por cada siembra, considerando una tasa de supervivencia del 95%; y una proporción de organismos de calidad del 98%.

Crecimiento

Para esta etapa se contempla la engorda de los individuos obtenidos de la precría, durante el cual se continua con el monitoreo y control de la calidad de agua, biometrías, y manejo de la tabla de alimentación, en la finalización de la etapa se planea obtener una capacidad de carga de 45 kg/m³ con organismos de 500 gr por cada tanque de 16 m de diámetro.

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

Biometría.

La biometría representa una actividad eje y de primera importancia dentro del sistema de manejo que se va a utilizar. Al tener los registros del comportamiento de los organismos y el peso promedio que se tiene a la fecha de la biometría nos permite hacer ajustes de la ración de alimento a proporcionar de acuerdo a la tabla de alimentación que se tiene proyectada.

El proceso de la biometría, consiste en rodear con un paño alrededor del tanque para sacar todos los organismos posibles y se pueda tener una mayor cantidad de organismos para que sea lo más certero posible; el muestreo se realiza al azar y se pesan uno a la vez y se registran en los formatos que se tengan para las biometrías; estos datos más el registro del consumo de alimento nos permitirá analizar las curvas de crecimiento del ciclo, esto es determinante para una escala de planeación de producción futura, debido a que existen pocos estudios a escala comercial sobre el crecimiento de la Tilapia con características climatológicas reales en el estado de Yucatán. Posteriormente se obtiene una tabla de alimentación personalizada para el cultivo.

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.



Ilustración 19.-Proceso de biometría.

Para llevar una buena administración de producción se debe llevar un control de registros de la información que compete directamente al manejo del sistema, los cuales son:

- Registro de entrada/salida de alimento balanceado.
- Registro de biometrías por ciclos.
- Registro de mortalidad por ciclo.
- Registro de alimentación diaria por tanque y ciclo.
- Registro de limpieza y desinfección de equipos y materiales acuícolas.
- Registro oxígeno y temperatura diariamente.
- Registro de siembra.
- Registro de prendido/apagado bomba de agua.
- Registro de cosechas realizadas; etc.

Canales de distribución y ventas

- Los grandes mercados nacionales de productos acuícolas son La Viga, La Nueva Viga ubicados en el Distrito Federal, y el mercado de Zapopan ubicado en Zapopan, Guadalajara. También podemos encontrar productos acuícolas en Centros Comerciales tales como son: Walmart, Sams Club, Superama y Aurrera. Los precios de los productos acuícolas pueden variar a través de la cadena de comercialización, esto es propiciado por la intervención de los intermediarios en que se ven envueltos los productores, ven condicionada la compra de su producto a las características que convengan al comprador, propiciando una

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

situación claramente identificada, en la que el productor vende barato su producto y el comprador lo vende más caro al mercado.

- Debido al bajo costo del producto, no se requiere de un poder adquisitivo alto para adquirir el producto, incluso se encuentra a menor costo que otros productos como la carne.
- El mercado potencial para la comercialización más cercano que tenemos es el estado vecino de Quintana Roo, específicamente en la Riviera Maya acaparando casi el 80% de lo que se produce actualmente en el estado.
- Actualmente el comité de sistema producto Tilapia cuenta con una cartera de clientes escasa, el cual no es equitativo entre los demás productores de Tilapia y hace que los compradores estén plenamente identificados y autorregulen entre ellos el precio a través de la oferta y demanda.
- Dados los requerimientos normativos y económicos para la instalación de una planta procesadora, este sector es menos vulnerable a la entrada de competidores, sin embargo, debido a la demanda del producto por la localidad de Playa del Carmen y Cancún, es más fácil la entrada de nuevos intermediarios, lo cual favorece las opciones de compra a pie de granja con mejores precios. A pesar de que el desarrollo del cultivo de Tilapia en Yucatán se presenta con buena aceptación en el mercado, existe la competencia de productos provenientes de Asia a precios por debajo a los de los productores locales.
- Los canales de comercialización van dirigidos al mercado local y se queda en la península de Yucatán, vendiendo el producto a pie de granja, pescaderías, comercializadoras, congeladoras, etc.
- El precio de venta mínimo que se tiene establecido en el 2016 entre los productores que son miembros del comité sistema producto Tilapia es de \$40 kg de Tilapia entera fresca, comercializándola en un peso promedio de 350 gr. La situación actual es que la pesquería se va acabando y la Tilapia va ganado peso en el mercado; aún falta el aumento para este año 2017; por ese motivo y considerando que la cosecha del primer ciclo será en el año 2018 se proyecta el kg a \$43.

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

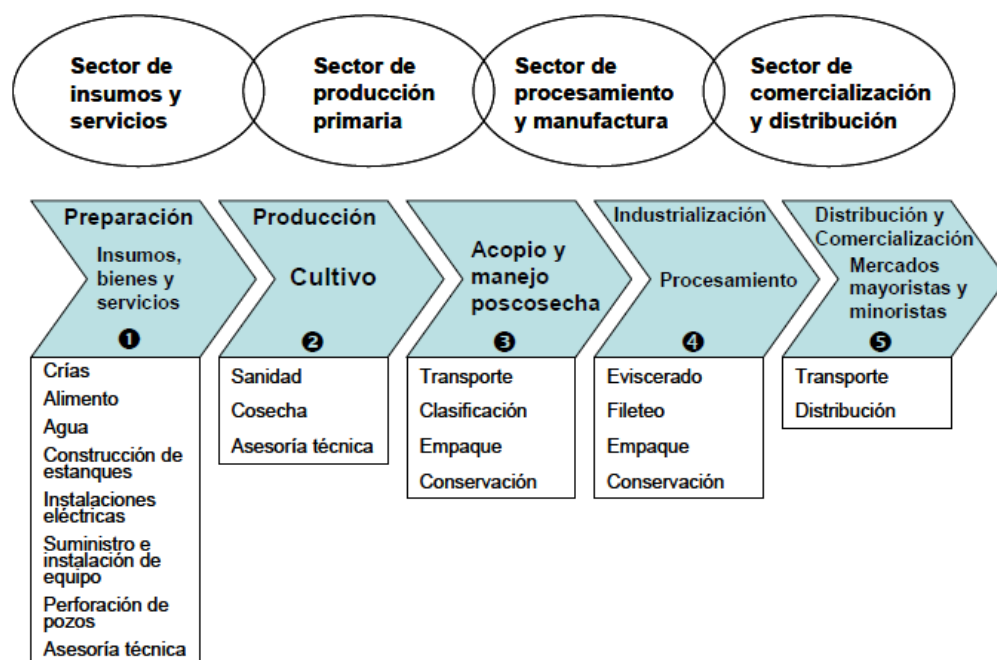


Ilustración 20.-Integración y articulación de la cadena productiva de tilapia en Yucatán.

Un aspecto importante a destacar en la industria de la Tilapia en Yucatán es que la mayoría de los AREL (Acuicultores de recursos limitados) carece de solvencia económica para iniciar la operación de las granjas y en su caso para mantenerse en una producción escalonada durante todo un año. Este factor los hace dependientes del financiamiento externo para contar con capital de trabajo, mismo que además de no ser fácil de obtener, incrementa los costos de producción. Aunado a esto se presenta los altos costos de los insumos y el bajo precio que alcanza el producto, lo que genera reducidos márgenes de utilidad, lo cual los hace vulnerables dentro de la industria nacional y mundial. El cultivo de Tilapia para consumo regional o para exportación tiene amplio potencial en Yucatán por su adecuada ubicación con respecto a mercados importantes como la Riviera Maya (Nacional) o los Estados Unidos y Europa (Exportación).

Como conclusión del análisis de mercado se determinaron los supuestos del mercado de la tilapia del Nilo, determinando los nichos de mercado a los que la nueva unidad de producción acuícola dirigirá sus productos.

Entre los productores de tilapia del Estado de Yucatán no existe competencia directa ya que la demanda en el mercado no está satisfecha. Sin embargo, es importante considerar y tomar en cuenta las condiciones y características de los productos que vienen de otros estados a ser comercializados en nuestro mismo estado y península de Yucatán, analizando sus debilidades para tener claro cómo abordarlos y desplazarlos. Una

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

oportunidad que se tiene para incidir sobre el mercado local, es el poder ofrecer pescado procesado (eviscerado) y en su caso empaquetado, así cuando la demanda interna sea satisfecha y se tenga una alta competencia, ya estén posicionados para ingresar a nuevos mercados, entre ellos los internacionales. La mayor parte de la tilapia que se produce en Yucatán se comercializa a nivel local, y en algunas ocasiones es el comercializador el que viene de otros estados para la adquisición del producto a pie de granja.

Actualmente en Yucatán están registradas 12 granjas en el comité sistema producto de tilapia.




DIRECTORIO DEL SISTEMA PRODUCTO TILAPIA YUCATAN

GRANJAS

No.	UNIDAD PRODUCCION	NOMBRE	DOMICILIO	MUNICIPIO
1	ACUACULTORES DE MULCHECHEN SC DE RL	BURGOS ESCOBEDO MIGUEL ANGEL	C. 66 S/N X 81 COL CERRITO	MULCHECHEN KANASIN
2	ACUACULTORES DE TETIZ SC DE RL DE CV	CANCHE RUIZ MELESIO	C. 22 No. 113 A X 27 Y 29	TETIZ
3	BALNEARIO RIO AMAZONAS SC DE RL	GARCIA ROMERO RITA VANESA	C. 30 No. 139 X 17 Y 19 SAN MARTIN	HUNUCMA
4	GRANJA EL ABUELO CHINO SC DE RL	LOURDES CERVANTES MANZANILLA	Calle 31a # 238 x 26 y 24 colonia Miguel Aleman, Mérida, Yucatán C.P. 97148	DZILAM GONZALEZ
5	EL BOQUINETE SC DE RL	MENDOZA NUÑEZ VICTOR MANUEL	KM 5 CARR. DZILAM BRAVO DZILAM GONZALEZ	DZILAM BRAVO
6	HOOL CHAKAN S.C. DE R.L.	MARRUFO SALVAÑO JOSE FRANCISCO	KM 5 CARR. DZILAM BRAVO DZILAM GONZALEZ	DZILAM BRAVO
7	IX CAY DE SANTA MARIA ACU SC DE RL	TREJO CANUL MARIA BONIFACIA	C. 20 S/N X 17 COL. CENTRO	SANTA MARIA ACU HALACHO
8	LA FLOR DE SAN JUAN SC DE RL DE CV	CHAN CAMPOS JUAN AURELIO	KM 22 CARR. MERIDA CANCUN	SAN BERNARDINO SEYE
9	LAS MARGARITAS DE SUYTUNCHEN SC DE RL DE CV	BERZUNZA CASTILLA GABRIEL JESUS	SAN MATIAS COSGAYA	COSGAYA, MERIDA
10	TUMBEN CHUKAYOOB SC DE RL DE CV	TEC POOT JOSE ENRIQUE	C. 25 No. 81 A X 14 Y 16	KINCHIL
11	KIN YUC AGROACUACULTURA DEL SURESTE SC DE RL	BERENICE SUAREZ PUERTO	CARRETERA MOTUL CACALCHEN	MOTUL
12	YENI SC DE RL DE CV	CHAN CAB YENI GUADALUPE	C. 23 No. 103 X 24 COL. CENTRO	TETIZ

Ilustración 21.-Directorio de miembros del comité sistema producto Tilapia (2015).

Como primera estrategia pensada en asegurar la comercialización del producto en la nueva unidad de producción, se encuentra el programa de producción, el cual está diseñado de tal forma, que permite mantener una producción escalonada durante todo el año, evitando con esto tener periodos sin producto y tener siempre capacidad para ofertar. Se planificó sea escalonado debido a que muchas granjas sus estrategias de venta las basan en configurar su producción para comercializarla en los periodos de mayor consumo aparente, refiriéndonos a la cuaresma, semana santa, verano y a la temporada de fin de año.

No obstante, resulta engañoso sustentar un plan únicamente en estos eventos, que, si en cierta forma aumenta el consumo de productos de la pesca, no existe la seguridad de venta con el mayor margen de ganancia.

Otra de las estrategias que se emplearán para asegurar el desplazamiento del producto será la de realizar el transporte del producto a los clientes que así lo deseen dentro de la península de Yucatán.

Si bien el mercado internacional de la tilapia ha crecido en la última década y su demanda va en aumento, particularmente en los Estados Unidos de Norteamérica como principal consumidor, se considera que la entidad debe primero consolidar su producción para abastecer del mercado interno con pescado entero fresco y eviscerado, y al mismo tiempo optimizar la producción, realizar estudios de mercado regionales y establecer alianzas estratégicas, a fin de consolidar su producto en el mercado de la Riviera maya de nuestro estado vecino Quintana Roo, el cual potencialmente puede ser más importante económicamente hablando que el de exportación, y donde se puede comercializar otras presentaciones que diversifiquen la oferta de este pescado de acuerdo con la demanda.

Adicionalmente, Yucatán cuenta con una importante red de congeladoras y agencias aduanales con experiencia en la exportación de pescado, lo cual aunado a la cercanía con el mercado norteamericano, permite vislumbrar en el mediano o largo plazo esta opción de comercialización como una de las fortalezas más importantes que tiene el Estado, siempre y cuando se tenga la capacidad de producción y calidad que demanda ese nicho de mercado.

II.2.2 Descripción DE OBRAS PRINCIPALES DEL PROYECTO

Tabla 18. Superficies de los componentes del proyecto

DESCRIPCION	SUPERFICIE M ²	PORCENTAJE %
Area de restaurante	6415.2	21%
Edificios	172.89	1%
Area de Tilapia	12625.64	42%
Patio de maniobras y caminos	6155.47	21%
Areas verdes	4500.8	15%
TOTAL	29870	100%

A continuación, se describirán las obras del proyecto, según la tabla anterior se mencionan las siguientes:

- Área de restaurante: incluye restaurante, sanitarios, jardines y estacionamiento.
- Edificios: incluye cuarto de máquinas, laboratorio y bodega.
- Área de tilapia: incluye terraplén para colocar los 24 tanques de engorda y los 8 tanques de pre engorda, el sistema de abastecimiento de agua y desagüe y tratamiento de aguas residuales.
- Patio de maniobras y caminos
- Áreas verdes

ÁREA DE TILAPIA: obras principales

El tipo de unidad de producción acuícola correspondiente al proyecto es el tipo clasificado en el inciso B) de la guía para EIA pesquero – acuícola modalidad general:

B) Para unidades de producción a construirse en tierra (granjas, laboratorios, unidades de estanquería, etc.)

B.3 Granjas para cultivo intensivo (diques, estanquería o canales de corriente rápida).

La unidad de producción acuícola de Seyé va a operar con un sistema de producción intensivo de engorda de Tilapia del Nilo (*O. niloticus*). La UPA pertenece al sector primario de la cadena de valor de la producción, ya que está dedicada a la actividad de engorda de crías

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

masculinizadas, en un sistema de producción de dos etapas, Pre-Engorda con peces de 1 g a 30 g peso promedio y engorda con peces de 30 g a 450 g peso promedio para la venta.

La Unidad de Producción Acuícola (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán está integrada por un Sistema de 32 tanques circulares, de los cuales son 24 tanques circulares de geomembrana de 16 m de diámetro para engorda y 8 tanques circulares de geomembrana de 9 m de diámetro para pre-engorda.



Ilustración 22.-Vista panorámica de un módulo tipo o ejemplo de 6 tanques de geomembrana.

Cada tanque está sobre una base con relleno, contenido por medio de un pretil de concreto, con declive al centro; cada base tiene un diámetro de 16.3 m partiendo del centro, lo que nos da un volumen relleno estimado de 20.1 m³ y un pretil de 50.26 m lineales de .10x15 m. Se colocarán para refuerzo y anclaje de la placa de plástiacero 18 postes de acero galvanizado de 1 ½” con una altura de 1.2 m desde la parte alta del pretil y 1.35 m anclado al terraplén por una zapata, tendrán un intervalo de 2.8 m de poste a poste sobre la periferia de la base ubicados sobre la cara interna del pretil, es decir a los 8 m de radio del centro de la base.

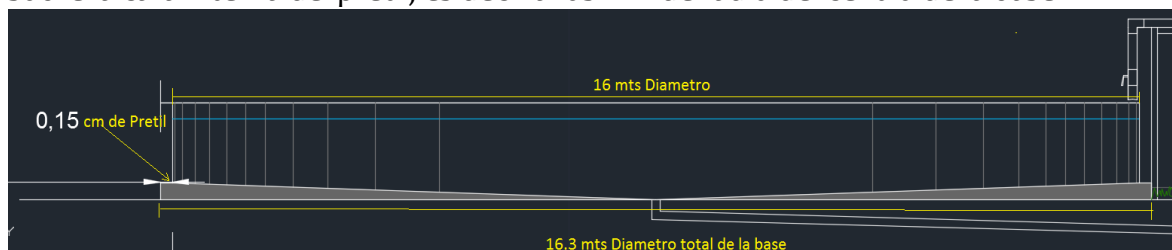


Ilustración 23.-Corte lateral del tanque y base.

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

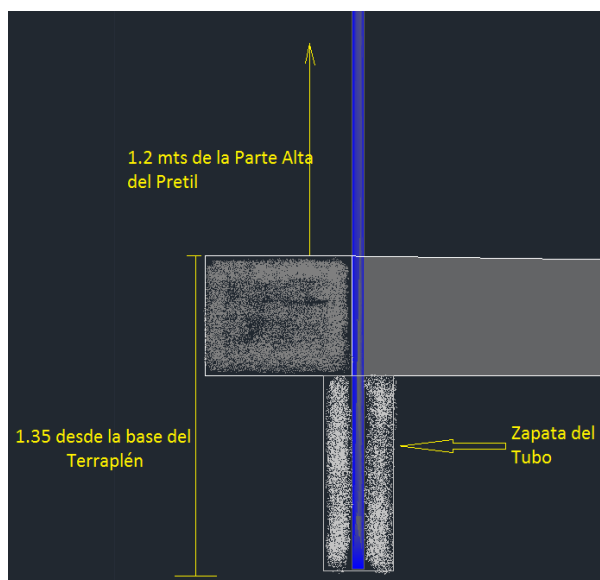


Ilustración 24.-Corte del poste y la zapata para fijarlo.

Para el suministro de oxígeno se emplearán por tanque dos aireadores de inyección marca O² de 2 Hp trifásicos, teniendo así un total de 4 hp de aireación por cada tanque de 16 m de diámetro. El empleo de aireadores de turbina permite el total intercambio de oxígeno ambiental con la columna de agua ayudando a favorecer un mayor suministro de oxígeno y la remoción de sólidos del tanque, al generar una corriente circular aprovecha la pendiente del fondo de los tanques; esto ayuda a precipitar los sólidos de mayor tamaño al centro, para hacer de forma más eficaz su recolecta.



Ilustración 25.-Aireador en funcionamiento en un tanque de geomembrana.



Ilustración 26.-Vista de aireador 2 hp.

Abastecimiento de agua

Para abastecer de agua el sistema, se contará con dos pozos de extracción, los cuales serán registrados ante la CONAGUA. El suministro se hará por medio de una bomba sumergible de 30 hp. La red de abasto tendrá una distancia lineal de 320 metros con tubería de 6” PVC hidráulico cementado y la descarga a los tanques será por medio de válvulas esféricas de 6” de PVC hidráulico. La tubería va enterrada hasta el punto donde conecta a la red de abasto ahí el ramal principal va sobre una estructura de PTR de 3” ubicada a una altura de 2.1 m.

Sistema de desagüe

El sistema de desagüe del área de engorda parte de los tanques por medio de una tubería de 6” de PVC hidráulico conectada a la brida central de cada tanque, esta tubería dirigirá el flujo del agua hasta interconectar con una tubería de 12” de PVC alcantarillado que dirigirá todo el afluente de agua a unos sedimentadores de 3 x 9.5 m con una profundidad que va del 1.10 a 1.5 m en la parte más profunda; en el sedimentador se cambiara la corriente del flujo del agua por medio de placas deflectoras, provocando así que los sólidos de mayor tamaño se precipiten al fondo y matando todos los estadios tempranos en bacterias que pudieran ser patógenas a descarga directa; al final de cada sedimentador se tendrá una bomba sumergible para lodos de 5 hp que permitirá el empleo del agua residual para traspasar a una bomba de inyección.

Módulo de Pre-Engorda.

Para el módulo de pre-engorda se emplearán 8 tanques circulares de geomembrana de 9 m de diámetro y brida al centro de 6” de PVC hidráulico, estos tienen un volumen de 64 m³ de agua. Estarán situados alineados al desagüe interno del lado izquierdo, reduciendo las distancias de manera que el manejo sea lo más eficiente posible y no provoque estrés en los animales.

Cada tanque de pre-engorda contará con su base independiente, que al igual que los tanques de engorda constara de un relleno con declive al centro y un pretil para contener el relleno; cada base tiene un diámetro de 9.3 m partiendo del centro, lo que nos da un relleno total de

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

63.61 m² y un pretil de 28.27 m lineales de 0.10 x 0.15 m, sobre la cara interna del pretil. Se colocarán postes de acero galvanizado de 1 ½” con una altura de 1.2 m desde la parte alta del pretil y 1.35 m anclado al terraplén por una zapata, con un intervalo de 3.15 m entre poste y poste sobre la periferia de la base, puestos sobre la cara interna del pretil, es decir a los 4.5 m de radio desde el centro de la base; estos sirven de refuerzo y anclaje.

Sistema de red hidráulica de abasto de agua

Para abastecer de agua el sistema, se contará con dos pozos de extracción, los cuales serán registrados ante la CONAGUA. El suministro se hará por medio de una bomba sumergible de 30 hp. Es el mismo pozo a utilizar para los módulos de engorda.

Sistema de desagüe

El desagüe de estos tanques será por medio de una tubería de 6” de PVC hidráulico conectado a la brida central de cada tanque, este interconectará con la tubería principal del drenaje del módulo de engorda. La cual dirigirá todo el flujo al sedimentador central, para su tratamiento y disposición final posterior en un pozo de descarga.

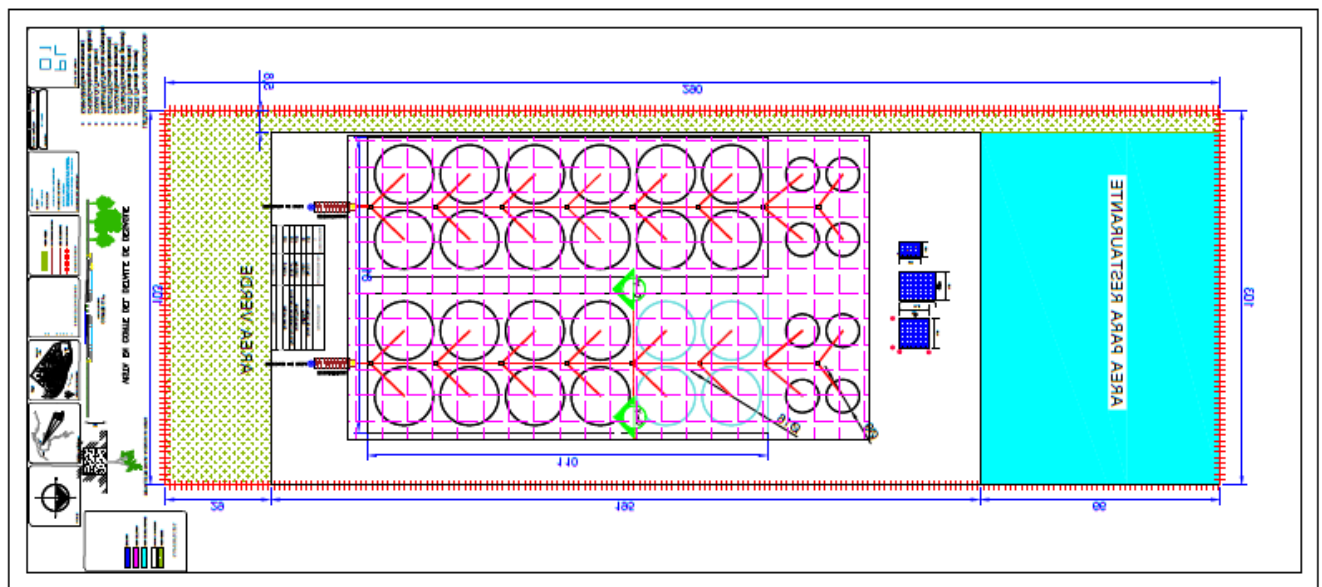


Ilustración 27.-Planta arquitectónica de desagüe área de engorda. Pre-engorda y sedimentadores.

Sistema de tratamiento de aguas residuales provenientes de los módulos, mediante sedimentadores con placas deflectoras para tratamiento de agua.

El sistema de desagüe del área de engorda parte de los tanques por medio de una tubería de 6” de PVC hidráulico conectada a la brida central de cada tanque, esta tubería dirigirá el flujo del agua hasta interconectar con una tubería de 12” de PVC alcantarillado que dirigirá todo el afluyente de agua a unos sedimentadores de 3 x 9.5 m con una profundidad que va del 1.10 a 1.5 m en la parte más profunda; en el sedimentador se separan los sólidos en suspensión mediante el cambio de la corriente del flujo del agua por medio de placas deflectoras, dichas placas tienen dos funciones, separar los sólidos de mayor tamaño provocando que se precipiten al fondo y matando todos los estadios tempranos en bacterias que pudieran ser patógenas a descarga directa; al final de cada sedimentador se tendrá una bomba sumergible para lodos de 7.5 hp que permitirá el empleo del agua residual para su descarga en un pozo de descarga previamente registrado ante CONAGUA.

2.2.3 Descripción de obras asociadas al proyecto

La Unidad de Producción Acuícola (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán está integrada por las siguientes obras asociadas al proyecto:

- Bodega de alimento.
- Laboratorio de análisis de agua y cultivo.
- Cuarto de máquinas.
- Sistema de desagüe y tratamiento de aguas
- Oficinas y restaurante
- Caminos interiores

EDIFICIOS: Infraestructura productiva

Para la adecuada operación y manejo de la unidad de producción acuícola se tiene contemplado 3 edificios, las cuales estarán ubicadas de manera que favorezcan a la operación de la unidad, dichas áreas son:

- bodega de alimento,
- laboratorio de análisis de agua,
- cuarto de máquinas.

Bodega de alimento.

Esta tendrá 8 m de ancho por 10 de largo teniendo así una superficie total de 80 m², constará con puerta corrediza al frente y en la parte de atrás, de manera que permita atravesarla por completo de lado a lado, con una altura de 3.2 m; tendrá una capacidad volumétrica de 256 m³, y para su ventilación se emplearán 4 ventiladores de techo y ventanas perimetrales con malla de mosquitero; el suelo de la bodega tendrá declive hacia uno de sus extremos, mismo

que permitirá un mejor escurrimiento y colecta del agua empleada para su lavado, el piso será de cemento pulido con los bordes redondeados entre la pared y el piso.

Laboratorio de análisis de agua y cultivo.

Esta será un área destinada a prevenir, diagnosticar, corregir y tratar los problemas referentes a la calidad de agua destinada para la actividad acuícola. Servicio destinado al control sanitario de parámetros físico-químicos del agua y de los organismos a producir. Realización de analíticas microbiológicas y parasitológicas de animales en todas las fases de cultivo, análisis físico-químico y microbiológico del agua, y de parámetros medioambientales.

Análisis físico-químico del agua: Incluyendo los parámetros: (1) Temperatura, (2) Oxígeno disuelto, (3) Salinidad, (4) pH, (5) Conductividad, (6) Cloro libre, (7) Cloro total, (8) Amonio total, (9) Fosfatos, (10) Cobre, (11) Nitritos y (12) Nitratos.

Análisis de fito y zooplancton: Identificación y cuantificación fito y zooplancton.

Investigación de patógenos y parásitos: Búsqueda e identificación de bacterias patógenas en órganos internos. Búsqueda e identificación de ectoparásitos y endoparásitos.

El laboratorio de análisis de agua y cultivo tendrá 8 m de largo por 8 m de ancho; se usarán 2 ventiladores de techo y ventanas corredizas con malla de mosquitero para su ventilación. El suelo tendrá un declive hacia uno de sus extremos, mismo que permitirá un mejor escurrimiento y colecta del agua y residuos para su lavado, el piso será de cemento pulido con los bordes redondeados entre la pared y el piso, con una meseta perimetral de trabajo de 1 m y 12 contactos ubicados perimetralmente a la altura de la meseta. Siendo el área destinado al análisis del agua y los organismos, tendrá dos instalaciones sanitarias completas y una tarja doble de acero inoxidable con escurridor, al igual que contará con instalación para empleo de gas.

Cuarto de Máquinas.

Este tendrá medidas de 4 m de ancho por 6 de largo teniendo así una superficie total de 24 m², Para poder tener un manejo más eficiente de la unidad se tendrá un área específica en la que estarán anclados todos los equipos eléctricos de la UPA, así como el interruptor principal y la planta de emergencia; esto permitirá poder administrar los equipos desde una misma ubicación, pudiendo accionar cada equipo desde el mismo lugar y de manera independiente, sin tener que recorrer la distancia completa entre las áreas de uso común y el área de los tanques. Tendrá 4 m de ancho por 6 m de largo, con puerta corrediza al frente y un respiradero a un costado para el escape de la planta.

Oficinas y restaurante

Como obras asociadas, se incluye la construcción de oficinas, y el destino para un área de restaurante, el cual tendrá una construcción para el servicio de cocina y atención a clientes, sanitarios, y varias áreas de jardines, así como un área de estacionamiento.

Se incluye los trabajos conformación con elementos estructurales de concreto como son, cimiento de mampostería de piedra de hilada, anclajes de castillos de concreto armado y castillos ahogados, cadenas de cimentación de concreto reforzado con varillas de refuerzo de diverso calibre así como castillos de concreto reforzado con armex, los muros divisorios y perimetrales del edificio estarán con formados con block de 15*20*40 cm de dimensión por pieza y aglutinado con mortero de concreto en proporciones acorde para la estructura; la instalación de pisos y acabados; herrería y cancelería; las instalaciones eléctricas, sanitarias, hidráulicas y acabados; las instalaciones Hidrosanitarias de los sanitarios que serán conducidas las aguas residuales a un sistema séptico de biodigestor prefabricado.

Se construirá un estacionamiento el cual estará conformado con guarniciones, carpeta asfáltica, áreas de camellones, y señalamiento horizontal y vertical que de igual manera ayudará a conformar los cajones para estacionar los vehículos.

Los jardines estarán conformados de tierra con nutrientes para el adecuado crecimiento de pasto y especies individuales de vegetación, incluye, arriates, sardineles de mamposterías, guarniciones y pocetas para el sembrado de arbustos y árboles de especies de flora de la región.

Caminos interiores y patio de maniobras

Estos estarán hechos con terracería de material de banco para conformar una capa base compactada la cual integra el espesor de los caminos interiores.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
 “Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia
 (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

2.3 Programa de Trabajo

El proyecto contempla las siguientes etapas:

1. Etapa de preparación del sitio.
2. Etapa de construcción.
3. Etapa de operación y mantenimiento.

2. 3.1 Descripción de actividades de acuerdo a la etapa del proyecto

ETAPA	ACTIVIDADES	Año 1 (Meses)												Año 2 (Meses)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Preparación	Topografía y trazo																								
	Limpieza y desmonte																								
Construcción	Conformación del terraplén																								
	Construcción de obras principales: Instalación de tanques de engorda y pre engorda																								
	Construcción de obras asociadas: bodega de alimentos, laboratorio, cuarto de máquina, caminos interiores, oficinas y restaurante																								
	instalación del sistema hidráulico de abastecimiento o de desagüe, incluye habilitación de pozos y sistema de tratamiento de aguas residuales																								
Operación	Capacitación del personal																								
	Acondicionamiento de los																								

ETAPA	ACTIVIDADES	Año 1 (Meses)												Año 2 (Meses)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	tanques: llenado, cumplimiento de parámetros fisicoquímicos, adquisición de especímenes y siembra																								
	Operación y Mantenimiento de tanques																								
	Procesamiento para venta																								
	Supervisión y vigilancia ambiental																								

I. Etapa de preparación del sitio

Topografía y trazo

En este caso las actividades serán de medición y marcaje del terreno, definiendo las áreas del proyecto y sus componentes estructurales, por lo que para llevar a cabo esta tarea se eliminará la vegetación solamente donde se ejecuten las obras previa topografía y delimitación del sitio, se empleará herramientas menores para poder eliminar la vegetación que impida la correcta elaboración de esta actividad.

Limpieza y desmonte

Esta fase incluye actividades de chapeo de la vegetación presente en el sitio del proyecto y el desmonte del terreno en las áreas destinadas a las actividades de construcción, cabe mencionar que no todos los árboles serán derrumbados tal sería el caso de los que estén ubicados de manera estratégica sin que obstruyan el proyecto y la vegetación existente en las áreas de conservación no será removida, por último se aclara parte de los residuos generados de tipo vegetal y edáfico de estas actividades será dispuesto en un sitio estratégico de la obra para elaboración de sustrato natural o relleno en actividades posteriores.

II. Etapa de construcción

Conformación del terraplén

Comprende la preparación de la superficie destinada a la instalación de las obras principales de tanques de engorda y pre engorda, la cual deberá ser nivelada, incluye rellenos y excavaciones, dependiendo de las pendientes y topografía de esta superficie.

Se utilizará maquinaria pesada y material de relleno.

Construcción de obras principales: Instalación de tanques de engorda y pre engorda

Consiste en la Instalación de tanques de engorda y pre engorda, este proyecto tendrá un total de 32 tanques circulares de geomembrana virgen, distribuidos en 24 tanques circulares de 16 m de diámetro destinados para engorda y 8 tanques circulares de 9 m de diámetro destinados para pre-engorda,

Cada tanque está colocado sobre una base con relleno, contenido por medio de un pretil de concreto, con declive al centro; cada base tiene un diámetro de 16.3 m partiendo del centro, lo que nos da un volumen relleno estimado de 20.1 m³ y un pretil de 50.26 m lineales de .10 x .15 m. Se colocarán para refuerzo y anclaje de la placa de plásticero 18 postes de acero galvanizado de 1 ½” con una altura de 1.2 m desde la parte alta del pretil y 1.35 m anclado al terraplén por una zapata, tendrán un intervalo de 2.8 m entre poste y poste sobre la periferia de la base ubicados sobre la cara interna del pretil, es decir a los 8 m de radio del centro de la base.

Para el módulo de pre-engorda se emplearán dos tanques circulares de geomembrana de 9 m de diámetro con tecnología de placa de plásticero y brida al centro de 6” de PVC hidráulico, estos tienen un volumen de 64 m³ de agua. Estarán situados alineados al desagüe interno del lado izquierdo, reduciendo las distancias de manera que el manejo sea lo más eficiente posible y no provoque estrés en los animales.

Cada tanque de pre-engorda contará con su base independiente, que al igual que los tanques de engorda constará de un relleno con declive al centro y un pretil para contener el relleno; cada base tiene un diámetro de 9.3 m partiendo del centro, lo que nos da un relleno total de 63.61 m² y un pretil de 28.27 m lineales de 0.10 x 0.15 m, sobre la cara interna del pretil. Se colocarán 9 postes de acero galvanizado de 1 ½” con una altura de 1.2 m desde la parte alta del pretil y 1.35 m anclado al terraplén por una zapata, con un intervalo de 3.15 m entre poste y poste sobre la periferia de la base, puestos sobre la cara interna del pretil, es decir a los 4.5 m de radio desde el centro de la base; estos sirven de refuerzo y anclaje de la placa de plásticero.

Construcción de obras asociadas: bodega de alimentos, laboratorio, cuarto de máquina, caminos interiores, oficinas y restaurante

Para la adecuada operación y manejo de la unidad de producción acuícola se tiene contemplado 3 edificios, las cuales estarán ubicadas de manera que favorezcan a la operación de la unidad, dichas áreas son:

- bodega de alimento,
- laboratorio de análisis de agua,
- cuarto de máquinas.

Bodega de alimento.

Esta tendrá 8 m de ancho por 10 de largo teniendo así una superficie total de 80 m², constará con puerta corrediza al frente y en la parte de atrás, de manera que permita atravesarla por completo de lado a lado, con una altura de 3.2 m; tendrá una capacidad volumétrica de 256 m³, y para su ventilación se emplearan 4 ventiladores de techo y ventanas perimetrales con malla de mosquitero; el suelo de la bodega tendrá declive hacia uno de sus extremos, mismo que permitirá un mejor escurrimiento y colecta del agua empleada para su lavado, el piso será de cemento pulido con los bordes redondeados entre la pared y el piso.

Laboratorio de análisis de agua y cultivo.

Esta será un área destinada a prevenir, diagnosticar, corregir y tratar los problemas referentes a la calidad de agua destinada para la actividad acuícola. Servicio destinado al control sanitario de parámetros físico-químicos del agua y de los organismos a producir. Realización de analíticas microbiológicas y parasitológicas de animales en todas las fases de cultivo, análisis físico-químico y microbiológico del agua, y de parámetros medioambientales.

Análisis físico-químico del agua: Incluyendo los parámetros: (1) Temperatura, (2) Oxígeno disuelto, (3) Salinidad, (4) pH, (5) Conductividad, (6) Cloro libre, (7) Cloro total, (8) Amonio total, (9) Fosfatos, (10) Cobre, (11) Nitritos y (12) Nitratos.

Análisis de fito y zooplancton: Identificación y cuantificación fito y zooplancton.

Investigación de patógenos y parásitos: Búsqueda e identificación de bacterias patógenas en órganos internos. Búsqueda e identificación de ectoparásitos y endoparásitos.

El laboratorio de análisis de agua y cultivo tendrá 8 m de largo por 8 m de ancho; se usarán 2 ventiladores de techo y ventanas corredizas con malla de mosquitero para su ventilación. El suelo tendrá un declive hacia uno de sus extremos, mismo que permitirá un mejor

escurrimiento y colecta del agua y residuos para su lavado, el piso será de cemento pulido con los bordes redondeados entre la pared y el piso, con una meseta perimetral de trabajo de 1 m y 12 contactos ubicados perimetralmente a la altura de la meseta. Siendo el área destinado al análisis del agua y los organismos, tendrá dos instalaciones sanitarias completas y una tarja doble de acero inoxidable con escurridor, al igual que contará con instalación para empleo de gas.

Cuarto de Máquinas.

Este tendrá medidas de 4 m de ancho por 6 de largo teniendo así una superficie total de 24 m², Para poder tener un manejo más eficiente de la unidad se tendrá un área específica en la que estarán anclados todos los equipos eléctricos de la UPA, así como el interruptor principal y la planta de emergencia; esto permitirá poder administrar los equipos desde una misma ubicación, pudiendo accionar cada equipo desde el mismo lugar y de manera independiente, sin tener que recorrer la distancia completa entre las áreas de uso común y el área de los tanques. Tendrá 4 m de ancho por 6 m de largo, con puerta corrediza al frente y un respiradero a un costado para el escape de la planta.

Oficinas y restaurante

Como obras asociadas, se incluye la construcción de oficinas, y el destino para un área de restaurante, el cual tendrá una construcción para el servicio de cocina y atención a clientes, sanitarios, y varias áreas de jardines, así como un área de estacionamiento.

Se incluye los trabajos conformación con elementos estructurales de concreto como son, cimiento de mampostería de piedra de hilada, anclajes de castillos de concreto armado y castillos ahogados, cadenas de cimentación de concreto reforzado con varillas de refuerzo de diverso calibre así como castillos de concreto reforzado con armex, los muros divisorios y perimetrales del edificio estarán con formados con block de 15*20*40 cm de dimensión por pieza y aglutinado con mortero de concreto en proporciones acorde para la estructura; la instalación de pisos y acabados; herrería y cancelería; las instalaciones eléctricas, sanitarias, hidráulicas y acabados; las instalaciones Hidrosanitarias de los sanitarios que serán conducidas las aguas residuales a un sistema séptico de biodigestor prefabricado.

Se construirá un estacionamiento el cual estará conformado con guarniciones, carpeta asfáltica, áreas de camellones, y señalamiento horizontal y vertical que de igual manera ayudará a conformar los cajones para estacionar los vehículos.

Los jardines estarán conformados de tierra con nutrientes para el adecuado crecimiento de pasto y especies individuales de vegetación, incluye, arriates, sardineles de mamposterías, guarniciones y pocetas para el sembrado de arbustos y árboles de especies de flora de la región.

Caminos interiores y patio de maniobras

Estos estarán hechos con terracería de material de banco para conformar una capa base compactada la cual integra el espesor de los caminos interiores.

Instalación del sistema hidráulico de abastecimiento y de desagüe, incluye habilitación de pozos y sistema de tratamiento de aguas residuales

Sistema de red hidráulica de abasto de agua

Para abastecer de agua el sistema, se contará con dos pozos de extracción, los cuales serán registrados ante la CONAGUA. El suministro se hará por medio de una bomba sumergible de 30 hp. Es el mismo pozo a utilizar para los módulos de engorda.

Sistema de desagüe

El desagüe de estos tanques será por medio de una tubería de 6” de PVC hidráulico conectado a la brida central de cada tanque, este interconectará con la tubería principal del drenaje del módulo de engorda. La cual dirigirá todo el flujo al sedimentador central, para su tratamiento y disposición final posterior en un pozo de descarga.

Sistema de tratamiento de aguas residuales provenientes de los módulos, mediante sedimentadores con placas deflectoras para tratamiento de agua.

El sistema de desagüe del área de engorda parte de los tanques por medio de una tubería de 6” de PVC hidráulico conectada a la brida central de cada tanque, esta tubería dirigirá el flujo del agua hasta interconectar con una tubería de 12” de PVC alcantarillado que dirigirá todo el afluente de agua a unos sedimentadores de 3 x 9.5 m con una profundidad que va del 1.10 a 1.5 m en la parte más profunda; en el sedimentador se separan los sólidos en suspensión mediante el cambio de la corriente del flujo del agua por medio de placas deflectoras, dichas placas tienen dos funciones, separar los sólidos de mayor tamaño provocando que se precipiten al fondo y matando todos los estadios tempranos en bacterias que pudieran ser patógenas a descarga directa; al final de cada sedimentador se tendrá una bomba sumergible para lodos de 7.5 hp que permitirá el empleo del agua residual para su descarga en un pozo de descarga previamente registrado ante CONAGUA.

III. Etapa de operación y mantenimiento

➤ Capacitación del personal.

El personal deberá estar capacitado para atención de la operación diaria de la UPA, el promovente deberá capacitar al personal de inicio y al personal de nuevo ingreso, así mismo se mantendrá un calendario de capacitaciones en distintos temas: como seguridad e higiene, buenas prácticas, cuidado de los recursos naturales, manejo integral del agua, manejo integral y disposición adecuada de los residuos, uso de herramientas y productos especiales de limpieza y desinfección, llenado de bitácoras, elaboración de pruebas de la calidad de los especímenes, atención a emergencias.

➤ Acondicionamiento de los tanques: llenado, cumplimiento de parámetros fisicoquímicos, adquisición de especímenes y siembra

Acondicionamiento de los tanques: llenado, cumplimiento de parámetros fisicoquímicos.

Todos los estanques serán llenados con agua mediante los sistemas independientes de alimentación de agua (tubería de 3” de diámetro) suministrada por la bomba de pozo profundo). En esta etapa se realizarán las pruebas de impermeabilidad del material de Geomembrana, identificando las posibles fugas de agua. Los estanques se llenarán cuidando de no introducir organismos o sustancias ajenas al cultivo. Para este proyecto el agua provendrá de un pozo profundo, dicha agua cumplirá con los requisitos de calidad establecidos por la CONAGUA. Se instalarán los aireadores mecánicos, y se realizarán las pruebas de distintos parámetros como temperatura, oxígeno, nitritos, pH, alcalinidad, dureza, amonio; que permitan las mejores condiciones para el cultivo de los especímenes.

Adquisición de los especímenes

El abastecimiento de materia prima (alevines) es con granjas especializadas en la reproducción de la especie, cuidando siempre que se tenga una línea genética de calidad. Actualmente no existen granjas reproductoras de confianza y garantía de su genética en la península de Yucatán, es por ello que se planea adquirir los alevines en el estado de Tabasco, en el municipio de Emiliano Zapata en la granja El Pucte del Usumacinta.

Siembra.

Se proyecta que la siembra sea mensualmente contemplando ciclos para cada tres tanques; a la granja van a llegar 59,716 organismos por cada siembra, considerando una tasa de supervivencia del 95%; y una proporción de organismos de calidad del 98%.

➤ Operación y Mantenimiento de tanques

Etapas de pre- engorda.

Es la primera etapa, se sembrarán las crías con un peso promedio de 1 a 3 gramos los cuales se proyecta crecerán hasta los 30 gramos en promedio dentro de tiempo de 8 semanas. El objetivo de usar la etapa de pre-engorda consiste en acortar el tiempo de cosecha de los ciclos, ya que apenas se desdoblén los peces de 30gr al área de engorda se vuelven a sembrar los tanques de pre-engorda y así sucesivamente, teniendo en la unidad de producción acuícola producción escalonada durante todo el año.

Etapas de Engorda.

Es la segunda etapa, los peces que llegaron al peso de 30gr en promedio se desdoblan a los tanques de engorda, proyectando que dentro de 20 semanas crezcan y lleguen a un peso comercial promedio de 500gr para cosecha. En el área de engorda se sembrarán de a tres tanques por módulo, con un número de siembra de 19905 animales por tanque, teniendo 11 ciclos iniciados y 6 cosechados en el primer año de siembra, y 11 ciclos iniciados y 12 cosechados durante los siguientes años, teniendo una producción continua cosechando 27,798 kilos mensuales y 333,571 kilos anuales. Se contemplan ciclos de 7 meses, ya que se dividen en 2 meses de pre-engorda, 4 de engorda y un mes para cosechar los tres tanques.

El sistema que se va a manejar se planea realizar una producción de rotación, una comprensión de la rotación de los tanques de pre-engorda y engorda del primer año. Esta etapa es la más exigente en costos operativos ya que es donde se incrementa el consumo de alimento balanceado. En esta etapa se utilizarán alimentos balanceados.

Limpieza de tanques, desinfección de equipos y herramientas acuícolas.

Antes de cada siembra, se debe desinfectar los tanques adecuadamente para evitar que subsistan residuos o algún tipo de bacteria de la siembra saliente, las cuales pueden afectar parcial o totalmente el desarrollo de la nueva siembra. De igual manera por cada ciclo terminado se deben desinfectar los aireadores. Para esta actividad en el mercado actual existen diferentes productos biodegradables para optimizar la limpieza y desinfección de los mismos.

Medición de parámetros.

Los parámetros físicoquímicos del agua son de vital importancia en el cultivo de especies acuáticas, debido a que afectan de un modo u otro el comportamiento, la reproducción, el crecimiento, los rendimientos por unidad de área, la productividad primaria y el manejo de las diferentes especies. Se realizarán las pruebas de distintos parámetros como temperatura, oxígeno, nitritos, pH, alcalinidad, dureza, amonio; que permitan las mejores condiciones para el cultivo de los especímenes.

Así mismo la granja va a dar cumplimiento de acuerdo a la normatividad de CONAGUA.

Mantenimiento de tanques

Es importante en el proceso de producción, llevar un registro de control de mantenimiento de los tanques, equipos y/o materiales a utilizar en el mismo, para tenerlos siempre en una excelente condición, evitando así fugas o rupturas en el tanque, en caso de no poder prevenir dichos fallos, estar preparados para la acción correctiva y no llevarse algún imprevisto de gran magnitud que pueda poner en riesgo la producción.

Biometría.

Representa una actividad eje y de primera importancia dentro del sistema de manejo que se va a utilizar. Al tener los registros del comportamiento de los organismos y el peso promedio que se tiene a la fecha de la biometría nos permite hacer ajustes de la ración de alimento a proporcionar de acuerdo a la tabla de alimentación que se tiene proyectada. Registro de entrada/salida de alimento balanceado, se deberá reportar lo siguiente:

- Registro de biometrías por ciclos.
- Registro de mortalidad por ciclo.
- Registro de alimentación diaria por tanque y ciclo.
- Registro de limpieza y desinfección de equipos y materiales acuícolas.
- Registro oxígeno y temperatura diariamente.
- Registro de siembra.
- Registro de prendido/apagada bomba de agua.
- Registro de cosechas realizadas; etc.

El proceso de la biometría, consiste en rodear con un paño alrededor del tanque para sacar todos los organismos posibles y se pueda tener una mayor cantidad de organismos para que sea lo más certero posible; el muestreo se realiza al azar y se pesan uno a la vez y se registran en los formatos que se tengan para las biometrías; estos datos más el registro del consumo de alimento nos permitirá analizar las curvas de crecimiento del ciclo, esto es determinante para una escala de planeación de producción futura, debido a que existen pocos estudios a escala comercial sobre el crecimiento de la Tilapia con características climatológicas reales en el estado de Yucatán. Posteriormente obtenemos una tabla de alimentación personalizada para nuestro cultivo.

Alimentación de especímenes.

Se tendrá disponibilidad con los proveedores de alimento de Tilapia en el estado de Yucatán se puede encontrar: PROVI, PURINA, MALTACLEYTON, VIMIFOS. Esta etapa es primordial para el desarrollo del cultivo.

➤ Procesamiento para venta

Cosecha

En la segunda etapa los peces que llegaron al peso de 30gr en promedio se desdoblan a los tanques de engorda, proyectando que dentro de 20 semanas crezcan y lleguen a un peso comercial promedio de 500gr para cosecha.

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

Cuando hayan alcanzado el peso promedio, estos serán colectados de los tanques correspondientes, siguiendo los procedimientos técnicos administrativos para su pesaje, empaquetado y salida de la Unidad.

Procesamiento para venta.

Si la venta del pescado se realiza bajo la presentación de entero fresco, bastara con colocar el pescado en taras con hielo para mantenerlo en buenas condiciones y así no pierda la carne su calidad y buena apariencia.

➤ **Supervisión y vigilancia ambiental**

Muestreos del tratamiento de aguas

Se realizarán trimestralmente o como determine la autoridad en materia de aguas -CONAGUA- en su Resolutivo, para dar cumplimiento a la normatividad ambiental y no sobrepasar los LMP.

Supervisión y vigilancia ambiental.

Consiste en la vigilancia del desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas, para dar cumplimiento a lo establecido en las condicionantes y medidas de prevención y mitigación resueltas por la Autoridad correspondiente. Estará a cargo de personal profesional capacitado, biólogos, administradores de recursos naturales y/o ingenieros ambientales.

Entrega de informes ambientales.

Se entregarán los informes oficios y programas determinados en la Resolución final que emita la autoridad evaluadora correspondiente, para dar cumplimiento a las condicionantes establecidas y las medidas propuestas en el EIA.

Personal requerido para la implementación del proyecto.

ETAPA	PERSONAL	CANTIDAD
PREPARACION	Supervisor de obra	1
	Trabajadores como peones generales, albañiles, chapeadores, etc.	8
	Supervisor ambiental	1
Construcción	Supervisor de obra	1
	Trabajadores generales	8
	Supervisor ambiental	1
Operación	Director general	1
	Técnico de la granja	1
	Encargado de granja	3
	Auxiliar de granja	3
	Supervisor ambiental	1

Será aprovechada la mano de obra local para el proyecto. Debido a las características de este tipo de proyectos de acuicultura, se requerirá poca mano de obra ya que una sola persona puede llevar a cabo el programa operativo como es la alimentación, aireación, reciclaje de agua, entre otras, en varios estanques.

Cuando sea necesaria la contratación de personal especializado, que no se ubique en la zona, será solicitado de otros municipios.

IV. Etapa de abandono del sitio

No se contempla el abandono del proyecto. En caso de detenerse la operación de la granja acuícola, se planea restaurar el predio para el uso que se le asigne, en conformidad con las regulaciones pertinentes.

II.3.3 Otros insumos

Otros insumos no peligrosos que se manejen son:

TIPO	DESCRIPCION	OBSERVACIONES
Alimento	Alimentación	Resguardados en la bodega de alimento
Reactivos	Diversos reactivos para las pruebas fisicoquímicas y de biometría	Resguardados en el Laboratorio
Agua	Llenado de los tanques	Abastecida por el pozo de extracción de aguas
Combustibles	Para uso de la planta de emergencia	Sera mínima, y solo se usará en caso extraordinario de falta de energía, y uso de la planta de emergencia. Resguardado en bodega de equipos.

- NO se utilizan sustancias peligrosas en ninguna de las etapas del proyecto.

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

3.1 INFORMACIÓN SECTORIAL

La acuicultura es una de las actividades económicas productoras de alimentos de mayor relevancia a nivel mundial, principalmente como resultado de la continua disminución en las capturas de las especies pesqueras tradicionales. Al respecto, la FAO, en su último reporte del estado de las pesquerías y acuicultura correspondiente al año 2006, en el que maneja estadísticas de producción hasta el 2004 (FAO, 2007), señala que las capturas totales para ese año disminuyeron más de 10% con relación a los volúmenes obtenidos en 2002. En contraste, la acuicultura cobra cada año mayor importancia en el suministro de productos pesqueros, de tal forma que en 2004 aportó 32.4% de los pescados y mariscos consumidos por el hombre, con una tasa media de crecimiento de 8.8% desde 1970; período en que la pesca solamente creció 1.2%. Estos indicadores resaltan la importancia de esta actividad en la provisión futura de proteínas de origen animal, especialmente para las poblaciones menos favorecidas.

El cultivo industrial de organismos acuáticos en Yucatán es una actividad relativamente reciente que se basa fundamentalmente en el manejo de especies introducidas, en especial tilapias, así como camarón blanco del Pacífico (*Litopenaeus vannamei*) cultivado tanto en agua marina como dulce. Hay además una importante actividad de cultivo de peces ornamentales dulceacuícolas que maneja las especies, tanto introducidas como nativas, más ampliamente utilizadas en acuariofilia. Adicionalmente, en la costa noroccidental de la península se realiza a pequeña escala el cultivo semi-intensivo de especies nativas de artemia y camarón, pero su desarrollo es muy limitado.

En la siguiente tabla podemos observar el lugar número 30 que ocupa el estado de Yucatán, lo que evidencia el desarrollo incipiente que tiene esta actividad en la zona, sin embargo, es necesario señalar que dicha actividad puede tener un desarrollo promisorio con las adecuadas políticas públicas y con el apoyo de la iniciativa tanto pública como privada.

Producción pesquera de mojarra por estado, 2013.

Estado	Peso vivo (ton)	Peso desembarcado (ton)	Precio (kg)	Valor de la producción (miles de pesos)
Total	102,039.00	99,745.60	-	1,848,806.00
Aguascalientes	230.38	230.38	28.63	6,596.00
Baja California	162.73	157.57	14.02	2,209.00
Baja California Sur	437.18	436.18	6.17	2,693.00
Campeche	1,118.87	1,098.63	25.65	28,179.00
Chiapas	16,444.91	16,262.85	17.39	282,732.00
Chihuahua	144.95	139.94	24.33	3,404.00

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

Estado	Peso vivo (ton)	Peso desembarcado (ton)	Precio (kg)	Valor de la producción (miles de pesos)
Coahuila	176.07	173.34	20.53	3,559.00
Colima	384.58	378	27.42	10,364.00
Durango	122.3	122.3	18	2,201.00
Guanajuato	933.15	930.63	15.75	14,655.00
Guerrero	2,369.31	2,369.31	15.03	35,612.00
Hidalgo	3,125.85	3,054.87	21.52	65,735.00
Jalisco	20,927.25	20,901.81	17.27	361,038.00
México	1,869.42	1,869.42	34.12	63,778.00
Michoacán	9,646.90	9,357.19	8.6	80,486.00
Morelos	827.73	827.73	53.55	44,327.00
Nayarit	8,926.89	8,351.62	14.47	120,867.00
Nuevo León	103.72	94.84	33.72	3,198.00
Oaxaca	1,539.68	1,539.60	25.49	39,244.00
Puebla	741.93	741.93	59.92	44,458.00
Querétaro	326.87	326.87	36	11,767.00
Quintana Roo	167.07	160.9	21.49	3,458.00
San Luis Potosí	613.96	606.4	29.59	17,945.00
Sinaloa	8,103.68	7,137.01	16.89	120,512.00
Sonora	2,474.13	2,473.87	16.22	40,121.00
Tabasco	3,784.59	3,784.54	27.51	104,121.00
Tamaulipas	3,150.52	3,038.69	12.92	39,259.00
Tlaxcala	21.08	21.08	55.3	1,166.00
Veracruz	11,481.95	11,481.84	20.45	234,788.00
Yucatán	257.92	253.09	23.85	6,037.00
Zacatecas	1,423.43	1,423.17	38.15	54,298.00

Nota: Estados cuya producción es de acuicultura; Aguascalientes, Coahuila, Chihuahua, Durango, Guanajuato, Hidalgo, México, Morelos, Nuevo León, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tlaxcala, Zacatecas.

Fuente: Elaborado por el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), con información de la CONAPESCA.

La acuicultura representa casi el 50% de los productos pesqueros destinados a la alimentación del mundo, por lo que es considerada la actividad del futuro que más recursos aportará a la producción de alimentos de origen marino y acuático. Por ende, la actividad acuícola constituye uno de los sectores de producción de alimentos de mayor crecimiento y en constante expansión, lo que ofrece grandes oportunidades para la inversión que a su vez también incluye una derrama económica para la zona la cual va acompañada con la oferta de empleos y de mejora en la calidad de vida de los habitantes circundantes, lo que en otras palabras se refleja en el crecimiento económico de la zona así como en el desarrollo económico de los habitantes.

3.2 ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS JURÍDICO-NORMATIVOS

➤ Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018

Vinculación: Dentro de las políticas del Plan Nacional de Desarrollo, está el construir un sector agropecuario y pesquero que permita contribuir a garantizar la seguridad alimentaria de México mediante un financiamiento en un marco legal totalmente definido y que cumpla con la normatividad incluida la ambiental.

➤ Plan Estatal de Desarrollo 2012-2018

Vinculación: En concordancia con las políticas del Plan Nacional de Desarrollo, el plan estatal de desarrollo pretende también impulsar un sector agropecuario y pesquero con la participación conjunta entre productores, empresarios con la concurrencia de las dependencias federales y estatales vinculadas, se enfoque a lograr la efectividad de los programas de apoyo para incrementar la productividad del campo desde un enfoque regional que permita un desarrollo y un crecimiento económico.

➤ Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente

Artículo 28.- La EIA es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de los siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de IA de la Secretaría:

XII.- Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, y...

Artículo 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una MIA, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.

Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

del conocimiento de la Secretaría, a fin de que ésta, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de lo dispuesto en esta Ley.

Los contenidos del informe preventivo, así como las características y las modalidades de las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo serán establecidos por el Reglamento de la presente Ley.

Vinculación: Se presenta ante la SEMARNAT la manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular tal como lo establece la normatividad según las características propias del proyecto para su evaluación, análisis y en su caso para su aprobación.

Artículo 35 BIS 1.- Las personas que presten servicios de impacto ambiental, serán responsables ante la Secretaría de los informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren, quienes declararán bajo protesta de decir verdad que en ellos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas.

Vinculación: Se presenta ante la autoridad carta de protesta de decir la verdad y que en el presente estudio se contó con las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas.

Artículo 113.- No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente...

Vinculación: los equipos, maquinaria y vehículos contarán con mantenimiento preventivo para evitar emisiones a la atmosfera que sobrepasen los límites permitidos contemplados en la normatividad.

Artículo 121.- No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.

Artículo 136.- Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar...

Vinculación: Se realizará el manejo integral de los residuos tanto sólidos como líquidos, en el caso de los residuos sólidos de tipo urbano se contará con contenedores rotulados con tapa,

para los residuos de manejo especial se contará con áreas asignadas para depositarlos en tanto llegue el momento para reutilizarlos o para enviarlos al sitio de disposición final junto con los residuos sólidos urbanos, esto aplica para todas las etapas, con excepción de la etapa de operación y mantenimiento en el caso de los residuos de manejo especial (escombros y materiales de construcción sobrantes). Los residuos líquidos o aguas residuales sanitarias que se generen durante las primeras dos etapas serán manejadas con ayuda de sanitarios móviles cuyo contenido será dispuesto de manera adecuada por la empresa autorizada que proporcione el servicio al promovente, para la etapa de operación las instalaciones contarán con sanitarios cuyo sistema de tratamiento estará compuesto por biodigestor, durante la etapa de operación se generarán aguas residuales del sistema acuícola serán tratadas por un sistema de tratamiento mediante sedimentadores y finalmente se canalizará hacia el subsuelo mediante un pozo, cabe señalar que dichas aguas tratadas cumplirán con los límites permisibles establecidos por la normatividad correspondiente. Cabe mencionar que los sedimentos generados por dicho sistema de tratamiento de aguas residuales del sistema acuícola serán manejados por una empresa autorizada la cual le dará una disposición final adecuada o en su caso dichos sedimentos pueden ser aplicados a cultivos, según los resultados que arroje una prueba CRETIB realizada a dichos sedimentos (lodos) en el caso que sean usados para aplicarse a cultivos.

Artículo 155.- Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto..., considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según...

En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica o lumínica, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.

Vinculación: Los trabajos se realizarán solo en horario diurno para evitar afectaciones al ambiente y a la salud y seguridad de los trabajadores, asimismo, los equipos, maquinaria y vehículos contarán con mantenimiento preventivo y en su caso con silenciadores para evitar sobrepasar los límites máximos permisibles, de igual forma los trabajadores contarán con equipo protector para evitar afectaciones sonoras o lumínicas.

Artículo 156.- Las normas oficiales mexicanas en materias objeto del presente Capítulo, establecerán los procedimientos a fin de prevenir y controlar la contaminación por ruido, vibraciones, energía térmica, lumínica, radiaciones electromagnéticas y olores, y fijarán los límites de emisión respectivos.

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

➤ **Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental**

Artículo 5.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

U) 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 ...
- II. 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...

Artículo 9.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una MIA, en la modalidad que corresponda, para que realice la evaluación del proyecto respecto de la que se solicita autorización. La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.

Vinculación: Se presenta ante SEMARNAT por el promovente, la MIA modalidad particular por el presente proyecto para su evaluación, debido a que se encuentra dentro de las actividades contenidas en el Reglamento.

➤ **Reglamento de LGEEPA en materia de prevención y control de la contaminación atmosférica**

Artículo 28.- Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que expida la...

Vinculación: Los equipos, maquinaria y vehículos contarán con mantenimiento preventivo para evitar que sobrepasen los límites máximos permisibles.

➤ **Ley de Aguas Nacionales**

Artículo 20.- De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de “la Comisión” por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

otorgaran después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas.

Corresponde a los Organismos de Cuenca expedir los títulos de concesión, asignación y permisos de descarga a los que se refiere la presente Ley y sus reglamentos...

Artículo 25.- Una vez otorgado el título de concesión o asignación, el concesionario o asignatario tendrá el derecho de explotar, usar o aprovechar las aguas nacionales durante el término de la concesión o asignación, conforme a lo dispuesto en esta Ley y sus reglamentos.

La vigencia del título de concesión o asignación inicia a partir del día siguiente a aquel en que le sea notificado en el caso que se menciona en el Artículo anterior. El derecho del concesionario o asignatario sólo podrá ser afectado por causas establecidas en la presente Ley y demás ordenamientos aplicables, debidamente fundadas y motivadas.

La concesión, asignación y sus prórrogas se entenderán otorgadas sin perjuicio de los derechos de terceros inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua y no garantizan la existencia o invariabilidad del volumen de agua concesionada o asignada. Los concesionarios o asignatarios quedarán obligados a dar cumplimiento a las disposiciones de esta Ley, los reglamentos correspondientes u otros ordenamientos aplicables, así como a las condiciones del título, permisos y las prórrogas, en su caso y a responder por los daños y perjuicios que causen a terceros y les sean imputables.

Vinculación: el proyecto contará con las autorizaciones correspondientes para el aprovechamiento de aguas y para la descarga de aguas residuales por parte de la CNA.

Artículo 29.- Los concesionarios tendrán las siguientes obligaciones, en adición a las demás asentadas en el presente Título:

- I. Ejecutar las obras y trabajos de explotación, uso o aprovechamiento de aguas en los términos y condiciones que establece esta Ley y sus reglamentos, y comprobar su ejecución para prevenir efectos negativos a terceros o al desarrollo hídrico de las fuentes de abastecimiento o de la cuenca hidrológica; así como comprobar su ejecución dentro de los treinta días siguientes a la fecha de la conclusión del plazo...
- II. Instalar dentro de los cuarenta y cinco días siguientes a la recepción del título respectivo por parte del interesado, los medidores de agua respectivos o los demás dispositivos o procedimientos de medición directa o indirecta que señalen las...
- III. Conservar y mantener en buen estado de operación los medidores u otros dispositivos de medición del volumen de agua explotada, usada o aprovechada;
- IV. Pagar puntualmente conforme a los regímenes que al efecto establezca la Ley correspondiente, los derechos fiscales que se deriven de las extracciones, consumo y...

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

- V. Cubrir los pagos que les correspondan de acuerdo con lo establecido en la Ley Fiscal vigente y en las demás disposiciones aplicables;
- VI. Sujetarse a las disposiciones generales y normas en materia de seguridad hidráulica y...
- VII. Operar, mantener y conservar las obras que sean necesarias para la estabilidad y seguridad de presas, control de avenidas y otras que de acuerdo con las normas se requieran para seguridad hidráulica;
- VIII. Permitir al personal de "la Autoridad del Agua" o, en su caso, de "la Procuraduría", según compete y conforme a esta Ley y sus reglamentos, la inspección de las obras hidráulicas para explotar, usar o aprovechar las aguas nacionales, incluyendo la perforación y alumbramiento de aguas del subsuelo; los bienes nacionales a su cargo; la perforación y...
- IX. Proporcionar la información y documentación que les solicite "la Autoridad del Agua" o, en su caso "la Procuraduría", con estricto apego a los plazos que le sean fijados conforme al marco jurídico vigente, para verificar el cumplimiento de las ...
- X. Cumplir con los requisitos de uso eficiente del agua y realizar su reúso en los términos de las NOM's o de las condiciones particulares que al efecto se emitan;
- XI. No explotar, usar, aprovechar o descargar volúmenes mayores a los autorizados en los títulos de concesión;
- XII. Permitir a "la Autoridad del Agua" con cargo al concesionario, asignatario o permisionario y con el carácter de crédito fiscal para su cobro, la instalación de dispositivos para la medición del agua explotada, usada o aprovechada, en el caso de...
- XIII. Dar aviso inmediato por escrito a "la Autoridad del Agua" en caso de que los dispositivos de medición dejen de funcionar, debiendo el concesionario o asignatario reparar o en su caso reemplazar dichos dispositivos dentro del plazo de 30 días naturales;
- XIV. Realizar las medidas necesarias para prevenir la contaminación de las aguas concesionadas o asignadas y reintegrarlas en condiciones adecuadas conforme al título de descarga que ampare dichos vertidos, a fin de permitir su explotación, uso o...
- XV. Mantener limpios y expeditos los cauces, en la porción que corresponda a su aprovechamiento, conforme al título de concesión o asignación respectivo;
- XVI. Presentar cada dos años un informe que contenga los análisis cronológicos e indicadores de la calidad del agua que descarga realizados en laboratorio certificado por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, y
- XVII. Cumplir con las demás obligaciones establecidas en esta Ley y sus reglamentos, y demás normas aplicables y con las condiciones establecidas en los títulos de concesión o asignación.

Artículo 29 BIS. Además de lo previsto en el Artículo anterior, los asignatarios tendrán las siguientes obligaciones:

- I. Garantizar la calidad de agua conforme a los parámetros referidos en las NOM's;
- II. Descargar las AR a los cuerpos receptores previo tratamiento, cumpliendo con las NOM's o las condiciones particulares de descarga, según sea el caso, y procurar... y

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

- III. Asumir los costos económicos y ambientales de la contaminación que provocan sus descargas, así como asumir las responsabilidades por el daño ambiental causado.

Vinculación: el proyecto contará con las autorizaciones correspondientes para el aprovechamiento de aguas y para la descarga de aguas residuales por parte de la CNA y para el caso de las aguas residuales el sistema de tratamiento permitirá que cuenten con el límite máximo permisible para su disposición.

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

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

Artículo 85.- En concordancia con las Fracciones VI y VII del Artículo 7 de la presente Ley, es fundamental que la Federación, los estados, el Distrito Federal y los municipios, a través de las instancias correspondientes, los usuarios del agua y las organizaciones de la sociedad, preserven las condiciones ecológicas del régimen hidrológico, a través de la promoción y ejecución de las medidas y acciones necesarias para proteger y conservar la calidad del...

El Gobierno Federal podrá coordinarse con los gobiernos de los estados y del Distrito Federal, para que estos últimos ejecuten determinados actos administrativos relacionados con la prevención y control de la contaminación de las aguas y responsabilidad por el daño ambiental, en los términos de lo que establece esta Ley y otros instrumentos jurídicos aplicables, para contribuir a la descentralización de la gestión de los recursos hídricos. Las personas físicas o morales, incluyendo las dependencias, organismos y entidades de los tres órdenes de gobierno, que exploten, usen o aprovechen aguas nacionales en cualquier uso o actividad, serán responsables en los términos de Ley de:

- a. Realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y, en su caso, para reintegrar las aguas referidas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior, y
- b. Mantener el equilibrio de los ecosistemas vitales.

Vinculación: el proyecto contará con las autorizaciones correspondientes para el aprovechamiento de aguas y para la descarga de aguas residuales por parte de la CNA y para

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

el caso de las aguas residuales el sistema de tratamiento permitirá que cuenten con el límite máximo permisible para su disposición.

Artículo 86 BIS 2.- Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de AR y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las NOM's respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.

Vinculación: Para los residuos sólidos se contará con botes con tapa dentro del sitio y serán enviados a un sitio de disposición final autorizado, para los residuos de manejo especial se contará con áreas asignadas para depositarlos en tanto llegue el momento para reutilizarlos o para enviarlos al sitio de disposición final junto con los residuos sólidos urbanos, esto aplica para todas las etapas, con excepción de la etapa de operación y mantenimiento en el caso de los residuos de manejo especial (escombros y materiales de construcción sobrantes). Los residuos líquidos o aguas residuales sanitarias que se generen durante las primeras dos etapas serán manejadas con ayuda de sanitarios móviles cuyo contenido será dispuesto de manera adecuada por la empresa autorizada que proporcione el servicio al promovente, para la etapa de operación las instalaciones contarán con sanitarios cuyo sistema de tratamiento estará compuesto por biodigestores, durante la etapa de operación se generaran aguas residuales del sistema acuícola serán tratadas por un sistema de tratamiento mediante sedimentadores y finalmente se canalizará hacia el subsuelo mediante un pozo, cabe señalar que dichas aguas tratadas cumplirán con los límites permisibles establecidos por la normatividad correspondiente. Cabe mencionar que los sedimentos generados por dicho sistema de tratamiento de aguas residuales del sistema acuícola serán manejados por una empresa autorizada la cual le dará una disposición final adecuada o en su caso dichos sedimentos pueden ser aplicados a cultivos, según los resultados que arroje una prueba CRETIB realizada a dichos sedimentos (lodos) para que sean usados para aplicarse a cultivos.

Artículo 87.- “La Autoridad del Agua” determinará los parámetros que deberán cumplir las descargas, la capacidad de asimilación y dilución de los cuerpos de aguas nacionales y las cargas de contaminantes que éstos pueden recibir, así como las metas de calidad y los plazos para alcanzarlas, mediante la expedición de Declaratorias de Clasificación de los Cuerpos de Aguas Nacionales, las cuales se publicarán en el **DOF**, lo mismo que sus modificaciones, para su observancia.

Vinculación: Las aguas residuales sanitarias generadas durante las primeras dos etapas serán manejadas por una empresa autorizada que les dará una disposición final adecuada, para la etapa de operación se contará con sanitarios que contarán con un sistema de biodigestor, en el caso de las aguas residuales del sistema acuícola serán tratadas por un sistema de tratamiento mediante sedimentadores y finalmente se canalizará hacia el subsuelo mediante

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

un pozo, cabe señalar que dichas aguas tratadas cumplirán con los límites permisibles establecidos por la normatividad correspondiente.

Artículo 88.- Las personas físicas o morales requieren permiso de descarga expedido por “la Autoridad del Agua” para verter en forma permanente o intermitente aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales o demás bienes nacionales, incluyendo...

Vinculación: El promovente contará con permiso por parte de la CNA para la descarga de aguas residuales.

Artículo 88 BIS.- Las personas físicas o morales que efectúen descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores a que se refiere la presente Ley, deberán:

- I. Contar con el permiso de descarga de AR mencionado en el Artículo anterior;
- II. Tratar las aguas residuales previamente a su vertido a cuerpos receptores, cuando sea necesario para cumplir con lo dispuesto en el permiso de descarga y en las NOM's;
- III. Cubrir, cuando proceda, el derecho federal por el uso o aprovechamiento de bienes de propiedad nacional como cuerpos receptores de las descargas de aguas residuales;
- IV. Instalar y mantener en buen estado, los aparatos medidores y los accesos para el muestreo necesario en la determinación de las concentraciones de los parámetros previstos en los permisos de descarga;
- V. Hacer del conocimiento de "la Autoridad del Agua" los contaminantes presentes en las aguas residuales que generen por causa del proceso industrial o del servicio que...
- VI. Informar a "la Autoridad del Agua" de cualquier cambio en sus procesos, cuando ...
- VII. Operar y mantener por sí o por terceros las obras e instalaciones necesarias para el manejo y, en su caso, el tratamiento de las aguas residuales, así como para asegurar el control de la calidad de dichas aguas antes de su descarga a cuerpos receptores;
- VIII. Conservar al menos por 5 años el registro de la información sobre el monitoreo;
- IX. Cumplir con las condiciones del permiso de descarga correspondiente y, en su caso, mantener las obras e instalaciones del sistema de tratamiento en condiciones de operación satisfactorias;
- X. Cumplir con las NOM's y en su caso con las condiciones particulares de descarga que se hubieren fijado, para la prevención y control de la contaminación extendida o dispersa que resulte del manejo y aplicación de sustancias que puedan contaminar...
- XI. Permitir al personal de "la Autoridad del Agua" o de "la Procuraduría", conforme a sus competencias, la realización de:
 - a. La inspección y verificación de las obras utilizadas para las descargas de aguas residuales y su tratamiento, en su caso;
 - b. La lectura y verificación del funcionamiento de los medidores u otros...
 - c. La instalación, reparación o sustitución de aparatos medidores u otros dispositivos de medición que permitan conocer el volumen de las descargas, y

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

- d. El ejercicio de sus facultades de inspección, comprobación y verificación del cumplimiento de las disposiciones de esta Ley y sus Reglamentos, así como...
- XII. Presentar de conformidad con su permiso de descarga, los reportes del volumen de AR descargada, así como el monitoreo de la calidad de sus descargas, basados en determinaciones realizadas por laboratorio acreditado conforme a la Ley Federal...
- XIII. Proporcionar a "la Procuraduría", en el ámbito de sus respectivas competencias, la documentación que le soliciten;
- XIV. Cubrir dentro de los 30 días siguientes a la instalación, compostura o sustitución de aparatos o dispositivos medidores que hubiese realizado "la Autoridad del Agua", el monto correspondiente al costo de los mismos, que tendrá el carácter de crédito... y
- XV. Las demás que señalen las leyes y disposiciones reglamentarias aplicables. Cuando se considere necesario, "la Autoridad del Agua" aplicará en primera instancia los límites máximos que establecen las condiciones particulares de descarga en lugar de la NOM, para lo cual le notificará oportunamente al responsable de la descarga.

Artículo 90.- "La Autoridad del Agua" expedirá el permiso de descarga de AR en los términos de los reglamentos de esta Ley, en el cual se deberá precisar por lo menos la ubicación y descripción de la descarga en cantidad y calidad, el régimen al que se sujetará para prevenir y controlar la contaminación del agua y la duración del permiso. Cuando las descargas de aguas residuales se originen por el uso o aprovechamiento de aguas nacionales...

Los permisos de descarga se podrán transmitir en los términos del Capítulo V del Título Cuarto de esta Ley, siempre y cuando se mantengan las características del permiso.

Vinculación: El promovente contará con permiso por parte de la CNA para la descarga de aguas residuales, estas recibirán tratamiento adecuado para su descarga, reportará los niveles de contaminantes de dichas aguas, asimismo, en caso de aplicar el promovente realizará el pago de derechos por la descarga de dichas aguas residuales.

➤ **Reglamento de la Ley de aguas nacionales**

Artículo 29.- Las solicitudes de concesiones o asignaciones podrán ser presentadas tanto por personas físicas como por personas morales, debiendo acreditar estas últimas su existencia legal, así como la personalidad jurídica del promovente.

Artículo 30.- Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales se solicitará, en su caso: el permiso de descarga de aguas residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de "La Comisión".

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

Vinculación: El promovente contará con permiso por parte de la CONAGUA para el aprovechamiento y la descarga de aguas residuales.

➤ **Ley general de vida silvestre**

Artículo 4.- Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio...

Artículo 18.- Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.

Vinculación: El promovente impartirá capacitación a sus trabajadores por medio de personal especializado en el cuidado del ambiente, con la finalidad de que respeten tanto la flora y fauna del sitio bajo pena de sanción o despido en caso de requerirse si el personal infringe dichas disposiciones.

Artículo 27.- El manejo de ejemplares y poblaciones exóticos sólo se podrá llevar a cabo en condiciones de confinamiento, de acuerdo con un plan de manejo que deberá ser previamente aprobado por la Secretaría y en el que se establecerán las condiciones de seguridad y de contingencia, para evitar los efectos negativos que los ejemplares y poblaciones exóticos pudieran tener para la conservación de los ejemplares y poblaciones nativos de la vida silvestre y su hábitat.

Artículo 27 Bis.- No se permitirá la liberación o introducción a los hábitats y ecosistemas naturales de especies exóticas invasoras...

Artículo 28.- El establecimiento de confinamientos sólo se podrá realizar de conformidad con lo establecido en las disposiciones aplicables, con la finalidad de prevenir y minimizar los efectos negativos sobre los procesos biológicos y ecológicos, así como la sustitución o desplazamiento de poblaciones de especies nativas que se distribuyan de manera natural en el sitio.

Vinculación: El promovente realizará un manejo adecuado de la especie de mojarra exótica para evitar su liberación al ambiente, de igual forma los trabajadores recibirán capacitación adecuada y acorde a esto y también cabe señalar que por eso si escogió dicha ubicación alejada de cuerpos acuáticos someros y humedales y de esta manera forma parte de la estrategia de manejo de la especie.

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

Artículo 106.- Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona física o moral que ocasione directa o indirectamente un daño a la vida silvestre o a su hábitat, está obligada a repararlo o compensarlo de conformidad a lo dispuesto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

Los propietarios y legítimos poseedores de los predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.

Artículo 122.- Son infracciones a lo establecido en esta Ley:

- I. Realizar cualquier acto que cause la destrucción o daño de la vida silvestre o de su hábitat, en contravención de lo establecido en la presente Ley.
- II. Realizar actividades de aprovechamiento extractivo o no extractivo de la vida silvestre sin la autorización correspondiente o en contravención a los términos en que ésta hubiera sido otorgada y a las disposiciones aplicables.
- III. Realizar actividades de aprovechamiento que impliquen dar muerte a ejemplares de la vida silvestre, sin la autorización correspondiente o en contravención a los términos en que esta hubiera sido otorgada y a las disposiciones aplicables.
- IV. Realizar actividades de aprovechamiento con ejemplares o poblaciones de especies silvestres en peligro de extinción o extintas en el medio silvestre, sin contar con la autorización correspondiente.
- V. Llevar a cabo acciones en contravención a las disposiciones que regulan la sanidad de la vida silvestre.
- VI. Manejar ejemplares de especies exóticas fuera de confinamiento controlado o sin respetar los términos del plan de manejo aprobado.
- VII. Presentar información falsa a la Secretaría.
- VIII. Realizar actos que contravengan las disposiciones de trato digno y respetuoso a la fauna silvestre, establecidas en la presente Ley y en las disposiciones que de ella se deriven.

Se considerarán infractores no sólo las personas que hayan participado en su comisión, sino también quienes hayan participado en su preparación o en su encubrimiento.

Vinculación: El promovente impartirá capacitación a sus trabajadores por medio de personal especializado en el cuidado del ambiente, con la finalidad de que respeten tanto la flora y fauna del sitio bajo pena de sanción o despido en caso de requerirse si el personal infringe dichas disposiciones.

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

➤ **Reglamento de la ley general de vida silvestre**

Vinculación: El promovente impartirá capacitación a sus trabajadores por medio de personal especializado en el cuidado del ambiente, con la finalidad de que respeten tanto la flora y fauna del sitio bajo pena de sanción o despido en caso de requerirse si el personal infringe dichas disposiciones.

➤ **Ley de responsabilidad ambiental**

Artículo 5.- Obra dolosamente quien, conociendo la naturaleza dañosa de su acto u omisión, o previendo como posible un resultado dañoso de su conducta, quiere o acepta realizar dicho acto u omisión.

Artículo 10.- Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley.

De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.

Vinculación: Los trabajadores recibirán capacitación a través de personal especializado, con la finalidad de que respeten tanto la flora y fauna del sitio y también para que enseñen al personal a manejar adecuadamente sus residuos sólidos y líquidos bajo pena de sanción, despido y en su caso denuncia ante las autoridades ambientales.

Artículo 11.- La responsabilidad por daños ocasionados al ambiente será subjetiva, y nacerá de actos u omisiones ilícitos con las excepciones y supuestos previstos en este Título. En adición al cumplimiento de las obligaciones previstas en el artículo anterior, cuando el daño sea ocasionado por un acto u omisión ilícitos dolosos, la persona responsable estará obligada a pagar una sanción económica.

Para los efectos de esta Ley, se entenderá que obra ilícitamente el que realiza una conducta activa u omisiva en contravención a las disposiciones legales, reglamentarias, a las normas oficiales mexicanas, o a las autorizaciones, licencias, permisos o concesiones expedidas por la Secretaría u otras autoridades.

Artículo 12.- Será objetiva la responsabilidad ambiental, cuando los daños ocasionados al ambiente devengan directa o indirectamente de:

- I. Cualquier acción u omisión relacionada con materiales o residuos peligrosos;

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

- II. El uso u operación de embarcaciones en arrecifes de coral;
- III. La realización de las actividades consideradas como Altamente Riesgosas, y
- IV. Aquellos supuestos y conductas previstos por el artículo 1913 del Código Civil Federal.

Artículo 24.- Las personas morales serán responsables del daño al ambiente ocasionado por sus representantes, administradores, gerentes, directores, empleados y quienes ejerzan dominio funcional de sus operaciones, cuando sean omisos o actúen en el ejercicio de sus funciones, en representación o bajo el amparo o beneficio de la persona moral, o bien, cuando ordenen o consientan la realización de las conductas...

Las personas que se valgan de un tercero, lo determinen o contraten para realizar la conducta causante del daño serán solidariamente responsables, salvo en el caso de que se trate de la prestación de servicios de confinamiento de residuos peligrosos realizada por empresas autorizadas por la Secretaría. No existirá responsabilidad alguna, cuando el daño al ambiente tenga como causa exclusiva un caso fortuito o fuerza mayor.

Vinculación: El promovente impartirá capacitación a sus trabajadores por medio de personal especializado en el cuidado del ambiente, con la finalidad de que respeten tanto la flora y fauna del sitio bajo y también para que enseñen al personal a manejar adecuadamente todos sus residuos tanto sólidos como líquidos bajo pena de sanción, despido y en su caso denuncia ante las autoridades ambientales.

➤ **Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos**

Artículo 16.- La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y ...

Vinculación: La maquinaria, equipo y vehículos recibirán mantenimiento en talleres autorizados fuera del sitio del proyecto, pero en caso de que alguno de estos genere residuos peligrosos estos serán almacenados conforme a la LGPGIR y su reglamento y serán recolectados y dispuestos por parte de una empresa autorizada para estas actividades.

Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes...

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

Vinculación: Los residuos sólidos urbanos contarán con contenedores rotulados y con tapa en zonas estratégicas del sitio del proyecto como parte de una separación primaria de los mismos, posteriormente, dichos residuos serán llevados a su almacén temporal donde podrán ser nuevamente clasificados o separados en residuos reciclables y residuos no reciclables, para su disposición final en el relleno sanitario o para su venta, según corresponda. En el caso de los residuos de manejo especial estos contarán con áreas asignadas para depositarlos en tanto llegue el momento para reutilizarlos o enviarlos al sitio de disposición final junto con los residuos sólidos urbanos.

3.3 Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades.

Vinculación: Por la actividad que se realiza en el proyecto se generan residuos de manejo especial de actividad productiva acuícola, que recibirán un manejo adecuado durante las diferentes etapas del proyecto, dichos residuos serán clasificados conforme a lo establecido por las Normas Oficiales Mexicanas para su posterior manejo, recolección y disposición final.

➤ Reglamento de la ley general para la prevención y gestión integral de los residuos

Artículo 11.- La determinación de clasificar a un residuo como especial, en términos del artículo 19, de la Ley, se establecerá en la norma oficial mexicana correspondiente.

Artículo 14.- El principio de responsabilidad compartida, establecido en la Ley, se aplicará igualmente al manejo integral de los residuos especiales y sólidos urbanos que no se encuentren sujetos a plan de manejo conforme a la Ley, este Reglamento y las NOM's.

Artículo 35.- Los residuos peligrosos se clasificarán de acuerdo a lo siguiente:

II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas.

Inciso A.- Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contenga agentes infecciosos...

Vinculación: La maquinaria, equipo y vehículos recibirán mantenimiento en talleres autorizados fuera del sitio del proyecto, pero en caso de que alguno de estos genere residuos peligrosos estos serán almacenados conforme a la LGPGIR y su Reglamento, rotulados, en contenedores de plástico y con tapa, con su identificación y clasificación CRETIB y serán recolectados y dispuestos por parte de una empresa autorizada para estas actividades.

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

➤ **Ley federal del trabajo**

Artículo 132.- Son obligaciones de los patrones:

XVII.- Cumplir el reglamento y las NOM's en materia de seguridad, salud y medio ambiente de trabajo, así como disponer en todo tiempo de los medicamentos y materiales de curación indispensables para prestar oportuna y eficazmente los primeros auxilios;

XVIII.- Fijar visiblemente y difundir en los lugares donde se preste el trabajo, las disposiciones conducentes de los reglamentos y las normas oficiales mexicanas en materia de seguridad, salud y medio ambiente de trabajo, así como el texto íntegro del o los contratos colectivos de trabajo que rijan en la empresa; asimismo, se deberá difundir a los trabajadores la información sobre los riesgos y peligros a los que están expuestos.

Artículo 134.- Son obligaciones de los trabajadores:

I.- Cumplir las disposiciones de las normas de trabajo que les sean aplicables

II. Observar las disposiciones contenidas en el reglamento y las NOM's en materia de seguridad, salud y ambiente de trabajo, así como las que indiquen los patrones para su seguridad y protección...

Artículo 475 Bis.- El patrón es responsable de la seguridad e higiene y de la prevención de los riesgos en el trabajo, conforme a las disposiciones de esta Ley, sus reglamentos y las NOM's.

Es obligación de los trabajadores observar las medidas preventivas de seguridad e higiene que establecen los reglamentos y las NOM's expedidas por las autoridades competentes, así como las que indiquen los patrones para la prevención de riesgos de trabajo.

Vinculación. - Será responsabilidad del promovente y sus trabajadores cooperar para garantizar la seguridad durante las actividades laborales. El promovente deberá dotar al personal de equipo de protección personal básico de cascos, botas, guantes, googles, chalecos reflejantes, en caso determinados protectores auditivos, mascararas de soldadura, arnés, etc; así mismo se deberá capacitar al personal operativos, supervisar diariamente las labores, el uso del equipo de protección personal, los riesgos en el sitio de trabajo y las medidas de prevención de accidentes para cumplir con las normatividad.

Así mismo se deberá ubicar en la obra señalización para prevención y atención de riesgos:

Señales informativas. Son aquellas que facilitan a la población, la identificación de condiciones seguras, tales como rutas de evacuación, punto de reunión,

Señales informativas de emergencia. Son las que indican a la población la localización de equipos e instalaciones para su uso en una emergencia, tales como ubicación de extintores, teléfono de emergencia, botiquín de primeros auxilios,

Señales de precaución. Son las que advierten a la población sobre la existencia y naturaleza de un riesgo.

Señales prohibitivas o restrictivas. Son las que prohíben y limitan una acción susceptible de provocar un riesgo, tales como prohibición de fumar, prohibición de paso a personal no autorizadas, prohibición de aprovechamiento de vida silvestre, prohibición de disposición inadecuada de residuos.

➤ **Ley general de pesca y acuacultura sustentables**

Artículo 75.- La legal procedencia de los productos pesqueros y acuícolas, se acreditará con los avisos de arribo, de cosecha, de producción, de recolección, permiso de importación y con la guía de pesca, según corresponda, en los términos y con los requisitos que establezca esta Ley y su reglamento.

Para la comercialización de los productos de la pesca y de la acuacultura, los comprobantes fiscales que emitan deberán incluir el número de permiso o concesión respectiva.

Vinculación: El promovente contará con todos los permisos que le permitan el desarrollo de sus actividades.

Artículo 90.- La Secretaría podrá otorgar permisos para la acuacultura a personas físicas o morales de nacionalidad mexicana, previo cumplimiento de los requisitos que se establezcan en esta Ley y en las disposiciones reglamentarias, mismos que deberán ser congruentes con los planes de ordenamiento acuícola.

Los solicitantes de permisos deberán acreditar la legal disposición de los bienes y equipos necesarios para cumplir con el objeto de la solicitud.

Vinculación: El promovente contará con todas las autorizaciones que le permitan el desarrollo de sus actividades, de igual manera somete ante la SEMARNAT el presente proyecto para su evaluación y en su caso aprobación.

Artículo 91.- La Secretaría podrá otorgar concesión para la acuacultura comercial en aguas de jurisdicción federal a personas físicas o morales, a solicitud del interesado y previo cumplimiento de los requisitos que se establezcan en el reglamento de esta Ley. Lo anterior sin perjuicio de lo establecido en otras disposiciones jurídicas aplicables.

Artículo 92.- Las personas que realicen actividades de acuacultura, deberían presentar a la Secretaría los avisos de cosecha, producción y recolección, en la forma y términos que determine el reglamento de esta Ley.

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

Vinculación: El promovente contará con todas las autorizaciones que le permitan el desarrollo de sus actividades, de igual manera informará a la SAGARPA de los avisos correspondientes que establece la normatividad.

Artículo 95.- Para la importación de semillas, ovas, alevines, larvas, postlarvas, cepas algales, reproductores o cualquier otro estadio de especies silvestres, cultivadas o de laboratorio, se deberá adjuntar a la solicitud el certificado de sanidad acuícola otorgado por el SENASICA.

Será requisito para obtener el permiso de introducción de especies vivas en cuerpos de agua de jurisdicción federal, que el solicitante cuente con el certificado de sanidad acuícola que otorgue el SENASICA, en los términos de esta Ley. El interesado podrá iniciar el trámite para obtener dicho permiso ante la Secretaría, pero no le será otorgado hasta que acredite en el expediente respectivo haber obtenido el certificado del SENASICA.

Vinculación: El promovente contará con todas las autorizaciones que le permitan el desarrollo de sus actividades, tal como lo establece la normatividad.

Artículo 101.- La explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales en la acuicultura, se podrá realizar por personas físicas o morales previa la concesión respectiva otorgada por la Autoridad del Agua, en los términos de la Ley de Aguas Nacionales, la presente Ley y sus reglamentos.

Vinculación: El promovente contará con todas las autorizaciones que le permitan el desarrollo de sus actividades acorde a la normatividad.

Artículo 105.- Requerirán de certificado de sanidad acuícola, de manera previa a su realización, las siguientes actividades:

- I. La importación y exportación y tránsito internacional de especies acuáticas, sus productos y subproductos y de productos biológicos, químicos, farmacéuticos o alimenticios para uso o consumo de dichas especies;
- II. La movilización de especies acuícolas vivas, en cualesquiera de sus fases de desarrollo, que se cultiven en instalaciones ubicadas en el territorio nacional, que se haga de una unidad de producción acuícola a otra, así como sus productos y subproductos y de productos...
- III. Los establecimientos en operación en los que se produzcan procesen, comercialicen, transporten y almacenen productos y subproductos acuícolas, así como productos...
- IV. Uso y aplicación de antibióticos, medicamentos veterinarios, aditivos y demás sustancias químicas a los organismos de cultivo.

Vinculación: El promovente contará con todas las autorizaciones que le permitan el desarrollo de sus actividades.

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

Artículo 106.- También requerirán certificado de sanidad acuícola:

II. Las instalaciones en las que se realicen actividades acuícolas;

Vinculación: El promovente contará con las certificaciones correspondientes que le permitan el desarrollo de sus actividades.

➤ **Reglamento de la ley de pesca**

Artículo 16.- La Secretaría, en coordinación con las dependencias competentes, realizará, auspiciará y promoverá, las actividades siguientes:

II. La conservación, fomento, captura, repoblamiento y cultivo de especies acuáticas;

Artículo 55.- El establecimiento y operación de encierros, tapos, copos, almadrabas y demás artes de pesca, fijas o cimentadas, en aguas de jurisdicción federal, así como su cambio de localización o dimensiones, sólo podrá realizarse con autorización de la Secretaría. En todos los casos, el Promovente se sujetará a las disposiciones en materia de impacto ambiental contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y aquellas que sean de la competencia de otras autoridades... Al efecto, los interesados deberán cumplir los siguientes requisitos:

- I. Solicitud por escrito,
- II. Presentar, en copia simple, la manifestación de impacto ambiental o su autorización expedida por la autoridad competente.

Los concesionarios y permisionarios de pesca que utilicen en sus operaciones, artes de pesca fijas o cimentadas, deberán mantenerlas en estado de limpieza y retirarlas cuando así lo determine la autoridad pesquera en los términos de las disposiciones aplicables. De no hacerlo, la Secretaría lo hará con cargo al concesionario o permisionario.

Vinculación: El promovente contará con todas las autorizaciones que le permitan el desarrollo de sus actividades, de igual manera somete ante la autoridad lo que se requiera para su evaluación y aprobación.

Artículo 111.- Son obligaciones de los concesionarios:

- I. Cultivar exclusivamente las especies autorizadas, en las zonas determinadas en el título correspondiente por la Secretaría y mediante los procedimientos autorizados;
- II. Presentar, durante los dos primeros meses de cada año, el avance de los proyectos técnicos y económicos en los que se fundamente la concesión;

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

- III. Presentar a la oficina de la Secretaría, que se encuentre más cercana a la unidad acuícola, cuando exista producción, los avisos de cosecha y/o producción, según corresponda, en un plazo no mayor de setenta y dos horas al término de la misma, debiendo llenarlos y firmarlos inmediatamente de terminada la cosecha. Igual obligación tendrán los acuacultores que no necesiten concesión;
- IV. Respetar las condiciones técnicas y económicas, así como los procedimientos para el cultivo y aprovechamiento de cada especie, grupo de especies o zonas fijadas en el título respectivo;
- V. Coadyuvar en la preservación del medio ambiente y la conservación y reproducción de especies, así como apoyar, en su caso, los programas de repoblación, en los términos y condiciones que fije la Secretaría;
- VI. Proporcionar a las autoridades competentes la información sobre los hallazgos, investigaciones, estudios y nuevos proyectos relacionados con la actividad acuícola, así como cualquier otra información que se les requiera, en los términos de las disposiciones legales aplicables, sin menoscabo de los derechos de propiedad intelectual que pudieran surgir. La Secretaría no podrá divulgar por ningún medio la información a que se refiere esta fracción, relativos a materias protegidas por el secreto comercial o industrial, sin la previa autorización de su titular;
- VII. Cumplir con las normas y medidas de sanidad acuícola que emita la Secretaría, así como las demás que resulten aplicables;
- VIII. Mantener en buen estado las instalaciones en tierra firme y las artes de cultivo fijas o suspendidas que se utilicen en cuerpos de agua de jurisdicción federal, así como retirar estas últimas cuando así lo determine la autoridad pesquera en los términos de las disposiciones aplicables. De no hacerlo, la Secretaría lo hará con cargo al concesionario;
- IX. Permitir y facilitar al personal autorizado por la Secretaría, la inspección para comprobar el cumplimiento de sus obligaciones;
- X. Admitir en sus instalaciones a los observadores que al efecto designe la Secretaría, para acopiar información científica y/o tecnológica;
- XI. Colaborar con la Secretaría en sus programas acuícolas, y
- XII. Llevar un libro de registro en el que se consignen las entradas y salidas de organismos, medidas de prevención y control utilizadas, así como los informes de la identificación de los agentes causantes de enfermedades, mismos que deberá presentar a la Secretaría cuando se les soliciten.

Vinculación: El proyecto se apegará a lo estipulado y cumplirá con todos los trámites y autorizaciones requeridos, sus actividades se realizarán conforme a las mejores técnicas y de igual manera el promovente contará con un libro de registro en el que se consignen las entradas y salidas de organismos, medidas de prevención y control utilizadas, así como los informes de la identificación de los agentes causantes de enfermedades, mismos que deberá presentar a la Secretaría cuando se les soliciten.

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

➤ **NORMAS OFICIALES MEXICANAS**

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

NOM-011-PESC-1993, regula la aplicación de cuarentenas a efecto de evitar la introducción de enfermedades certificables y notificables en la importación de organismos acuáticos.

NOM-020-PESC-1993, que acredita las técnicas para la identificación de agentes patógenos causales de enfermedades en los organismos acuáticos vivos cultivados, silvestres y de ornato en México.

Vinculación: El proyecto se apegará a lo estipulado y cumplirá con todos los trámites y autorizaciones requeridos, sus actividades se realizarán conforme a las mejores técnicas y de igual manera el promovente contará con un libro de registro en el que se consignen las entradas y salidas de organismos, medidas de prevención y control utilizadas, así como los informes de la identificación de los agentes causantes de enfermedades, mismos que deberá presentar a la Secretaría cuando se les soliciten.

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

Vinculación: El promovente utilizará alimentos que cumplan con las regulaciones establecidas.

NOM-022-PESC-1994, Que establece las regulaciones de higiene y su control, así como la aplicación del sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos en las instalaciones y procesos de las granjas acuícolas.

Vinculación: El promovente contará con un sistema que garantice una higiene adecuada dentro de las instalaciones.

NOM-001-SEMARNAT-1996, establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

Vinculación: Las aguas residuales serán tratadas para que den cumplimiento a los límites máximos permitidos de contaminantes, el sistema de tratamiento de las aguas residuales de los tanques será mediante sedimentadores, y el aguas residuales de sanitarios mediante biodigestor prefabricado. Se contempla la instalación de dos pozos de descarga previamente regulados por la autoridad.

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

NOM-041-SEMARNAT-2006, establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

NOM-045-SEMARNAT-2006, protección ambiental, vehículos en circulación que usan diésel como combustible, Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

Vinculación: Los vehículos contarán con mantenimiento preventivo y correctivo con la finalidad de que sus emisiones no rebasen los niveles máximos permisibles.

NOM-059-SEMARNAT-2010, protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Lista de especies en riesgo.

Vinculación: En el sitio no se observaron especies protegidas de flora y fauna de acuerdo con esta normatividad.

NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.

Vinculación: Los vehículos contarán con mantenimiento con la finalidad de que sus emisiones de ruido no rebasen los niveles máximos permisibles.

NOM-003-CNA-1996, Requisitos durante la construcción de pozos de extracción de agua para prevenir la contaminación de acuíferos.

NOM-004-CNA-1996, requisitos para la protección de acuíferos durante el mantenimiento y rehabilitación de pozos de atracción de agua y para el cierre de pozos.

Vinculación: El promovente contará con los requisitos necesarios para la construcción de pozos para la extracción de agua, así como para su mantenimiento y rehabilitación.

NOM-027-SSA1-1993. Establece las especificaciones sanitarias de los pescados frescos-refrigerados y congelados. Indica los límites de contenido en cuanto a químicos, las reglas de etiquetado, así como las características del envase, empaque y embalaje a cumplir.

NOM-242-SSA1-2005. Productos de la pesca frescos, refrigerados, congelados y procesados. Disposiciones y especificaciones sanitarias y métodos de prueba. Establece los requisitos sanitarios para los establecimientos que procesan productos de la pesca frescos...

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

NOM-093-SSA1-1994. Establece los requisitos necesarios para asegurar que todos los alimentos que se preparen y ofrezcan en los establecimientos fijos lleguen al consumidor de manera inocua (seguro o saludable).

Vinculación: El promovente contará con las especificaciones sanitarias para el manejo de su producto.

NOM-120-SSA1-1994. Establece las buenas prácticas de higiene y sanidad que deben observarse en el proceso de alimentos, bebidas no alcohólicas y alcohólicas. Prácticas de higiene y sanidad para el proceso de alimentos, bebidas no alcohólicas y alcohólicas.

NOM-251-SSA1-2009. Prácticas de higiene para el proceso de alimentos bebidas o suplementos alimenticios. Establece los requisitos mínimos de buenas prácticas de higiene que deben observarse en el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios y sus materias primas a fin de evitar su contaminación a lo largo de su proceso.

NOM-128-SSA1-1994. Establece la aplicación de un sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos en la planta industrial procesadora de productos de la pesca, por otra parte, indica los estándares de higiene en el procesamiento de pescados y mariscos.

Vinculación: El promovente contará con las especificaciones sanitarias para el manejo adecuado de su producto y de esta manera garantizar una óptima higiene.

➤ **Ley de protección al ambiente del estado de Yucatán**

Artículo 31.- El impacto ambiental que pudiesen ocasionar las obras o actividades que no sean de competencia Federal, será evaluado por la Secretaría, con la participación de los Municipios respectivos, en los términos de esta Ley y su Reglamento, cuando por su ubicación, dimensiones o características produzcan impactos ambientales significativos...

Vinculación: El promovente presentará ante la SEMARNAT la MIA modalidad particular para la evaluación del presente proyecto, y lo presenta ante la Federación, debido a que la actividad es considerada de competencia Federal.

➤ **Ley de protección al medio ambiente del estado de Yucatán en materia de la prevención y control de la contaminación atmosférica**

Artículo 55.- Las emisiones contaminantes a la atmósfera tales como humo, polvos, gases, vapores, olores, ruidos, vibraciones y energía lumínica, no deberán rebasar los límites máximos permisibles contenidos en las normas oficiales vigentes, en las normas técnicas ambientales... y en las demás disposiciones locales aplicables en Yucatán. Los propietarios...

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

Artículo 96.- Para la protección de la atmósfera y lograr una calidad del aire ambientalmente adecuado en todo el Estado....

Artículo 102.- No se permitirá la circulación de automotores que emitan gases, humos o polvos, cuyos niveles de emisión de contaminantes a la atmosfera, rebasen los máximos...

Vinculación: Los trabajos se realizarán solo en horario diurno para evitar afectaciones al ambiente y a la salud y seguridad de los trabajadores, asimismo, los equipos, maquinaria y vehículos contarán con mantenimiento preventivo y en su caso con silenciadores para evitar sobrepasar los límites máximos permisibles, de igual forma los trabajadores contarán con equipo protector para evitar afectaciones sonoras o lumínicas.

Artículo 107.- Queda prohibida la quema a cielo abierto de cualquier tipo de residuos...

Vinculación: El promovente impartirá capacitación al personal para notificarle que está prohibida la quema a cielo abierto de cualquier tipo de residuos.

- **Ley de protección al ambiente del estado de Yucatán en materia de la prevención y control de la contaminación del agua**

Artículo 111.- La generación de aguas residuales en cualquier actividad susceptible de producir contaminación, conlleva la responsabilidad de su tratamiento previo a su uso, reúso o descarga, de manera que la calidad del agua cumpla con la normatividad aplicable.

Vinculación: Los residuos líquidos o aguas residuales sanitarias que se generen durante las primeras dos etapas serán manejadas con ayuda de sanitarios móviles cuyo contenido será dispuesto de manera adecuada por la empresa autorizada que proporcione el servicio al promovente, para la etapa de operación las instalaciones contarán con sanitarios cuyo sistema de tratamiento estará compuesto por biodigestores, durante la etapa de operación se generarán aguas residuales del sistema acuícola serán tratadas por un sistema de tratamiento mediante sedimentadores y finalmente se canalizará hacia el subsuelo mediante un pozo, cabe señalar que dichas aguas tratadas cumplirán con los límites permisibles establecidos por la normatividad correspondiente.

- **Reglamento de la ley de protección al ambiente del estado de Yucatán**

Artículo 134.- Las emisiones de cualquier tipo de contaminante de la atmósfera no deberán exceder los niveles máximos permitidos, por tipo de contaminante o por fuentes de contaminación, de conformidad con lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

Vinculación: Los trabajos se realizarán solo en horario diurno para evitar afectaciones al ambiente y a la salud y seguridad de los trabajadores, asimismo, los equipos, maquinaria y

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

vehículos contarán con mantenimiento preventivo y en su caso con silenciadores para evitar sobrepasar los límites máximos permisibles, de igual forma los trabajadores contarán con equipo protector para evitar afectaciones sonoras o lumínicas.

Artículo 152.- Las emisiones de gases, partículas sólidas y líquidas a la atmósfera, emitidas por el escape de los vehículos automotores que circulen en el Estado y que utilicen gasolina, diesel biogás o gas licuado del petróleo como combustible, no deberán exceder los niveles máximos permitidos de emisiones, establecidos en las Normas Oficiales Vigentes.

Artículo 153.- Para efectos de lo establecido en el artículo anterior, los propietarios o poseedores de vehículos que circulen en el Estado, deberán tomar las medidas que señale la Secretaría, para asegurar que las emisiones de éstos no rebasen los niveles máximos permitidos.

Vinculación: Los equipos, maquinaria y vehículos contarán con mantenimiento preventivo para evitar emisiones a la atmósfera que sobrepasen los límites permitidos contemplados en la normatividad.

Artículo 195.- Todas las descargas de aguas residuales domésticas deberán ser vertidas a fosas sépticas o algún sistema de recolección, que cuente con el tratamiento que garantice la reducción de contaminantes del agua residual.

Artículo 196.- Las aguas residuales domésticas tratadas mediante fosas sépticas, deberán ser vertidas a campos... Cuando esto no sea posible, las aguas deberán ser sometidas a algún otro método de tratamiento con eficiencia similar a los sistemas descritos.

Vinculación: Los residuos líquidos o aguas residuales sanitarias que se generen durante las primeras dos etapas serán manejadas con ayuda de sanitarios móviles cuyo contenido será dispuesto de manera adecuada por la empresa autorizada que proporcione el servicio al promovente, para la etapa de operación las instalaciones contarán con sanitarios cuyo sistema de tratamiento estará compuesto por biodigestores, durante la etapa de operación se generaran aguas residuales del sistema acuícola serán tratadas por un sistema de tratamiento mediante sedimentadores y finalmente se canalizará hacia el subsuelo mediante un pozo, cabe señalar que dichas aguas tratadas cumplirán con los límites permisibles establecidos por la normatividad correspondiente.

➤ **Ley para la protección de la fauna del estado de Yucatán**

Artículo 26.- Toda persona que se dedique a actividades relacionadas con animales de crianza, está obligada a cumplir con lo establecido en las leyes sanitarias, así como valerse de los adelantos científicos y tecnológicos más adecuados y disponer de todos los medios necesarios a fin de que éstos en su desarrollo y sacrificio reciban un trato exento de crueldad. Solo podrá provocarse la muerte a estos animales, mediante sacrificio humanitario. Las personas cuya

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

actividad sea la cría o reproducción de cualquier Animal de Crianza, deberán contar con el permiso o registro ante la autoridad correspondiente.

Vinculación: El promovente impartirá capacitación a sus trabajadores por medio de personal especializado en el cuidado del ambiente, con la finalidad de que respeten tanto la flora y fauna del sitio bajo pena de sanción o despido en caso de requerirse si el personal infringe dichas disposiciones.

➤ **Reglamento de la ley para la protección de la fauna del estado de Yucatán**

Artículo 24.- Cualquier persona, deberá respetar las condiciones de hábitat de los ejemplares de Fauna Silvestre y, en su caso, denunciar la comisión de actos de crueldad y maltrato a las especies en vida libre o en confinamiento.

Artículo 27.- La persona física o moral que pretenda iniciar cualquier obra o actividad que pudiera ocasionar daños al hábitat, a las zonas de refugio o de anidación de Fauna Silvestre, deberá contar con los estudios de impacto ambiental, o documento legal que ampare dicho proyecto.

Vinculación: El promovente impartirá capacitación a sus trabajadores por medio de personal especializado en el cuidado del ambiente, con la finalidad de que respeten tanto la flora y fauna del sitio bajo pena de sanción o despido en caso de requerirse si el personal infringe dichas disposiciones.

➤ **Ley para la gestión integral de los residuos en el estado de Yucatán**

Artículo 27.- Son obligaciones de los Generadores de residuos sólidos y de manejo especial:

- I. Separar y almacenar los residuos de acuerdo a la normatividad aplicable;
- II. Adoptar la cultura de la reutilización, reducción y reciclaje de los residuos;
- III. Aplicar las disposiciones específicas, criterios, normas y recomendaciones técnicas para el manejo integral de los residuos sólidos y de manejo especial;
- IV. Observar los planes y programas de manejo que se establezcan, y
- V. Las demás que establezcan las normas oficiales mexicanas y las normas técnicas ambientales aplicables.

Vinculación: Los residuos sólidos urbanos y de manejo especial generados en el sitio serán separados y almacenados los residuos, reutilizando, reduciendo y valorizando los residuos, y las demás disposiciones en la materia. Así mismo se dará capacitación a todo el personal involucrado en las diversas etapas del proyecto sobre el manejo adecuado de los residuos así como de su disposición final.

Artículo 31.- Se prohíbe:

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

- I. Desechar residuos de cualquier especie en sitios no autorizados;
- III. Quemar a cielo abierto cualquier tipo de residuos;
- VIII. Mezclar residuos sólidos y de manejo especial con residuos peligrosos, contraviniendo lo señalado en la Ley General, esta Ley, los planes y programas de manejo que se expidan;

Vinculación: Se realizará el manejo integral de los residuos tanto sólidos como líquidos, en el caso de los residuos sólidos de tipo urbano se contará con contenedores rotulados con tapa, para los residuos de manejo especial se contará con áreas asignadas para depositarlos en tanto llegue el momento para reutilizarlos o para enviarlos al sitio de disposición final junto con los residuos sólidos urbanos, esto aplica para todas las etapas.

Se hará de comunicado a todo el personal las prohibiciones de inadecuada disposición de los residuos, la quema a cielo abierto de cualquier tipo de residuos y la mezcla de residuos sólidos urbanos y de manejo especial con peligrosos.

➤ **Reglamento de la ley para la gestión integral de los residuos en el estado de Yucatán**

Artículo 42. Las personas físicas y morales generadoras de residuos deberán clasificar los mismos de acuerdo a los planes y programas que emitan las autoridades municipales...

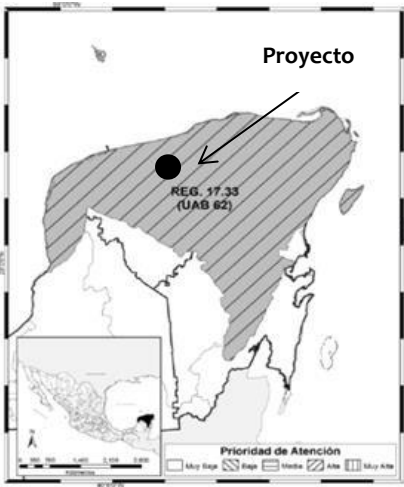
Vinculación: Se realizará el manejo integral de los residuos tanto sólidos como líquidos, en el caso de los residuos sólidos de tipo urbano se contará con contenedores rotulados con tapa, para los residuos de manejo especial se contará con áreas asignadas para depositarlos en tanto llegue el momento para reutilizarlos o para enviarlos al sitio de disposición final junto con los residuos sólidos urbanos, esto aplica para todas las etapas, con excepción de la etapa de operación y mantenimiento en el caso de los residuos de manejo especial (escombros y materiales de construcción sobrantes).

➤ **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) publicado el viernes 7 de septiembre de 2012 en el DOF.**

Según lo establecido en el **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)** el Sitio de proyecto se localiza en la Región Ecológica 17.33 y la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 62 Karst de Yucatán y Quintana Roo.

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

Región ecológica a la que pertenece el sitio del proyecto.

		REGIÓN ECOLÓGICA: 17.33		
		62. Karst de Yucatán y Quintana Roo		
		Localización:		
		Oeste, centro, norte y este de Yucatán. Centro, norte y noreste de Quintana Roo		
		Superficie en km²:		
		59,542.35 km²		
		Población Total:		
		2'982,494 hab		
		Población Indígena:		
		Maya		
Política ambiental		Restauración, protección y aprovechamiento sustentable		
Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
Preservación de Flora y Fauna-Turismo	Desarrollo Social-Forestal	Agricultura-Ganadería	Pueblos indígenas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 44

ESTRATEGIAS APLICABLES A LA UAB.

Estrategias UAB 62		Vinculación con el proyecto en evaluación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio		
A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	Se realizaron recorridos en el sitio y de especie protegida no se observan ejemplares de palma real bajo régimen de protección, sin embargo, han sido plantadas en el sitio como ornamental y cerco vivo, por ello dichos ejemplares no serán afectadas de manera alguna.
B) Aprovechamiento Sustentable.	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	El proyecto no contempla el aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes, recursos naturales, forestales o de suelos agrícolas y pecuarios.

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia
(*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

Estrategias UAB 62		Vinculación con el proyecto en evaluación
	8. Valoración de los servicios ambientales.	
C) Protección de los Recursos Naturales.	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. 10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos. 11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA. 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No se utilizarán agroquímicos, y se protegerán los ecosistemas mediante el tratamiento de las aguas residuales.
D) Restauración.	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	No se pretende realizar el aprovechamiento de ecosistemas forestales.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios.	21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista), beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo).	El proyecto no pretende promover actividades turísticas.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional.	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	El proyecto se desarrollará de manera adecuada de tal manera que no comprometa la infraestructura de la zona.
E) Desarrollo Social.	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	El proyecto creará empleos directos e indirectos, lo que permitirá a parte de la población mejorar sus condiciones de vida, incluyendo al sector vulnerable.

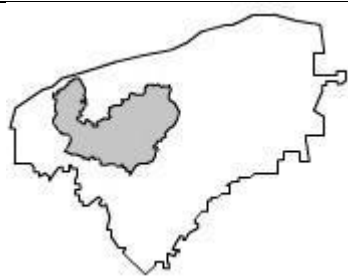
“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

Estrategias UAB 62		Vinculación con el proyecto en evaluación
	38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco jurídico.	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	Esta estrategia no se vincula con el proyecto.
B) Planeación del ordenamiento territorial.	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	La estrategia 43 no se vincula con el proyecto; la estrategia 44 se vincula con el programa nacional de ordenamiento, el estatal, en el cual el sitio del proyecto es compatible con la actividad.

➤ Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán

De acuerdo al POETY, el área donde se realizará la construcción de los pozos de aprovechamiento se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental 1.2. A.- Planicie de Hunucmá-Tekit-Izamal; la cual cuenta con criterios ambientales normativos que deberán ser acatados durante el desarrollo de todas las etapas del proyecto.

Ubicación de tipos de norma

1.2 A.- Planicie de Hunucmá- Tekit –Izamal Planicie de plataforma nivelada (5 - 20 m) plana con muy pocas ondulaciones (0-0.5 grados) karstificada, con karso desnudo (70-80 %) sobre calizas, con suelos del tipo Litosol y Rendzina, con selva baja caducifolia y mediana subcaducifolia con vegetación secundaria, con plantaciones de henequén en abandono, pastizal para ganadería extensiva y asentamientos humanos.	
--	---

De las características de la **UGA** se desprenden reglamentaciones y criterios ecológicos a cumplir para la ejecución del proyecto.

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

USO	POLITICA	CRITERIOS DE MANEJO
Predominante: Suelo urbano.	P	P – 1, 2, 4, 5, 6, 9, 10, 12, 13, 14, 16.
Compatible: Industrial de transformación, agricultura de hortalizas, apicultura, silvicultura, turismo alternativo.	C	C – 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13.
Condicionado: Avicultura, porcicultura, agricultura tecnificada, extracción de materiales pétreos.	A	A – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16.
Incompatible: Ganadería semi-extensiva.	R	R – 1, 2, 5, 6, 8, 9.

Por lo tanto, este ordenamiento no prohíbe el desarrollo de actividades acuícolas.

A continuación, se presentan los criterios ecológicos de la **UGA 1.2. A.- Planicie de Hunucmá-Tekit-Izamal** y su vinculación con el proyecto.

Conservación

Conservación (C)	
No.	Criterios y Recomendaciones
1.	Los proyectos de desarrollo deben considerar técnicas que disminuyan la pérdida de la cobertura vegetal y de la biodiversidad. <i>Vinculación.- La implementación del proyecto no comprometen la cobertura vegetal del lugar y cabe señalar que en dicha zona no se encuentra vegetación forestal. La vegetación actual es pionera y herbácea secundaria claramente perturbada por actividades antropogénicas, se manifiesta que se dejará un 15 por ciento del área total del proyecto para áreas de conservación.</i>
3.	Controlar y/o restringir el uso de especies exóticas. <i>Vinculación.- El proyecto consiste en la construcción de una unidad de producción acuícola para <i>Oreochromis niloticus</i>, especie exótica, por lo que se contempla contar con un control y manejo adecuado de dicha especie para evitar fugas, dicho proyecto desde origen contempla evitar esto ya que por ello se contempla realizarlo en esta zona lejos de cuerpos de agua lo cual esta reforzado por el POETY que no restringe dicha actividad.</i>
6.	Los proyectos turísticos deben de contar con estudios de capacidad de carga. <i>Vinculación.- No será necesario realizar estudios de capacidad de carga ya que el proyecto consiste en la construcción de una unidad de producción acuícola y no se contempla desarrollar proyectos turísticos.</i>
7.	Se deberán establecer programas de manejo y de disposición de residuos sólidos y líquidos en las áreas destinadas al ecoturismo. <i>Vinculación.- No se realizará ecoturismo, aunque durante el proyecto se dispondrán contenedores rotulados y con tapa para los residuos sólidos, los cuales serán clasificados para separar reciclables y no reciclables para su disposición final y su venta, respectivamente. En el caso de las aguas residuales se implementarán baños portátiles cuyo manejo y limpieza correrá a cargo de la empresa que proporcione el servicio y durante la operación se contará con sanitarios con biodigestor para las aguas residuales sanitarias generadas; para las aguas residuales del sistema acuícola se contará con sedimentadores como tratamiento para disminuir los contaminantes y de esta manera se no se rebasen los límites máximos permisibles.</i>

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

Conservación (C)	
No.	Criterios y Recomendaciones
8.	No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, zona federal marítima terrestre, zonas inundables y áreas marinas. Vinculación.- Los residuos generados por el proyecto podrán depositarse en sitios determinados para su posterior reuso o para enviarlos al relleno sanitario según sea el caso. En el sitio del proyecto no se ubican zonas federales marítima terrestre, zonas inundables y áreas marinas.
9.	Las vías de comunicación deben contar con drenajes suficientes que permitan el libre flujo de agua, evitando su represamiento. Vinculación.- El proyecto no realizará la apertura de nuevas vías de comunicación ya que consiste en la construcción de una unidad de producción acuícola.
10.	El sistema de drenaje de las vías de comunicación debe sujetarse a mantenimiento periódico para evitar su obstrucción y mal funcionamiento. Vinculación.- No aplica, ya que no es un proyecto de vías de comunicación.
12.	La exploración y explotación de recursos no renovables por parte de la industria deberá garantizar el control de la calidad del agua utilizada, la protección del suelo y de la flora y fauna silvestres. Vinculación.- El proyecto consiste en la construcción de una unidad de producción acuícola y se aprovechará la cantidad de agua estipulada con el fin de evitar la sobreexplotación del acuífero que ocasione cambios en la calidad del agua.
13.	Los proyectos de desarrollo deben identificar y conservar los ecosistemas cuyos servicios ambientales son de relevancia para la región. Vinculación.- El proyecto no se implementará en un área en la cual se ocasionen afectaciones relevantes a los ecosistemas o servicios ambientales presentes en la región. La vegetación actual es pionera y herbácea secundaria claramente perturbada por actividades antropogénicas, se manifiesta que se dejará un 15 por ciento del área total del proyecto para áreas de conservación.
14.	En el desarrollo de proyectos, se deben mantener los ecosistemas excepcionales tales como selvas, ciénagas, esteros, dunas costeras entre otros, así como las poblaciones de flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, que se localicen dentro del área de estos proyectos. Vinculación.- El proyecto no afectará ecosistemas excepcionales ni flora o fauna con relevancia ecológica, ya que consiste en una unidad de producción acuícola. La vegetación actual es pionera y herbácea secundaria claramente perturbada por actividades antropogénicas, se manifiesta que se dejará un 15 por ciento del área total del proyecto para áreas de conservación.

Protección

Protección (P)	
No.	Criterios y Recomendaciones
1.	Promover la reconversión y diversificación productiva bajo criterios ecológicos de los usos del suelo y las actividades forestales, agrícolas, pecuarias y extractivas, que no se estén desarrollando conforme a los requerimientos de la protección del territorio. Vinculación.- El proyecto consiste en la construcción de una unidad de producción acuícola por lo que no se contempla una reconversión y diversificación productiva.

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

	Protección (P)
No.	Criterios y Recomendaciones
2.	Crear las condiciones que generen un desarrollo socioeconómico de las comunidades locales que sea compatible con la protección. Vinculación.- La implementación de este proyecto generará un desarrollo socioeconómico en las comunidades cercanas mediante la oportunidad de empleos, siendo factible la contratación de la población local.
4.	No se permiten asentamientos humanos en ecosistemas altamente deteriorados con riesgo de afectación a la salud por acumulación de desechos salvo que hayan sido saneados. Vinculación.- El proyecto pretende construir una unidad de producción acuícola, el sitio donde se desarrollará está libre de desechos que puedan poner en riesgo la salud humana. No existirá la construcción de asentamientos humanos, además se manifiesta que el sitio del proyecto no es considerado como un lugar con riesgo de afectación a la salud por acumulación de desechos.
5.	No se permite el confinamiento de desechos industriales, tóxicos y biológico-infecciosos. Vinculación.- El proyecto no involucra el confinamiento de algún tipo de residuos peligrosos, por lo que no se realizará la disposición de desechos industriales, tóxicos o biológico-infecciosos.
6.	No se permite la construcción a menos de 20 m de distancia de cuerpos de agua, salvo permisión de la autoridad competente. Vinculación.- El área del proyecto no se encuentra cercana a ningún cuerpo de agua por lo que no se contrapone a lo dispuesto en este criterio.
9.	No se permite la quema de vegetación, de desechos sólidos ni la aplicación de herbicidas y defoliantes. Vinculación.- La limpieza del área con el retiro de la vegetación herbácea-pionera se realizará de manera manual y con maquinaria, por lo que estará prohibida la quema de vegetación, de desechos sólidos y la aplicación de herbicidas.
10.	Los depósitos de combustible deberán someterse a supervisión y control, incluyendo su transportación marítima y terrestre de estas sustancias, de acuerdo a las normas vigentes. Vinculación.- El combustible a utilizar en las distintas etapas del proyecto será obtenido de las estaciones de servicios más cercanas a la zona.
12.	Los proyectos a desarrollar deben garantizar la conectividad de la vegetación entre los predios colindantes que permitan la movilidad de la fauna silvestre. Vinculación.- Por la naturaleza del proyecto y por las condiciones propias del sitio no se afectarán los patrones existentes de conectividad que permitan la movilidad de la fauna silvestre. Se manifiesta que se dejará un 15 por ciento del área total del proyecto para áreas de conservación, el cual estará en la periferia del predio al lado este y sur.
13.	No se permiten las actividades que degraden la naturaleza en las zonas que formen parte de los corredores biológicos. Vinculación.- El área del proyecto no forma parte de ningún corredor biológico así como tampoco es considerada una zona de importancia para el paso de aves o fauna terrestre.
14.	Deben mantenerse y protegerse las áreas de vegetación que permitan la recarga de acuíferos. Vinculación.- El proyecto se afectará ningún área con vegetación que pueda influir a la recarga del acuífero.
16.	No se permite el pastoreo en áreas de corte forestal que se encuentren en regeneración. Vinculación.- No se realizará ninguna actividad relacionada con el pastoreo durante el desarrollo del proyecto, ya que el proyecto es de índole acuícola.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
 “Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia
 (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

Aprovechamiento

No.	Aprovechamiento (A)
	Criterios y Recomendaciones
1.	Mantener las fertilidades de los suelos mediante técnicas de conservación y/o agroecológicas. Vinculación.- Para mitigar la pérdida del suelo en el sitio del proyecto, la primera capa orgánica de suelo será depositada en sitios del proyecto que lo requieran para su reintegración natural.
2.	Considerar prácticas y técnicas para la prevención de incendios. Vinculación.- Quedara prohibido el uso de fuego en todas las etapas del proyecto, principalmente durante la preparación del sitio.
3.	Reducir la utilización de agroquímicos en los sistemas de producción, favoreciendo técnicas ecológicas y de control biológico. Vinculación.- No se utilizarán agroquímicos en ninguna de las etapas proyectadas del proyecto.
4.	Impulsar el control integrado para el manejo de plagas y enfermedades. Vinculación.- El proyecto consiste en la construcción de una unidad de producción acuícola por lo que será necesario aplicar medidas para el control de plagas y enfermedades, esto por parte de personal capacitado e instruido en el tema para evitar afectaciones al ambiente.
5.	Promover el uso de especies productivas nativas que sean adecuadas para los suelos, considerando su potencial. Vinculación.- El proyecto contempla trabajar con una especie exótica, misma que contará con un manejo adecuado para evitar afectaciones al ambiente por alguna fuga.
6.	Regular las emisiones y fuentes de contaminación de las granjas porcícolas, acuícolas o avícolas, de acuerdo a lo estipulado por la autoridad competente. Vinculación.- No se desarrollarán actividades pecuarias que originen fuentes de contaminación durante el proyecto.
9.	El desarrollo de infraestructura turística debe considerar la capacidad de carga de los sistemas, incluyendo las posibilidades reales de abastecimiento de agua potable, tratamiento de aguas residuales, manejo de residuos sólidos y ahorro de energía. Vinculación.- El desarrollo del proyecto no contempla realizar actividades turísticas, cabe aclarar, que se tendrán contenedores con tapa y rotulados para los residuos sólidos y no se generarán aguas residuales, en caso de ser necesario se contará con baños portátiles cuyo manejo estará a cargo de la empresa prestadora del servicio.
11.	Promover la creación de corredores de vegetación entre las zonas urbanas e industriales. Vinculación.- Por la naturaleza del sitio resulta poco viable establecer corredores, además que el proyecto se encuentra cercano a una zona urbana (el poblado de Seyé).
12.	Utilizar materiales naturales de la región en la construcción de instalaciones ecoturísticas. Vinculación.- No se contempla construir instalaciones ecoturísticas, por el tipo de proyecto no se utilizarán materiales naturales, los materiales para construcción necesarios serán adquiridos con distribuidores autorizados.
13.	En áreas agrícolas productivas debe promoverse la rotación de cultivos. Vinculación.- No aplica, ya que no es un proyecto agrícola.
14.	En áreas productivas para la agricultura deben integrarse los sistemas agroforestales y/o agrosilvícolas, con diversificación de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas.

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

No.	Aprovechamiento (A)
	Criterios y Recomendaciones
	Vinculación.- El proyecto consiste en la construcción de una unidad de producción acuícola, por lo que no se considera realizar ningún tipo de actividad agrícola.
15.	No se permite la ganadería semi-extensiva y la existente debe transformarse a ganadería estabulada o intensiva.
	Vinculación.- No se realizarán ningún tipo de actividad ganadera durante el desarrollo del presente proyecto.
16.	Restringir el crecimiento de la frontera agropecuaria en zonas de aptitud forestal o ANP's.
	Vinculación.- El sitio donde se llevará a cabo el proyecto no se encuentra en ningún área natural protegida ni presenta una aptitud forestal. Cabe señalar que durante el desarrollo del mismo tampoco se realizarán actividades de aprovechamiento agropecuario.

Restauración

No.	Restauración (R)
	Criterios y Recomendaciones
1.	Recuperar las tierras no productivas y degradadas.
	Vinculación.- El proyecto no es una obra de recuperación o restauración.
2.	Restaurar las áreas de extracción de materiales pétreos.
	Vinculación.- No existen bancos de material pétreo en los terrenos donde se realizará la construcción de la unidad de producción acuícola.
5.	Recuperar la cobertura vegetal en zonas con proceso de erosión y perturbadas.
	Vinculación.- En el área del proyecto donde se construirán la una de producción acuícola cuya vegetación actual es pionera y herbácea secundaria claramente perturbada por actividades antropogénicas, por lo que no se afectará la cobertura vegetal de manera significativa.
6.	Promover la recuperación de poblaciones silvestres.
	Vinculación.- El proyecto se desarrollará en un área donde se observa vegetación secundaria compuesta por herbáceas-pioneras por lo que no se afectará de manera significativa a las poblaciones silvestres de importancia ecológica.
8.	Promover la restauración del área sujeta a aprovechamiento turístico.
	Vinculación.- El proyecto no considera realizar actividades turísticas.
9.	Restablecer y proteger los flujos naturales de agua.
	Vinculación.- Se respetaran los flujos naturales de agua para no causar una sobreexplotación del manto acuífero.

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

El sitio actualmente presenta una vegetación pionera y herbácea secundaria claramente perturbada por actividades antropogénicas únicamente con la capacidad de albergar pocas especies de fauna nativa sin relevancia ecológica. No se observan cuerpos de agua superficiales en el sitio del proyecto que puedan ser susceptibles de afectación o

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

contaminación. No se registraron especies de flora y fauna en alguna categoría de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Por las condiciones actuales del sitio y dadas las características actuales del proyecto no se requiere el cambio de uso de suelo de áreas forestales en selvas o de zonas áridas, de conformidad con el artículo 28 fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y los artículos 5º inciso O, y artículo 14 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

El uso del suelo de acuerdo con los instrumentos superiores de planeación a nivel estatal, en este caso el **Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán (POETY)**, determina al sitio del proyecto dentro de la **UGA 1.2. A.- Planicie de Hunucmá-Tekit-Izamal**, la cual tiene no tiene una política definida, y no restringe al proyecto por lo tanto es factible, por ello podemos definir que el proyecto es viable y compatible con el ordenamiento mencionado.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

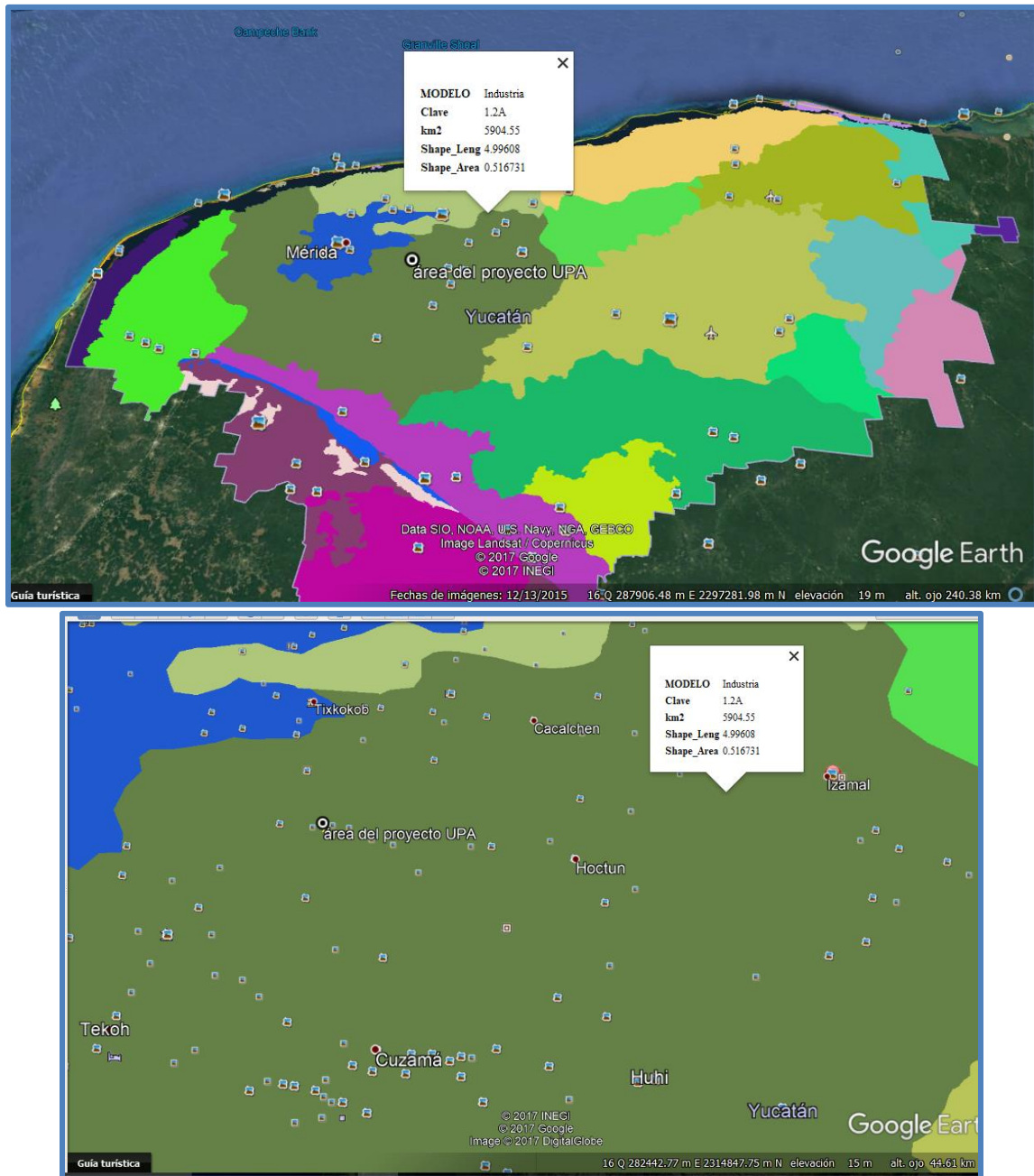


Ilustración 1. Ubicación del sitio del proyecto con el ordenamiento POETY

En la cual se observa que la actividad, no es INCOMPATIBLE.

En el municipio de Seyé No cuenta con un Programa de ordenamiento o un Programa de desarrollo urbano, por lo que se considera lo especificado en el POETY.

CAPITULO IV

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

La descripción del sistema ambiental en el área donde se pretende desarrollar el proyecto revela las diversas características propias del lugar, así como las condiciones bióticas y abióticas que se presentan actualmente en el sitio. Durante este proceso se lograron determinar las interacciones presentes en el área del proyecto.

A. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

El sistema ambiental es el espacio geográfico en donde se desarrolla un proyecto o actividad, la cual pudiera tener efectos sobre los diferentes componentes que lo conforman, (aire, agua, suelo, geomorfología, vegetación, fauna, etc.) ya sea de forma directa o indirecta como también en el corto, mediano y largo plazo.

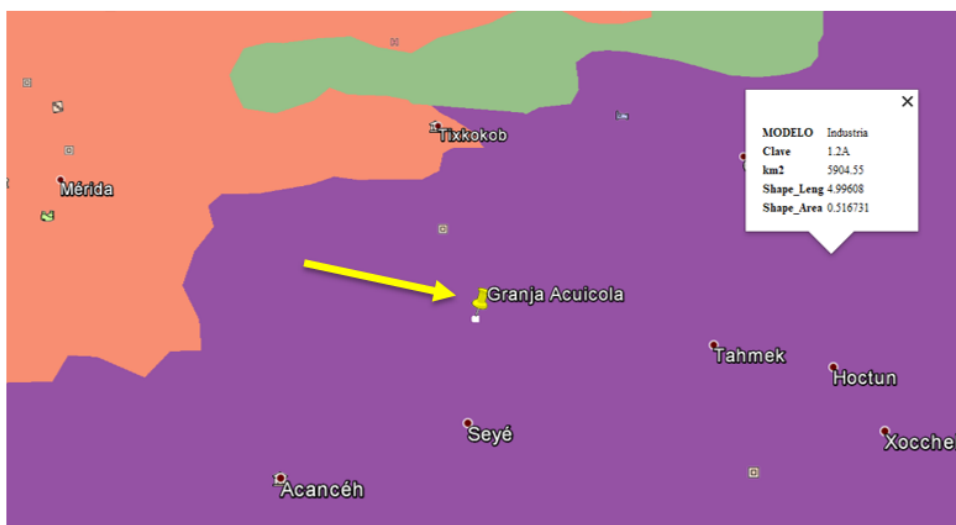


Ilustración 1.-Ubicación del sitio de la UGA 1.2A, planicie Hunucma-Tekit-Izamal.

B. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El municipio de Seyé se ubica en la región centro del estado dentro de la denominada zona henequenera de Yucatán. Colinda al norte con Tixkokob, al sur con Cuzamá, al este con los municipios de Homún, Hocabá y Tahmek, al oriente con Tixpehual y Acanceh.

La superficie del proyecto se encuentra conformado por dos predios marcados con predios marcados con las parcelas número 145 Z-1 P2 y 57 Z-1 P2 del ejido de Seyé, municipio de Seyé, estado de Yucatán.

En el siguiente cuadro se anotan las coordenadas geográficas para la superficie total del predio y para el área destinadas para el proyecto.

Tabla de coordenadas e ilustraciones para la superficie total del terreno del proyecto

Nombre	X	Y
V1	253328.204	2311985.935
V2	253499.194	2311994.843
V3	253606.005	2312003.696
V4	253609.016	2311903.741
V5	253331.161	2311885.979

Tabla 1.-Coordenadas geográficas de la parcela marcado con el número 57.

Nombre	X	Y
V6	253609.016	2311903.741
V7	253331.161	2311885.979
V8	253336.716	2311698.153
V9	253614.695	2311715.276

Tabla 2.-Coordenadas geográficas de la parcela marcado con el número 145.

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.



Ilustración 3. Ubicación del sitio del predio, en relación con el municipio de Mérida (este) y al municipio de Seyé (norte)



Ilustración 2.-Superficie total del predio (7.9 ha) incluye las dos parcelas.

El proyecto ocupará aproximadamente 2.98 hectáreas, y quedara formado por parte de las dos parcelas antes mencionadas.

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seye, Yucatán”.

Vértices	Coordenadas UTM	
	E	N
A1	253606.00 m E	2312003.00 m N
A2	253502.00 m E	2311995.00 m N
A3	253511.00 m E	2311706.00 m N
A4	253614.00 m E	2311715.00 m N

Ilustración 4. Coordenadas geográficas para el área de la Granja Acuícola.

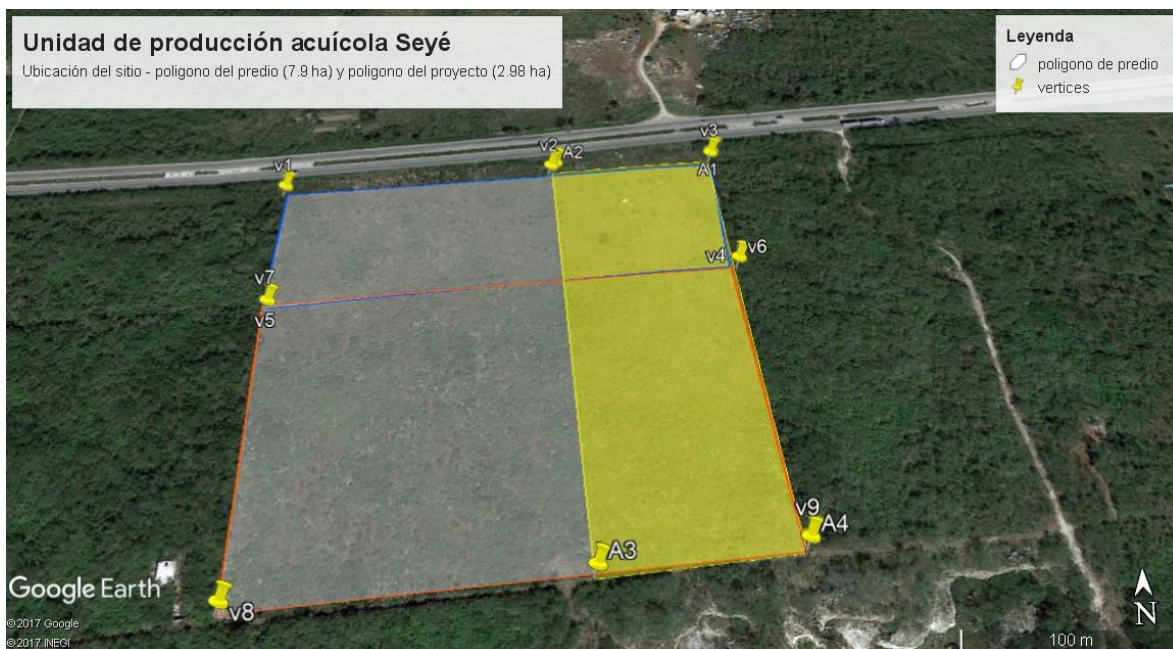


Ilustración 5.-Ubicación del área del proyecto dentro del área del predio-en color amarillo (2.98 ha).

C. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Los impactos generados al ambiente a causa de las actividades del proyecto, no afectarán de manera significativa el aspecto biótico del lugar, ya que el sitio además de ya estar impactado, puesto se observa una vegetación secundaria, se encuentra en una zona destinada a industrias de acuerdo al POETY, 2007; los principales impactos causados por el proyecto serán los polvos y el ruido que pudieran extenderse fuera del predio durante los trabajos constructivos en un rango aproximado de 20 m alrededor y los cuales son considerados impacto de bajo nivel de afectación.



Ilustración 6.-Área de influencia del sitio

4.1 Caracterización y análisis del sistema ambiental

4.2.1 Aspectos bióticos

a) Clima

Tipo de clima



Ilustración 7.-De acuerdo al INEGI (2010), el sitio de estudio se encuentra en una zona con clima, Cálido Subhúmedo.

La región está clasificada como cálida-subhúmeda, con lluvias en verano, que al interrumpirse forman las llamadas sequías de medio verano. Temperatura media anual de 25.5° C y precipitación pluvial media de 72.3 milímetros. Predominan los vientos procedentes del sureste.

Fenómenos climatológicos

Porcentaje de lluvia de verano.

En general, para el estado, el 80% de las lluvias de verano son adjudicadas a los vientos alisios y ondas del este.

Sequia intraestival o canícula.

La sequía de medio verano o conocida también como canícula, es la disminución de la cantidad durante el periodo lluvioso. Esta merma puede ser de uno o tres meses; este fenómeno varía en su intensidad cada año. Se genera por la interferencia de “vanguardias polares” sobre los vientos alisios que disminuyen su fuerza.

Huracanes.

En el verano, en los mares tropicales como el caribe y golfo de México se generan fenómenos ocasionados por inestabilidades de baja presión. Lo que da lugar a las tormentas tropicales, que al depender de la energía de la energía acumulada puede llegar a formarse un ciclón o huracán.

Los meses con incidencias de huracanes que han afectado a Yucatán son agosto y septiembre: registrándose además, en los mismos una cantidad de precipitación considerablemente superior, respecto a los meses lluviosos antecedentes. La trayectoria específica de cada huracán es errática y depende del sitio donde se originan. Pueden tocar tierra y ocasionar daños de gran magnitud, en proporción a su categoría y cantidad de precipitación ocurrida, tal como lo acontecido con Gilberto, en 1988; Roxanne, en 1995 e Isidoro, en 2002.

Nortes

Al chocar frontalmente masas de aire provenientes de los Estados Unidos y sur de Canadá con el aire tropical sobre el país, se generan frentes. Al pasar por el mar de las Antillas y golfo de México, se saturan de agua en forma de gran nubosidad, que se deposita como lluvia.

Porcentaje de lluvia invernal

La duración del efecto de los “Nortes” en promedio es de tres días, en que cubre su trayectoria total. En Yucatán, el porcentaje de lluvia invernal, considerando la suma de enero, febrero y marzo, es de 10.2%.

Geología y Geomorfología

Su ubicación geográfica y condiciones altimétricas hacen a la península vulnerable a ciertos peligros, por ejemplo, los fenómenos hidrometeorológicos extremos (huracanes ya descritos previamente), los cuales pueden ser más riesgosos en la zona costera. La península muestra dos unidades morfológicas principales: la primera está ubicada en el norte, y en ella predominan las planicies y las rocas sedimentarias neogénicas; en el sur, las planicies alternan con lomeríos de hasta 400 msnmm en rocas sedimentarias oligocénicas.

Esta configuración expresa un levantamiento a partir de mioceno en la porción meridional, misma que continua en el plioceno y en el cuaternario en dirección al NE (Lugo J. et al. 1992). La estructura general del relieve de la península tiene relación estrecha con la estructura geológica profunda constituida en dos bloques. El proyecto se ubica en la zona del Plioceno Mioceno, caracterizado por caliza coquinoidal.

Características del relieve

El relieve semiplano de la plataforma yucateca está relacionado con planicies niveladas y con las superficies de planeación marina con procesos de karsificación. Desde el punto de vista productivo, el relieve presenta una variable importante para el aprovechamiento con fines forestales agrícolas, así como para otros recursos naturales como las selvas y los ecosistemas de humedales costeros que tiene un gran valor biológico y cultural. Las características kársticas del microrrelieve, suelos someros y pedregosos, lomeríos aislados y elevaciones menores dispersas, pueden dificultar la agricultura mecanizada, pero favorecen las condiciones de infiltración que permiten los escurrimientos a profundidad y que a su vez alimentan la abundancia del manto freático.

Presencia de fallas y fracturamientos

Las rupturas de las rocas (fisuras, fracturas, fallas y diaclasas) son los elementos que controlan la posición de las formas cársticas, sobre todo las subterráneas, ya que en ellas se produce la disolución con mayor intensidad. El tipo de karst que se desarrolle dependerá, fundamentalmente, de otros factores litológico-estructurales, como el espesor de las capas, la inclinación y la composición mineralógica, además de las condiciones geohidrológicas y climáticas. Aparentemente, la mayoría de las formas cársticas subterráneas de la península se ha formado en el nivel freático. En todos los casos, se trata de cavidades que aprovechan los planos de estratificación de las rocas. Los sistemas de cuevas profundas, generalmente inundadas, deben corresponder al desarrollo cárstico más antiguo, el hecho de encontrarse cubiertas por agua pudiera explicarse por el ascenso del nivel del mar que se inició a finales del pleistoceno (Lugo J. et al. 1992).

Susceptibilidad

El suelo almacena el agua disponible para la vegetación y cobija a los organismos que lo habitan; su pérdida es irreversible. La degradación de los suelos se refiere básicamente a los procesos desencadenados por las actividades humanas que reducen su capacidad actual y/o futura. La degradación química tiene lugar bajo diferentes condiciones. La forma más común es la salinización, que es el incremento de la cantidad de sales en el suelo. Estas condiciones hacen susceptibles a toda la península, pero en una porción o variación diferente para cada municipio, sin embargo, ninguno está exento.

Suelos

El cuerpo natural no consolidado que recubre la mayoría de la superficie continental de la corteza terrestre, compuesto por partículas minerales y orgánicas, agua, aire y organismos

vivos, que presentan un arreglo de horizontes o estratos y es capaz de soportar a la cobertura vegetal (INECC. Consulta en 2016). En el estado de Yucatán no hay suelo, dice comúnmente la gente no versada en el tema, incluidos algunos funcionarios e investigadores. Hay razón, en parte, los municipios de mayor población humana se localizan sobre las planicies subhorizontales y onduladas que ocupan el 85 % de la superficie estatal y en las cuales los leptosoles (LP) dominan el paisaje edáfico (Bautista F. 2010).

Tipos de suelo

El origen geológico del municipio corresponde a la era terciaria. La composición del suelo corresponde al tipo regosol que se encuentra en toda la región (INAFED. Consulta en 2016). Los regosoles (RG) presentan una capa de material suelto sobrepuesto a la capa de material que le da origen al suelo. Son suelos minerales muy débilmente desarrollados, constituidos de material suelto.

En Yucatán, los regosoles se encuentran, por lo regular, muy cerca de las costas y son vecinos de los Arenosoles y Solonchak. Sus texturas arenosas hacen que la fertilidad sea limitada, la infiltración muy rápida y la retención de humedad muy baja.

Hidrología superficial y subterránea

La península de Yucatán es uno de los pocos que no tiene problemas de abastecimientos de agua para satisfacer sus demandas, merced a las características de su subsuelo, subsuelo y a sus condiciones climáticas. En Yucatán no existen corrientes superficiales (ríos, lagos, etc), salvo cuerpos de agua temporales, debido a las características del subsuelo cárstico, por lo que la única fuente de abastecimiento de agua potable para las distintas actividades de la sociedad es el agua subterránea, receptora, a su vez, del agua de desecho que se genera.

Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio

Debido a las condiciones geológicas imperantes el acuífero es considerado como libre, excepto en una franja estrecha paralela a lo largo de la costa (Perry et al., 1995). Esta delgada capa (0.5 a 1.40m de espesor) se extiende a lo largo de los 250 km de costa y en una franja de 2 a 20 km de ancho.

El agua subterránea se mueve de las zonas de mayor precipitación (ubicadas al sur del estado) hacia las costas, dispersándose hacia el noroeste, noreste y norte, donde se realiza la descarga natural el acuífero rumbo a Celestún, Dzilam de Bravo y San Felipe, ahí aflora a manera de ríos y fluye hacia las lagunas costeras de estas poblaciones, alimentando de paso a los esteros y lagunas costeras. Investigaciones recientes han demostrado que la presencia del anillo de cenotes le confiere al acuífero propiedades hidrogeológicas especiales.

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seye, Yucatán”.

Aspectos Bióticos

El tipo de vegetación del sitio es selva baja caducifolia con vegetación secundaria predominante.



Ilustración 8.-Tipo de vegetación en el área del proyecto.

e) Vegetación

Muestreo florístico.- Antes de realizar el estudio biológico, se realizó un recorrido previo al sitio de estudio, por lo que se determinó que la vegetación presente era de tipo selva baja caducifolia en regeneración. Por lo que se propusieron realizaran 3 transectos de 100 m de largo por 10 metros de ancho, como se observa en la siguiente imagen.



Ilustración 9.-Transectos realizados en el sitio de estudio.

Nombre	Coordenada inicial		Coordenada final	
	x	y	x	y
T1MIR	253519.00 m E	2311968.00 m N	253524.00 m E	2311868.00 m N
T2MIR	253553.00 m E	2311908.00 m N	253557.00 m E	2311808.00 m N
T3MIR	253589.00 m E	2311823.00 m N	253592.00 m E	2311723.00 m N

Tabla 3.-Coordenadas geográficas de los transectos realizados.

El objetivo del muestreo fue conocer e identificar las especies presentes y la predominancia de las mismas. Durante el recorrido, se registró el nombre común, el nombre científico y la familia botánica. Con base en el apoyo bibliográfico y el conocimiento previo de los especialistas en botánica, se elaboró un listado en el cual se incluyeron las especies observadas directamente, mismas que fueron identificadas en campo al menos hasta el nivel de especie en caso de tener dificultad para determinar la especie se dejó en género, de igual manera cuando no fue posible la identificación en campo, los ejemplares fueron colectados para su posterior reconocimiento.

La superficie total destinada al área de producción es de del polígono del proyecto es de aproximadamente 79000 m² equivalente a 7.9 ha, el área de construcción del proyecto para la primera etapa es de 30,000 m² equivalente a 2.98 ha; la superficie total muestreada fue de 2980 m² que representan aproximadamente el 3.75% de la superficie total del área del proyecto, y 10% aproximadamente de la superficie de construcción como esfuerzo de muestreo, esto se considera suficiente ya que el predio presenta muestras de influencia de actividades antropogénicas y por lo mismo en gran parte del área se observa vegetación herbácea secundaria.

Las observaciones de campo permitieron identificar una vegetación herbácea pionera de vegetación secundaria como se observa en las imágenes 10 y 11, la cual será la única afectada por el presente proyecto. Esta vegetación se encuentra alterada de su condición natural por actividades agrícolas que se ha realizado desde años anteriores en el sitio.

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seye, Yucatán”.



Ilustración 10.-Vegetación herbácea secundaria presente en el sitio del proyecto.



Ilustración 11.-Vegetación herbácea secundaria presente en el sitio del proyecto.

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seye, Yucatán”.

En las siguientes Graficos se presentan las especies presentes en cada transecto agrupadas por familia.

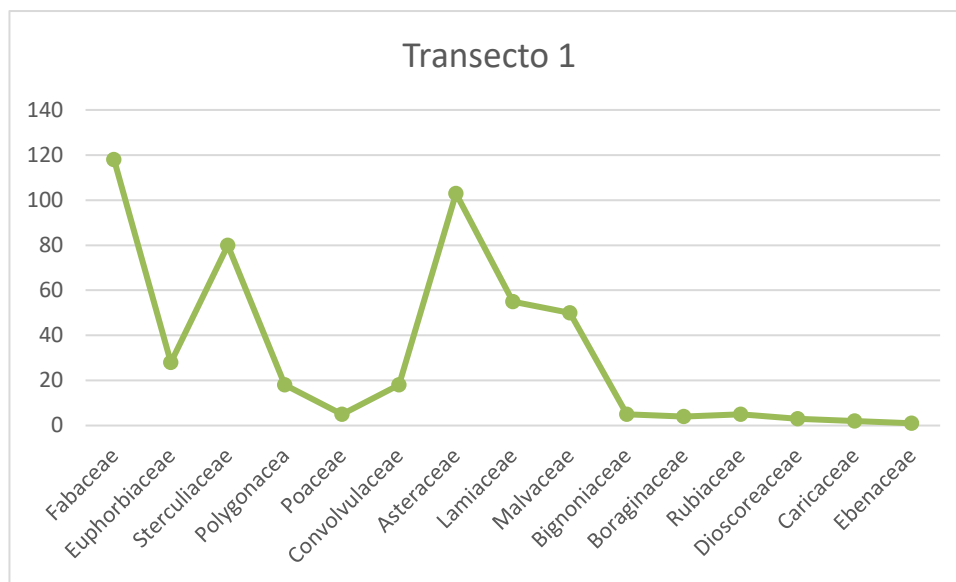


Grafico 1.-Especies presentes en el primer transecto, agrupados por familia

Para el primer transecto la familia con mas individuos fue la familia de las fabaceae , seguidas de las asteraceas , por otro lado la familia con menos familias fueron las pertenecientes a la caricaceaes y ebenaceaes.

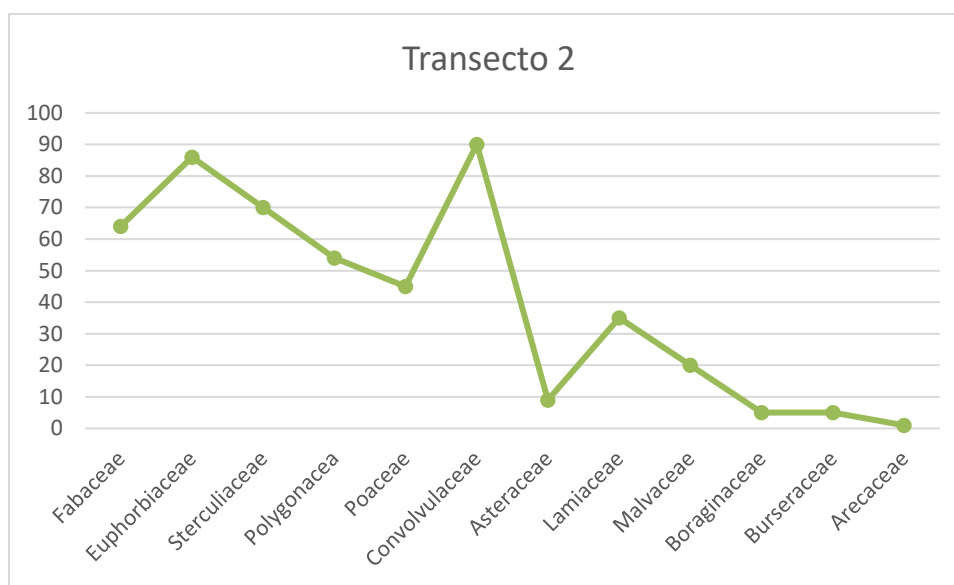


Grafico 2.-Especies presentes en el transecto 2, agrupados por familias.

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seye, Yucatán”.

En este caso para el transecto 2 , la familia con mas individuos fue la familia de las Convolvulaceas , seguida de la familia de las Euphorbiaceas, y las familias que menos individuos presentaron fueron las familias , Burseraceas y Arecaceas.

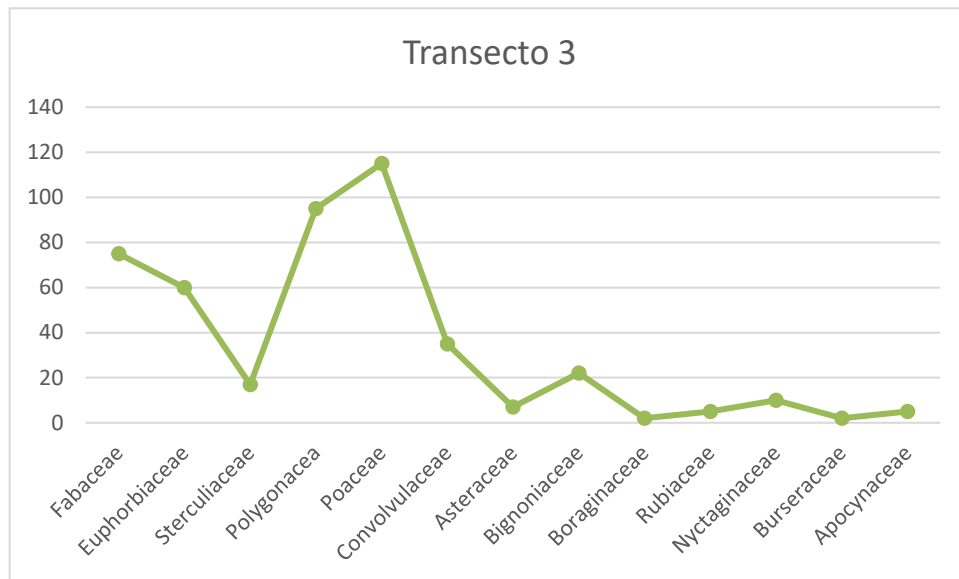


Grafico 3.-Especies presentes en el transecto 3, agrupadas por familias.

Para el ultimo transecto las especies con mas individuos presentes fueron las pertenecientes a la familias de las Poaceas y las Polygonaceas , las familias que menos individuos tuvieron fueron las familias Burseraceas y Apocynaceas.

	Transecto 1	Transecto 2	Transecto 3	Total
Fabaceae	118	64	75	257
Euphorbiaceae	28	86	60	174
Sterculiaceae	80	70	17	167
Polygonacea	18	54	95	167
Poaceae	5	45	115	165
Convolvulaceae	18	90	35	143
Asteraceae	103	9	7	119
Lamiaceae	55	35		90
Malvaceae	50	20		70
Bignoniaceae	5		22	27
Boraginaceae	4	5	2	11
Rubiaceae	5		5	10
Nyctaginaceae			10	10
Burseraceae		5	2	7
Apocynaceae			5	5
Dioscoreaceae	3			3
Caricaceae	2			2
Ebenaceae	1			1
Arecaceae		1		1

Tabla 4.-Familias botánicas presentes en el sitio de estudio.

Como se observa en la tabla 3 y en el grafico 4, la familia que presenta más individuos muestreados es la familia de las fabáceas, seguida de las Euphrobiaceae y Esterculiáceas, por otro lado las familias con menos individuos presentes son las pertenecientes a las ebenáceas y Arecaceas.

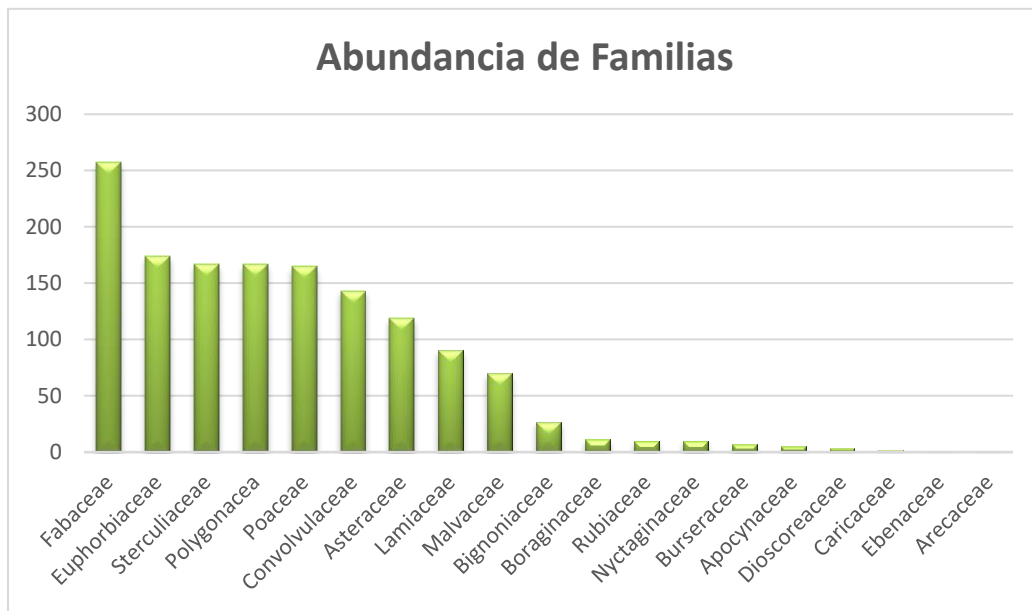


Grafico 4. Abundancia de familias presentes en el sitio de estudio.

A continuación se presenta una tabla con las especies más abundantes por transecto.

Transecto 1	Especie	Cantidad de individuos	Porcentaje
	Waltheria americana	90	18%
	Piscidia piscipula	80	16%
	Gymnopodium floribundum	60	12%
	Viguiera dentata	55	11%
Transecto 2	Especie	Cantidad de individuos	Porcentaje
	Hyptis suaveolens	90	18.40%
	Merremia aegyptia	80	16.35%
	Croton flavens	70	14.31%
Transecto 3	Especie	Cantidad de individuos	Porcentaje
	Gymnopodium floribundum	105	23.30%
	Neomillspaugia emarginata	65	14.40%

Tabla 5.-Especies más abundantes por transecto.

Las especies que más individuos presentaron fueron para el primer transecto, Waltheria americana, para el segundo, Hyptis Suaveolens y para el ultimo Gymnopodium floribundum. Cabe mencionar que las dos primeras especies son especies de porte herbáceo, propios de la vegetación secundaria asociada a terrenos agrícolas, al igual que la tercera especie aunque botánicamente se conoce que puede llegar ser un árbol de aproximadamente 10-12 m de

altura, los individuos presentes no alcanzan ni un metro de altura, por lo que se encuentran en un estado juvenil. *Waltheria americana*, *Viguiera dentata*, *Hyptis suaveolens* son especies que estuvieron presentes en todos los transectos realizados en el muestreo biológico, lo cual determina que el terreno ha sido perturbado recientemente, esto es por el tipo de vida que tiene estas tres especies, las tres son de porte herbáceo, por lo cual tienen un ciclo de vida anual o bianual lo cual le facilita la regeneración rápida, por lo que estas especies son consideradas como especies pioneras y por la presencia de estas especies en todos los transectos se considera que la mayoría del terreno ha sido despojado de cubierta vegetal en varias ocasiones.

f) Fauna

Como se mencionó anteriormente la vegetación presente en el sitio del proyecto es de tipo selva baja caducifolia con vegetación secundaria. El sitio destinado para el proyecto actualmente se encuentra perturbado, Actualmente no se observa vestigios cultivos agrícolas sin embargo por la situación del predio se nota que el predio en un periodo no mayor a 3 años fue limpiado por completo, lo cual dio lugar a la vegetación actual y de igual manera el sitio se encuentra perturbado por las actividades humanas que se realizan en los alrededores en específico el tránsito de vehículos, ya que el terreno se encuentra colindante con una carretera federal, lo cual no permite que el sitio se regenere de manera natural.

Se reconoce que la fauna silvestre se asocia conforme a características del hábitat tales como la heterogeneidad y complejidad vegetal, las características del sustrato, la presencia de competidores y depredadores, así como en respuesta al grado de perturbación (entendida como la modificación al entorno natural causada por las actividades antropogénicas).

Debido a las diferentes formas de comportamiento y hábitos que presenta la fauna de un sitio según la clase de animal del que se trate, los métodos y las técnicas de muestre se dividieron como se describe a continuación:

Los muestreos estuvieron dirigidos para cada grupo de vertebrado (anfibios, reptiles, aves y mamíferos), enfatizando de manera especial las especies consideradas en alguna categoría de conservación de acuerdo a la normatividad ambiental y otros ordenamientos aplicables. A continuación, se expone las metodologías de muestreo y registro para cada grupo de fauna:

ANFIBIOS Y REPTILES

- **Muestreo Directo (MD):** Para el registro mediante observación directa de estos grupos se realizaron recorridos tanto en las áreas donde se encuentra presente la vegetación.

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seye, Yucatán”.

Se removieron piedras y herbáceas, se revisaron troncos y ramas de vegetación en pie para el registro de estas especies.

- **Muestreo Indirecto (MI):** También se buscaron rastros y señales de actividad de algunas especies de reptiles, como son las camisas o pieles cambiadas de las serpientes, así como algunos sonidos.

Para la identificación de especies se utilizaron las guías de campo de Lee (2000), Campbell (1998).

AVES

Para la observación y detección de las especies en el área se hicieron recorridos a lo largo del área de estudio.

- **(MD):** Para su registro se consideraron todos los organismos en vuelo y los perchados, así como los encontrados en las áreas adyacentes al predio.
- **(MI):** Las evidencias indirectas que se buscaron consistieron en la presencia de plumas, ya sea como producto de mudas o de restos de la depredación por otros organismos, así como de la presencia de nidos en las ramas o en oquedades de los árboles.

El levantamiento de datos se realizó con el registro visual y auditivo de las especies. El segundo tipo de registro mencionado permitió el reconocimiento de la mayoría de las especies de aves. Como apoyo para la identificación de aves se utilizaron guías de aves (Howell, S. y S. Webb. 1995; National Geographic Society. 1987; Peterson, R. y E. Chalif. 1973). La observación fue realizada con ayuda de binoculares para una observación más detallada.

MAMÍFEROS

El objetivo de los recorridos aplicados a este grupo animal, fue el lograr la observación directa de especies o bien, su registro. En general se siguieron las rutas de muestreo utilizadas para los otros grupos animales, verificando la presencia de mastofauna en el sustrato o en vegetación.

(MD): La presencia de los mamíferos se registró mediante métodos directos (registro visual o auditivo).

(MI): el registro indirecto fue por medio de rastros (huellas, excretas, pelos, comederos, rascaderas, madrigueras) según las sugerencias hechas por Aranda (2000) y Reid (1997).

Naturalmente muchas especies de mamíferos son de actividad nocturna o crepuscular, pero aun las especies diurnas tienen suficientes razones para evitar al hombre y gracias a sus sentidos, generalmente mejor desarrollados, pueden detectarlo con anticipación al encuentro y huir o esconderse (Aranda, 2000). Bajo estas condiciones se recurre a métodos indirectos para su detección. Sin embargo, debido a las particularidades de cada especie para la estimación de la densidad de los mamíferos se vuelve particular.

De manera complementaria al muestreo indirecto se realizaron entrevistas informales a pobladores de la zona con conocimiento de la fauna existente.

- **Especies de fauna registradas en el sitio de estudio**

De manera particular, como resultado de los muestreos realizados en el predio, se logró el registro de las siguientes especies.

Grupo de Fauna	Familia	Especie	Nombre común	Status
Reptiles	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus serrifer</i>	Lagartija escamosa azul	
Aves	Columbidae	<i>Zenaida asiática</i>	Paloma ala blanca	Least concern (LC)
	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita	Least concern (LC)
	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	X kau	Least concern (LC)
	Icteridae	<i>Icterus auratus</i>	Calandria dorso naranja	Least concern (LC)
	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical	Least concern (LC)
	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	Luis gregario	Least concern (LC)
	Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Cenzontle	Least concern (LC)
Mamíferos				
	Mephitidae	<i>Conepatus semistriatus</i>	Zorrillo	Least concern (LC)
	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo	Least concern (LC)

Tabla 6.-Especies observadas dentro del predio.

Análisis de la fauna localizada en el área de estudio.

Debido a que el predio no presenta cuerpos de agua, no se registraron anfibios pues estos requieren sitios muy húmedos para sobrevivir. Se registró 1 especie de reptil en todo el terreno, la dificultad de observación se debe a la etología de éstos organismos. Se verificaron 7 especies de aves en el sitio. De las especies verificadas, ninguna se encuentra bajo categoría de riesgo contemplada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Pese a que no se logró la observación visual de mamíferos medianos en el área de estudio, se registró dos especies de manera indirecta. El conejo (*Sylvilagus floridanus*), por medio de excremento de esta especie y el zorrillo (*Conepatus semistriatus*) este por medio del olor característico que tiene.

Especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

En cuanto a las especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, solamente se observó a *Roystonea dunlampia* la cual está bajo el régimen de Protección (Pr), dentro de todo el predio se observaron aproximadamente 45 individuos de esta especie, sin embargo de acuerdo a información proporcionada por el promovente del cliente estas no se presentaron de manera silvestre, si no fueron plantadas por el dueño anterior del predio.

La riqueza de especies de fauna silvestre observada dentro del predio bajo estudio se encuentra por debajo a los registrados en ecosistemas similares de la región, se encuentra que todas las especies de fauna silvestre encontradas en el predio son comunes y representativas de selva baja caducifolia. La fauna que posiblemente pueda ser afectada son los reptiles puesto que son los más susceptibles de afectación durante las actividades de construcción, esto por su lento desplazamiento, también se considera afectación hacia las aves, únicamente habrán de ser afectadas por perturbaciones por el ruido de la maquinaria.

4.2.1 Paisaje

Para el sitio de estudio de Seyé las características de visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad no se ven afectadas de manera grave ya que el entorno presenta una cobertura vegetal secundaria proveniente de la selva baja caducifolia, donde predominan mayormente especies herbáceas. Esto se debe a que en tiempos anteriores el predio fue limpiado y además el predio colinda con una carretera por lo que la regeneración natural de la flora se ve retrasada, lo que también produce que la fauna circundante sea excluida y/o perturbada del predio.

4.2.1 Medio Socioeconómico

El área del proyecto está ubicada en el municipio de Seyé, por lo que se consideraron las características socio-económicas de esta localidad para la elaboración de este apartado tomando en cuenta que la implementación del proyecto tendrá influencia directa e indirecta en el medio socio-económico de esta población.

a) Demografía

Los datos demográficos serán para el poblado de Seyé, puesto que el sitio de estudio pertenece a este municipio.

Tabla 7.-Población del Municipio de Seyé.

Municipio de Seyé	2005			2010		
Datos demográficos	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
Población total	4,644	4,353	8,997	4,733	4,543	9,276
Viviendas particulares habitadas	2,111			2,311		
Población hablante de lengua indígena de 5 años y más	1,361	1,255	2,616			2,313

Seyé	2005	2010
Población total	8,997	9,276
% Población de 15 años o más analfabeta	18.78	13.23
% Población de 15 años o más sin primaria completa	40.00	35.63
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas sin drenaje ni excusado	33.74	31.35
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica	2.51	1.72
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas sin agua entubada	7.65	10.89
% Viviendas particulares habitadas con algún nivel de hacinamiento	61.22	52.82
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas con piso de tierra	4.05	2.06
% Población en localidades con menos de 5 000 habitantes	10.19	9.78
% Población ocupada con ingresos de hasta 2 salarios mínimos	77.25	50.63
Índice de marginación	-0.08040	-0.19830
Grado de marginación	Medio	Medio
Lugar que ocupa en el contexto nacional	1,256	1,366

Tabla 8.- Indicadores de marginación del Municipio de Seyé.

Seyé	2005		2010	
	Valor	%	Valor	%
Viviendas particulares habitadas ^[1]	2,102		2,309	
Carencia de calidad y espacios de la vivienda				
Viviendas con piso de tierra ^[1]	89	4.25	57	2.48
Viviendas con muros endebles ^[2]	ND	ND	60	2.51
Viviendas con techos endebles ^[2]	ND	ND	84	3.51
Viviendas con algún nivel de hacinamiento ^[3]	1,285	61.22	1,217	52.82
Carencia de acceso a los servicios básicos en las viviendas particulares habitadas				
Viviendas sin drenaje ^[1]	1,016	54.74	1,077	47.47
Viviendas sin luz eléctrica ^[1]	74	3.54	55	2.39
Viviendas sin agua entubada ^[1]	377	18.00	454	19.82
Viviendas que usan leña y carbón para cocinar ^[2]	ND	ND	1,344	56.21
Viviendas sin sanitario ^[4]	970	46.34	827	35.79

Tabla 9.- Indicadores de carencia de viviendas del municipio de Seyé.

Diagnóstico Ambiental

Se espera que al finalizar los trabajos constructivos y conforme se lleve a cabo la operación del presente proyecto se convierta en una fuente de empleo que permita mejorar la calidad de vida de la población del sitio del proyecto. Se contempla también, cambios en la estructura del paisaje debido a la implementación de la infraestructura propia del proyecto lo que pudiera ocasionar ligero aumento en la generación de residuos sólidos y aguas residuales, además de requerir un suministro constante de agua potable y electricidad para satisfacer la demanda del proyecto.

A pesar de lo anterior, no se considera que los impactos generados sobre el ambiente a causa de la implementación del proyecto, puedan afectar de manera significativa en el aspecto biótico del lugar, ya que el sitio presenta una vegetación pionera y herbácea secundaria claramente perturbada por actividades antropogénicas únicamente con la capacidad de albergar muy pocas especies de fauna nativa sin alguna función importante, ecológicamente hablando. Sin embargo, el proyecto contempla en su diseño el establecimiento de un área con 4500 m² destinada a conservación, también considera especies nativas como *Thevetia gaumeri*, *Caesalpineia gaumeri*, *Bursera simaruba*, *Cordia dodencandra*, *Tabebuia chrysantha*, *Tecoma Stans*, *Chochlospermum vitifolium* y *Senna racemosa* en caso de hacer falta especies para las áreas de conservación estas especies son consideradas para cumplir con esta actividad, alguna de las especies mencionadas están en el sitio de manera natural, la mayoría en un estadio

juvenil, por lo que las especies que se encuentren presentes en el predio y hayan sido mencionadas, se colectaran y se pondrán en un lugar temporal para su posterior reubicación. Con esta medida se busca generar conectividad con fauna silvestre circundante, para compensar la afectación al paisaje, principalmente aves las que podrán utilizar esta vegetación como enlace entre los mosaicos adyacentes y colindantes del predio en cuestión, de igual manera esto permite que la fauna que transite por el sitio o que se encuentre en él, pueda desplazarse hacia esta zona, finalmente también se busca otorgar una estética acorde al ambiente del lugar.

El terreno se encuentra conformado por dos predios marcados con las parcelas número 145 Z-1 P2 y 57 Z-1 P2 del ejido de Seyé, municipio de Seyé, estado de Yucatán.

En los siguientes cuadros se anotan las coordenadas para los terrenos que conforman el predio.

Nombre	X	Y
V1	253328.204	2311985.935
V2	253499.194	2311994.843
V3	253606.005	2312003.696
V4	253609.016	2311903.741
V5	253331.161	2311885.979

Tabla 10.-Coordenadas de la superficie del predio (parcela 57).

Nombre	X	Y
V6	253609.016	2311903.741
V7	253331.161	2311885.979
V8	253336.716	2311698.153
V9	253614.695	2311715.276

Tabla 11.-Coordenadas de la superficie del predio (parcela 145).

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

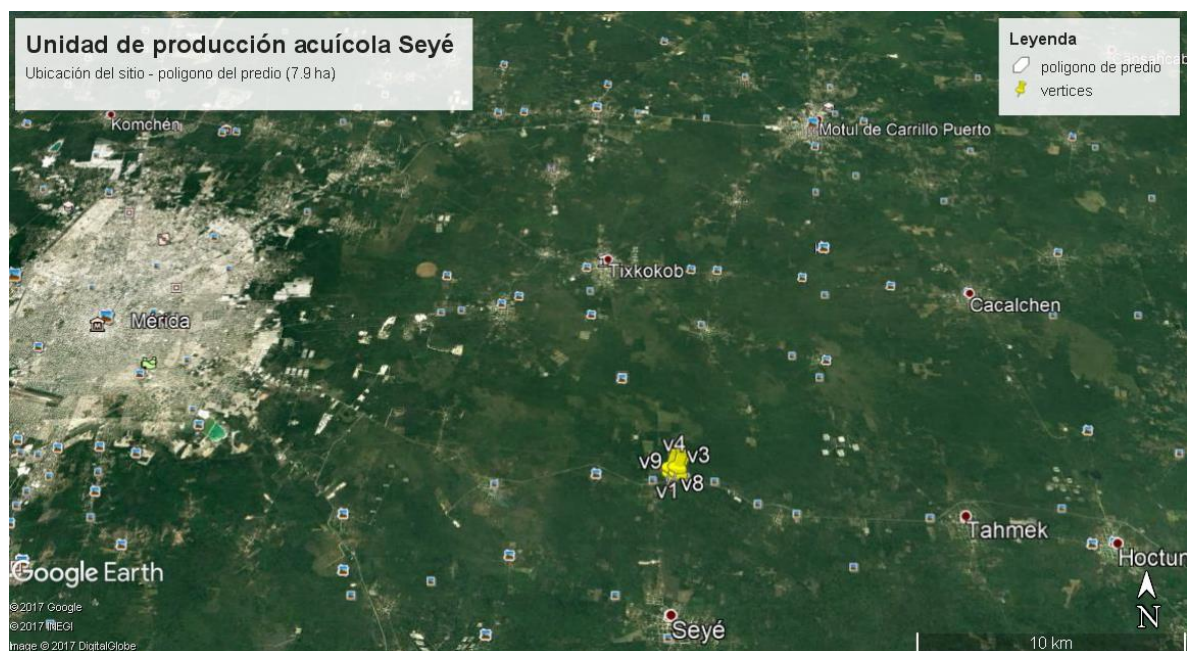


Ilustración 12.-Ubicación del sitio del predio, en relación con el municipio de Mérida (este) y al municipio de Seyé (norte).



Ilustración 13.-Predios que conforman la superficie total del proyecto, el predio marcado con azul corresponde a la parcela 57 y el predio marcado con naranja corresponde a la parcela marcada con el número 145.

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seye, Yucatán”.

Vértices	Coordenadas UTM	
	E	N
A1	253606.00 m E	2312003.00 m N
A2	253502.00 m E	2311995.00 m N
A3	253511.00 m E	2311706.00 m N
A4	253614.00 m E	2311715.00 m N

Tabla 12.-Coordenadas para el área del proyecto.

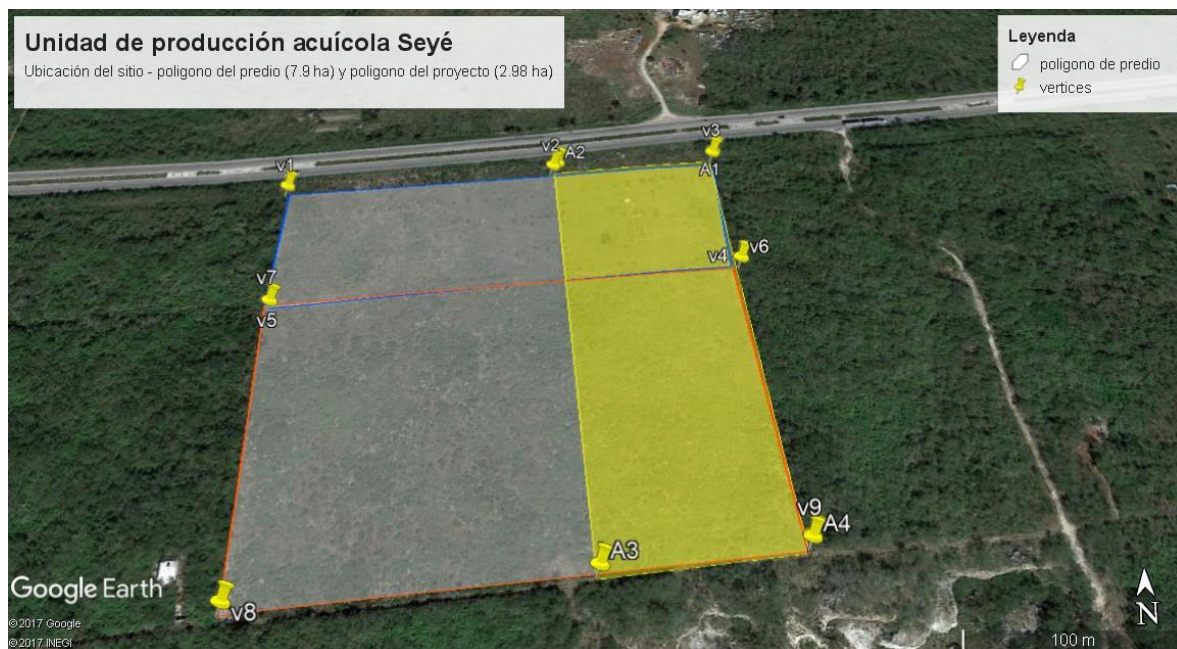


Ilustración 14.-Ubicación del área del proyecto dentro del área del predio en color amarillo (2.98 ha).

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seye, Yucatán”.

Puntos	Este	Norte
C1	253,606.00 m E	2,312,003.00 m N
C2	253,599.00 m E	2,312,001.00 m N
C3	253,606.00 m E	2,311,742.00 m N
C4	253,510.00 m E	2,311,737.00 m N
C5	253,511.00 m E	2,311,706.00 m N
C6	253,614.00 m E	2,311,715.00 m N

Tabla 13.-Coordenadas para el área de conservación del proyecto.

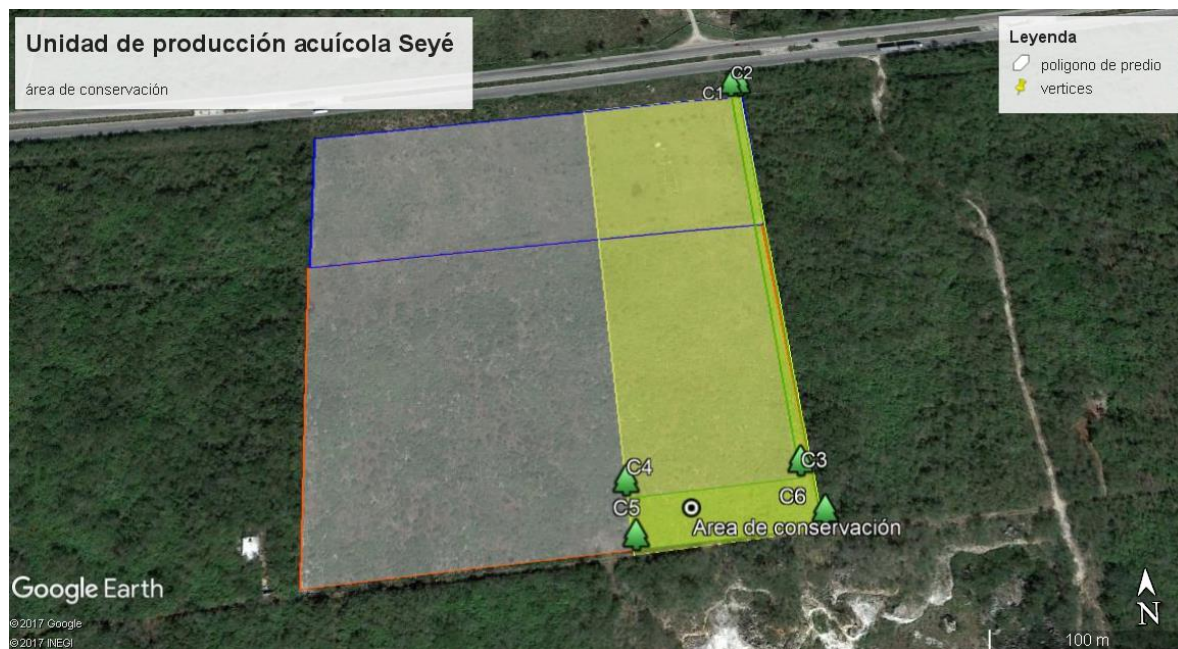


Ilustración 15.-Ubicación del área de conservación sombreado con verde (4500 m²).

Para el área de conservación, como se mencionó anteriormente se consideran las siguientes especies *Thevetia gaumeri*, *Caesalpineia gaumeri*, *Bursera simaruba*, *Cordia dodencandra*, *Tabebuia chrysantha*, *Tecoma Stans*, *Chochlospermum vitifolium* y *Senna racemosa*, para sembrar en caso de que haya falta especies en esta área.

5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

5.1.- Metodología para evaluar los impactos ambientales

Los factores medioambientales son elementos del sistema de ambiental y social pertenecientes al sitio de estudio que resultan afectados por el proyecto. Las afectaciones pueden ser de manera positiva o negativa y pueden variar dependiendo de la etapa en la que se encuentre el proyecto. Estos impactos se generan en las diferentes fases del proyecto, particularmente para este proyecto se presentan las siguientes etapas:

- PREPARACIÓN
- CONSTRUCCIÓN
- OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Dentro de las etapas del proyecto no se consideró la etapa de abandono para su evaluación debido a la naturaleza del proyecto, en este caso un desarrollo una unidad de producción acuícola que tienen un tiempo de vida útil indetermina.

Los indicadores de impactos elegidos para evaluar los efectos producidos sobre los diferentes componentes afectados físicos, químicos, ambientales y socioeconómicos, se señalan en la siguiente tabla:

FACTORES MEDIOAMBIENTALES	
FACTORES FÍSICOS Y QUÍMICOS	Calidad del aire
	Calidad del suelo
	Calidad de Agua Subterránea
	Disponibilidad de Agua
	Ruido ambiental
FACTORES BIÓTICOS	Vegetación terrestre
	Fauna terrestre (aves, mamíferos, reptiles, anfibios)
FACTORES ABIÓTICOS	Estructura de paisaje
	Microclima
FACTORES SOCIOECONÓMICOS	Calidad sanitaria del ambiente
	Empleo y mano de obra
	Infraestructura y servicios
	Calidad de vida

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia
(*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

Tabla 1.-Factores medioambientales.

A continuación, se muestra una pequeña descripción de cada uno de los indicadores demostrando su selección:

Calidad del Aire: Este indicador es uno de los más empleados debido a su relativa facilidad de medición y evaluación. Alude a las emisiones de los vehículos automotores y maquinarias utilizadas en las etapas del proyecto. De igual forma apunta a la dispersión de partículas suspendidas (polvos) producidas por la actividad de transporte de materiales.

Calidad del suelo: Es un indicador importante puesto que permite cuantificar los daños producidos por: residuos peligrosos como por ejemplo los hidrocarburos; o por acumulación de residuos sólidos y de manejo especial, en particular por el contacto con el suelo y su probable infiltración de lixiviado al subsuelo. De igual manera se interpreta como las alteraciones que sufre el suelo debido a los cambios en el relieve y propiedades químicas.

Calidad del agua subterránea: Hace referencia a las afectaciones que posiblemente recibiría el agua subterránea causada por la infiltración o vaciado imprevisto de contaminantes tales como lixiviados, aguas residuales sin tratamiento, derrames accidentales de aceites o combustibles (residuos peligrosos).

Disponibilidad de agua: Se refiere al uso del recurso hídrico para su utilización y aprovechamiento en las distintas actividades, adquiriéndolo del manto acuífero o de la red pública de abastecimiento.

Ruido ambiental: Este indicador alude a las emisiones sonoras generadas primordialmente por maquinaria, vehículos y equipo. Dichas emisiones podrían molestar a los seres humanos y animales presentes en el entorno.

Vegetación terrestre: Este indicador se emplea para explicar el grado de afectación o daño provocado a la capa vegetal en cuanto a su fragmentación por la pérdida de cobertura, superficie y a la clase de vegetación afectada. Se deberá tomar en cuenta aquellas especies que recaigan en alguna categoría de protección ambiental.

Fauna: se considera las afectaciones directas que posiblemente reciba la fauna silvestre por las actividades del proyecto, tales como el movimiento hacia otras zonas, colonización y adaptación de las especies a la nueva naturaleza del sitio, atropellamiento y caza ilegal. Se deberá tomar en cuenta aquellas especies que estén dentro de alguna categoría de protección ambiental.

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

Paisaje: este es un componente complejo dentro del medio ambiental, es percibido como una entidad espacial y temporalmente pluriescalar distinguida por unos patrones de distribución, funciones y una red de flujos de materia, energía e información. La composición del paisaje se refiere a los daños que el paisaje sufrirá como producto de las actividades.

Microclima: se refiere al conjunto de las condiciones climáticas particulares de un lugar determinado, resultado de una modificación más o menos acusada y puntual del clima de la zona en que se encuentra influido por diferentes factores ecológicos y medioambientales.

Calidad sanitaria del ambiente: en un componente complejo donde se presentan la generación de residuos de diferentes conjuntos.

Empleo y mano de obra: indicador de las oportunidades de empleo que generara el proyecto. Se consideran únicamente los empleos directos temporales y permanentes que pudieran ocurrir y no se consideran los empleos indirectos.

Infraestructura y Servicios Públicos: indicador que, a diferencia del empleo, hace referencia a servicios que se requiera contratar tales como renta de sanitarios, recolección de basura, renta de máquinas, aumento de transportación pública, etc.

Calidad de vida: indicador que se refiere a las modificaciones en los patrones de vida de los habitantes del sitio y de las zonas aledañas, quizás establecidas por tradiciones antiguas a las cuales se les asigna un valor implícito.

5.2 Identificación de los impactos ambientales

La identificación de los impactos se realizará con respecto a las actividades descritas en el capítulo 3 y se hará en todas las etapas que presenta este proyecto, posteriormente se procederá a describir de acuerdo con la importancia y área de afectación para mejor entendimiento de las mismas. A continuación, se presentan los impactos identificados:

FACTORES MEDIO AMBIENTALES		IMPACTOS IDENTIFICADOS	Nº IMPACTO
FACTORES FÍSICOS Y QUÍMICOS	Calidad del Aire	Emisión de gases y partículas	1
		Emisión de polvos	2
	Calidad del suelo	Contaminación con residuos	3
		Modificación del sustrato natural	4
	Calidad de Agua Subterránea	Contaminación por posibles fugas en maquinarias y equipos	5
		Contaminación por descarga de aguas tratadas del sistema acuícola	6
		Contaminación por descarga de aguas residuales sanitarias	7

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
 “Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia
 (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

FACTORES MEDIO AMBIENTALES		IMPACTOS IDENTIFICADOS	Nº IMPACTO
FACTORES BIÓTICOS	Disponibilidad de Agua	Requerimiento del recurso	8
	Ruido ambiental	Emisiones sonoras por maquinaria y equipo	9
	Vegetación terrestre	Modificación de la vegetación	10
	Fauna terrestre (aves, mamíferos, reptiles, anfibios)	Desplazamiento de fauna del sitio	11
FACTORES ABIÓTICOS	Estructura de paisaje	Modificación del paisaje actual	12
	Microclima	Variaciones de temperatura y humedad	13
FACTORES SOCIO ECONÓMICOS	Empleo y Mano de Obra	Generación de fuentes de trabajo	14
	Infraestructura y servicios	Disponibilidad de servicios	15
	Calidad de vida	Cambios en el nivel socioeconómico de la población	16

Tabla 2.-identificación de los componentes ambientales afectados.

5.3 Clasificación y descripción.

A continuación, se presenta la descripción de los impactos:

FACTORES MEDIO AMBIENTALES		IMPACTOS IDENTIFICADOS	Nº IMPACTO	DESCRIPCION DE IMPACTOS
FACTORES FÍSICOS Y QUÍMICOS	Calidad del Aire	Emisión de gases y partículas	1	Se tendrá la emisión de gases y partículas debido a la maquinaria y equipo empleados en las distintas etapas del proyecto, esto solo sucederá si no se le proporciona el mantenimiento oportuno.
		Emisión de polvos	2	Habrà la emisión de polvos por las actividades de limpieza y desmonte y por el uso de insumos que se emplearan para la construcción, principalmente en la actividad de conformación del terraplén.
	Calidad del suelo	Contaminación con residuos	3	Existirá la generación de residuos líquidos y residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como peligrosos y si no se tiene un manejo adecuado tendrán impactos en la calidad del suelo.
		Modificación del sustrato natural	4	Habrà una modificación del sustrato natural del suelo con vegetación herbácea por la construcción del proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia
(*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

FACTORES MEDIO AMBIENTALES		IMPACTOS IDENTIFICADOS	Nº IMPACTO	DESCRIPCION DE IMPACTOS
	Calidad de Agua Subterránea	Contaminación por posibles fugas en maquinarias y equipos	5	Existirá el posible riesgo de contaminación ocasionadas por fugas de hidrocarburos provenientes de la maquinaria y equipos, por una inadecuada operación o falta de mantenimiento oportuno.
		Contaminación por descarga de aguas tratadas del sistema acuícola	6	Existirá la generación aguas residuales originadas en la limpieza y cambio de aguas de los tanques durante la etapa de operación, y que al no ser dispuestas adecuadamente podrán ocasionar contaminación de las aguas subterráneas.
		Contaminación por descarga de aguas residuales sanitarias	7	Existirá la generación de aguas residuales sanitarias originados por el personal contratado para la obra y por los futuros trabajadores de la UPA, que al no manejarse y disponerse adecuadamente podrán ocasionar contaminación de las aguas subterráneas las cuales son un factor vulnerable.
	Disponibilidad de Agua	Requerimiento del recurso	8	Se tendrá el uso del recurso agua para las distintas actividades de la obra y puesto que la granja es de giro acuícola el recurso agua es de vital importancia, por lo que deberán ser solventada y no exceder la capacidad de los servicios en la zona.
	Ruido ambiental	Emisiones sonoras por maquinaria y equipo	9	Existirá la generación de ruido debido al uso de maquinaria pesada y equipo de construcción en las diferentes actividades durante la construcción de la granja acuícola, las maquinarias y equipos empleados deberán tener mantenimiento preventivo para evitar ocasionar este impacto.
FACTORES BIÓTICOS	Vegetación terrestre	Modificación de la vegetación	10	Existirá la modificación de la actual vegetación, de un tipo vegetación herbácea predominante, a una zona donde se tendrá una granja acuícola.
	Fauna terrestre (aves, mamíferos, reptiles, anfibios)	Desplazamiento de fauna del sitio	11	Existirá movimiento de la fauna presente en el sitio, debido a las actividades que se realizarán.
FACTORES ABIÓTICOS	Estructura de paisaje	Modificación del paisaje actual	12	Existirá modificación del paisaje actual, de un tipo vegetación herbácea predominante, a una granja acuícola.
	Microclima	Variaciones de temperatura y humedad	13	Habrà modificaciones en el microclima del sitio debido a los cambios de la existencia de vegetación a una zona de granja acuícola.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia
(*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

FACTORES MEDIO AMBIENTALES		IMPACTOS IDENTIFICADOS	Nº IMPACTO	DESCRIPCION DE IMPACTOS
FACTORES SOCIECONOMICOS	Empleo y Mano de Obra	Generación de fuentes de trabajo	14	Se generarán empleos en las diferentes etapas del proyecto, de igual manera habrá la generación de empleos indirectos por la compra de materiales y la renta de maquinaria para la construcción.
	Infraestructura y servicios	Disponibilidad de servicios	15	Con la creación del restaurante se proveerá de un servicio más para las comunidades cercanas a la granja acuícola, para el turismo o los que transiten la carretera colindante.
	Calidad de vida	Cambios en el nivel socioeconómico de la población	16	Habrán cambios en la calidad de vida actual, ya que el proyecto proporcionará además de la generación de empleos, será una atracción, lo cual posiblemente ayude a la gente de poblados cercanos.

Tabla 3.-Numero de impactos identificados

FACTORES MEDIOAMBIENTALES		ETAPAS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO										
		Preparación		Construcción				Operación y mantenimiento				
		Topografía, trazo	Limpieza y chapeo.	Conformación de Terraplén	Construcción Obras principales: Instalación de tanques de pre engorda y engorda	Construcción obras asociadas: Bodega de alimentos, laboratorio, cuarto de máquinas, caminos interiores, oficinas y restaurantes.	Instalación del sistema hidráulico de abastecimiento y de desagüe, incluye habilitación de pozos y sistema de tratamiento de aguas residuales	Capacitación del personal	Acondicionamiento de los tanques: llenado, cumplimiento de parámetros fisicoquímicos, adquisición de especímenes y siembra	Operación y Mantenimiento de tanques	Procesamiento para venta	Supervisión y vigilancia ambiental
FACTORES FÍSICOS Y QUÍMICOS	Calidad del aire	1,2	1	1,2	1,2	1,2	1,2	0	0	0	0	0
	Calidad del suelo	3	4	3	3	3	3	0	3	3	0	0
	Calidad de Agua Subterránea	5,7	7	5,7	5,7	5,7	5,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7
	Disponibilidad de Agua	0	0	8	8	8	8	0	8	8	8	8
	Ruido ambiental	9	0	9	9	9	9	0	0	0	0	0
FACTORES BIÓTICOS	Vegetación terrestre	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fauna terrestre (aves, mamíferos, reptiles, anfibios)	11	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FACTORES BIÓTICOS	Estructura de paisaje	12	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
 “Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia
 (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

FACTORES SOCIOECONÓMICOS	Microclima	13	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Empleo y mano de obra	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
	Infraestructura y servicios	0	0	0	0	0	0	15	15	15	15	15
	Calidad de vida	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16

Tabla 4.-Interacción de los impactos con los factores medioambientales y etapas del proyecto.

5.4 Criterios y metodologías de evaluación.

Empleando el método de Conesa Fernández (1997), la valoración cuantitativa del impacto ambiental incluye la transformación de medidas de impactos en unidades inconmensurables a valores conmensurables de calidad ambiental, y suma ponderada de ellos para obtener el impacto ambiental total.

Una vez identificadas las acciones y los factores ambientales que, presumiblemente, serán impactados por aquellas, las matrices creadas en el presente trabajo en donde se relacionen dichos aspectos nos permitirán obtener una valoración cualitativa de los impactos ambientales.

Se procederá a evaluar los impactos identificados, por medio de matrices, de acuerdo con los criterios de evaluación carácter, magnitud, significado, grado de certidumbre, plazo en que aparece, duración, extensión, reversibilidad, tipo, etc.

Se emplean los siguientes criterios para la evaluación de los impactos:

Carácter del impacto (CI): se refiere al efecto beneficioso (+) o perjudicial (-) de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores considerados.

Intensidad del impacto (I): representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.

Extensión del impacto (EX): se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.

Sinergia (SI): este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.

Persistencia (PE): refleja el tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia
(*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

Efecto (EF): se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto.

Momento del impacto (MO): alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.

Acumulación (AC): este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Recuperabilidad (MC): se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto.

Reversibilidad (RV): hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales; es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales.

Periodicidad (PR): se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.

Con el establecimiento de los criterios con los que se evaluarán los impactos, se procede con los valores que podría adquirir cada criterio con respecto al impacto evaluado, esto con el fin de que el impacto adquiera un valor del impacto en unidades cuantitativas y mesurables que nos permitan hacer la correcta evaluación y análisis de los alcances de cada impacto.

Tabla 5.-Valor de los criterios para la evaluación de los impactos.

(CI)	Carácter del impacto.			
	Se refiere al efecto benéfico o perjudicial de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores ambientales considerados.	(+)	Positivo.	
		(-)	Negativo.	
		(X)	Previsto.	Difícil de calificar sin estudios detallados, que reflejarán efectos cambiantes difíciles de predecir o efectos asociados a circunstancias externas al proyecto, cuya naturaleza (beneficiosa o perjudicial) no puede precisarse sin un estudio global de las mismas.
(I)	Intensidad del impacto.			
	(Grado de afectación) Representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico	(1)	Baja.	Afectación mínima.
		(2)	Media.	
		(4)	Alta.	
		(8)	Muy alta.	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia
(*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

	en que actúa.	(12)	Total	Destrucción casi total del factor.
(EX)	Extensión del impacto.			
	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto).	(1)	Puntual.	Efecto muy localizado.
		(2)	Parcial.	Incidencia apreciable en el medio.
		(4)	Extenso.	Afecta una gran parte del medio.
		(8)	Total.	Generalizado en todo el entorno
		(+4)	Crítico.	El impacto se produce en una situación crítica; se atribuye un valor de +4 por encima del valor que le correspondía.
(SI)	Sinergia.			
	Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.	(1)	No sinérgico	Cuando una acción actuando sobre un factor no incide en otras acciones que actúan sobre un mismo factor.
		(2)	Sinérgico	Presenta sinergismo moderado.
		(4)	Muy sinérgico	Altamente sinérgico.
(PE)	Persistencia.			
	Refleja el tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.	(1)	Fugaz.	(< 1 año).
		(2)	Temporal.	(De 1 a 10 años).
		(4)	Permanente.	(> 10 años).
(EF)	Efecto.			
	Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto.	(D)	Directo primario. 2	Su efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental, siendo la representación de la acción consecuencia directa de esta.
		(I)	Indirecto secundario. 1	Su manifestación no es directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.
(MO)	Momento del impacto.			
	Alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.	(1)	Largo plazo.	El efecto demora más de 5 años en manifestarse.
		(2)	Mediano Plazo.	Se manifiesta en términos de 1 a 5 años.
		(4)	Corto Plazo.	Se manifiesta en términos de 1 año.
		(+4)	Crítico.	Si ocurriera alguna circunstancia crítica en el momento del impacto se adicionan 4 unidades.
(AC)	Acumulación.			
	Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando	(1)	Simple.	Es el impacto que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

	persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.			acción es individualizado, sin consecuencia en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de sinergia.
		(4)	Acumulativo.	Es el efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.
(MC)	Recuperabilidad.			
	Posibilidad de introducir medidas correctoras, protectoras y de recuperación. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retomar a las condiciones iniciales (previas a la acción) por medio de la intervención humana.	(1)	Recuperable de inmediato.	El efecto puede recuperarse parcialmente.
		(2)	Recuperable a mediano plazo.	
		(4)	Mitigable.	
		(8)	Irrecuperable.	Alteración imposible de recuperar, tanto por la acción natural como por la humana.
(RV)	Reversibilidad.			
	Posibilidad de regresar a las condiciones iniciales por medios naturales. Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales.	(1)	Corto plazo.	Retorno a las condiciones iniciales en menos de 1 año.
		(2)	Mediano plazo.	Retorno a las condiciones iniciales en entre 1 y 10 años.
		(4)	Irreversible.	Imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a las condiciones naturales, o hacerlo en un periodo mayor de 10 años.
(PR)	Periodicidad.			
	Regularidad de manifestación del efecto. Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.	(1)	Irregular.	El efecto es impredecible.
		(2)	Periódica.	El efecto manifestado es recurrente.
		(4)	Continua.	El efecto se manifiesta constante en el tiempo.
Valoración cuantitativa del impacto				
(IM)	Importancia del efecto.			
	Se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios explicados anteriormente	$IM = \pm[3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR]$		
(CLI)	Clasificación del impacto.			
	Partiendo del análisis del rango de la variación de la mencionada	(CO)	BAJO	Si el valor es menor o igual que 25

	importancia del efecto (IM).	(M)	MODERADO	si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50
		(S)	SEVERO	si el valor es mayor que 50 y menor o igual que 75
		(C)	CRITICO	Si el valor es mayor que 75

Bajo la metodología descrita anteriormente se generaron 3 matrices de valoración de impactos, una para cada etapa de desarrollo del proyecto, con las que se describe en forma cuantitativa el impacto, luego de esta valoración se incluye el cambio de estándares inconmensurables a valores conmensurables para obtener una valoración cualitativa de los impactos ambientales.

5.5 Caracterización de los impactos.

Los impactos se caracterizaron de acuerdo con su evaluación cuantitativa en:

Partiendo del análisis del rango de la variación de la importancia del efecto (IM).	(CO)	BAJO	Si el valor es menor o igual que 25
	(M)	MODERADO	si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50
	(S)	SEVERO	si el valor es mayor que 50 y menor o igual que 75
	(C)	CRITICO	Si el valor es mayor que 75

Tabla 6.-Caracterización de los impactos según su evaluación cuantitativa.

IMPORTANCIA DEL EFECTO (IM)	BAJO	1	25
	MODERADO	26	50
	SEVERO	51	75
	CRITICO	76	100

Tabla 7.-Importancia del efecto.

5.6 Evaluación de los impactos.

Se incluye un análisis global que permite la evaluación integral del proceso de cambio generado por el proyecto, así como una conclusión. Para tal fin, analizar los principales cambios que sufrirá el sistema ambiental y realizar una evaluación global de los impactos que tendrá el proyecto y del costo ambiental de los impactos que afecten las estructuras y las funciones críticas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
 “Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia
 (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

Etapla I. Preparación.

A continuación, se presenta la evaluación de los impactos para la Etapa I preparación del sitio:

Tabla 8.-Matriz de valoración de impactos de la etapa 1.

ETAPA I PREPARACIÓN	Carácter del Impacto	Intensidad	Extensión	Sinergia	Persistencia	Efecto	Momento del impacto	Acumulación	Recuperabilidad	Reversibilidad	Periodicidad	RESULTADO	Importancia del efecto
IMPACTOS	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV			IM
1	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16	BAJO
2	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16	BAJO
3	-1	1	1	2	1	1	4	4	4	1	1	-23	BAJO
4	-1	1	1	1	4	4	4	1	4	2	1	-26	MODERADO
5	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16	BAJO
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	CERO
7	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16	BAJO
8	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16	BAJO
9	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16	BAJO
10	-1	1	1	1	4	1	4	1	4	2	1	-23	BAJO
11	-1	1	1	1	4	1	4	1	4	2	1	-23	BAJO
12	-1	1	1	1	4	1	4	1	4	2	1	-23	BAJO
13	-1	1	1	1	1	1	4	1	4	2	1	-20	BAJO
14	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	16	BAJO
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	CERO
16	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	16	BAJO

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
 “Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia
 (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

Etapas II. Construcción.

A continuación se presenta en la siguiente tabla la evaluación de los impactos para la Etapa II construcción:

ETAPA II CONSTRUCCIÓN	Carácter del Impacto	Intensidad	Extensión	Sinergia	Persistencia	Efecto	Momento del impacto	Acumulación	Recuperabilidad	Reversibilidad	Periodicidad	RESULTADO	Importancia del efecto
IMPACTOS	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR		IM
1	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16	BAJO
2	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16	BAJO
3	-1	1	1	1	1	1	4	1	4	2	1	-20	BAJO
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	CERO
5	-1	1	1	1	1	1	4	1	4	2	1	-20	BAJO
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	CERO
7	-1	1	1	1	1	1	4	1	4	2	1	-20	BAJO
8	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	-14	BAJO
9	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-13	BAJO
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	CERO
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	CERO
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	CERO
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	CERO
14	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	16	BAJO
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	CERO
16	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	16	BAJO

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
 “Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia
 (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

Etapas III. Operación y mantenimiento.

A continuación, se presenta en la siguiente tabla la evaluación de los impactos para la Etapa III operación y mantenimiento:

ETAPA III OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Carácter del Impacto	Intensidad	Extensión	Sinergia	Persistencia	Efecto	Momento del impacto	Acumulación	Recuperabilidad	Reversibilidad	Periodicidad	RESULTADO	Importancia del efecto
IMPACTOS	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR		IM
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	CERO
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	CERO
3	-1	1	1	1	4	1	4	1	4	2	2	-24	BAJO
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	CERO
5	-1	1	1	1	4	1	2	1	4	2	2	-22	BAJO
6	-1	1	1	2	4	2	4	1	4	2	2	-26	MODERADO
7	-1	1	1	1	4	1	4	1	4	2	2	-24	BAJO
8	-1	2	1	2	4	1	4	1	1	1	2	-24	BAJO
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	CERO
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	CERO
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	CERO
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	CERO
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	CERO
14	1	1	1	1	4	1	4	1	1	1	1	19	BAJO
15	1	1	1	1	4	1	4	1	1	1	2	20	BAJO
16	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	2	17	BAJO

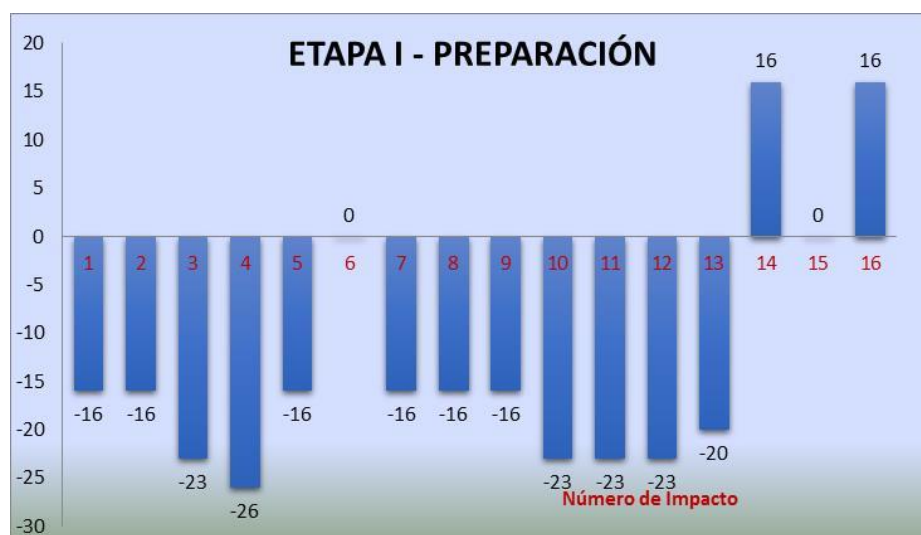
5.7 Análisis de resultados.

De una manera más grafica se presenta la información general planteada con anterioridad en las tablas, todo con el fin de realizar un análisis más claro.

Etapa I. Preparación

Total, positivos	2
Total, negativos	12
Total, no calificado (0)	2

Total, BAJO	13
Total, MODERADO	1



En la etapa de preparación (etapa I), se observa que los 16 impactos identificados, se registran 14, de los cuales 12 son de carácter negativo y 2 son positivos.

Los 2 impactos de carácter positivo fueron los números 14 y 16, el cual corresponde al empleo y mano de obra y calidad de vida, aunque de manera temporal en esta etapa, y con beneficios a la población local.

De los impactos existentes el 7% es de importancia baja y el 93% restante es de importancia moderada.



Grafico 2.-Importancia del impacto en la etapa 1.

Se observó que los impactos con mayor calificación son:

Modificación del sustrato natural	4	Habrà una modificación del sustrato natural del suelo con vegetación herbàcea por la construcción del proyecto.
--	---	---

Tabla 9.-Impactos Negativos con mayor calificación de la etapa 1.

Este impacto es el de mayor importancia, sin embargo, siempre están dentro del rango de MODERADOS, la principal afectación será la modificación del sustrato natural del suelo con vegetación herbàcea por la construcción del proyecto, sin embargo como se ha mencionado anteriormente el àrea destinada para la construcción del proyecto es predominantemente herbàcea y vegetación pionera, de todas la superficie del predio (7.9 ha) se considero esta superficie (2.98 ha) para la realización del proyecto, debido a que es considerada la de menor significancia ambiental.

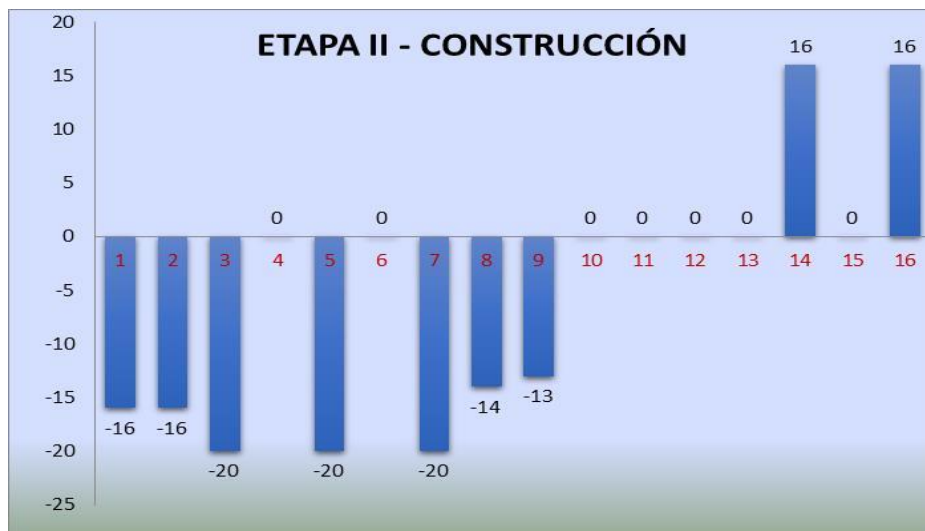
Etapa II. Construcción

Total, positivos	2
Total, negativos	7
Total, no calificado (o)	7

Total, BAJO	9
Total, MODERADO	0

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.



En la etapa de construcción (etapa II), se observa que los 16 impactos identificados, se registran 9, de los cuales 7 son de carácter negativo y 2 son positivos.

Los 2 impactos de carácter positivo fueron los números 14 y 16, los cuales corresponden al empleo y mano de obra y calidad de vida, igualmente de manera temporal y con beneficios a la población local más cercana.

De los impactos existentes el 100% es de importancia baja.



Se observó que los impactos con mayor calificación son:

Contaminación con residuos	Existirá la generación de residuos, líquidos, sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, y si no se tiene un manejo adecuado tendrán impactos en la calidad del suelo.
-----------------------------------	---

Contaminación por posibles fugas en maquinarias y equipos	Existirá el posible riesgo de contaminación ocasionadas por fugas de hidrocarburos provenientes de la maquinaria y equipos, por una inadecuada operación o falta de mantenimiento oportuno.
Contaminación por descarga de aguas residuales sanitarias	Existirá la generación de aguas residuales sanitarias originados por el personal contratado para la obra y por los futuros trabajadores de la Granja Acuícola, que al no manejarse y disponerse adecuadamente podrán ocasionar contaminación de las aguas subterráneas, las cuales en el Estado son un factor ambiental muy vulnerable.

Tabla 10.-Impactos Negativos con mayor calificación de la etapa 2.

Estos impactos son los de mayor importancia, sin embargo, siempre están dentro del rango de BAJOS, la principal afectación se debe a que durante la actividad de construcción se genera mayor cantidad de residuos: sólidos urbanos y de manejo especial (construcción), que si no son manejados adecuadamente podrían tener un impacto al ambiente; así mismo el inadecuado mantenimiento y vigilancia de la maquinaria podría ocasionar fugas de aceite o combustibles los cuales podrían contaminar el suelo y subsuelo con residuos peligrosos, por esto muy importante las actividades de mantenimiento, vigilancia y capacitación, para manejar integralmente los residuos peligrosos que se pudiesen generar.

De igual manera podría existir contaminación por las aguas residuales en esta etapa por las generadas por los obreros, que en caso de no prestar servicios sanitarios podrían contaminarse el suelo, subsuelo y provocar problemas ambientales, de imagen y de salud pública.

Etapa III. Operación y mantenimiento

Total, positivos	3
Total, negativos	5
Total, no calificado (o)	8

Total, BAJO	7
Total, MODERADO	1



En la etapa III de operación y mantenimiento, la cual se refiere a la operación de proyecto, se observa un total de 16 impactos registrados, se identifican 8, de los cuales 5 son de carácter negativo y 3 son positivos.

Se observa dentro de los impactos de naturaleza positiva que el 14, 15 y 16 los que corresponden a Empleo y Mano de Obra, Infraestructura y servicios y Calidad de vida, estos de manera permanente mientras dure el proyecto (el cual no se estima el abandono), y de mayor importancia debido a que la plantilla de personal y servicios es fija; se promoverá para el empleo la contratación de personal local, y la prestación de servicios de calidad tanto en seguridad al personal como en atención a los clientes del restaurante.

Aunque como se observa en la gráfica de abajo, de los 8 impactos identificados el 87.5% son de importancia baja y solamente el 12% es de importancia moderada.

Se observó que los impactos con mayor calificación son:

Contaminación por descarga de aguas tratadas del sistema acuícola	Existirá la generación de aguas tratadas originadas en la limpieza y cambio de aguas de los tanques, y que al no ser dispuestas adecuadamente podrán ocasionar contaminación de las aguas subterráneas.
--	---

Tabla 11.-Impactos Negativos con mayor calificación de la etapa 3.

Este impacto es el de mayor importancia, en el rango de MODERADO, la principal afectación será contaminación por descarga de aguas tratadas del sistema acuícola, por la operación y mantenimiento del proyecto proveniente de la cría de la tilapia en los tanques de engorda y pre engorda.

ANÁLISIS GENERAL

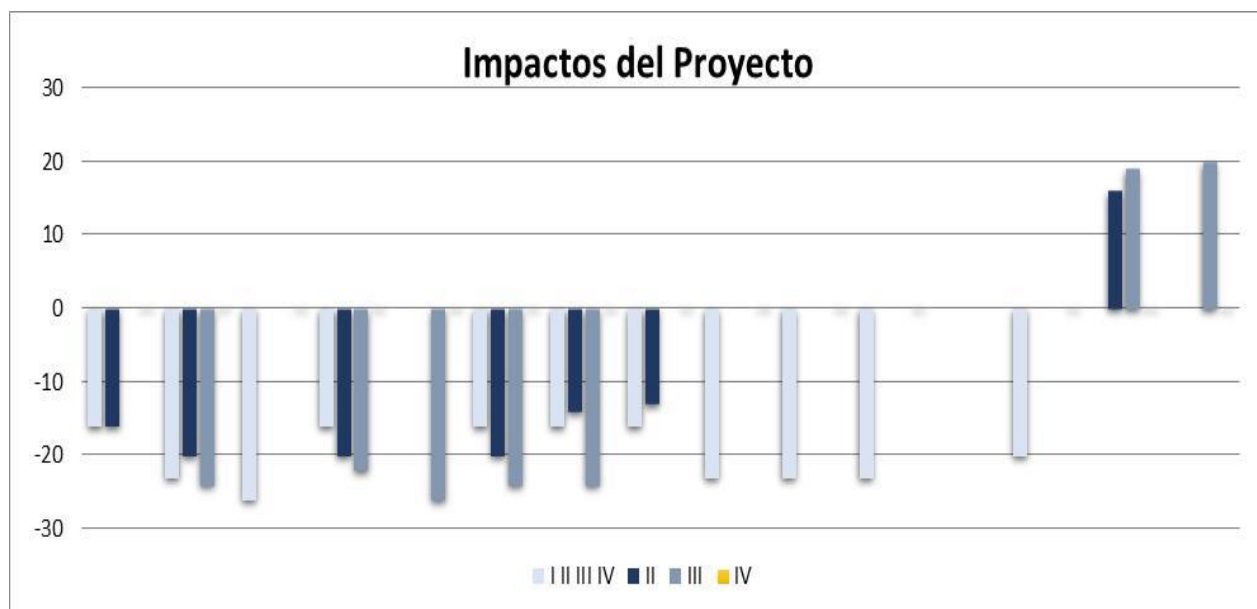


Grafico 7.-Impactos del proyecto, en todas las etapas.

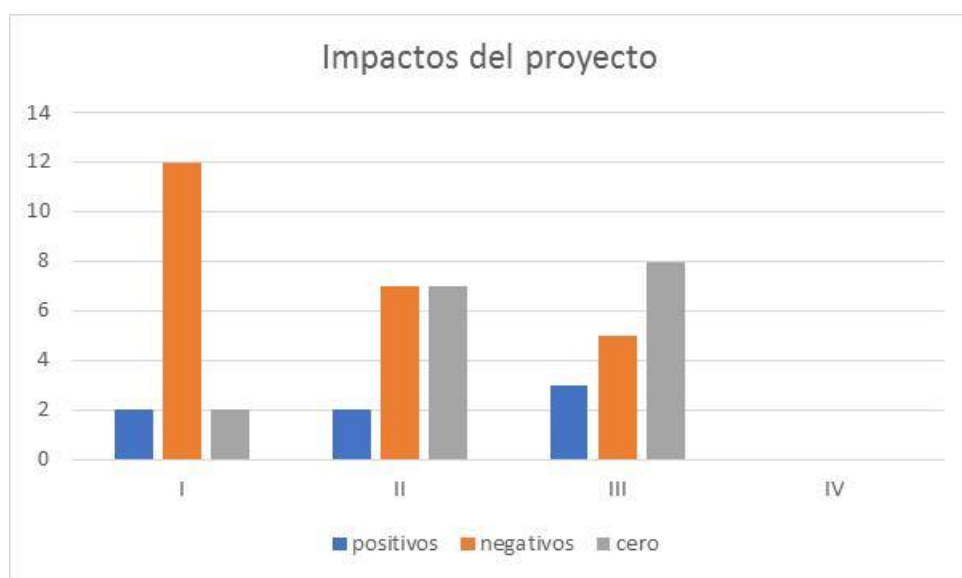


Grafico 8.-Impactos del proyecto, todas las etapas.

Se observa que en la etapa I, la mayoría son impactos negativos, porque se modifica completamente la situación actual del predio del proyecto, teniendo mayor importancia al estado actual de la vegetación, aunque se ha comentado anteriormente que la superficie para el proyecto ha sido seleccionada para ser la de menor significancia ambiental.

En la etapa II, los impactos negativos siguen siendo más que los positivos, sin embargo, su nivel de importancia se reduce, y se observa que hay impactos que ya no están presentes pues ocurrieron en la primera etapa.

En la etapa III, los impactos negativos siguen siendo más que los positivos, sin embargo su nivel de importancia se reduce, y se incrementan los impactos positivos, así mismo se observa que hay impactos que ya no están presentes pues ocurrieron en la primera y segunda etapa.



Grafico 9.-Porcentaje de impactos del proyecto.

En la gráfica se observa que el porcentaje más alto es para los impactos con calificación BAJA con un 94% seguido por los impactos con calificación MODERADA con un 6%, los impactos no calificados es decir con valor cero, ocupan un porcentaje igual de 0%.

Por lo que se observa que en general el proyecto por su actividad y por la ubicación del sitio, no generará impactos de alta significancia ambiental.

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

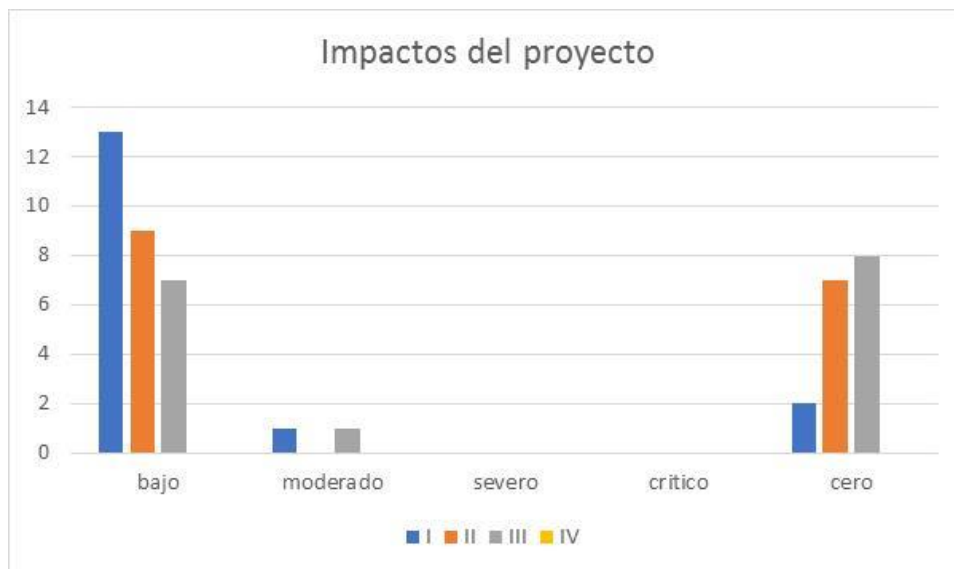
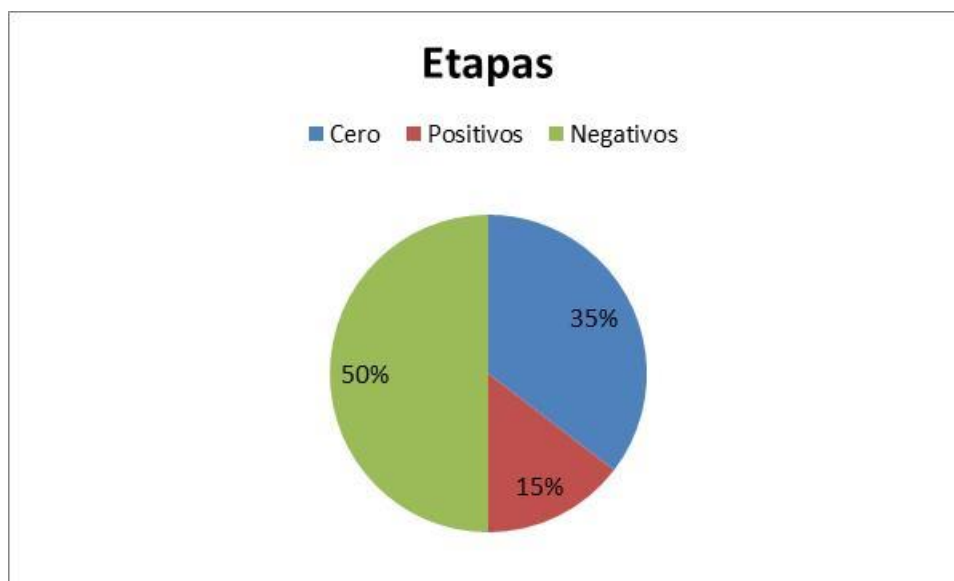


Grafico 10.-Impactos del proyecto.

Con respecto al registro de los impactos positivo y negativos se tiene que el porcentaje más alto corresponde al 50% este porcentaje pertenece a los impactos de tipo negativo, le sigue sin registro (calificado como 0) con un 35% y por último los impactos positivos con 15%, si bien los impactos negativos son más, pero la mayoría de estos impactos tienen una importancia BAJA.



5.7 Determinación del área de influencia.

El área de influencia del proyecto se determinó en un radio de 500 m² y 1000 m² como se visualiza en la ilustración 1. El área de influencia del proyecto está parcialmente dentro de una zona urbana, sin embargo, la parte del área de influencia que aún no son desarrollos habitacionales como tal, están destinados a serlo según la carta síntesis del municipio de Kanasín y que con el crecimiento exponencial que presenta esta ciudad, estos predios presentarían las características de una zona urbana en un periodo no mayor a 10 años.

colindancia

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

CAPITULO 6

VI. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN

Las medidas de prevención y mitigación tienen como objetivo evitar que el impacto se produzca o en su caso disminuir la intensidad y la extensión del impacto con el objetivo de mantener funcional y estable el sistema del proyecto, por lo tanto, se espera que estas medidas logren por lo menos alguno de los siguientes puntos:

- Evitar el impacto por completo, al no realizar cierta actividad o reducir parcialmente el mismo.
- Compensar el impacto, al remplazar o proporcionar recursos o ambientes sustitutos.
- Rectificar el impacto reparando, rehabilitando o restaurando el medio afectado.
- Reducir el impacto, limitando el grado o magnitud de la(s) actividad(es).
- Reducir o eliminar el impacto, tras un periodo de tiempo, mediante las tareas de protección y mantenimiento durante la vida del proyecto.

A continuación, se presentan las medidas de prevención y mitigación que se pretenden implementar y su descripción:

8.1. BENEFICIOS AMBIENTALES APORTADOS POR EL PROYECTO

Por consiguiente, mediante todas estas medidas de mitigación y prevención se presentan los beneficios característicos que aporta el proyecto a cada factor contemplado en el presente estudio:

- FACTORES FISICOQUIMICOS

Si bien estos factores serán impactados, pero este proyecto contempla que se lleven a cabo las mejores prácticas y técnicas en las actividades que se realizarán durante el proyecto, esto con el fin de disminuir los impactos al ambiente y de esta manera se pueda contar con un proyecto amigable con el ambiente.

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

- FACTORES BIÓTICOS

No se considera que los impactos generados sobre el ambiente a causa de la implementación del proyecto, puedan afectar de manera significativa en el aspecto biótico del lugar, ya que el sitio presenta una vegetación pionera y herbácea secundaria claramente perturbada por actividades antropogénicas únicamente con la capacidad de albergar muy pocas especies de fauna nativa sin alguna función importante, ecológicamente hablando. Sin embargo, el proyecto contempla en su diseño el establecimiento de un área con 4500 m² destinada a conservación, también considera especies nativas como *Thevetia gaumeri*, *Caesalpineia gaumeri*, *Bursera simaruba*, *Cordia dodencandra*, *Tabebuia chrysantha*, *Tecoma Stans*, *Chochlospermum vitifolium* y *Senna racemosa* en caso de hacer falta especies para las áreas de conservación estas especies son consideradas para cumplir con esta actividad. Con esta medida se busca generar conectividad con fauna silvestre circundante, para compensar la afectación al paisaje, principalmente aves las que podrán utilizar esta vegetación como enlace entre los mosaicos adyacentes y colindantes del predio en cuestión, de igual manera esto permite que la fauna que transite por el sitio o que se encuentre en él, pueda desplazarse hacia esta zona, finalmente también se busca otorgar una estética acorde al ambiente del lugar.

- FACTORES ABIÓTICOS

El área donde se desarrollará el proyecto no representa una zona con cuerpos de agua, valles o suelos de vital importancia, por lo que la presión sobre el sitio no será significativa.

- FACTORES SOCIOECONÓMICOS

Con la realización del proyecto se tendrán beneficios en mano de obra, debido a la contratación de personal obrero y especialista durante cada una de las etapas del proyecto. Así mismo se beneficiará un gran porcentaje de la población local; y se contratará servicios como manejo de sanitarios, renta de maquinaria, mantenimientos externos, supervisión entre otros.

Así mismo la realización de este proyecto traerá beneficios a nivel municipal, con la mejora y sobre todo ampliación de la oferta de servicios a la cual podrán acceder los habitantes del municipio de Seyé y de Mérida y visitantes provenientes de otros estados y municipios. Con la implementación del restaurante existirá una atracción más al municipio de Seyé lo cual aumentaría las personas que visiten al municipio.

CAPITULO VII

7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

7.1.-Escenario Actual

Con respecto al sitio el presente proyecto se ubicará en una zona que presenta una flora y fauna de poca importancia ecológica ya que se observa vegetación secundaria pionera tipo herbácea y arbustiva por lo que se deduce que el sitio ha sido impactado con anterioridad debido a la implementación de sistemas de milpa como actividad de subsistencia, esto ha conllevado afectaciones al suelo y al paisaje y por ende a la flora y fauna ya que como mencionamos antes se observa vegetación secundaria pionera tipo herbácea y arbustiva.

En cuanto a la actividad tipo acuícola en la zona, al tiempo presente es una actividad con un desarrollo prácticamente nulo, con lo cual no se aprovecha su posible contribución al desarrollo económico de la zona así como al crecimiento económico de la población circundante.

7.2.-Escenario Futuro

Con respecto al sitio el presente proyecto por su implementación causará afectaciones de bajo impacto a la flora y fauna de poca importancia ecológica, al suelo y al paisaje, similares a los causados con anterioridad por la implementación con anterioridad de un sistema de milpa. De igual manera es menester contemplar una baja afectación por la generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como de residuos líquidos durante las etapas de preparación, construcción y de operación y mantenimiento, sin embargo, para evitar impactos significativos todos los tipos de residuos a generarse serán manejados de manera integral desde su generación hasta su disposición final y con el apoyo de personal especializado y experimentado (especialistas en el manejo de residuos con grado de maestría).

En cuanto a la actividad tipo acuícola en la zona, este proyecto permitirá ser punta de lanza para el desarrollo de este tipo de proyectos acuícolas ya que se pretende aprovechar la ubicación estratégica del terreno, en cual se encuentra cercana a la localidad de Seyé, de igual manera el clima del área es conveniente para el desarrollo de esta actividad, por lo que todo esto garantizará la operación continua y adecuada de las instalaciones y el apropiado desarrollo de los organismos a cultivar.

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seye, Yucatán”.

Es también de suma importancia recalcar que el proyecto permitirá una mejora tanto en el crecimiento así como el desarrollo económico de la zona, lo que contribuirá a la mejora de vida de las personas que laboren en el proyecto.

De igual manera se producirá un bien económico y de consumo alimenticio altamente nutritivo para productores y para su distribución en el mercado. Esto permitirá generar un aumento en los ingresos locales y una mejora en la alimentación de la población, ya que el producto es rico en proteínas, desarrollando así una mejora sustancial en el nivel social inmediato.

La información plasmada en los párrafos anteriores nos permite establecer que el proyecto acuícola es una actividad compatible y sustentable con lo establecido por la normatividad y ordenamientos vigentes.

7.3 Programa de vigilancia ambiental

El programa de vigilancia ambiental nos permitirá llevar un seguimiento del proyecto, en todas sus etapas, de esta manera se tendrá certeza para la aplicación o en su caso, la modificación de las medidas de prevención o mitigación de los impactos ambientales que puedan generarse.

Para asegurarse del cumplimiento y cabal seguimiento, se contará con un responsable ambiental involucrado y conocedor al menos de manera general de todos los procesos y actividades que se realizarán desde el comienzo del proyecto hasta su operación, el cual intervendrá y se asegurará que todo se realice tal como lo establece la normatividad.

Todo el personal que intervenga en el proyecto recibirá la capacitación necesaria para que sepan cumplir con la normatividad así como con las especificaciones del proyecto y de las medidas de prevención y mitigación y de las condicionantes que establezca la SEMARNAT, así como los procedimientos de respuesta ante contingencias ambientales, civiles o de cualquier índole que pueda ocurrir.

Es importante señalar en párrafo aparte que también se cumplirán al pie de la letra la normatividad relacionada con medidas de sanidad durante la operación así como el manejo adecuado de los productos que se generen por el proyecto (pescado para consumo humano).

Se colocarán señalamientos para una correcta operación en el sitio, así como de seguridad y protección que deberán seguir los trabajadores.

De esta manera se busca que los empleados colaboren con la sanidad, estética y limpieza de las instalaciones.

7.4. Conclusiones

Una vez realizados los estudios pertinentes y la vinculación del proyecto con la normatividad aplicable se establece lo siguiente:

-El sitio donde se pretende implementar el proyecto, presenta condiciones favorables para su desarrollo, así como el uso de suelo no restringe su implementación y no contradice a las especificaciones de regulación ambiental vigentes para la zona.

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seye, Yucatán”.

-Con apoyo de la evaluación realizada por este estudio, acerca de las afectaciones potenciales, se puede concluir que la viabilidad para el desarrollo de la construcción e implementación del proyecto, es la adecuada, ya que los impactos generados durante las diferentes etapas de dicho proyecto son mitigables o en su caso, prevenibles.

-Para el establecimiento de los estanques no se contempla eliminar vegetación con importancia ecológica, ni mucho menos se pretende realizar un cambio de uso de suelo.

-A pesar de que *Oreochromis niloticus* es una especie introducida, no se afectará al ambiente, ya que la unidad de producción acuícola no estará en contacto con otras especies silvestres, asociado a que el sistema en el que se establecerá será un medio aislado, y controlado ya que no existen cuerpos de agua en la zona con lo que el riesgo de fuga es prácticamente nulo.

-Gran parte de la infraestructura será de bajo impacto ambiental por la naturaleza misma de los materiales y porque estarán en zonas del predio con vegetación sin importancia ecológica.

Finalmente el proyecto permitirá abrir una posibilidad más en el mercado, ya que se contará con un proyecto que permite diversificar la oferta económica del municipio e incluso para el estado y también permitirá ofrecer empleos y de otra índole que permitirá mejorar la calidad de vida de parte de la población circundante al sitio.

Como dato innegable, se destaca que el promovente y todo su personal involucrado en la implementación del presente proyecto, asumen la importancia de cumplir con las medidas de mitigación y/o remediación de impactos propuestas, así como de las condicionantes que establezca la autoridad, para asegurar un compatible con el ambiente y la normatividad y que de manera conjunta permita el beneficio de los empleados y un avance integral para la zona y que no represente riesgos para el ecosistema y las poblaciones colindantes.

CAPITULO VIII.

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

En el presente capítulo se incluye la información que sirve para respaldar y validar lo descrito en el Estudio de Manifiesto de Impacto Ambiental para: **“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seye, Yucatán”**.

La información se presenta en los siguientes anexos:

8.1. BIBLIOGRAFÍA

8.2. PLANOS DE LOCALIZACIÓN Y DEL PROYECTO.

8.3. ANEXO FOTOGRÁFICO

8.4. DOCUMENTACIÓN LEGAL

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia
(*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seye, Yucatán”.

ANEXO 8.1

BIBLIOGRAFÍA

- Agenda Ecológica Federal. Compendio de Leyes, reglamentos y otras disposiciones conexas sobre la materia 2013. Ediciones Fiscales ISEF.
- Arellano A; Flores S; Tun J. y Cruz, M. 2003. Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo y distribución de las especies vegetales de la Península de Yucatán. Etnoflora Yucatanense 20: 1-815.
- By Luna B. Leopold, Frank E. Clark, Bruce B. Hanshaw and James R. Balsey; A Procedure for Evaluating Environmental Impact; Geological Survey Circular 645; United States Department of the Interior; Washington, D.C. 20244; 1971.
- Capurro, Luis. (2003). Un Gran Ecosistema Costero: la Península de Yucatán. Avance y perspectiva vol. 22.
- Conesa Fernández Vítora. 1993. Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental. 275 p.
- Canter, L.W. 1998. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. 2ª edición. Editorial Mc Graw Hill. Colombia. 841 p.
- Chan C; Rico V. y Flores S. 2002. Guía ilustrada de la flora costera representativa de la península de Yucatán, Edición Especial Fascículo 19, Universidad Autónoma de Yucatán, CONACYT, Instituto de Ecología, Secretaría de Ecología, Yucatán.
- Comisión Nacional del Agua. Registros pluviométricos mensuales y anuales.
- Censo de población y vivienda. 2010. INEGI. www.inegi.gob.mx
- CONAGUA, 2011. Estadísticas del Agua en México. SEMARNAT.
- CONEVAL. Medición de la pobreza, 2010. Indicadores de pobreza por municipio.
- Durán R; Campos G; Trejo J; Simá P; May F. y Qui M. 2000. Listado Florístico de la Península de Yucatán, PNUD, CICY Y FMAM.
- Durán R; Dorantes A; Simá P. y Méndez M. 2000. Manual de propagación de plantas nativas de la península de Yucatán. Centro de Investigación Científica de Yucatán.
- Diario oficial de la Federación. 2015. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- Diario oficial de la Federación. 2015. Ley general de vida silvestre
- Diario oficial de la Federación. 2015. Ley General para la Prevención y gestión Integral de los residuos, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales SEMARNAT.
- Diario oficial de la Federación. 2013. Ley de responsabilidad ambiental.
- Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán. Decreto 793, decreto por el que se formula y expide El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY) (Publicado en el D.O. día 26 de julio del 2007).

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seye, Yucatán”.

- Flores S. y Espejel I. 1994. Tipos de vegetación de la península de Yucatán, Universidad Autónoma de Yucatán.
- García Leyton, L. A. (2004). Aplicación del Análisis multicriterio en la evaluación de impactos ambientales. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Cataluña, España.
- Gobierno del Estado de Yucatán, Poder Ejecutivo. Reglamento de la “Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán” (Publicado en D.O. del Edo. De Yuc., el día 26 de mayo de 2011).
- Gobierno del Estado de Yucatán.2011. Ley para la protección de la fauna del estado de Yucatán.
- Gobierno del Estado de Yucatán.2007. Diario oficial del Estado. Programa de ordenamiento ecológico territorial de Yucatán. Gobierno del Estado de Yucatán.2010. Diario oficial del Estado. Ley para la protección al medio ambiente del estado de Yucatán. México.
- Gobierno del Estado de Yucatán. 2012. Diario oficial del Estado. Reglamento de Ley para la Gestión Integral de los residuos en el estado de Yucatán. México.
- Guillermo Espinoza; Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental; Banco Interamericano de Desarrollo, Centro de Estudios para el Desarrollo; Santiago de Chile, 2001.
- García, E. 1973. “Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen”. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Ley de Aguas Nacionales (LAN). Publicado en el DOF el 18 de Abril de 2004.
- Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. Publicado el 29 de Agosto de 2002.
- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (última reforma). Publicado en el DOF 16 de Enero de 2014.
- “Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales”. México, Distrito Federal. 11 de diciembre de 1996.
- “Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente”. México, Distrito Federal. Junio de 2006.
- “Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006, Que establece los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible”. México, Distrito Federal. 13 de Septiembre de 2007.
- “Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible”. México, Distrito Federal. 06 de Marzo de 2007.

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seye, Yucatán”.

- Petts, J. 1999. Handbook of Environmental Impact Assessment. Ed. Advisers. England.
- Rosengaus, Michel. 2002. Atlas climatológico de ciclones tropicales de México. México.
- Semarnat. 2012. Diagnostico básico para la gestión integral de los residuos.
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Norma Oficial Mexicana NOM-059SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio Lista de especies en riesgo. D.O.F. 30 de diciembre de 2010. México.
- Universidad Autónoma de Yucatán. 1999. “Atlas de Procesos Territoriales de Yucatán”. Facultad de Arquitectura. Mérida, Yucatán, México.
- Velázquez, L. 1986. “Aplicación de Principios Geoquímicos en la Hidrología Cárstica de la Península de Yucatán”. Dirección General de Administración y Control de Sistemas Hidrológicos. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Ingeniería Hidráulica en México.
- Zepeda, R. V. 2005. Las Regiones Climáticas de México. México .

Páginas WEB consultadas.

- http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/435/1/NOM_059_SEMARNAT_2010.pdf.
- <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/Default.aspx?tipo=clave&campo=mun&valor=31>
- <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/indiMarginac.aspx?ent=31&mun=067>
- <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/indRezSocial.aspx?ent=31&mun=067>
- <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/IndRezViv.aspx?ent=31&mun=067>
- INEGI. 2010. En: Instituto nacional de estadística y geografía. Mapa nacional de México.
<http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/?v=bGFoOjIwLjk1NTMwLGxvbjotODkuNjcoNDQsejoxMCxsOmNkZW51ZTEo>

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia
(*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.

ANEXO 8.3

ANEXO FOTOGRÁFICO



Ilustración 2.-Reconocimiento de la ubicación del sitio de estudio.



Ilustración 1.-Ubicación del sitio de estudio.

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.



Ilustración 3.-Vegetación secundaria presente en el sitio de estudio.



Ilustración 4.-Vegetación secundaria presente en el sitio de estudio.

“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.



Ilustración 5.-Vegetación secundaria presente en el sitio.



Ilustración 6.-Vegetación secundaria presente en el sitio.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
“Proyecto de creación de Unidad de producción acuícola (UPA) de engorda de tilapia
(*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Seyé, Yucatán”.



Ilustración 8.-Vegetación secundaria presente en el sitio.



Ilustración 7.-Mojonera presente en el sitio.