

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE
ENGORDA DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”
SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

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

“Unidad de producción acuícola de Tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el
municipio de Temax”

1.1.2 ubicación del proyecto

Este proyecto se ubica en la propiedad privada denominada “Rancho San Luis
y Anexas”, ubicado 1.52 km al sur de la localidad de Temax, municipio de
Temax, estado de Yucatán.

1.1.3 Superficie total del predio y del proyecto

El terreno del proyecto tiene aproximadamente 7.68 hectáreas, de los cuales se
desarrollará en dos hectáreas la construcción del proyecto en su primera etapa, con el
siguiente cuadro de coordenadas del proyecto (7.68 ha)

Tabla 1 coordenadas del sitio.

cuadrantes	Coordenadas en UTM 16Q	
	m E	m N
p1	298,613.00	2,337,786.00
p2	298,596.00	2,337,555.00
p3	298,282.00	2,337,861.00
p4	298,300.00	2,337,611.00
superficie	76,800 m ²	7.68 ha

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE
ENGORDA DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”
SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

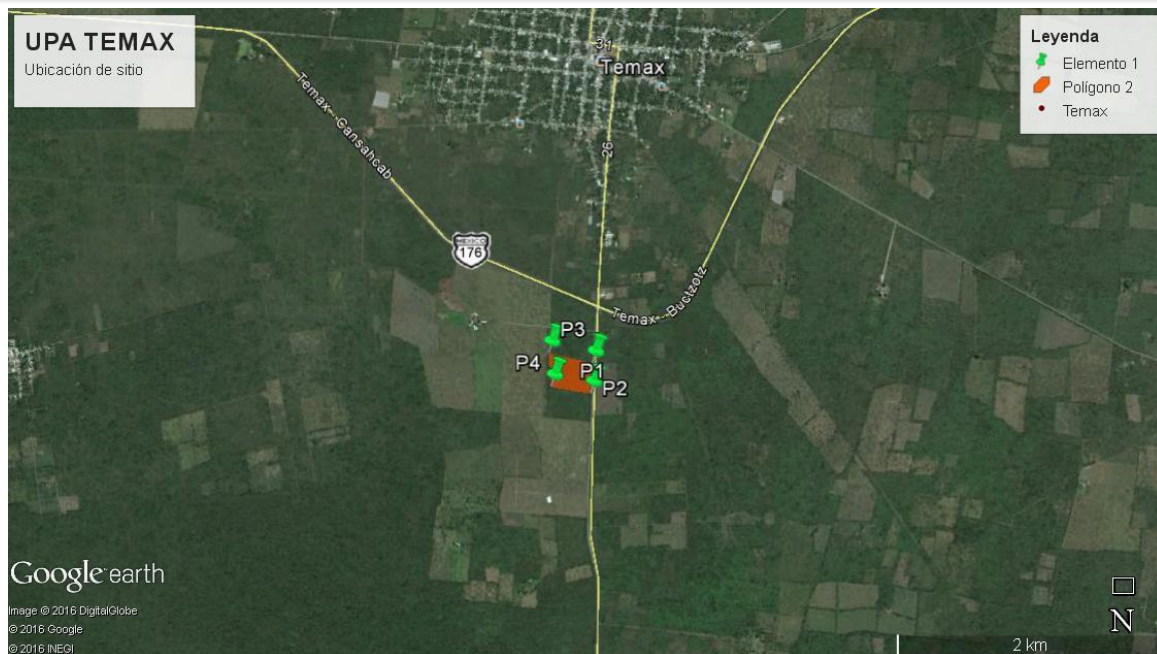


Ilustración 1 ubicación del sitio a altura 2km.



Ilustración 2 ubicación del sitio a altura 400m.

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE
ENGORDA DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

El área a utilizar para la construcción de la primera etapa, será de 2 hectáreas, ubicadas en el siguiente lugar, el cual se georreferencia en coordenadas UTM 16 Q.

Tabla 2 coordenadas del área de construcción.

cuadrantes	Coordenadas en UTM 16Q	
V1	298404.00 m E	2337832.00 m N
V2	298431.00 m E	2337832.00 m N
V3	298437.00 m E	2337791.00 m N
V4	298570.00 m E	2337774.00 m N
V5	298566.00 m E	2337653.00 m N
V6	298402.00 m E	2337692.00 m N
V7	298398.00 m E	2337797.00 m N
superficie	20,000 m ²	2 ha

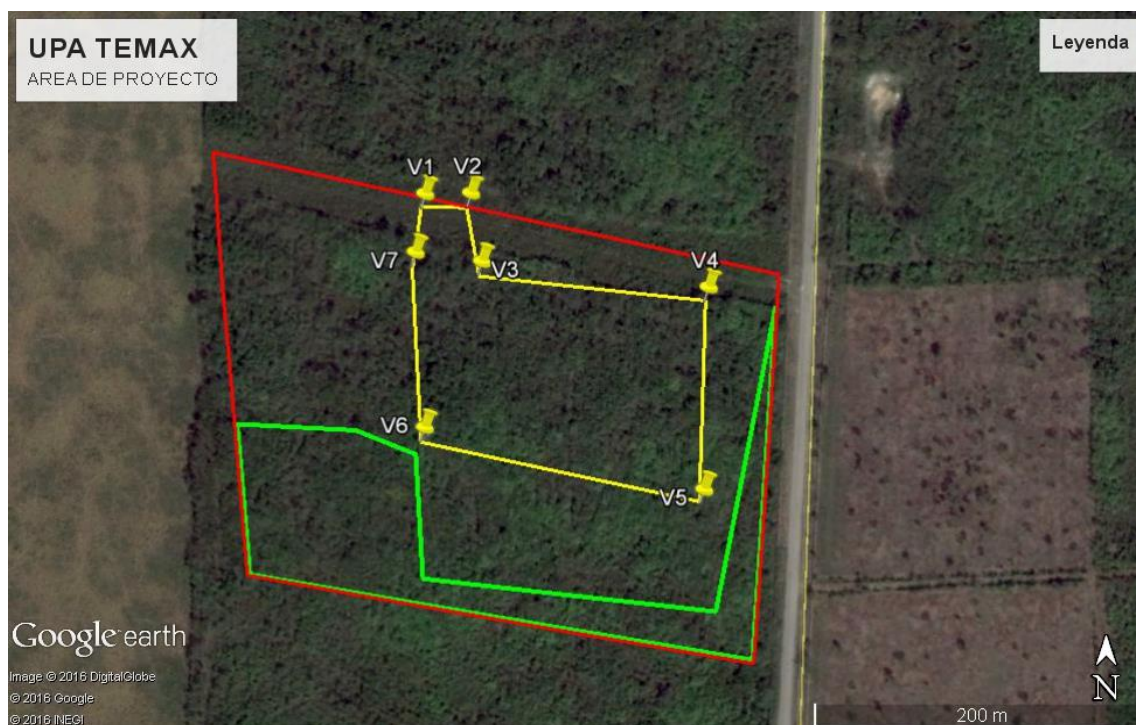


Ilustración 3 delimitación de áreas de sitio.

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE
ENGORDA DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

Delimitación del polígono del proyecto y sus áreas. De rojo: polígono del proyecto; de amarillo: área de construcción 1 era etapa; de verde: área de conservación del polígono del proyecto.

1.1.4 Duración del proyecto

La duración del proyecto en su etapa de preparación y construcción es de 8 meses, y a vida útil de la operación del proyecto es indeterminada.

La ocupación de las 2 ha de construcción del proyecto en su primera etapa, es debido a la inversión económica que se hará para la construcción del mismo.

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

“PRODUCTOR BOVINO TMX” SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE
RESPONSABILIDAD LIMITADA

1.2.2. Registro federal de contribuyentes del promovente

PBT030129JV8

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Eliminado: Un renglón. Fundamento Legal Artículo 116 de la LGTAIP y Artículo 113 LFTAIP, en la cual se establece, que se considera información confidencial la que contiene datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable en base a la resolución 508/2017 emitida el 06 de Noviembre del presente año.

1.2.4. Registro federal de contribuyentes del representante legal

Eliminado: Un renglón. Fundamento Legal Artículo 116 de la LGTAIP y Artículo 113 LFTAIP, en la cual se establece, que se considera información confidencial la que contiene datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable en base a la resolución 508/2017 emitida el 06 de Noviembre del presente año.

1.2.5 clave única de registro de población del representante legal

Eliminado: Un renglón. Fundamento Legal Artículo 116 de la LGTAIP y Artículo 113 LFTAIP, en la cual se establece, que se considera información confidencial la que contiene datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable en base a la resolución 508/2017 emitida el 06 de Noviembre del presente año.

1.2.6. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE
ENGORDA DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

Eliminado: Un renglón. Fundamento Legal Artículo 116 de la LGTAIP y Artículo 113 LFTAIP, en la cual se establece, que se considera información confidencial la que contiene datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable en base a la resolución 508/2017 emitida el 06 de Noviembre del presente año.

1.3. Responsable del estudio de impacto ambiental

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

1.1.1. Registro federal de contribuyentes: BLO110721A96.

1.1.2. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio:

Biól. Hilda Paloma Ramos Carreón MIA.

Licenciatura en Biología: Cedula profesional licenciatura: 4894227, cédula
Maestría en Ingeniería Ambiental: 5935513.

Biól. Emmanuel Iván Domínguez Tec.

Licenciatura en Biología: Cédula Profesional Licenciatura: 5303976, Cédula
Maestría en Ingeniería: 6297689.

1.3.3. Dirección del responsable del estudio: Calle 23 número 543 por 52 y 60, jardines
de Mérida, C.P. 97135, Mérida, Yucatán. Teléfono de oficina: 999 1616391, celular:
9992714421. hildapaloma@bioantropo.com

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

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 2016, específicamente para el programa de Fomento a la Productividad Pesquera y Acuícola, en el componente de Desarrollo Estratégico de la Acuicultura, del inciso:

c) Acuicultura Comercial en Aguas Interiores

El proyecto estará dirigido por la Sociedad de producción rural de responsabilidad limitada “PRODUCTOR BOVINO TMX” la cual cuenta con un contrato de arrendamiento para el uso y aprovechamiento del suelo para la actividad de la acuicultura; contrato celebrado con el señor Víctor Manuel González Casanova de la finca rustica denominada SAN LUIS NUMERO UNO Y ANEXAS SAN ISIDRO, SAN JORGE KASACA, LUCTUMPAT Y DZICHE, que forman una sola posesión, ubicada en la localidad y municipio de Temax, Yucatán, con la extensión de trescientas treinta y siete hectáreas, sesenta y dos áreas, veintinueve y media centiáreas, y colinda: al norte, lotes números noventa y dos, noventa y tres y noventa y cuatro de los ejidos de Temax, la línea del ferrocarril que va de Temax a Mérida y el fundo legal de Temax; al oriente, lote a Temax y camino público carretero que comunica a Temax e Izamal; al sur, lotes números treinta y cinco, treinta y tres y treinta y uno de los ejidos de Temax y tierras de la finca Chenché y al poniente, tierras de la Hacienda San José y lotes números setenta y uno y setenta y dos de los ejidos de Temax y tierras de la Hacienda Chenché. Para este proyecto se solicita una superficie de:

DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE
Polígono del proyecto	76,800 m ² o 7.68 ha

Y se contemplan 2 hectáreas para la construcción de la Unidad de Producción Acuícola (UPA) donde se proyecta realizar la engorda de Tilapia (*Oreochromis niloticus*).

DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE
Área de construcción 1 era etapa	20,000 m ² o 2 ha

Características del proyecto y el cultivo

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO TMX”.

La tilapia es un pez de origen africano que durante años ha existido en la dieta del hombre. Posee una carne de alto valor nutricional baja en colesterol y rica en proteínas y Omega-3.

La tilapia es un pez muy noble para su cultivo ya que 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 presas y lagos, no tiene un sabor lodoso y posee un tamaño mayor.

Recientemente este producto ha cobrado gran importancia en los mercados Estadounidenses y europeos e inclusive ha logrado un mejor precio que el salmón. La tilapia tiene muy buena aceptación en el mercado local, aun cuando la costumbre de su consumo no está muy desarrollada.

El Estado de Yucatán al igual que todo el país tiene un consumo bajo de pescados y mariscos, somos poco conocedores de estos productos y los platillos que se pueden elaborar.



Ilustración 1 producto tilapia hasta el consumo final.



Ilustración 2 producto local fresco.

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO TMX”.

El sabor suave de la tilapia permite que al prepararla de la forma tradicional como se consume en el Estado en forma entera frita, no tenga ninguna barrera. En épocas en que se tiene problema para obtener pescado marino para freírlo, la tilapia roja se ha vendido como guachinango en restaurantes de comunidades costeras. También las plantas procesadoras están dispuestas a aceptar tilapia para filetearla y comercializarla.

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. 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

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO TMX”.

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 el desarrollo de una Unidad de Producción Acuícola (UPA) en el municipio de Temax, 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.
- Sanitarios.
- 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.

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.



Ilustración 1 entrada al sitio del proyecto.



Ilustración 2 vista de la entrada hacia el centro con vegetación secundaria herbácea sin importancia.

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.



Ilustración 3 vegetación de tajonal que se observa en la parte del predio.



Ilustración 4 vegetación secundaria herbácea observada en el predio.

El proyecto cuenta con un diseño a partir de 20 tanques circulares de geomembrana virgen de 16 m de diámetro, cada uno con un sistema independiente de suministro de oxígeno por medio de dos aireadores de 2 Hp, con un sistema de desagüe y sistema de tratamiento de las aguas mediante sedimentadores.

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO TMX”.

El proyecto tiene como uno de sus objetivos mejorar el nivel de vida de los habitantes de la cabecera municipal de la localidad de Temax, 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.

Para esta actividad se solicita una superficie de:

DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE
Polígono del proyecto	76,800 m ² o 7.68 ha

Y se contemplan 2 hectáreas para la construcción en la primera etapa de una Unidad de Producción Acuícola (UPA) donde se proyecta realizar la engorda de Tilapia (*Oreochromis niloticus*). Dicha superficie se describe a continuación:

DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE
Área de construcción 1 era etapa	20,000 m ² o 2 ha

2.1.2 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se ubica en el estado de Yucatán, 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 Temax.

Temax

Municipio integrante del estado de Yucatán, perteneciente a la Región IV Litoral Centro del estado cuya cabecera es el municipio de Motul, su cabecera municipal es la localidad homónima de Temax, tiene una extensión territorial de 329.52 km² y cuenta con una población de 6, 817 habitantes; colinda al norte con Dzilam González y Dzidzntún, al sur con Tepekan y Tekal de Venegas, al oriente con Dzoncauich y Buctzotz y al occidente con el Cansahcab.

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

Ubicado en los paralelos 21° 04" y 21° 12" de latitud norte y los meridianos 88° 50" y 89° 03" de longitud oeste. Su economía está supeditada a actividades primarias, perteneció a la zona henequenera del estado pero con la caída de la producción de henequén diversificó su actividad agrícola, actualmente se cultiva maíz, frijol y hortalizas y algunas variedades de chiles. Su actividad ganadera es a pequeña escala, lo mismo que la producción de cerdos y aves de corral.

La superficie del territorio municipal se clasifica como llanura de barrera con piso rocoso o cementado, no existen corrientes superficiales de agua pero si corrientes subterráneas, de igual forma cuenta con una vegetación selva baja en la mayor parte del municipio. En toda la región el clima es muy cálido semiseco, con lluvias en verano, tiene una temperatura media anual de 26.3°C y su precipitación pluvial media de 45.1 mm.

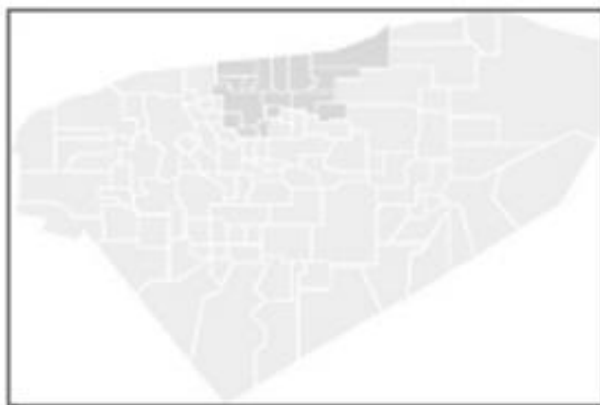


Ilustración 5 región IV Litoral centro del estado de Yucatán.

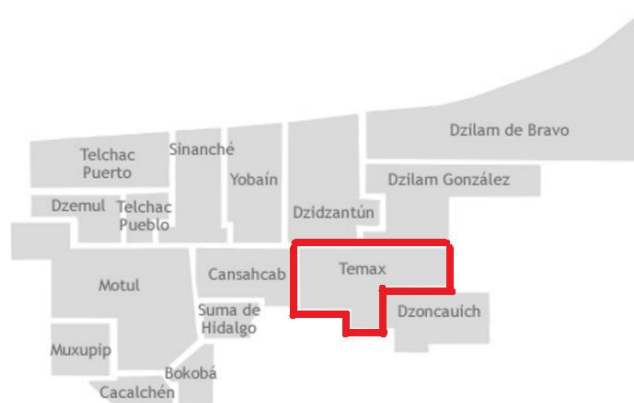


Ilustración 6 Ubicación del municipio de Temax en la Región IV del Litoral Centro de Yucatán.

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO TMX”.

Microlocalización

El proyecto está ubicado en el Tablaje Catastral 738 “San Luis #1 y anexas San Isidro, San Jorge Kasaka, Luctumpat y Dziche, a 2.36 km de la cabecera municipal del municipio de Temax de misma denominación, el predio tiene una extensión total de 337 ha, colinda al norte con los lotes #92, #93 y #94 de los ejidos de Temax, la línea de ferrocarril que va de Temax a Mérida y el Fundo Legal de Temax, al oriente, lote a Temax y camino público carretero que va de Temax a Izamal; al sur con lotes #33, #30, #35 y #31 de los Ejidos de Temax y tierras de la Finca Chenche y al poniente, tierras de la Hacienda San José y lotes #71 y #72 de los ejidos de Temax y tierras de la Finca Chenche. Está dividido en cuatro partes de las cuales para efectos del proyecto se empleará la Núm. 2 con una extensión de 24 ha de las cuales se tienen contempladas a emplear para el área del proyecto una superficie de 7.68 ha, de las cuales el área de construcción en su primera etapa será de 2 ha.

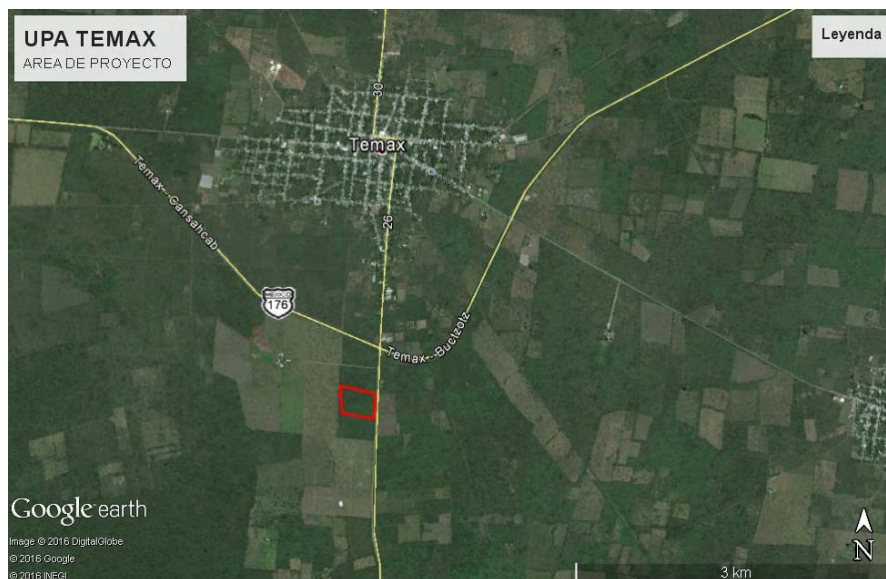


Ilustración 7 ubicación del sitio del proyecto.

- ✓ 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.

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO TMX”.

- ✓ El proyecto NO se encuentra dentro de áreas naturales protegidas o bien zonas que sean relevantes por sus características ambientales, como áreas de vegetación sumergida, sitios de anidación, etc., entre otras.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO

El área del proyecto tiene aproximadamente 7.68 hectáreas, de los cuales se desarrollará en 2 hectáreas la construcción del proyecto en su primera etapa.

Tabla 1 coordenadas del sitio.

puntos	Coordenadas en UTM 16Q	
p1	298,613.00 m E	2,337,786.00 m N
p2	298,596.00 m E	2,337,555.00 m N
p3	298,282.00 m E	2,337,861.00 m N
p4	298,300.00 m E	2,337,611.00 m N
superficie	76,800 m ²	7.68 ha

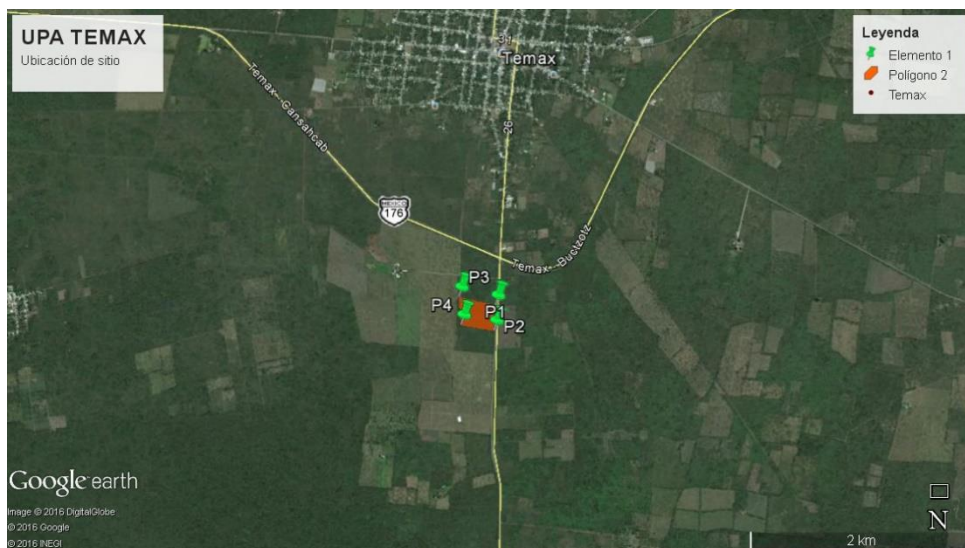


Ilustración 8 coordenadas del polígono del proyecto.

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.



Ilustración 9 coordenadas y ubicación del polígono del proyecto.

El área a utilizar para la construcción de la primera etapa, será de 2 hectáreas, ubicadas en el siguiente lugar, el cual se georreferencia en coordenadas UTM 16 Q.

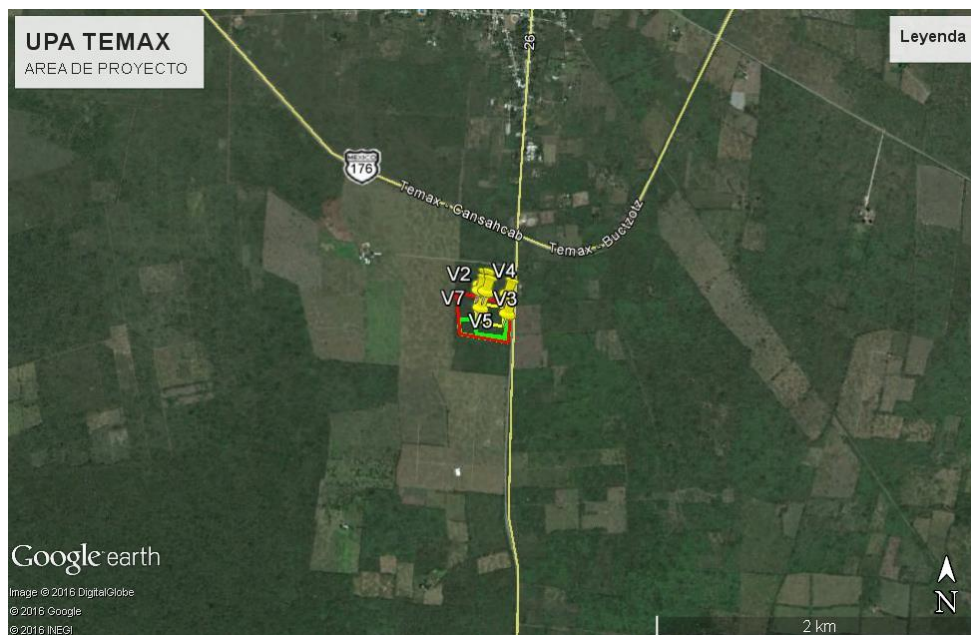
Tabla 2 coordenadas del área de construcción.

puntos	Coordenadas en UTM 16Q	
V1	298404.00 m E	2337832.00 m N
V2	298431.00 m E	2337832.00 m N
V3	298437.00 m E	2337791.00 m N
V4	298570.00 m E	2337774.00 m N
V5	298566.00 m E	2337653.00 m N
V6	298402.00 m E	2337692.00 m N
V7	298398.00 m E	2337797.00 m N
superficie	20,000 m ²	2 ha

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

Ilustración 10 sitio a altura de 2Km



Delimitación del polígono del proyecto y sus áreas. De rojo: polígono del proyecto; de amarillo: área de construcción 1 era etapa; de verde: área de conservación del polígono del proyecto.

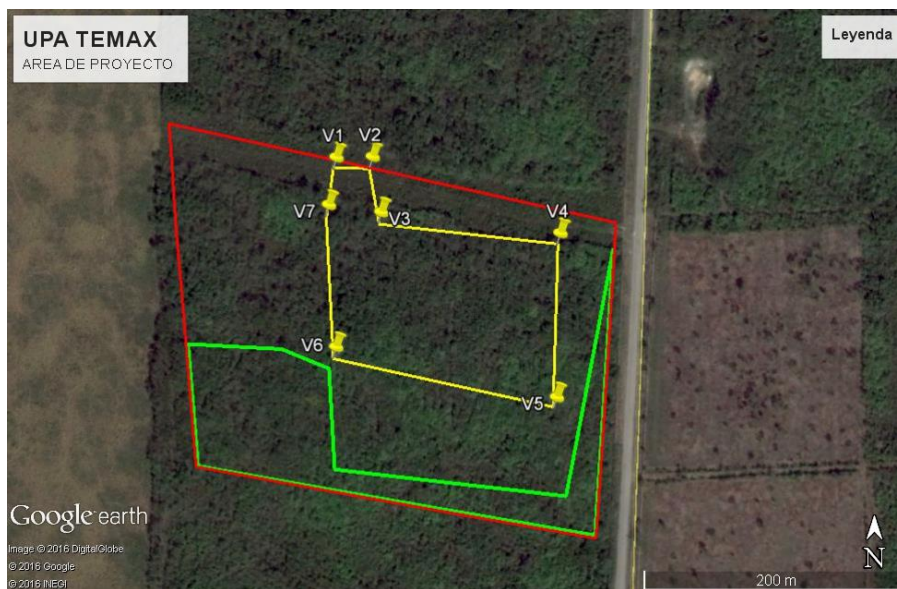


Ilustración 11 delimitación del polígono por áreas.

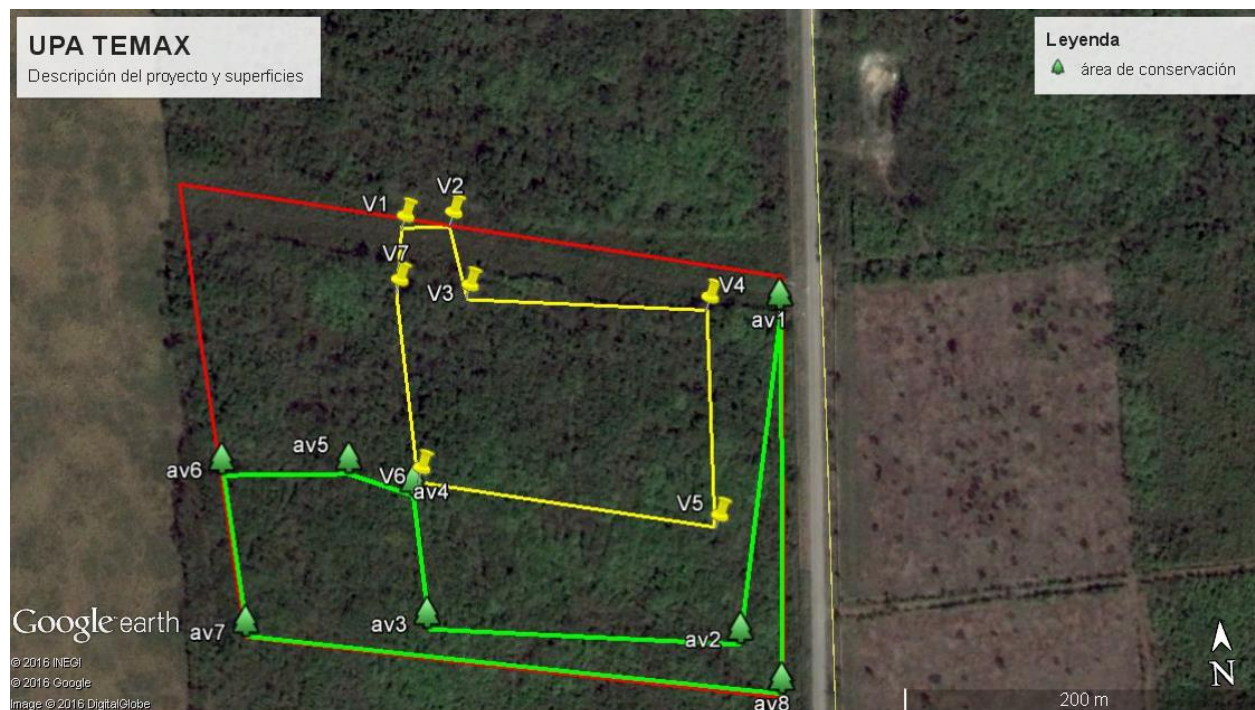
PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

Delimitación del polígono del proyecto y sus áreas. De rojo: polígono del proyecto; de amarillo:
área de construcción 1 era etapa; de verde: área de conservación del polígono del proyecto.

Tabla 3 coordenadas del área de conservación

puntos	Coordenadas en UTM 16Q	
av1	298,611.00 m E	2,337,770.00 m N
av2	298,575.00 m E	2,337,587.00 m N
av3	298,401.00 m E	2,337,609.00 m N
av4	298,399.00 m E	2,337,683.00 m N
av5	298,364.00 m E	2,337,698.00 m N
av6	298,293.00 m E	2,337,703.00 m N
av7	298299.00 m E	2337612.00 m N
av8	298596.00 m E	2337557.00 m N
superficie	16,700 m ²	1.67 ha



PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

Cuadro de superficies

A continuación se presenta la distribución de superficies del proyecto.

Tabla 4 distribución de superficies del proyecto

Relación de distribución de áreas de la UPA TEMAX- Primera etapa		
concepto	superficie m ²	ha
área de construcción - 1 era etapa	20000	2
área de conservación	16700	1.67
área sin ocupación temporal	40100	4.01
Total del polígono del proyecto	76800	7.68

La ocupación de las 2 ha de construcción del proyecto en su primera etapa, es debido a la inversión económica que se hará para la construcción del mismo.

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.

Como se ha mencionado anteriormente el proyecto en su primera etapa se desarrollará dentro de una superficie de 2 ha o 20, 000 m², de los cuales se consideran las siguientes superficies de obras o infraestructura:

Tabla 5 distribución de áreas primera etapa.

Relación de distribución de áreas de la UPA TEMAX- Primera etapa		
concepto	superficie m ²	ha
Área de Engorda	6526	0.6526
Área de Pre-engorda	425	0.0425
Laboratorio de Análisis de Agua	48	0.0048
Bodega de Equipo y Material Acuícola	30	0.003

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO TMX”.

Cuarto de Maquinas	22	0.0022
Bodega de Alimento	80	0.008
Área de Sedimentadores	3126	0.3126
caminos interiores y maniobras	9743	0.9743
Total de superficie de construcción m2	20000	2

2.1.3 Inversión requerida

A continuación se reporta el importe total de la inversión requerida para el proyecto

Análisis Financiero

En la ilustración 14 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, 813,371.66

Con Proyecto	Años					
Conceptos	0	1	2	3	4	5
Ingresos		\$6,504,633.84	\$14,310,194.45	\$14,310,194.45	\$14,310,194.45	\$14,310,194.45
Costos de Alevines		\$859,903.67	\$945,894.04	\$945,894.04	\$945,894.04	\$945,894.04
Costos de Alimento		\$3,977,323.75	\$5,686,648.31	\$5,686,648.31	\$5,686,648.31	\$5,686,648.31
Costo de Electricidad (Kwh)		\$420,000.00	\$420,000.00	\$420,000.00	\$420,000.00	\$420,000.00
Costos Mano de Obra		\$435,240.00	\$436,320.00	\$436,320.00	\$436,320.00	\$436,320.00
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		\$616,524.42	\$6,604,690.10	\$6,604,690.10	\$6,604,690.10	\$6,604,690.10
Depreciaciones		\$1,562,979.96	\$1,562,979.96	\$1,268,590.88	\$1,268,590.88	\$1,268,590.88
Utilidad antes del impuesto		-\$946,455.54	\$5,041,710.14	\$5,336,099.22	\$5,336,099.22	\$5,336,099.22
I.S.R. (15%)		\$0.00	\$756,256.52	\$800,414.88	\$800,414.88	\$800,414.88
P.T.U. (10%)		\$0.00	\$504,171.01	\$533,609.92	\$533,609.92	\$533,609.92
Utilidad neta		-\$946,455.54	\$3,781,282.61	\$4,002,074.42	\$4,002,074.42	\$4,002,074.42
Depreciaciones		\$1,562,979.96	\$1,562,979.96	\$1,268,590.88	\$1,268,590.88	\$1,268,590.88
Inversion TOTAL		\$14,813,371.66				
Flujo neto de efectivo		-\$14,813,371.66	\$616,524.42	\$5,344,262.57	\$5,270,665.30	\$5,270,665.30

Ilustración 12 evaluación Financiera y flujo de Efectivo de 5 años.

La tasa Interna de Retorno fue calculada a 5 años descontando del flujo que genera el 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 operación de la granja acuícola. De acuerdo con

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

lo anterior, la TIR es del 12 % el VAN se estimó en \$ 996, 384 y la relación Beneficio/Costo se estimó en 1.86.

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 12% anual**. Además, el proyecto generaría a valor presente de \$ 996, 384 pesos en un período de 5 años. El Tiempo de repago es uno de los modelos más sencillos para la toma de decisiones de presupuestario 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 se observa en la ilustración 17.

Tasa de descuento anual (K)	0.10 %
VAN (VAN-INVERSION)	\$996,384 \$
TIR	12% %
Tamaño mínimo de producción/ai	334 Ton
Dopt	45 Kg/m3
Recuperación Io	4 AÑO
Análisis B/C	1.86

Ilustración 13 VPN, TIR y Análisis Beneficio/ Costo.

KG/cosechados/año	COSECHAS	Q total (ton)
166,785	6	167
333,571	12	334
333,571	12	334
333,571	12	334
333,571	12	334

Ilustración 14 Producción Anual.

	Flujo Neto	Sumatoria	VPN-Io	
0	-\$14,813,372	-\$ 14,813,372	0	
1	\$616,524	-\$ 14,196,847	-14,196,847	
2	\$5,344,263	-\$ 8,852,585	-8,852,585	
3	\$5,270,665	-\$ 3,581,919	-3,581,919	
4	\$5,270,665	\$ 1,688,746	1,688,746	4
5	\$5,270,665	\$ 6,959,411	6,959,411	5

Ilustración 15 Calculo de tiempo de recuperación de la inversión inicial.

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

	Año 1	Año 2
Monto inversion	\$ 14,813,371.66	\$ 14,813,371.66
Ingreso bruto	\$ 616,524.42	\$ 6,604,690.10
Costo anual operacion	\$ 5,888,109.42	\$ 7,705,504.35
Costos fijos	\$ 1,050,042.00	\$ 1,071,042.00
Costos Variables	\$ 4,838,067.42	\$ 6,634,462.35
Biomasa anual producida (kg)	166,785	333,571
Superficie producción (m2)	6670	6670
Kg alimento consumido (anual)	256014.34	386836.9826
Depreciacion	\$ 1,562,979.96	\$ 1,562,979.96
Precio unitario (kg)	\$ 39.00	\$ 42.90
Numero de empleados	8	8
Ganancia	\$ (946,455.54)	\$ 5,041,710.14
Tasa de rendimiento sobre el costo de operación	-16%	65%
Capacidad de produccion kg/m2	25.01	50.01
Eficiencia alimentaria	65%	86%
Periodo de recuperacion inversion	6	
Rendimiento inversion sobre kg producidos	1%	2%
Utilizacion de la capacidad de la planta	50%	100%
Produccion de equilibrio Unidades	105,085	46,545
Precio equilibrio	35.30	23.10
Punto de Equilibrio en Ventas	\$ 4,098,329.75	\$ 1,996,789.24
Indice de Absorción	63%	14%

Ilustración 16 punto de equilibrio.

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 qué 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 105,085 kg el año 1 y para el año 2 de 46, 545 kg. El punto de equilibrio del precio para el año 1 es de \$35.30 y para el año 2 de \$23.10. El punto de equilibrio en Ventas o Ingresos para el año 1 es de \$4, 098, 329.75 pesos y para el año 2 de \$1, 996, 789. 24. 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 91% 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 siguiente tabla y Grafica:

AÑO 2		100%	90%	80%	70%	60%	50%
Ingresos	\$	14,310,194.45	\$ 12,879,175.01	\$ 11,448,155.56	\$ 10,017,136.12	\$ 8,586,116.67	\$ 7,155,097.23
Egresos	\$	7,705,504.35	\$ 7,705,504.35	\$ 7,705,504.35	\$ 7,705,504.35	\$ 7,705,504.35	\$ 7,705,504.35

Ilustración 17 punto de equilibrio ingresos/egresos.

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

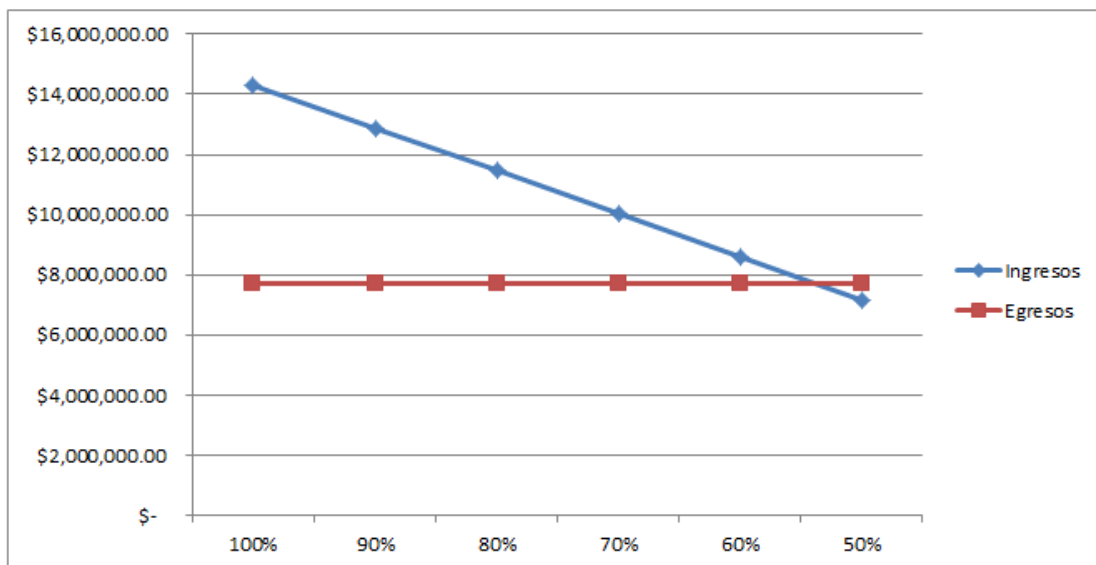


Gráfico 1 Punto de Equilibrio Ingresos / Egresos.

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD EN LOS INGRESOS						
	INVERSIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
INGRESO	\$ -	\$ 6,504,633.84	\$ 14,310,194.45	\$ 14,310,194.45	\$ 14,310,194.45	\$ 14,310,194.45
EGRESOS	\$ 14,813,371.66	\$ 5,888,109.42	\$ 7,705,504.35	\$ 7,705,504.35	\$ 7,705,504.35	\$ 7,705,504.35
FLUJO	\$ (14,813,371.66)	\$ 616,524.42	\$ 6,604,690.10	\$ 6,604,690.10	\$ 6,604,690.10	\$ 6,604,690.10
RELACIÓN BENEFICIO/COSTO		1.10	1.86	1.86	1.86	1.86
Punto de Equilibrio		91%	54%	54%	54%	54%
TIR		13.87%				
VAN		\$4,345,284.74				

SENSIBILIDAD INCREMENTO DEL PRECIO ANUAL 10%						
	INVERSIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
INGRESO	\$ -	\$ 7,155,097.23	\$ 15,741,213.90	\$ 17,315,335.29	\$ 19,046,868.61	\$ 20,951,555.70
EGRESOS	\$ 14,813,371.66	\$ 5,888,109.42	\$ 7,705,504.35	\$ 7,705,504.35	\$ 7,705,504.35	\$ 7,705,504.35
FLUJO	\$ (14,813,371.66)	\$ 1,266,987.80	\$ 8,035,709.55	\$ 9,609,830.94	\$ 11,341,364.27	\$ 13,246,051.35
RELACIÓN BENEFICIO/COSTO		1.22	2.04	2.25	2.47	2.72
Punto de Equilibrio		62%	49%	45%	40%	37%
TIR		37%				
VAN		14,700,532.89				

SENSIBILIDAD DISMINUCIÓN EN EL PRECIO 10%						
	INVERSIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
INGRESO	\$ -	\$ 5,854,170.46	\$ 11,708,340.91	\$ 11,708,340.91	\$ 11,708,340.91	\$ 11,708,340.91
EGRESOS	\$ 14,813,371.66	\$ 5,888,109.42	\$ 7,705,504.35	\$ 7,705,504.35	\$ 7,705,504.35	\$ 7,705,504.35
FLUJO	\$ (14,813,371.66)	\$ (33,938.97)	\$ 4,002,836.57	\$ 4,002,836.57	\$ 4,002,836.57	\$ 4,002,836.57
RELACIÓN BENEFICIO/COSTO		0.99	1.52	1.52	1.52	1.52
P. Equilibrio		101%	66%	66%	66%	66%
TIR		2%				
VAN		-\$3,008,425.19				

Ilustración 18 Análisis de sensibilidad de los ingresos (Precio de Venta).

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO TMX”.

	INVERSION	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	SENSIBILIDAD INCREMENTO DE LA PRODUCCIÓN 5%	
INGRESO	\$ -	\$ 6,829,865.53	\$ 15,025,704.17	\$ 15,025,704.17	\$ 15,025,704.17	\$ 15,025,704.17	K=10%	10%
EGRESOS	\$ 14,813,371.66	\$ 5,888,103.42	\$ 7,705,504.35	\$ 7,705,504.35	\$ 7,705,504.35	\$ 7,705,504.35		
FLUJO	\$ (14,813,371.66)	\$ 941,756.11	\$ 7,320,199.82	\$ 7,320,199.82	\$ 7,320,199.82	\$ 7,320,199.82		
RELACIÓN BENEFICIO/COSTO		1.16	1.95	1.95	1.95	1.95		
P. Equilibrio		86%	51%	51%	51%	51%		
TIR		24%						
VAN	\$6,488,508.30							

	INVERSION	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	SENSIBILIDAD DISMINUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN 5%	
INGRESO	\$ -	\$ 6,179,402.15	\$ 13,534,684.73	\$ 13,534,684.73	\$ 13,534,684.73	\$ 13,534,684.73	K=10%	10%
EGRESOS	\$ 14,813,371.66	\$ 5,888,103.42	\$ 7,705,504.35	\$ 7,705,504.35	\$ 7,705,504.35	\$ 7,705,504.35		
FLUJO	\$ (14,813,371.66)	\$ 231,292.73	\$ 5,889,180.38	\$ 5,889,180.38	\$ 5,889,180.38	\$ 5,889,180.38		
RELACIÓN BENEFICIO/COSTO		1.05	1.76	1.76	1.76	1.76		
P. Equilibrio		95%	57%	57%	57%	57%		
TIR		15%						
VAN	\$2,202,060.57							

Ilustración 19 Análisis de Sensibilidad de los ingresos (producción).

Como se observa en las Tablas xxx y en la comparación de la Tabla xx 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%, 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.

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:

\$700,000.00

2.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

2.2.1 Información biotecnológica de las especies a cultivar

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO TMX”.

La unidad de producción acuícola de Temax 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 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.

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 60 cm y pesar hasta 4.324 kg. Es un pez omnívoro ya que se alimenta en hábitats naturales de fitoplancton, pequeños invertebrados, fauna béntica y desechos.

Introducidos 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 alta sobrevivencia.

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

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO TMX”.

Serie Piscis
Clase Actinopterygii
Orden: Perciformes
Suborden Percoide
Familia: Cichlidae

Especies de género: *Oreochromis*, *O. aureus*, *O. niloticus*, *O. mosambicus*, *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. A continuación, se presenta una vista de la morfología externa de la Tilapia *Oreochromis niloticus*.



Ilustración 20 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

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO TMX”.

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*.

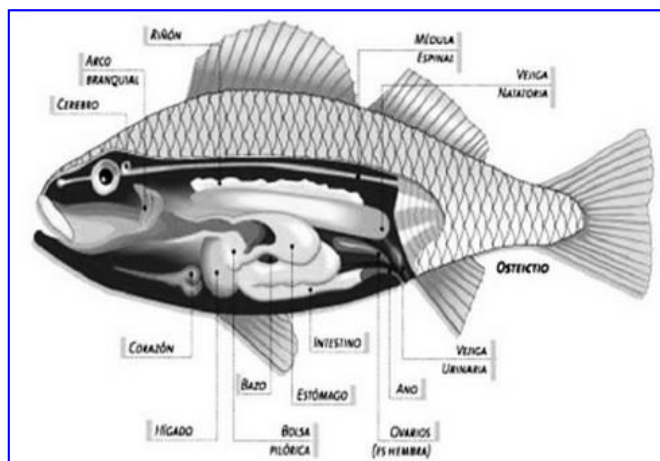


Ilustración 21 Morfología interna.

Proceso de producción-operación en la granja

Se maximizará la capacidad de producción dividiendo el sistema en dos etapas:

- **Pre-Engorda.**
- **Engorda.**

En la primera etapa se sembrarán las crías con un peso promedio de 1 a 3 g los cuales se proyecta crecerán hasta los 30 g en promedio dentro de tiempo 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 20 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.

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

En el área de engorda se sembraran de a tres tanques por modulo, 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 kg mensuales y 333,571 kg 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.

Tabla 6 cronograma de siembra y cosecha.

TANQUE	MES SIEMBRA	MES COSECHA	MESES CULTIVO	CANTIDAD DE INDIVIDUOS SEMBRADO	SUPERVIVENCIA (%)	ORGANISMOS DE CALIDAD (%)	BIOMASA COSECHADA (KG)
1	MES 1	MES 7	6	19905	95%	98%	3266
2				19905	95%	98%	3266
3				19905	95%	98%	3266
4				19905	95%	98%	3266
5				19905	95%	98%	3266
6				19905	95%	98%	3266
7	MES 2	MES 8	6	19905	95%	98%	3266
8				19905	95%	98%	3266
9				19905	95%	98%	3266
10				19905	95%	98%	3266
11				19905	95%	98%	3266
12				19905	95%	98%	3266
13	MES 3	MES 9	6	19905	95%	98%	3266
14				19905	95%	98%	3266
15				19905	95%	98%	3266
16				19905	95%	98%	3266
17				19905	95%	98%	3266
18				19905	95%	98%	3266
1	MES 4	MES 10	6	19905	95%	98%	3266
2				19905	95%	98%	3266
3				19905	95%	98%	3266
4				19905	95%	98%	3266
5				19905	95%	98%	3266
6				19905	95%	98%	3266
7	MES 5	MES 11	6	19905	95%	98%	3266
8				19905	95%	98%	3266
9				19905	95%	98%	3266
10				19905	95%	98%	3266
11				19905	95%	98%	3266
12				19905	95%	98%	3266
13	MES 6	MES 12	6	19905	95%	98%	3266
14				19905	95%	98%	3266
15				19905	95%	98%	3266
16				19905	95%	98%	3266
17				19905	95%	98%	3266
18				19905	95%	98%	3266
1	MES 7	MES 1	6	19905	95%	98%	3266
2				19905	95%	98%	3266
3				19905	95%	98%	3266
4				19905	95%	98%	3266
5				19905	95%	98%	3266
6				19905	95%	98%	3266
7	MES 8	MES 2	6	19905	95%	98%	3266
8				19905	95%	98%	3266
9				19905	95%	98%	3266
10				19905	95%	98%	3266
11				19905	95%	98%	3266
12				19905	95%	98%	3266
13	MES 9	MES 3	6	19905	95%	98%	3266
14				19905	95%	98%	3266
15				19905	95%	98%	3266
16				19905	95%	98%	3266
17				19905	95%	98%	3266
18				19905	95%	98%	3266
1	MES 10	MES 4	6	19905	95%	98%	3266
2				19905	95%	98%	3266
3				19905	95%	98%	3266
4				19905	95%	98%	3266
5				19905	95%	98%	3266
6				19905	95%	98%	3266
7	MES 11	MES 5	6	19905	95%	98%	3266
8				19905	95%	98%	3266
9				19905	95%	98%	3266
10				19905	95%	98%	3266
11				19905	95%	98%	3266
12				19905	95%	98%	3266
13	MES 12	MES 6	6	19905	95%	98%	3266
14				19905	95%	98%	3266
15				19905	95%	98%	3266
16				19905	95%	98%	3266
17				19905	95%	98%	3266
18				19905	95%	98%	3266

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO TMX”.

Tabla 7 programación de ciclos de producción.

	AÑO 1											
TANQUES	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	CICLO 1							CICLO 7				
2												
3												
4	CICLO 2							CICLO 8				
5												
6												
7	CICLO 3							CICLO 9				
8												
9												
10	CICLO 4							CICLO 10				
11												
12												
13	CICLO 5							C 11				
14												
15												
16	CICLO 6											
17												
18												

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
C7	CICLO 2						CICLO 8				
C8	CICLO 3						CICLO 9				
C9			CICLO 4						CICLO 10		
CICLO 10				CICLO 5						CICLO 11	
CICLO 11					CICLO 6						C12
CICLO 1						CICLO 7					

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

2.2.2 Descripción de obras principales del proyecto

Sistema de Engorda

Está ubicada en un terraplén de 57 m de ancho por 114 m de largo, con una superficie total de 6,498 m² en la que estarán 18 tanques circulares de geomembrana L-40 de alta densidad de 16 m de diámetro con tecnología de placa de platiacero, con una capacidad de 201 m³.

El sistema de engorda se conforma por tres módulos de seis 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.

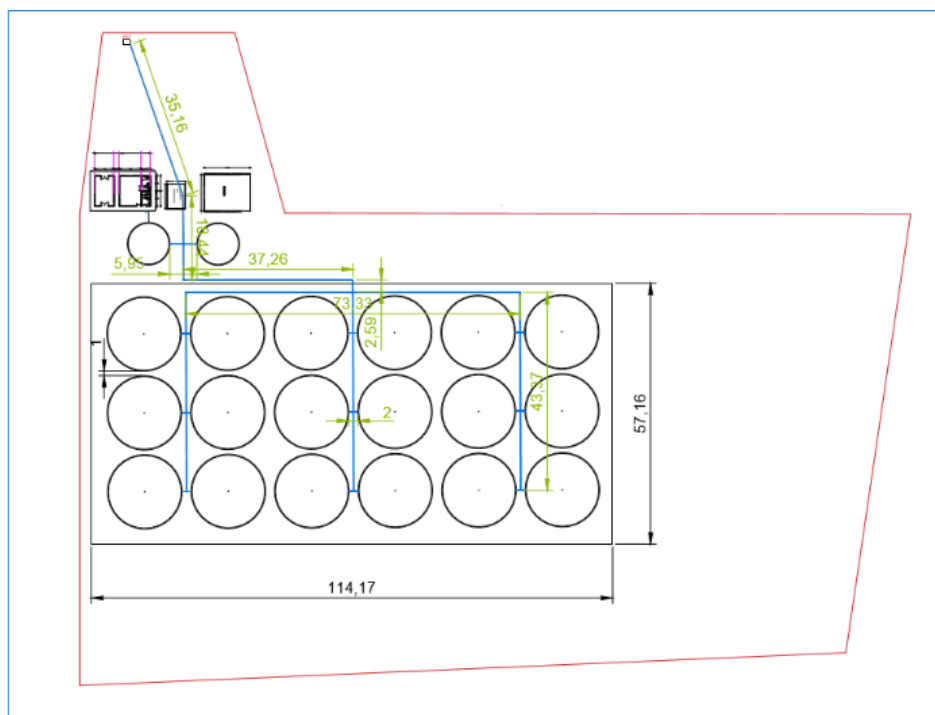


Grafico 2 planta arquitectónica de Terraplén, área de engorda y Pre-engorda.

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 dará cumplimiento a la normatividad de CNA,

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

por lo que anualmente realizará cuatro estudios cada trimestre para monitorear la calidad del agua y corroborar se encuentre en los rangos permisibles que norman.

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 ésta concentración de oxígeno disminuye. La cantidad de oxígeno disuelto para la Tilapia debe ser mayor de 4.5 mg/L, para el monitoreo de este parámetro se empleará 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.

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

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 (NH_4^+) se encuentra en cantidades notables cuando el medio es fuertemente reductor. En un medio oxidante, el ion amonio (NH_4^+) se transforma en nitrito (NO_2).

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 mgL⁻¹, 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.

Nitratos y Nitritos: La concentración de nitratos en el agua subterránea es un tópico común de muchas discusiones acerca de su calidad, 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.

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

Tabla 8 Alimento WINFISHZEIGLER.

PRODUCTO	PRESENTACION KG	PRECIO TONELADA	PRECIO SACO
WinfishZeigler 5515 pulverizado	10	\$33,302.00	\$333.02
WinfishZeigler 5515 migaja 1	10	\$33,302.00	\$333.02
WinfishZeigler 5515 migaja 2	10	\$33,302.00	\$333.02
WinfishZeigler 4516 1.5 mm	25	\$26,902.00	\$672.55
WinfishZeigler 4010 2.5 mm	25	\$20,315.00	\$507.88
WinfishZeigler 3506 3.5 mm	25	\$14,229.00	\$355.73
WinfishZeigler 3606 5.5mm	25	\$15,002.00	\$375.05
WinfishZeigler 3205 3.5, 5.5 y 7.5 mm	25	\$13,007.00	\$325.18
WinfishZeigler 3005 3.5, 5.5 y 7.5 mm	25	\$12,067.00	\$301.68
WinfishZeigler 2505 5.5 Y 7.5 mm	25	\$11,409.00	\$285.23
WinfishZeigler Reproductores 3605 5.5mm	25	\$16,835.00	\$420.88

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO TMX”.

Tabla 9 Estimación de cantidad de alimento por ciclo.

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
1	7	59,716	3	100%	8.0%	179	2,006		100.32	14.33	
2	14	59,118	5	99%	8.0%	296	4,767		165.53	23.65	750.41
3	21	58,521	7	98%	7.0%	410	5,781		200.73	28.68	
4	28	57,924	10	97%	7.0%	579	8,174	20,729	283.83	40.55	
5	35	57,327	13	96%	6.0%	745	9,015		313.00	44.71	
6	42	56,730	17	95%	6.0%	964	11,665		405.05	57.86	1,818.05
7	49	56,730	22	95%	6.0%	1,248	15,096		524.18	74.88	
8	56	56,730	29	95%	5.0%	1,645	16,583	52,360	575.81	82.26	
9	63	56,730	37	95%	5.0%	2,099	21,158		734.65	104.95	
10	70	56,730	46	95%	5.0%	2,610	19,801		913.35	130.48	3,633.54
11	77	56,730	56	95%	4.0%	3,177	19,285		889.52	127.07	
12	84	56,730	69	95%	4.0%	3,914	14,643	74,887	1,096.02	156.57	
13	91	56,730	83	95%	4.0%	4,709	17,614		1,318.40	188.34	
14	98	56,730	100	95%	4.0%	5,673	21,221		1,588.43	226.92	6,004.28
15	105	56,730	120	95%	3.0%	6,808	19,099		1,429.59	204.23	
16	112	56,730	140	95%	3.0%	7,942	22,283	80,217	1,667.85	238.26	
17	119	56,730	162	95%	3.0%	9,190	25,784		1,929.95	275.71	
18	126	56,730	184	95%	2.0%	10,438	18,004		1,461.36	208.77	6,869.97
19	133	56,730	207	95%	2.0%	11,743	20,254		1,644.03	234.86	
20	140	56,730	231	95%	2.0%	13,105	22,603	86,645	1,834.64	262.09	
21	147	56,730	256	95%	1.0%	14,523	12,524		1,016.60	145.23	
22	154	56,730	282	95%	1.0%	15,998	13,796		1,119.85	159.98	4,701.76
23	161	56,730	309	95%	1.0%	17,529	15,117		1,227.06	175.29	
24	168	56,730	337	95%	1.0%	19,118	16,487	57,926	1,338.25	191.18	
25	175	56,730	365	95%	1.0%	20,706	17,857		1,449.45	207.06	
26	182	56,730	393	95%	1.0%	22,295	18,540		1,560.64	222.95	
27	189	56,730	422	95%	1.0%	23,940	19,908		1,675.80	239.40	
28	196	56,730	450	95%	1.0%	25,528	21,229	77,535	1,786.99	255.28	6,472.87
29	203	56,730	500	95%	1.0%	28,365	23,588	23,588	1,985.54	283.65	1,985.54
PROM					3.6%	SUMA		473,887.36	32,236.42	4,605.20	Alimento Pre-cría
											Alimento Engorda

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO TMX”.

Tabla 10 Proyección de alimento año 1.

PROYECCION DE											
Año 1											
Cantidad de alimento Enero	Cantidad de alimento Febrero	Cantidad de alimento Marzo	alimento Abril	Cantidad de alimento Mayo	Cantidad de alimento Junio	Cantidad de alimento Julio	Cantidad de alimento Agosto	Cantidad de alimento Septiembre	Cantidad de alimento Octubre	Cantidad de alimento Noviembre	Cantidad de alimento Diciembre
750.41	750.41	750.41	750.41	750.41	750.41	750.41	750.41	750.41	750.41	750.41	750.41
	1818.05	1818.05	1818.05	1818.05	1818.05	1818.05	1818.05	1818.05	1818.05	1818.05	1818.05
		3633.54	3633.54	3633.54	3633.54	3633.54	3633.54	3633.54	3633.54	3633.54	3633.54
			6004.28	6004.28	6004.28	6004.28	6004.28	6004.28	6004.28	6004.28	6004.28
				6869.97	6869.97	6869.97	6869.97	6869.97	6869.97	6869.97	6869.97
					4701.76	4701.76	4701.76	4701.76	4701.76	4701.76	4701.76
						6472.87	6472.87	6472.87	6472.87	6472.87	6472.87
							1985.54	1985.54	1985.54	1985.54	1985.54
750.41	2,568.45	2,568.45	2,568.45	2,568.45	2,568.45	2,568.45	2,568.45	2,568.45	2,568.45	2,568.45	2,568.45
0.00	0.00	3633.54	9637.82	16507.79	21209.55	27682.42	29667.96	29667.96	29667.96	29667.96	29667.96
ALIMENTO TOTAL AÑO 1 PRE-CRIA										29,003.41	
ALIMENTO TOTAL AÑO 1 ENGORDA										227010.93	

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO TMX”.

Tabla 11 proyección de alimento año 2.

E ALIMENTO ANUAL											
Año 2											
Cantidad de alimento Enero	Cantidad de 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	Cantidad de alimento Septiembre	Cantidad de alimento Octubre	Cantidad de alimento Noviembre	Cantidad de alimento Diciembre
750.41	750.41	750.41	750.41	750.41	750.41	750.41	750.41	750.41	750.41	750.41	750.41
1818.05	1818.05	1818.05	1818.05	1818.05	1818.05	1818.05	1818.05	1818.05	1818.05	1818.05	1818.05
3633.54	3633.54	3633.54	3633.54	3633.54	3633.54	3633.54	3633.54	3633.54	3633.54	3633.54	3633.54
6004.28	6004.28	6004.28	6004.28	6004.28	6004.28	6004.28	6004.28	6004.28	6004.28	6004.28	6004.28
6869.97	6869.97	6869.97	6869.97	6869.97	6869.97	6869.97	6869.97	6869.97	6869.97	6869.97	6869.97
4701.76	4701.76	4701.76	4701.76	4701.76	4701.76	4701.76	4701.76	4701.76	4701.76	4701.76	4701.76
6472.87	6472.87	6472.87	6472.87	6472.87	6472.87	6472.87	6472.87	6472.87	6472.87	6472.87	6472.87
1985.54	1985.54	1985.54	1985.54	1985.54	1985.54	1985.54	1985.54	1985.54	1985.54	1985.54	1985.54
2568.45	2568.45	2568.45	2568.45	2568.45	2568.45	2568.45	2568.45	2568.45	2568.45	2568.45	2568.45
29667.96	29667.96	29667.96	29667.96	29667.96	29667.96	29667.96	29667.96	29667.96	29667.96	29667.96	29667.96
ALIMENTO TOTAL AÑO 2 PRE-CRIA										30,821.46 Kg	
ALIMENTO TOTAL AÑO 2 ENGORDA										356015.53 Kg	

KG
: KG

Abastecimiento de materia prima

Alevines

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.

Alimento

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 biodegradables para optimizar la limpieza y desinfección.

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 59,716 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

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO TMX”.

tabla de alimentación, en la finalización de la etapa se planea obtener una capacidad de carga de 45 kg/m³ con organismos de 500 g por cada tanque de 16 m de diámetro.

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 obtenemos una tabla de alimentación personalizada para nuestro cultivo.



Ilustración 22 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.

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO TMX”.

- Registro oxígeno y temperatura diariamente.
- Registro de siembra.
- Registro de prendido/apagada bomba de agua.
- Registro de cosechas realizadas; etc.

Canales de distribución y venta

Los grandes mercados nacionales de productos acuícolas son La Viga, La Nueva Viga ubicados en Ciudad de México, 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 los intermediarios con los que se ven envueltos los productores, de esta manera ven condicionada la compra de su producto a las características que convengan al comprador, 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 se tiene 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. 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 entre los productores que son miembros del comité sistema producto Tilapia es de \$37 kg de Tilapia entera fresca, comercializándola en un peso promedio de 400 g.

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO TMX”.

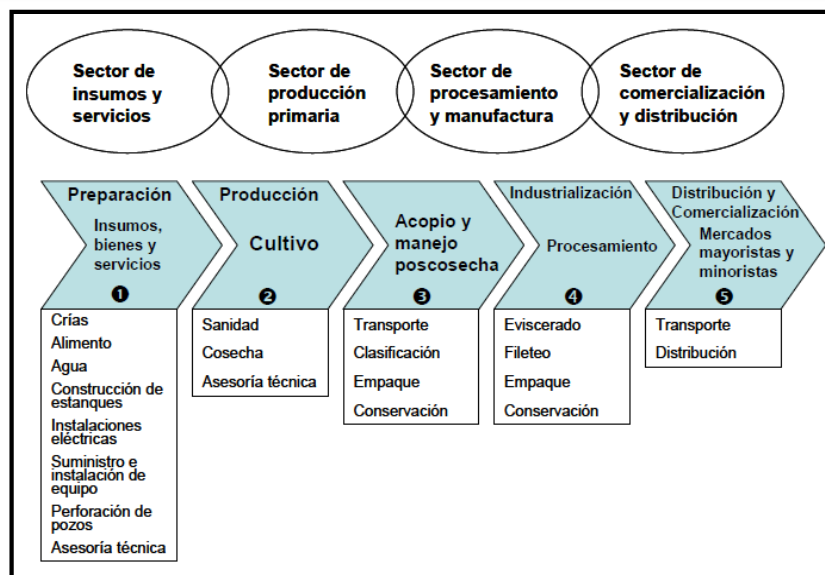


Ilustración 23 integración y articulación de la cadena productiva de tilapia en Yucatán.

Un aspecto importante a destacar en la industria de la Tilapia en Yucatán, es que la mayoría de los Acuicultores de recursos limitados carecen de solvencia económica para iniciar la operación de las granjas y en su caso para mantener una producción escalonada 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 insumos y el bajo precio que alcanza el producto, lo que genera reducidos márgenes de utilidad, haciéndolos vulnerables dentro de la industria local 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.

Análisis de competitividad

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 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

Capítulo II. Manifestación de impacto ambiental

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO TMX”.

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.

Tabla 12 Directorio miembros de comité sistema producto Tilapia (2015).

DIRECTORIO DEL SISTEMA PRODUCTO TILAPIA YUCATAN			
GRANJAS			
No.	UNIDAD PRODUCCION	NOMBRE	MUNICIPIO
1	ACUACULTORES DE MULCHECHEN SC DE RL	BURGOS ESCOBEDO MIGUEL ANGEL	MULCHECHEN KANASIN
2	ACUACULTORES DE TETIZ SC DE RL DE CV	CANCHE RUIZ MELESIO	TETIZ
3	BALNEARIO RIO AMAZONAS SC DE RL	GARCIA ROMERO RITA VANESA	HUNUCMA
4	GRANJA EL ABUELO CHINO SC DE RL	LOURDES CERVANTES MANZANILLA	DZILAM GONZALEZ
5	EL BOQUINETE SC DE RL	MENDOZA NUÑEZ VICTOR MANUEL	DZILAM BRAVO
6	HOOL CHAKAN S.C. DE R.L.	MARRUFO SALVAÑO JOSE FRANCISCO	DZILAM BRAVO
7	IX CAY DE SANTA MARIA ACU SC DE RL	TREJO CANUL MARIA BONIFACIA	SANTA MARIA ACU HALACHO
8	LA FLOR DE SAN JUAN SC DE RL DE CV	CHAN CAMPOS JUAN AURELIO	SAN BERNARDINO SEYE
9	LAS MARGARITAS DE SUYTUNCHEN SC DE RL DE CV	BERZUNZA CASTILLA GABRIEL JESUS	COSGAYA, MERIDA
10	TUMBEN CHUKAYOOC SC DE RL DE CV	TEC POOT JOSE ENRIQUE	KINCHIL
11	KIN YUC AGROACUACULTURA DEL SURESTE SC DE RL	BERENICE SUAREZ PUERTO	MOTUL
12	YENI SC DE RL DE CV	CHAN CAB YENI GUADALUPE	TETIZ

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 planifico 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 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.

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

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO TMX”.

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

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 Temax 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 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 Temax, Yucatán está integrada por un Sistema de 20 tanques circulares, de los cuales son 18 tanques circulares de geomembrana de 16 m de diámetro para engorda y 2 tanques circulares de geomembrana de 9 m de diámetro para pre-engorda.



Ilustración 24 Vista panorámica de un modulotipo 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

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO TMX”.

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.

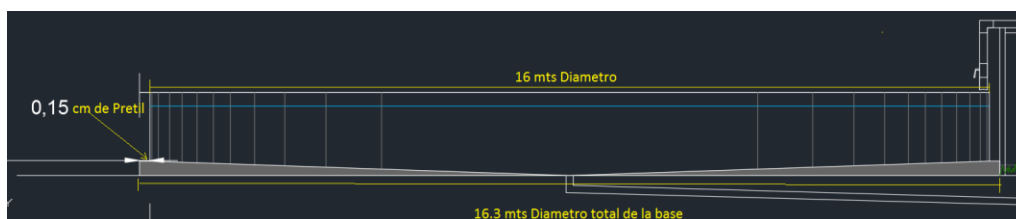


Ilustración 25 corte lateral del tanque y base.

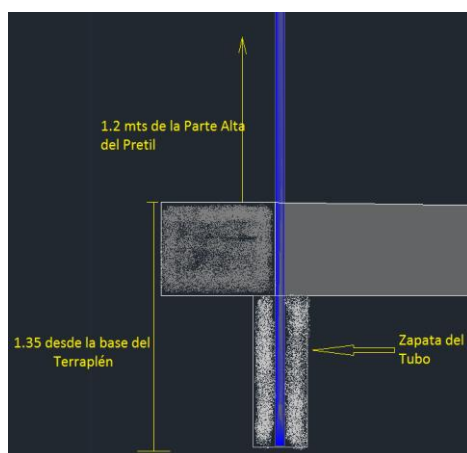


Ilustración 26 corte del poste y la zapata para fijarlo.

Para el suministro de oxígeno se emplearán por tanque 2 aireadores de turbina marca O² de 2 Hp trifásicos, teniendo 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 27 Aireador tipo de un tanque de geomembrana.

Abastecimiento de agua

Para abastecer de agua el sistema, se cuenta con un pozo profundo de 30 m ubicado a una distancia de 42 metros del punto de cruce entre ambas áreas. 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 5 x 20 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 7.5 hp que permitirá descargar el agua residual a riego.

Módulo de Pre-Engorda

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 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 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.

Sistema de red hidráulica de abasto de agua

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO TMX”.

Para abastecer de agua el sistema, se cuenta con un pozo profundo de 30 m ubicado a una distancia de 42 metros del punto de cruce entre ambas áreas. 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. El desagüe central total de ambas áreas tendrá una distancia lineal de 142 m de PVC Alcantarillado de 12” y los desagües por tanque tendrán un total de 252 m lineales de tubería de PVC Hidráulico de 6”.

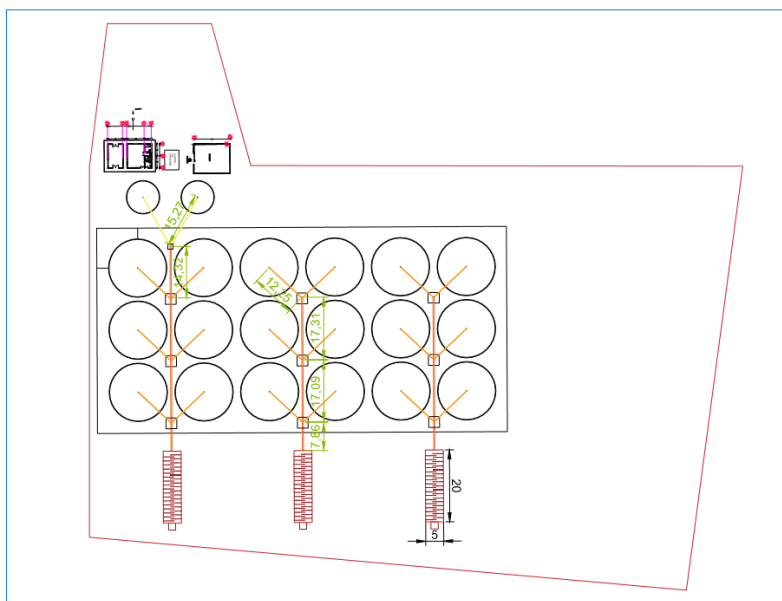


Grafico 3 Planta arquitectónica de desagüe área de Engorda, pre-Engorda y sedimentadores.

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 afluente de agua a unos sedimentadores de 5 x 20 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 a riego.

2.2.3 Descripción de obras asociadas al proyecto

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

- Bodega de alimento.
- Laboratorio de análisis de agua y cultivo.
- Bodega para equipo y material acuícola.
- Cuarto de máquinas.
- Sistema de desagüe y tratamiento de aguas

Infraestructura productiva

Para la adecuada operación y manejo de la unidad de producción acuícola se tiene contemplado 4 edificios, las cuales estarán ubicadas de manera que favorezcan a la operación de la unidad, dichas áreas son la bodega de alimento, el cuarto de máquinas, el laboratorio de análisis de agua y cultivo y la bodega de material y equipo acuícola.

Bodega de alimento

Tendrá 8 m de ancho por 10 de largo teniendo superficie total de 80 m², contará de puerta corrediza al frente y 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 bordes redondeados. Contará con 8 contactos eléctricos aterrizados a tierra al interior y dos para exteriores, uno al frente y otro en la parte trasera de la misma.

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO TMX”.

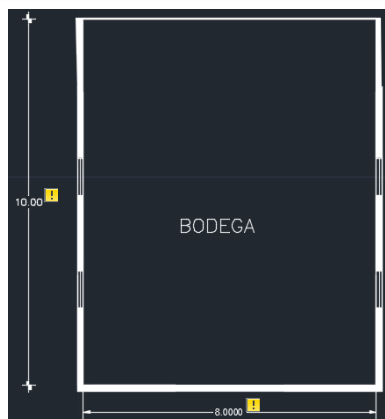


Grafico 4 Bodega de alimento.

Laboratorio de análisis de agua y cultivo

Será el área destinada a prevenir, diagnosticar, corregir y tratar los problemas de la calidad de agua. Realizarán analíticas microbiológicas, parasitológicas y control de animales, análisis físico-químico y microbiológico del agua, y de parámetros ambientales.

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 6.82 m de largo por 6.6 de ancho; se usarán 2 ventiladores de techo y ventanas corredizas con malla de mosquitero para su ventilación. El suelo tendrá un declive hacia un extremo que permitirá el escurrimiento y colecta del agua, el piso será de cemento pulido con bordes redondeados, con una meseta perimetral de trabajo de 1 m y 12 contactos. Siendo el área destinado al análisis del agua y los organismos, tendrá dos instalaciones sanitarias y una tarja doble de acero inoxidable, al igual se contará con instalación para usar gas.

Bodega de equipo y material acuícola

Se requiere un área correctamente señalada y específica para almacenar los equipos y materiales acuícolas, así como herramientas y equipo de operación y mantenimiento; por lo cual se tiene proyectada la construcción de una bodega para dichos fines con medidas de 4.18x 6.66 m y una superficie total de 27.83 m², 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

Capítulo II. Manifestación de impacto ambiental

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO TMX”.

piso será de cemento pulido con los bordes redondeados. Tendrá ventanas perimetrales con malla de mosquitero para ventilación.

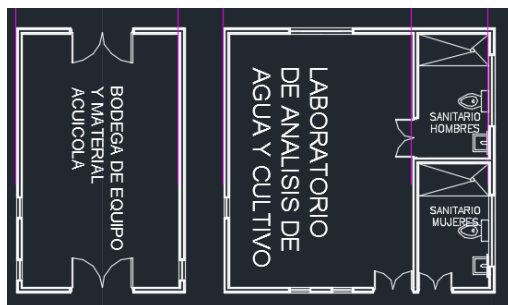


Grafico 5 Laboratorio de análisis de agua y cultivo y bodega de equipo y material acuícola.

Cuarto de Máquinas

Para tener un manejo eficiente de la unidad se tendrá un área específica en la que estarán anclados todos los equipos eléctricos, el interruptor principal y la planta de emergencia; esto permitirá administrar los equipos desde una misma ubicación, pudiendo accionar cada equipo de manera independiente. Tendrá 4 m de ancho por 5.5 de largo, con puerta corrediza al frente y un respiradero a un costado para el escape de la planta.

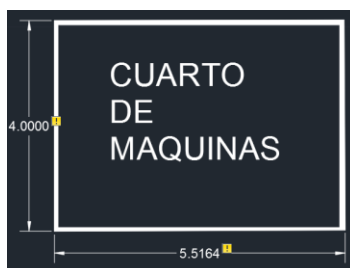


Grafico 6 cuarto de Máquinas.

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.
4. Etapa de abandono.

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO TMX”.

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

Tabla 13 Etapas del proyecto.

ETAPA	ACTIVIDADES	MESES (AÑO 1)												MESES (AÑO 2)											
		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	Limpieza y chapeo																								
	Topografía, trazo y nivelación																								
Construcción	Conformación del terraplén																								
	construcción de obras principales: Instalación de tanques de engorda y pre engorda																								
	Construcción de obras asociadas: bodega de alimentos, laboratorio, bodega para equipo, cuarto de máquina, sanitarios , caminos interiores																								
	instalación del sistema hidráulico de abastecimiento y de desagüe, incluye habilitación del pozo																								
	Construcción del sistema de tratamiento de aguas residuales																								
Operación	Capacitación del personal																								
	Acondicionamiento de los tanques: llenado, cumplimiento de parámetros fisicoquímicos																								
	Adquisición de los especímenes																								
	Siembra																								
	Preengorda																								
	Engorda																								

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO TMX”.

ETAPA	ACTIVIDADES	MESES (AÑO 1)												MESES (AÑO 2)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	limpieza de tanques, desinfección de equipos y herramientas acuícolas																								
	Medición de parámetros																								
	Mantenimiento de tanques																								
	Tratamiento de aguas residuales																								
	Biometría																								
	Alimentación de especímenes																								
	Cosecha																								
	Procesamiento para venta																								
	Muestreos del tratamiento de aguas																								
	Supervisión y vigilancia ambiental																								
	Entrega de informes ambientales																								

I. Etapa de preparación del sitio

Se incluye las actividades de limpieza y chapeo de la superficie autorizada para la primera etapa, superficie de 2 ha; y de las actividades de topografía, trazo y nivelación en la misma superficie autorizada, donde se delimitarán las superficies y ubicación de la infraestructura del proyecto así como los niveles para preparar para la siguiente etapa de construcción. Se contratará personal local para estas actividades.

II. Etapa de construcción

Se incluyen las actividades de conformación del terraplén en la superficie donde serán colocados los tanques de geosintéticos para el cultivo de la tilapia.

La construcción de obras principales: Instalación de tanques de engorda y pre engorda . El cual consiste en un sistema de 20 tanques circulares, de los cuales son 18 tanques circulares de geomembrana de 16 m de diámetro para engorda y 2 tanques circulares de geomembrana de 9 m de diámetro 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 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 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.

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

La **Construcción de obras asociadas: bodega de alimentos, laboratorio, bodega para equipo, cuarto de máquina, sanitarios, caminos interiores,**

La **instalación del sistema hidráulico de abastecimiento y de desagüe, incluye habilitación del pozo.**

Para abastecer de agua el sistema, se cuenta con un pozo profundo de 30 m ubicado a una distancia de 42 metros del punto de cruce entre ambas áreas. 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.

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 5 x 20 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 7.5 hp que permitirá el empleo del agua residual para su descarga a riego.

El sistema de abastecimiento de agua el sistema de pre engorda, se cuenta con un pozo profundo de 30 m ubicado a una distancia de 42 metros del punto de cruce entre ambas áreas. El suministro se hará por medio de una bomba sumergible de 30 hp. Es el mismo pozo a utilizar para los módulos de engorda y pre engorda.

El pozo a utilizar ya se encuentra hecho, existente con un título de concesión ante la CONAGUA.

El sistema de 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.

El desagüe central total de ambas áreas tendrá una distancia lineal de 142 m de PVC Alcantarillado de 12” y los desagües por tanque tendrán un total de 252 m lineales de tubería de PVC Hidráulico de 6”.

Construcción del sistema de tratamiento de aguas residuales, será mediante sedimentadores con placas deflectoras para tratamiento de agua para las aguas provenientes de los tanques.

Para las aguas provenientes de sanitarios, se utilizará un biodigestor.

III. Etapa de operación y mantenimiento

La **Capacitación del personal**, es esencial para el adecuado desarrollo de las tareas de la granja, ya que se debe tomar en cuenta que se trabajara con organismos vivos que requieren cuidados especiales. El personal deberá estar capacitado en temas de higiene y sobre el uso de herramientas y productos especiales de limpieza y desinfección, así como también debe conocer la importancia de la contaminación y de los peligros involucrados. Será importante determinar la periodicidad de las actividades de limpieza y desinfección de acuerdo a las actividades de producción y a la frecuencia de uso de los materiales y equipos. Esto permitirá determinar, en caso de algún problema, las posibles causas y su prevención.

El **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.

La 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.

La 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%.

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO TMX”.

La etapa 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 desdoblen 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.

La etapa 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 sembraran de a tres tanques por modulo, 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 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. 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

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO TMX”.

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.

Tratamiento de aguas residuales, del 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 5 x 20 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 7.5 hp que permitirá el empleo del agua residual para su descarga a riego.

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. 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.

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO TMX”.

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

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, bastará con colocar el pescado en taras con hielo para mantenerlo en buenas condiciones y así no pierda la carne su calidad y buena apariencia.

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.

Tabla 14 cantidad y tipo de personal que intervendrá en la operación del proyecto.

ETAPA	PERSONAL	CANTIDAD
Preparación del sitio	Supervisor de obra	1
	Trabajadores como peones generales, albañiles, chapeadores, etc.	6
	Supervisor ambiental	1
Construcción	Supervisor de obra	1
	Encargado de planta o administrador	1
	Trabajadores generales	6
	Supervisor ambiental	1
Operación	director general	1
	técnico de la granja	1

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

ETAPA	PERSONAL	CANTIDAD
	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 acuacultura, 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:

Los principales insumos, son los siguientes:

Tabla 15 insumos

TIPO	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
Alimento	Alimentación para los especímenes	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
Combustible	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.

CAPITULO III

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

Para adentrarnos en la materia es necesario entender que es la acuicultura; así se le denomina a la producción controlada de organismos vegetales y animales, que transcurren al menos parte de su ciclo vital en relación con el agua. Organismos susceptibles de ser cultivados que pertenecen a varios grupos de especies, ofrecen amplias oportunidades de negocio y alternativas alimenticias, o recuperación de las poblaciones naturales que se han visto disminuidas.

En México se tienen antecedentes que datan de finales del siglo XIX cuando se introduce la trucha en nuestro país, y para el año de 1889 ya se producían estos organismos en aguas mexicanas. Pero es hasta los años 30's específicamente 1937 cuando por encomienda del Gral. Lázaro Cárdenas, entonces presidente de México, que se crea el primer centro piscícola en el estado de México (El Zarco) y otro más en Aguascalientes (Pabellón de Hidalgo).

De 1970 a 1987, la acuicultura registró un acelerado avance experimentando cambios cualitativos y cuantitativos en su desarrollo, los productores consideran nuevas tecnologías innovadoras y se observa la transición y superación de la etapa de extensionismo a la utilización de sistemas semintensivos e intensivos para el cultivo de especies de gran importancia social como las carpas y la tilapia y posteriormente de especies de alto valor comercial, entre las que destacan el bagre, la trucha, el langostino y el camarón.

En 1987, la infraestructura de la Secretaría de Pesca en relación a centros de producción acuícola era de 49 centros acuícolas que tenían como función principal la producción de crías, postlarvas y semillas con el fin de satisfacer la demanda de organismos acuáticos para su cultivo, al desarrollo tecnológico y a la difusión de conocimientos entre los productores del sector social y privado con el fin de incrementar la productividad y rentabilidad de los mismos. Así de 1983 a 1987, el sector privado produjo 2'338,486 (miles) de organismos en apoyo a los productores nacionales. El número de unidades de producción que se habían instalado hasta 1987 era de 1914 que se clasificaban como de comercialización local y/o regional y de escala industrial, administradas por el sector social o privado.

A partir de 1986, el Gobierno de México inicia cambios mayores de política, diseñados para promover la acuicultura, principalmente de especies de alto valor comercial como el

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”
SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO TMX”.

camarón y el ostión que antes estaban restringidas a la explotación exclusiva por las sociedades cooperativas.

Con estos primeros pasos se inician las acciones para abrir la industria de la acuicultura de estas especies a los inversionistas privados. En 1989, se hicieron cambios adicionales a la Ley Federal de Pesca y permitieron por primera vez que los inversionistas privados fueran propietarios y operaran sus propias granjas para el cultivo del camarón. Con los cambios legales introducidos en 1992, es ahora posible utilizar tierras ejidales, incrementando la participación de la iniciativa privada.

La tilapia es un pez de origen africano que durante años ha existido en la dieta del hombre. Posee una carne de alto valor nutricional baja en colesterol y rica en proteínas y Omega-3. La tilapia es un pez muy noble a su cultivo ya que resiste un amplio rango en condiciones adversas y responde a una buena tasa de crecimiento adecuada para climas tropicales o invernaderos. La tilapia de cultivo, a diferencia de la que es obtenida de presas y lagos, no tiene un sabor lodoso y posee un tamaño mayor.

El cultivo de la tilapia en México se inició desde 1964, con la importación de ejemplares procedentes de Alabama, USA. Los organismos se confinaron en el Centro de Acuicultura de Temascal en Oaxaca. Las especies introducidas fueron Tilapia rendalli, *Oreochromis mossambicus* y *O. aureus*. Estas especies fueron distribuidas ampliamente en una gran cantidad de cuerpos de agua naturales y artificiales en las zonas tropical, semitropical y templada del país. En 1978, se importaron de Panamá crías de *O. niloticus* y en 1981, las primeras crías de *O. hornorum* y de una línea albina de *O. mossambicus*. La última introducción fue efectuada en 1985 cuando el Instituto de Acuicultura de la Universidad de Stirling en Escocia, donó 500 ejemplares de una línea pura de *O. niloticus*.

Actualmente las tilapias se encuentran en la mayoría de los cuerpos de agua del país, siendo los más importantes las que se localizan en las entidades de Oaxaca, Michoacán, Guerrero, Chiapas, Tamaulipas, Hidalgo, Jalisco, Sinaloa. En 1987 se registraron 30143 toneladas de tilapia capturadas, derivadas de la siembra de 2'954,000 crías sembradas.

El único estado que reportó los datos de los últimos 5 años en relación a las pesquerías derivadas de la acuicultura fue Nayarit. Las 4 unidades de producción de tilapia correspondientes a 1991 y 1992 corresponden a 2 lagunas naturales sin estructuras de control llamadas Laguna “San Pedro Lagunillas” y “Santa María del Oro”, la alimentación de ambas es por escurrimiento. La laguna “La Pesca” tiene bordo perimetral, compuerta de control para el drenaje y sistema de bombeo y se alimenta de escurrimientos y sistema estuarino. La laguna “El Mastranzo” tiene bordo perimetral, compuerta de control para drenaje, no tiene sistema de bombeo y se alimenta de un manantial. No se tienen registro de producción de la laguna “Santa María del Oro” y de la Laguna “El Mastranzo” se van a iniciar los registros de captura a finales de 1992.

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”
SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO TMX”.

Para 1991 el estado que mayor número de unidades de producción tenía es Tabasco. Para 1992, la Delegación Federal de Pesca en el estado informó que había 1,300 unidades de tilapia. Sin embargo, no se menciona el total de ha de cultivo para esas unidades; el sistema de cultivo y el dato de producción no se especifican. El mayor número de ha de cultivo citadas se realiza en el estado de Chiapas con 2387 ha en solamente 7 unidades.

Recientemente ha cobrado gran importancia en los mercados Estadounidenses y europeos e inclusive a logrado un mejor precio que el Salmón. La Tilapia tiene muy buena aceptación en el mercado local, aun cuando la costumbre de su consumo no está muy desarrollada.

El Estado de Yucatán al igual que todo nuestro país tiene un consumo bajo de pescados y mariscos, somos poco conocedores de estos productos y los platillos que se pueden elaborar.

La Tilapia, una especie que se consumía principalmente 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 los años 1980's y más contundentemente en los 1990's, a tal grado que actualmente es el segundo pez más cultivado a nivel mundial, solamente por debajo de las carpas.

La producción mundial de pescado 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 humana. Se prevé que esta proporción aumente un 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

En particular la Tilapia del Nilo y algunas otras especies de ciclidos, es el tipo de acuicultura más extendida del mundo. La FAO ha recogido las estadísticas de producción de Tilapia cultivada de 135 países y territorios en todos los continentes. El número real de países productores es mayor, dado que las Tilapias que se cultivan con fines comerciales todavía no se recogen por separado en las estadísticas nacionales en el Canadá y algunos países europeos.

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA
DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”
SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO
TMX”.

Tabla 1 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
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 acuacultura; 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

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”
SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO TMX”.

Tabla 2 Producción pesquera de Yucatán 2013.

Especie	Peso vivo (ton)	Peso desembarcado (ton)	Precio (kg)	Valor de la producción (miles de pesos)
Total	35,569.73	32,944.37	-	920,172.00
Anchoveta	55.77	55.58	5.65	314
Atún	44.31	36.93	32.78	1,210.00
Bagre	47.58	44.56	5.42	242
Bandera	135.3	123.12	5.81	716
Berrugata	0.05	0.04	5	0
Besugo	39.42	35.84	18.32	657
Bonito	95.12	93.26	4.62	430
Cabrilla	5.64	5.13	15.69	80
Camarón	256.92	256.74	73.56	18,886.00
Caracol	47.96	47.96	14.73	706
Cazón	233.67	212.51	14.57	3,097.00
Corvina	174.33	158.6	19.19	3,044.00
Esmedregal	261.62	238.05	15.84	3,771.00
Guachinango	477.07	435.85	27.5	11,984.00
Jaiba	11.29	11.29	4.67	53
Jurel	330.75	307.54	5.03	1,546.00
Langosta	466.97	466.97	164.55	76,840.00
Lisa	39.54	37.85	4.37	166
Macarela	0.03	0.02	15	0
Mero	8,506.55	7,810.22	31.24	244,006.00
Mojarra	257.92	253.09	23.85	6,037.00
Otras	2,664.50	2,463.48	21.98	54,155.00
Pampano	5.89	5.36	18.71	100
Pargo	625.69	571.47	20.84	11,908.00
Pepino de mar	2,649.20	2,649.20	24.27	64,298.00
Peto	399.2	375.41	22.87	8,585.00
Pierna	3.42	3.11	10	31
Pulpo	14,718.89	13,502.24	25.75	347,661.00
Raya y similares	207.86	158.84	7.61	1,208.00
Robalo	165.26	150.24	31.24	4,694.00
Ronco	33.05	32.26	7.22	233
Rubia y Villajaiba	1,399.79	1,281.26	25.73	32,961.00
Rubio	1,037.85	955.5	18.14	17,335.00
Sierra	59.93	55.83	22.09	1,233.00
Tiburón	111.37	109	18.19	1,983.00

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

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”
SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO
TMX”

La demanda de tilapia es elevada, ya que el producto es altamente apreciado local, regional, nacional e internacionalmente, por su sabor, costo y presentación. Esta demanda no ha sido satisfecha, motivo por el cual el objetivo que se tiene trazado en el proyecto es tener capacidad de producción para cubrir parte de la demanda que existe actualmente.

Asimismo, la acuicultura representa casi el 50% de los productos pesqueros destinados a la alimentación del mundo, es considerada la actividad del futuro que más recursos aportará a la producción de alimentos de origen marino y acuático.

Recientemente en la ponencia “Opciones de Inversión en la Pesca y la Acuicultura”, celebrada en el Club de Industriales, como parte de la “Semana Agroalimentaria 2016” y que organiza la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) el Comisionado Nacional de Pesca y Acuicultura apuntó de acuerdo a estimaciones de la FAO que el consumo per cápita mundial de pescado alcanzará los 22.4 kg en el 2022; 19% arriba de lo actual. Y en el caso de la acuicultura –agregó- esta actividad suministrará en el 2030 el 60% del pescado para consumo humano directo. Lo que significa que crecerá 47% entre 2012-2022.

La actividad acuícola del país constituye uno de los sectores de producción de alimentos de mayor crecimiento y en constante expansión, lo que ofrece grandes oportunidades para la inversión.

Se realizó un diagnóstico interno y externo de fortalezas, los cuales se mencionan a continuación:

Diagnóstico interno. Fortalezas del proyecto:

- Instalaciones adecuadas y crianza sin estrés.
- Producto fresco.
- Ubicación geográfica del estado que favorece la comercialización.
- Cultivo acuícola adaptado a las condiciones de la región.
- Reconocimiento Internacional de la calidad del producto Tilapia de Yucatán.
- Condiciones óptimas del suelo y aprovechamiento del agua para la actividad.
- Alta demanda del producto en el Estado y a nivel nacional e internacional.
- Existencia de paquete tecnológico, acceso a tecnologías de producción.
- Organización eficiente en la distribución de los trabajos entre los miembros de la Sociedad Cooperativa.
- Participación equitativa de los integrantes de la Sociedad.
- Producción escalonada durante todo el año de esta especie dándole las condiciones idóneas.
- Red de carreteras y caminos en buen estado para su comercialización.
- Existencia de empresas especializadas en la comercialización de productos pesqueros.
- Disponibilidad de mano de obra.

Diagnóstico externo. Oportunidades:

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”
SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO
TMX”

- Programas de apoyo gubernamental.
- Disponibilidad de personal técnico acuícola calificado.
- Acceso a asesoría técnica especializada.
- Demanda nacional e internacional en crecimiento lo cual significa una apertura de mercado que debe tomarse como una oportunidad de negocio.
- Existe un mercado de Tilapia insatisfecho, a pesar de que en Yucatán se tienen las condiciones idóneas para producir Tilapia.
- Infraestructura de logística para la comercialización en la Región y a nivel nacional e internacional.
- Mayor inversión en Innovación tecnológica en la producción de la especie.
- Existen apoyos de diversos programas de gobierno como el programa de fomento a la productividad pesquera y acuícola.
- Acceso a la comercializadora de productos para exportación.
- Poca competencia de cultura organización en materia de acuicultura.

Basados en los resultados de este análisis, el proyecto para la creación de unidad de producción de engorda de Tilapia en el municipio de Temax, Yucatán resulta **rentable** y **aceptable financieramente** representado en la relación beneficio-costos mayor a uno, el VAN positivo y la tasa interna de retorno mayor a la tasa de descuento empleada, lo que traducido a la toma de decisiones es un proyecto viable sustentable y rentable económicamente con la producción propuesta. Del análisis evaluado durante un periodo de 5 años, se obtuvo que el valor actual neto se estimó con una tasa de descuento (TREMA) de 10%.

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

Al lograr la obtención del recurso, se proyecta que la nueva Unidad de Producción Acuícola de engorda de Tilapia ubicada en el municipio de Temax, Yucatán tenga una cosecha de 167 ton al primer año de producción, segundo año 334 ton y con esto pueda contribuir a la oferta de Tilapia fresca que en la actualidad las demás UPA's no pueden cumplir con la demanda que se presenta en el Estado.

3.2 ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS JURÍDICO-NORMATIVOS

Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018

Dentro de las políticas del Plan Nacional de Desarrollo, está el construir un sector agropecuario y pesquero productivo que garantice la seguridad alimentaria del país, mediante la inversión en el desarrollo de capital físico, humano y tecnológico.

Análisis. Con la implementación del proyecto se dará promoción al desarrollo de recursos acuícolas; será fuente de empleo y de ingresos para la población cercana y dará impulso al uso de técnicas, métodos y conocimientos benéficos para el desarrollo de la acuicultura en el Estado considerando un enfoque de sustentabilidad para contribuir a la conservación del ambiente.

Plan Estatal de Desarrollo 2012-2018

La prioridad de la política rural es tener una actividad agropecuaria y pesquera organizada, ordenada y articulada, donde 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. Con asistencia técnica, apoyo en la comercialización y crédito accesibles, un desarrollo de la infraestructura agropecuaria y herramientas e insumos a tiempo, se acompañará del incremento en la inversión en el campo a través de su tecnificación y modernización, con el objeto de aumentar la rentabilidad de la producción primaria y el valor agregado de sus productos y la consolidación de la industria agroalimentaria, para genera un mayor ingreso de los productores rurales y sus familias.

Análisis. El proyecto garantiza a los productores tener ganancias económicas y generar empleos en el municipio y sus localidades aledañas. De igual manera se llevarán a cabo acciones preventivas y de mitigación de los posibles impactos ambientales, siempre en pro de la conservación del entorno natural. El proyecto es ambientalmente factible, siempre y cuando sean llevadas a cabo las medidas de prevención y mitigación, así como las medidas sanitarias señaladas en la presente MIA.

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 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.

Análisis. En cumplimiento al Artículo 28 de esta Ley se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental para el desarrollo de este proyecto, dicho estudio será ingresado a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) para su análisis y 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.

Análisis. Se presentará ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) carta protesta en la cual se declarará bajo protesta de decir verdad, que se incorporan las mejores técnicas y metodologías actuales 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...

Análisis.- Con el objeto de mantener las emisiones contaminantes controladas, la maquinaria y vehículos empleados en el desarrollo del proyecto recibirán un mantenimiento periódico que garantice su correcto funcionamiento.

Artículo 117.- Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios:

- I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país;
- II. Corresponde al Estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo;
- III. El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y...

ARTICULO 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.

Análisis. - Para las aguas residuales generadas por el personal durante las etapas de preparación y construcción se implementarán sanitarios móviles, los cuales serán manejados por una empresa autorizada; durante la etapa de operación las aguas residuales de los sanitarios usados por el personal contarán con un sistema de tratamiento biodigestor. Durante la operación del proyecto se contará con un sistema de tratamiento de aguas residuales mediante sedimentación que garanticen el cumplimiento de estar por debajo de los límites máximos permisibles en materia de aguas y posteriormente el agua tratada será usada para riego.

Artículo 134.- Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:

- I. Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo;
- II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;
- III. Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;

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:

- I. La contaminación del suelo;
- II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos;

III. Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y

IV. Riesgos y problemas de salud.

Análisis. - Para prevenir y controlar la contaminación del suelo por residuos, el manejo integral de estos se implementará in situ la ubicación de contenedores plásticos rotulados con la leyenda orgánico e inorgánico en el sitio, también se realizará la revalorización con los elementos que lo permitan, tales como cartón, papel, plásticos, metales, entre otros y los restantes serán enviados al sitio de disposición final autorizado por el municipio cada tercer día.

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.

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.

Análisis. - Se seguirán las disposiciones establecidas en las Normas Oficiales Mexicanas para no sobrepasar los límites permitidos para la generación de ruidos, vibraciones, contaminación lumínica y visual que pudieran afectar al ambiente y la salud de los trabajadores.

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 Primaria o marginal;

- 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.

Análisis. En cumplimiento al Artículo 5° del Capítulo II y al Artículo 9° del Capítulo III del presente Reglamento se entrega la Manifestación de Impacto Ambiental para el desarrollo de la Unidad de producción acuícola, dicho estudio será ingresado a la SEMARNAT para su análisis y aprobación. Corresponde a esta EIA por las actividades de: Construcción y operación de granjas, estanques o parques de producción acuícola y Siembra de especies exóticas *O. niloticus*.

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...

Análisis. - No se contempla la generación de emisiones como olores, gases o partículas sólidas contaminantes que sobrepasen los límites máximos permisibles en las NOM's por ningún vehículo y maquinaria pesada utilizada, los vehículos y maquinarias utilizadas para la etapa de construcción deberán contar con el mantenimiento preventivo correspondiente.

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 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...

Análisis. *El promovente tramitará la respectiva concesión para la explotación/uso de las aguas nacionales y para la descarga de aguas residuales otorgada por el Ejecutivo Federal, ante CONAGUA, dicho trámite dará comienzo antes de la fase de operación del proyecto.*

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.

Análisis. *Una vez tramitada y otorgada la concesión de explotación/aprovechamiento de aguas nacionales otorgada por la CONAGUA el promovente estará obligado a dar un puntual cumplimiento a las disposiciones de esta Ley, así como a las condiciones que se establezca por el título de concesión, permisos, prórrogas, y en su caso, a responder por los daños y perjuicios que se causen a terceros conforme a la normatividad en la materia.*

Artículo 28.- Los concesionarios tendrán los siguientes derechos:

- I. Explotar, usar o aprovechar las aguas nacionales y los bienes a que se refiere el Artículo 113 de la presente Ley, en los términos de la presente Ley y del título respectivo;
- II. Realizar a su costa las obras o trabajos para ejercitar el derecho de explotación, uso o aprovechamiento del agua, en los términos de la presente Ley y demás disposiciones...
- III. Obtener la constitución de las servidumbres legales en los terrenos indispensables para llevar a cabo el aprovechamiento de agua o su desalojo, tales como la de desagüe, de acueducto y las demás establecidas en la legislación respectiva o que se convengan;
- IV. Cuando proceda en función de la reglamentación vigente, transmitir los derechos de los títulos que tengan, ajustándose a lo dispuesto por esta Ley;
- V. Renunciar a las concesiones o asignaciones y a los derechos que de ellas se deriven;
- VI. Solicitar correcciones administrativas o duplicados de sus títulos;
- VII. Solicitar, y en su caso, obtener prórroga de los títulos que les hubiesen sido expedidos, hasta por igual término de vigencia por el que se hubieran emitido y bajo las condiciones del título vigente, de acuerdo con lo previsto en el Artículo 24 de la...

VIII. Las demás que le otorguen esta Ley y el reglamento regional respectivo derivado...

Análisis. *El Promovente del proyecto está al tanto de sus derechos y obligaciones como concesionario de Aguas Nacionales.*

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 otorgado para su realización a través de la presentación del aviso correspondiente;
- 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 disposiciones legales y reglamentarias aplicables, así como las NOM's;
- 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 descargas volumétricas que realice en relación con la explotación, uso o aprovechamiento...
- 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 de equilibrio ecológico y protección al ambiente;
- 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 competa 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 disposiciones de esta Ley, del reglamento regional correspondiente, y las asentadas en los títulos de concesión, asignación o permiso de descarga a que se refiere la presente Ley;

- 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 que por sí mismos no la realicen, sin menoscabo de la aplicación de las sanciones previstas en esta Ley y sus respectivos reglamentos;
- 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 su reúso, y
- III. Asumir los costos económicos y ambientales de la contaminación que provocan sus descargas, así como asumir las responsabilidades por el daño ambiental causado.

Análisis. *El Promovente del proyecto está al tanto de sus derechos y obligaciones como concesionario de Aguas Nacionales, tal como puntualmente es señalado en el Artículo 29 y en el Artículo 29 Bis de la presente Ley.*

Artículo BIS 1.- Los asignatarios tendrán los siguientes derechos:

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”
SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO
TMX”

- I. Explotar, usar, reusar o aprovechar las aguas nacionales, en los términos de la presente Ley y del título respectivo;
- II. Obtener la constitución de las servidumbres legales en los terrenos indispensables para llevar a cabo el aprovechamiento de agua o su desalojo, tales como las de desagüe,...
- III. Solicitar correcciones administrativas o duplicados de sus títulos;
- IV. Obtener prórroga de los títulos por igual término y condiciones, acorde con lo previsto en el Artículo 24 de esta Ley, y
- V. Las demás que le otorguen esta Ley y disposiciones reglamentarias aplicables.

Análisis. *El Promovente conoce y hará uso de sus derechos como concesionario de Aguas Nacionales, tal como puntualmente lo señala el Artículo Bis 1 de la presente Ley.*

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.

Análisis. *El promovente contará con su respectiva concesión de explotación/uso de las aguas nacionales otorgada por la CONAGUA, ver anexo de copia de trámite ante la autoridad dictaminadora.*

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 agua, en los términos de Ley.

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.

Análisis. *El proyecto implementará medidas de prevención y mitigación para los impactos ambientales. Estas medidas se implementarán en las distintas etapas del proyecto, con el fin de prevenir y atenuar las probables afectaciones y procurando en todo momento, preservar las condiciones ecológicas del régimen hidrológico del área de interés.*

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.

Análisis. *Por ningún motivo se depositará en los cuerpos receptores y zonas federales basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de AR y demás desechos o residuos. Durante las etapas de preparación y construcción del proyecto se contará con sanitarios móviles para las aguas residuales generadas por los trabajadores, y para la etapa de operación será de tipo biodigestor. Durante la operación del proyecto se contará con un sistema de tratamiento tipo sedimentador, posterior al tratamiento el efluente será utilizado para riego.*

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.

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...

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 vienen...
- VI. Informar a "la Autoridad del Agua" de cualquier cambio en sus procesos, cuando con...
- 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 la calidad de las aguas nacionales y los cuerpos receptores;
- 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 dispositivos de..
 - c. La instalación, reparación o sustitución de aparatos medidores u otros dispositivos de medición que permitan conocer el volumen de las descargas, y
 - d. El ejercicio de sus facultades de inspección, comprobación y verificación del cumplimiento de las disposiciones de esta Ley y sus Reglamentos, así como de los permisos de descarga otorgados;
- 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 sobre Metrología y Normalización y aprobado por "la Autoridad del Agua";
- 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 fiscal, 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.

Análisis. El promovente acatará los lineamientos establecidos en los Artículos 87, 88, 88 Bis y 90 de la presente Ley, los cuales hacen referencia a las descargas de aguas residuales generadas durante la operación del proyecto, y garantizará el cumplimiento de los LMP para descarga de aguas residuales.

Reglamento de la Ley de aguas nacionales

Artículo 18.- Los usuarios podrán explotar, usar o aprovechar el agua, directamente o a través de la forma de organización que mejor les convenga, para lo cual se podrán constituir en alguna de las personas morales reconocidas en la legislación vigente.

Artículo 19.- "La Comisión" promoverá y apoyará la organización de los usuarios del agua para que coadyuven y participen en la explotación, uso o aprovechamiento racional de las aguas nacionales y en la preservación de su cantidad y calidad, en los términos de la "Ley" y este "Reglamento". Para efectos del párrafo anterior, "La Comisión" podrá acreditar aquellas organizaciones de usuarios del agua que se hubieran constituido al amparo de otras leyes.

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.

Análisis. Se realizará el aprovechamiento sustentable y autorizado por la CNA mediante la SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO TMX”.

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".

Análisis. La SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO TMX” tramitará el título de aprovechamiento y descarga de aguas tal como lo contempla el presente reglamento.

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...

Análisis. Durante la ejecución de sus distintas etapas, estará prohibida la extracción de especies silvestres para uso comercial o que las especies resulten afectadas de algún modo.

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.

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.

Análisis. El proyecto contempla el establecimiento de infraestructura, herramientas y una metodología para garantizar el correcto cultivo y manejo de la especie *O. niloticus* a cultivar en la unidad de producción acuícola con esto se evitará que la especie pueda afectar a la fauna local o al equilibrio del ambiente, evitando su liberación o introducción a los hábitats y ecosistemas.

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. **XXIII.** 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.

Análisis. Quedará prohibido el aprovechamiento de la vida silvestre en el sitio del proyecto y en sus áreas circunvecinas y los trabajadores recibirán pláticas acerca de estas prohibiciones bajo pena de sanciones administrativas y las que resulten según la normatividad ambiental.

Reglamento de la ley general de vida silvestre

Análisis. Quedará prohibido el aprovechamiento de la vida silvestre en el sitio del proyecto y en sus áreas circunvecinas y los trabajadores recibirán instrucción acerca de estas prohibiciones bajo pena de sanciones administrativas y las que resulten según la normatividad.

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 6.- No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:

- I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la EIA o su IP, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,
- II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.

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.

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;
- 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.

Análisis. - Se presentará ante la dependencia el estudio de impacto ambiental el cual incluye medidas de prevención y mitigación de impactos. De esta manera se contará con elementos para evitar daños al ambiente e infringir la normatividad para beneficio del promovente, de la sociedad y la protección al ambiente. En caso de existir algún caso fortuito de alguna actividad que cause un impacto al ambiente que no haya sido contemplado se procederá a dar aviso a la Secretaría y se procederá a una inmediata acción para contener o mitigar dicho impacto.

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 ...

Análisis. En caso de generarse residuos peligrosos serán almacenados en contenedores con tapa, rotulados en un lugar seguro de manera temporal y serán de conocimiento al personal involucrado y sobre su manejo. Así mismo serán resguardados temporalmente y a la brevedad serán gestionadas por una empresa especializada para su manejo.

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.

Análisis. Se realizará la separación de residuos en contenedores para residuos orgánicos e inorgánicos, se realizará la valorización de los residuos y serán enviados al centro de reciclaje y transferencia de residuos, sitio autorizado por el municipio.

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...

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

Análisis. 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 que les confieran peligrosidad.

Análisis.- No se contempla la generación de residuos peligrosos de ningún tipo, pero en el caso de generarse se contará con los servicios de una empresa autorizada para su recolección y manejo; los residuos sólidos urbanos y de manejo especial generados durante los trabajos del proyecto serán manejados conforme a lo especificado en las Normatividad ambiental vigente y depositados en el lugar indicado por la autoridad.

Ley federal de seguridad, higiene y medio ambiente de trabajo de la secretaría del trabajo y previsión social

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 NOM's en materia de seguridad, salud y 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 normas oficiales mexicanas en materia de seguridad, salud y medio ambiente de trabajo, así como las que indiquen los patrones para su seguridad y protección personal;

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 normas oficiales mexicanas aplicables.

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

Análisis. El promovente y los trabajadores garantizarán la seguridad durante las actividades laborales, el patrón proveerá equipamiento para realizar las labores y capacitará al personal sobre los riesgos de trabajo y las medidas de prevención de accidentes. Así mismo se tomarán en cuenta las medidas preventivas de seguridad e higiene en el sitio de trabajo, y dotación de herramientas y equipos de protección para los trabajadores.

Reglamento federal de seguridad, higiene y medio ambiente de trabajo de la secretaría del trabajo y previsión social

Artículo 21.- Las áreas de recepción de materiales, almacenamiento, de procesos y operación, mantenimiento, tránsito de personas y vehículos, salidas y áreas de emergencia y demás áreas de los centros de trabajo, deberán estar delimitadas de acuerdo a las Normas relativas.

Análisis. Se delimitarán y señalizarán estas áreas acorde a la normatividad vigente.

Artículo 26.- En los centros laborales se deberá tener las medidas de prevención y protección, y sistemas y equipos para el combate de los incendios, en función al tipo y grado de riesgo que entrañe la naturaleza de la actividad de acuerdo con las Normas respectivas.

Artículo 73.- En los centros de trabajo donde existan áreas en las que se encuentren sustancias inflamables, combustibles o explosivos, se deberán colocar señales y avisos en lugares visibles, que indiquen la prohibición de fumar, introducir fósforos, dispositivos de llamas abiertas,

objetos incandescentes y cualquier sustancia susceptible de causar incendio o explosión, de acuerdo con las Normas respectivas.

Análisis. *Se contará con equipo para prevención y combate de incendios.*

Artículo 107.- El patrón deberá establecer un programa para el orden y la limpieza de los locales de los centros de trabajo, la maquinaria y las instalaciones, de acuerdo a las necesidades de la actividad que se desempeñe y a lo que disponga la Norma.

Análisis. *El patrón implementará acciones de orden y limpieza durante el desarrollo de las etapas del proyecto.*

Artículo 108.- Los servicios sanitarios destinados a los trabajadores deberán conservarse permanentemente en condiciones de uso e higiénicas.

Análisis. *El proyecto contará con sanitarios móviles para el uso de los trabajadores, los cuales contarán con un mantenimiento adecuado por parte de una empresa especializada.*

Artículo 109.- La basura y los desperdicios que se generen en los centros de trabajo deberán identificarse, clasificarse, manejarse y en su caso, controlarse, de manera que no afecten la salud de los trabajadores y al centro de trabajo.

Análisis. *Se realizará un manejo adecuado de los residuos implementando acciones de reciclaje y valorización así como de disposición final.*

Artículo 135.- El patrón deberá capacitar a los trabajadores informándoles sobre los riesgos de trabajo inherentes a sus labores y las medidas preventivas para evitarlos.

Artículo 138.- El personal encargado de la operación del equipo y la maquinaria, así como aquel que maneje, transporte o almacene materiales peligrosos y sustancias químicas, deberá contar con capacitación especializada para llevar a cabo sus actividades en condiciones de óptima seguridad e higiene.

Análisis. *El promovente impartirá pláticas de buenas prácticas ambientales y de seguridad, así como en el manejo de materiales y residuos peligrosos para protección de los mismos.*

Artículo 140.- El patrón estará obligado a capacitar y adiestrar a los trabajadores sobre el uso, conservación, mantenimiento, almacenamiento y reposición del equipo de protección.

Análisis. *Será responsabilidad del promovente garantizar la seguridad de los trabajadores, por lo que proveerá el equipamiento para realizar las labores y capacitará sobre los riesgos de trabajo y las medidas de prevención de accidentes.*

Artículo 148.- Será responsabilidad del patrón proporcionar en todo tiempo los medicamentos y materiales de curación indispensables, para que se brinden oportuna y eficazmente los primeros auxilios, de acuerdo con la Norma correspondiente.

Análisis. *Se contará con un botiquín de primeros auxilios en el sitio.*

Ley general de pesca y acuacultura sustentables

Artículo 17.- Para la formulación y conducción de la Política Nacional de Pesca y Acuacultura Sustentables, en la aplicación de los programas y los instrumentos que se deriven de ésta Ley, se deberán observar los siguientes principios:

- I. El Estado Mexicano reconoce que la pesca y la acuacultura son actividades que fortalecen la soberanía alimentaria y territorial de la nación, que son asuntos de seguridad nacional y son prioridad para la planeación nacional del desarrollo y la gestión integral de los recursos...
- II. Que la pesca y la acuacultura se orienten a la producción de alimentos para el consumo humano directo para el abastecimiento de proteínas de alta calidad y de bajo costo para los habitantes de la nación;
- III. Que el aprovechamiento de los recursos pesqueros y acuícolas, su conservación, restauración y la protección de los ecosistemas en los que se encuentren, sea compatible con su capacidad natural de recuperación y disponibilidad;
- IV. Reconocer a la acuacultura como una actividad productiva que permita la diversificación pesquera, ofrecer opciones de empleo en el medio rural, incrementar la producción pesquera y la oferta de alimentos que mejoren la dieta de la población mexicana, así como la generación de divisas;
- V. La transparencia en los procedimientos administrativos relativos al otorgamiento de concesiones y permisos para realizar actividades pesqueras y acuícolas, así como en las medidas para el control del esfuerzo pesquero, para que sean eficaces e incorporen mecanismos de control accesibles a los productores, y
- VI. La participación, consenso y compromiso de los productores y sus comunidades en la corresponsabilidad de aprovechar de forma integral y sustentable los recursos pesqueros y acuícolas.

Artículo 18.- Las entidades federativas y los municipios en el ámbito de sus competencias, observarán y aplicarán los principios a que se refiere el artículo anterior.

Análisis. *El proyecto ofrecerá un fortalecimiento a la soberanía alimenticia y de la nación, ya que serán producidos alimentos nutritivos y proteínicos de alta calidad y buen costo para su consumo, será también, una fuente de empleos a nivel de micro-región y se ofrecerán vacantes de varios niveles, y lo más importante será un proyecto que protegerá los recursos de la nación. Este*

proyecto promueve el desarrollo de la acuicultura en el Estado y contribuye a atender la demanda de productos acuícolas de tilapia a nivel nacional.

Artículo 20.- El Programa Nacional de Pesca y Acuicultura, se sujetará a las previsiones del Plan Nacional de Desarrollo y contemplará, entre otros aspectos:

XIII.- Programas que promuevan la acuicultura rural e industrial, así como la reconversión productiva como una alternativa de desarrollo,

Análisis *El Proyecto promueve los principios establecidos en el Programa Nacional de Pesca Acuicultura, y participa en programas gubernamentales para el fortalecimiento de actividades acuícolas en el Estado.*

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 acuicultura, los comprobantes fiscales que emitan deberán incluir el número de permiso o concesión respectiva.

Análisis. *Al llegar la fase de cosecha y preparación del producto, se contará con los respectivos permisos y documentos comprobatorios de origen y calidad, como son la legal procedencia de los productos, la acreditación de los avisos de arribo, de cosecha, de producción, de recolección y el permiso de importación, según sea el caso.*

Artículo 78.- En materia de acuicultura, son objetivos de esta Ley:

- I. Fomentar el desarrollo de la acuicultura como una actividad productiva que permita la diversificación pesquera, para ofrecer opciones de empleo en el medio rural;
- II. Incrementar la producción acuícola y la oferta de alimentos que mejoren la dieta de la población mexicana, así como generar divisas;
- III. Promover la definición de sitios para su realización, su tecnificación y diversificación, orientándola para incrementar su eficiencia productiva reduciendo los impactos ambientales y buscando nuevas tecnologías que permitan ampliar el número de especies que se cultiven;
- IV. Impulsar el desarrollo de las actividades acuícolas para revertir los efectos de sobreexplotación pesquera;
- V. Aprovechar de manera responsable, integral y sustentable recursos acuícolas, para asegurar su producción óptima y su disponibilidad; y
- VI. Fomentar y promover la calidad y la diversidad de los recursos acuícolas.

Análisis. *Se espera que con la operación del proyecto se generen más empleos en el medio rural ya que los empleados serán personal de la zona, del municipio de Temax y sus colindantes; así*

como una mejorara en la dieta de la población, el proyecto se encuentra diseñado para incrementar su eficiencia productiva para aprovechar de manera responsable y sustentable los recursos acuícolas de la región.

Artículo 90.- La Secretaría podrá otorgar permisos para la acuicultura 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.

Artículo 91.- La Secretaría podrá otorgar concesión para la acuicultura 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.

***Análisis.** El promovente tramitará, en el momento oportuno, la concesión para realizar acuicultura comercial, para ello tendrá que acreditar la legal disposición de sus bienes y equipos necesarios para la operación de la unidad de producción acuícola.*

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

***Análisis.** Una vez llegada la etapa de operación, se compromete con la Secretaria a presentar sus avisos de cosecha, producción y recolección de producto.*

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.

***Análisis.** El promovente solicitará y tramitará el certificado de sanidad acuícola otorgado por la SENASICA y, así, poder cumplir con los requerimientos de importación establecidos para organismos vivos.*

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.

Análisis. El promovente del proyecto realizará los trámites necesarios para que le sea otorgada la concesión de aprovechamiento de aguas nacionales ante la CNA.

Artículo 104.- La Secretaría expedirá las NOM's y establecerá las medidas de diagnóstico, detección, erradicación, prevención, y control para evitar la introducción y dispersión de enfermedades, determinar y clasificar las patologías de alto riesgo; así como para evaluar los daños, restaurar las áreas afectadas y establecer procesos de seguimiento.

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.

Artículo 106.- También requerirán certificado de sanidad acuícola:

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

Análisis. Se contará con el certificado de sanidad acuícola ante la SENASICA. Entre las medidas preventivas de sanidad que se implementaran durante la operación están: en caso de algún brote de enfermedad; se separaran los ejemplares en una tina de 1,000 l los peces enfermos, se tomaran muestras, se fijaran, y se enviaran a un laboratorio especializado. Se registrará la información que sea obtenida de la identificación del agente causal de la enfermedad, los peces enfermos serán retirados de los estanques de cultivo para ser incinerados, y los demás serán puestos en cuarentena conforme a lo que señalen las autoridades de sanidad acuícola.

Artículo 118.- La inocuidad y la calidad de los productos acuícolas y pesqueros a que se refiere este capítulo comprende los productos de la pesca y la acuicultura, desde su captura o cosecha y hasta su procesamiento primario.

Análisis. *El cumplimiento de lo establecido en este capítulo para los productos de acuicultura se respetará en todas las etapas del ciclo de producción y cosecha.*

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.

Análisis. *En cumplimiento al Artículo 55 de este reglamento se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental para el desarrollo de la unidad de producción acuícola”, dicho estudio será ingresado a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para su análisis y aprobación. Además, el promovente se sujetará a las disposiciones en materia de impacto ambiental contenidas en la LGEEPA.*

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;
- 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.

Análisis. *Será obligación del promovente cultivar la especie de tilapia autorizada por la Secretaría, la cual es *Oreochromis niloticus*, el promovente, también se compromete a mantener en buen estado las instalaciones de la unidad de producción acuícola, también permitirá y facilitará al personal autorizado por la Secretaría, la inspección para comprobar el cumplimiento de las obligaciones y todas las demás establecidas en el artículo anterior.*

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.

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”
SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO
TMX”

Análisis. Se prestará un especial cuidado a la sanidad dentro de las instalaciones de la unidad de producción acuícola para no poner en riesgo a la flora y fauna silvestres, será tramitado el certificado de sanidad vigente ante la SENASICA. Si es el caso, serán tramitadas todas las autorizaciones para poder realizar la importación del producto final.

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.

Análisis. Con el objeto de disminuir el riesgo de introducir o dispersar cualquier agente causal de enfermedad, tanto dentro de la unidad de producción acuícola como en el medio circundante, serán aplicadas medidas de prevención y mitigación sanitarias.

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.

Análisis. En caso de presentarse algún brote de enfermedad dentro de las instalaciones de la unidad de producción acuícola; se separarán en una tina de 1,000 l los peces enfermos, se tomarán muestras, se fijarán, y se enviarán a un laboratorio especializado. Se registrará la información que sea obtenida de la identificación del agente causal de la enfermedad, Los peces enfermos serán retirados de los estanques de cultivo para ser incinerados, y los demás serán puestos en cuarentena conforme a lo señalado por las autoridades de sanidad acuícola.

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.

Análisis. Los alimentos suministrados y la infraestructura implementada para la alimentación de los peces, así como su almacenamiento en la unidad de producción acuícola cumplirán con lo indicado en esta Norma Oficial Mexicana.

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.

Análisis. La implementación del proyecto acatará las regulaciones de higiene y control así como la aplicación del sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos en las instalaciones.

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

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”
SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO
TMX”

Análisis. *La implementación del proyecto cumplirá con los límites máximos permisibles de contaminantes en sus descargas.*

NOM-003-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles para el reúso de aguas residuales tratadas en riego de áreas verdes de contacto directo e indirecto.

Análisis. *La implementación del proyecto cumplirá con los límites máximos permisibles de contaminantes en sus descargas ya que serán para riego.*

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 diesel como combustible, Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

Análisis. *En cumplimiento a estas NOM's se implementará medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales, las emisiones de partículas y gases a la atmosfera serán controladas mediante el mantenimiento y buen funcionamiento de la maquinaria y vehículos, ya sea a través de afinación o verificación vehicular cuando esta proceda, en talleres autorizados, también, los vehículos y maquinaria utilizados en la construcción deben contar con mantenimiento periódico que incluya afinación mayor y reemplazo de piezas o partes defectuosas.*

NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación y los listados de los residuos peligrosos.

Análisis. *Los vehículos utilizados durante las distintas etapas del proyecto estarán en buenas condiciones y con mantenimiento periódico. El mantenimiento a los vehículos o equipo que utilice para su funcionamiento sustancias volátiles y/o peligrosas no se realizará dentro del área del proyecto y sus alrededores, esto para evitar fugas y/o derrames al suelo y sus posibles afectaciones a la flora, fauna y manto freático. En caso de existir alguna fuga de sustancias (aceite, lubricantes, aditivos) que sean catalogados como residuos peligrosos, estos serán identificados como residuos peligrosos de acuerdo a la normatividad y serán manejados como se establece en la normatividad aplicable,*

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.

Análisis. *Durante el muestreo de vegetación no se encontraron especies enlistadas en dicha Norma Oficial Mexicana o especies con alguna importancia ecológica.*

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.

***Análisis.** Se vigilará que los vehículos y equipos no causen ruidos excesivos durante su operación, se les proporcionará mantenimiento periódico para que no sobrepasen los límites establecidos en esta Norma Oficial.*

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.

***Análisis.** Previo a la perforación de los pozos de aprovechamiento se deberá tramitar y obtener el título de concesión y permiso de aprovechamiento respectivo ante CNA, los pozos de aprovechamiento del desarrollo estarán al menos a 30 m alejados de cualquier fuente de contaminación y estarán contruidos como lo establece la normatividad en la materia.*

NOM-129-SSA1-1995. Norma oficial de secos/salados, ahumados, moluscos y cefalópodos frescos y refrigerados.

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-028-SSA1-1993. Establece las especificaciones sanitarias de los pescados en conserva. Indica los límites de contenido en cuanto a químicos, las reglas de etiquetado, así como las características del envase, empaque y embalaje que deben de 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...

***Análisis.** Terminada la fase de cosecha, y en caso de aplicarse (dependiendo del destino final del producto), serán acatados los lineamientos de estas normas, al producto final no se le aplicarán aditivos tóxicos o prohibidos, se cumplirá (en su caso) con la normas de envasado, de empaque y embalaje, el producto al venderse como carne estará siempre fresco, o de estar congelado, seguirá las normas establecidas.*

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).

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.

Análisis. El producto tanto fresco y congelado cumplirá con la presente normatividad por todo su proceso para asegurar que lleguen al consumidor de manera inocua.

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...

Análisis. Por la actividad y naturaleza del proyecto, el impacto ambiental es de competencia Federal, por lo que se presentará una MIA con la descripción de los impactos potenciales y sus medidas de prevención y mitigación ante la SEMARNAT.

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...

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...

Análisis. *Las emisiones a la atmósfera generadas no rebasaran los límites máximos permisibles contenidos en las NOM's y en otras disposiciones nacionales y locales. Los propietarios de vehículos están obligados a someterlos a mantenimiento e implementar los aditamentos necesarios para evitar la contaminación atmosférica.*

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

Análisis. *No se realizarán quemas de residuos a cielo abierto en el sitio del proyecto, así mismo se capacitará al personal operativo para erradicar esta práctica inadecuada.*

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.

Análisis.- *Para las aguas residuales generadas por el personal se contará con un biodigestor; las aguas residuales generadas durante la operación contarán con un sistema de sedimentación, para su posterior uso como riego. De esta manera el promovente asume la responsabilidad del tratamiento, uso, reúso y descarga del agua, cumpliendo con la normatividad.*

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.

Análisis. *La maquinaria y vehículos contarán con mantenimiento preventivo para evitar sobrepasar los límites permisibles establecidos por la normatividad aplicable.*

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.

Análisis. La maquinaria y vehículos utilizados contarán con mantenimiento preventivo para evitar sobrepasar los límites permisibles establecidos por la normatividad aplicable.

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.

Análisis. Para las aguas residuales generadas por el uso del personal se contará con un tratamiento mediante biodigestor.

Artículo 201.- En el ámbito de su competencia, la Secretaría deberá requerir a los responsables de las fuentes emisoras de Ruido de que le proporcionen la información, respecto a la emisión de Ruido contaminante, de acuerdo con las disposiciones de este...

Artículo 202.- Para determinar si se rebasan los niveles máximos permitidos de emisión de Ruido establecidos en la normatividad aplicable, la Secretaría y los Ayuntamientos realizarán mediciones de acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

Análisis. En caso de generarse ruido no será sobre el nivel máximo permitido por la normatividad aplicable por los diferentes niveles de gobierno.

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

Análisis. El promovente contará con el permiso para el cultivo de *Oreochromis niloticus* ante la dependencia correspondiente.

Artículo 27.- Los animales que podrán ser sacrificados para la alimentación del ser humano, serán únicamente los considerados de crianza, preferentemente en instalaciones apropiadas según su especie, excepto cuando sea para autoconsumo.

Análisis. Una vez llegado a su peso los peces para su comercialización, se procederá a utilizar una técnica que garantice que el desarrollo y sacrificio tenga un trato exento de crueldad.

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.

Análisis. - Está prohibida la caza y cualquier tipo de actividad de aprovechamiento de la fauna de la zona y cualquier acto de crueldad por parte de los trabajadores o de cualquier persona, en caso de observarse estas prácticas serán reportadas al responsable para dar conocimiento a las autoridades correspondientes.

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.

Análisis. - Se presentará ante la SEMARNAT el estudio de impacto ambiental con la respectiva documentación así como de las medidas de prevención y mitigación para su aprobación.

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. Denunciar ante las autoridades competentes las infracciones contra la normatividad en materia residuos;
- V. Observar los planes y programas de manejo que se establezcan, y
- VI. Las demás que establezcan las normas oficiales mexicanas y las normas técnicas ambientales aplicables.

Análisis.- Los residuos sólidos urbanos y de manejo especial generados en el sitio serán separando y almacenando 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.

Artículo 31.- Se prohíbe:

- 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;
- IX. Confinar o realizar el depósito final de residuos en estado líquido o con contenidos líquidos o de materia orgánica, que excedan los máximos permitidos por las NOM's;

Análisis.- Está prohibido arrojar desechos al suelo y/o quemarlos, el personal será capacitado para que no realice estas malas prácticas. Todos los residuos generados serán gestionados tal como se disponga en la MIA y lo establezca de igual manera la SEMARNAT. Los residuos podrán ser llevados y dispuestos en un sitio de disposición final permitido por la autoridad municipal.

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...

Análisis.- Los residuos serán depositados en contenedores rotulados con tapa para su separación y finalmente para su disposición final en el lugar establecido por la autoridad municipal.

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

Con fundamento en el Artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (última reforma DOF. 16 de enero de 2014), la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización. Según lo establecido en el 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.

Región Ecológica a la que pertenece el Sitio de 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:

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”
SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO
TMX”

		59,542.35 km ²		
		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

Tabla 3 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 no se observaron especies bajo régimen d protección, ya que el sitio presenta afectaciones por actividades agropecuarias.
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. 8. Valoración de los servicios ambientales.	El proyecto no contempla el aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes, recursos naturales, forestales o de suelos agrícolas y pecuarios.
C) Protección de los Recursos Naturales.	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.	No se utilizarán agroquímicos, y se protegerán los ecosistemas

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”
SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO
TMX”

Estrategias UAB 62		Vinculación con el proyecto en evaluación
	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.	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 desarrolla en una zona que cuenta con todos los servicios de infraestructura requeridos.
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. 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	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 TEMAX, YUCATÁN”
SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO
TMX”

Estrategias UAB 62		Vinculación con el proyecto en evaluación
	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 y el estatal costero dando un impulso adecuado al desarrollo regional, beneficiando a la población.

Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán

De acuerdo al “POETY” el proyecto se ubica en la UGA **1.E.- Planicie de Telchac Pueblo**, la cual tiene una política de Industria de Transformación, compatible con asentamiento urbano, infraestructura básica, servicios, turismo alternativo y es incompatible la porcicultura.

Tabla 4 UBICACIÓN DE TIPOS DE NORMA

1.E.- Planicie de Telchac Pueblo Planicie de relieve nivelado (5-10 m), planicies intersectadas por ondulaciones (0-0.3 grados) muy karstificada, sobre calizas, con suelos del tipo Rendzina y Litosol, con selva baja espinosa y selva baja caducifolia y subcaducifolia secundaria, pastizal para ganadería extensiva y plantaciones de henequén en abandono.	
--	---

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”
SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO
TMX”

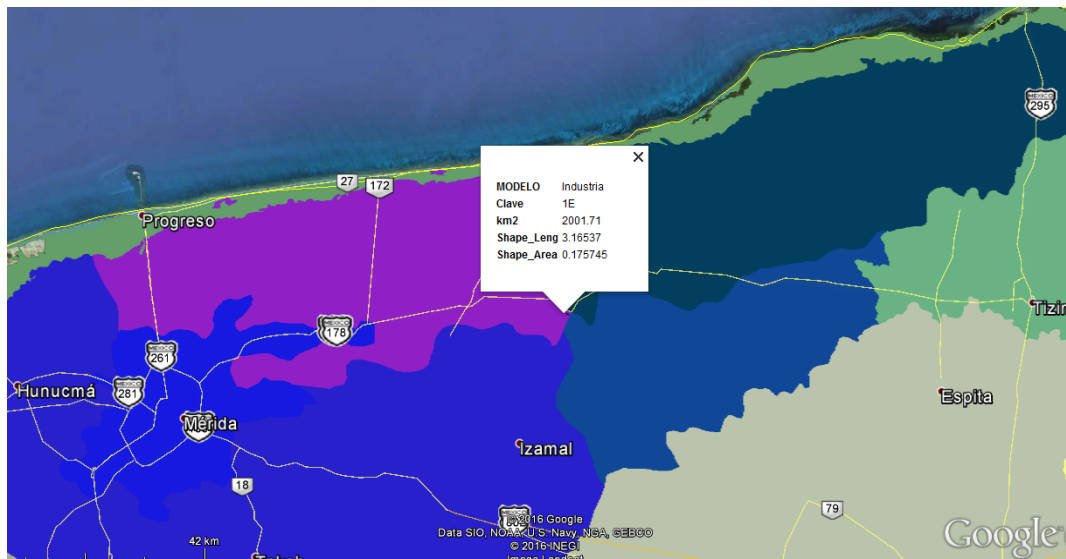


Ilustración 1. Vista del POETY

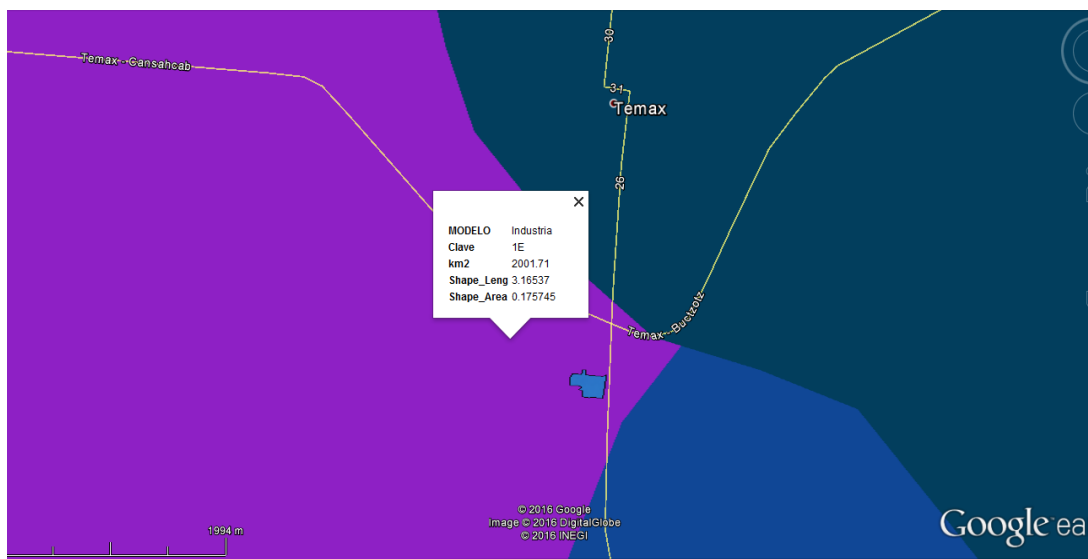


Ilustración 2. Ubicación de la UGA correspondiente al proyecto de acuerdo al POETY

De las características de la **UGA 1.E.- Planicie de Telchac Pueblo** 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 TEMAX, YUCATÁN”
SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO
TMX”

Tabla 5 COMPATIBILIDAD CON LAS NORMAS

USOS PROPUESTOS	POLÍTICAS	CRITERIOS Y RECOMENDACIONES ECOLÓGICAS
Predominantes: Industria de Transformación	P: Protección;	P.- 1, 2, 5, 6, 9, 12, 13, 14,16.
Compatibles: Asentamientos Humanos (Suelo Urbano), Infraestructura Básica y de Servicios, Turismo alternativo (Ecoturismo)	C: Conservación;	C.- 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 12,13.
Condicionados: Avicultura, Ovinocultura	A: Aprovechamiento	A.- 1, 2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 16.
Incompatibles: Porcicultura.	R: Restauración	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.E.- Planicie Telchac Pueblo** y su vinculación con el proyecto.

Tabla 6 CONSERVACIÓN

Conservación (C)	
No.	Criterios de regulación ecológica
3.	Controlar y/o restringir el uso de especies exóticas.
Vinculación. El proyecto contempla el establecimiento de infraestructura, herramientas y una metodología adecuada para garantizar el correcto cultivo y manejo de <i>O. niloticus</i> , con esto se evitará que la especie pueda afectar a la fauna local o al equilibrio del ambiente.	
4.	En el desarrollo de proyectos, se deben mantener los ecosistemas excepcionales como selvas, ciénagas, esteros, dunas costeras etc, 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 pretende afectar estos ecosistemas excepcionales descritos ni a la flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, que se localicen dentro del área, ya que se implementaran todas las acciones y medidas que estipule la normatividad.	
6.	Los proyectos turísticos deben de contar con estudios de capacidad de carga.
Vinculación. El proyecto no pretende realizar actividades turísticas.	
7.	Se deberán establecer programas de manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos en las áreas destinadas al ecoturismo.
Vinculación. El proyecto no pretende realizar actividades de ecoturismo, sin embargo, se contará con un manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos tal como lo establece la normatividad.	
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 marinas.
Vinculación.- no se dispondrán materiales de construcción o excavación sobre la vegetación nativa, zona federal marítima terrestre, zonas inundables y marinas.	

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”
SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO
TMX”

Conservación (C)	
No.	Criterios de regulación ecológica
9.	Las vías de comunicación deberán contar con drenajes suficientes que permitan el libre flujo de agua, evitando su represamiento.
Vinculación. El proyecto no pretende realizar vías de comunicación, sin embargo, contará con el drenaje adecuado tal como lo establece la normatividad aplicable para las precipitaciones pluviales.	
10.	El sistema de drenaje de las vías de comunicación debe sujetarse a mantenimiento periódico para evitar su obstrucción y mal funcionamiento.
Vinculación. El proyecto no pretende realizar vías de comunicación, sin embargo, contará con el drenaje adecuado tal como lo establece la normatividad.	
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. No se pretende explorar y explotar recursos no renovables pero se garantizará el control de la calidad del agua, la protección del suelo, de la flora y fauna silvestre del área con infraestructura acorde al proyecto que evite infiltraciones al suelo.	
13.	Los proyectos de desarrollo deben identificar y conservar los ecosistemas cuyos servicios ambientales son de relevancia para la región.
Vinculación. No se afectaran ecosistemas que presten servicios ambientales relevantes, sin embargo, el proyecto contempla implementar áreas de conservación y conectividad para preservar suelo, flora y de igual manera permitir a la fauna transitar con mayor confianza por la zona.	

Tabla 7 PROTECCIÓN

Protección (P)	
No.	Criterios de regulación ecológica
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.- Se pretende realizar la reconversión y diversificación de los usos del suelo con la implementación de actividades acuícolas cumpliendo con la normatividad.	
2.	Crear las condiciones que generen el desarrollo socioeconómico de las comunidades locales, que sea compatible con la protección.
Vinculación.- Con la implementación del proyecto se crearan fuentes de empleo para la gente de la población, dicho proyecto cumplirá con cada disposiciones establecidas por la normatividad relacionada con la protección del ambiente y la salud, y se mejorara el medio laboral de los trabajadores actuales del sitio.	
5.	No se permite el confinamiento de desechos industriales, tóxicos y biológico-infecciosos.
Vinculación.- no se permitirá el confinamiento de desechos industriales, tóxicos y biológico-infecciosos. Además de que el proyecto NO generará este tipo de sustancias o desechos.	

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”
SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO
TMX”

Protección (P)	
No.	Criterios de regulación ecológica
6.	No se permite la construcción a menos de 20 m de cuerpos de agua salvo autorización de la autoridad competente.
Vinculación.- No se realizará la construcción de infraestructura a menos de 20 m de cuerpos de agua para evitar que sigan impactado negativamente al ambiente y con posibles consecuencias a la salud pública. Durante el recorrido NO se observó ningún cuerpo de agua superficial en el sitio.	
9.	No se permite la quema de vegetación, de desechos sólidos ni la aplicación de herbicidas y defoliantes.
Vinculación.- No se realizará la quema de vegetación, de desechos sólidos, ni aplicación de herbicidas y defoliantes, el personal recibirá pláticas para evitar estas actividades.	
12.	Los proyectos a desarrollar deberán garantizar la conectividad de la vegetación entre los predios colindantes que permitan la movilidad de la fauna silvestre.
Vinculación.- El proyecto no pretende afectar la conectividad de la vegetación con los predios colindantes ya que se desarrollará en un área donde se han desarrollado actividades agropecuarias.	
13.	No se permiten las actividades que degraden la naturaleza en las zonas que forman parte de los corredores biológicos.
Vinculación.- El proyecto no pretende realizar la degradación del sitio debido a su naturaleza, se implementarán metodologías para evitar transfaunación además de medidas de prevención y mitigación de los impactos.	
14.	Deben mantenerse y protegerse las áreas de vegetación que permitan la recarga de acuíferos.
Vinculación.- La obra no pretende afectar áreas de vegetación que permitan la recarga de acuíferos.	
16.	No se permite el pastoreo en áreas de corte forestal en regeneración.
Vinculación.- El sitio no presenta áreas forestales en regeneración que pudieran ser afectadas.	

Tabla 8 APROVECHAMIENTO

Aprovechamiento (A)	
No.	Criterios de regulación ecológica
1.	Se debe mantener las fertilidades de los suelos mediante técnicas de conservación y/o agroecológicas.
Vinculación.- El desarrollo del proyecto no pretende afectar suelos fértiles y óptimos para la realización de actividades agroecológicas.	
2.	Se deben considerar prácticas y técnicas para la prevención de incendios.
Vinculación.- El personal recibirá capacitación para prevenir incendios durante la construcción y operación del proyecto y se contará con equipos contra incendios durante la operación.	
5.	Promover el uso de especies productivas nativas que sean adecuadas para los suelos, considerando su potencial.
Vinculación.- En caso de ser necesario el proyecto contemplaría utilizar vegetación nativa.	

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”
SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO
TMX”

Aprovechamiento (A)	
No. Criterios de regulación ecológica	
6.	Se deben regular las emisiones y fuentes de contaminación de las granjas porcícolas, acuícolas o avícolas, de acuerdo a lo estipulado por la autoridad competente.
Vinculación.- El proyecto implementará medidas de prevención y mitigación para prevenir emisiones, así como contará con los permisos que se requiera por parte del municipio, la SEMARNAT; CNA, etc.	
8.	En las actividades pecuarias debe fomentarse la rotación de potreros y el uso de cercos vivos con plantas nativas.
Vinculación.- No se realizarán actividades pecuarias en el sitio del 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.- No se pretende realizar infraestructura turística, sin embargo, se considerará la capacidad de abastecimiento de agua, tratamiento de aguas residuales, manejo de residuos sólidos y ahorro de energía.	
11.	Debe promoverse la creación de corredores de vegetación entre las zonas urbanas e industriales.
Vinculación.- No será afectada de manera importante la vegetación ya que el proyecto se llevará a cabo no se encuentra en una zona industrial.	
12.	Se deben utilizar materiales naturales de la región en la construcción de instalaciones ecoturísticas.
Vinculación.- El proyecto no pretende llevar a cabo actividades ecoturísticas.	
16.	Debe restringirse el crecimiento de la frontera agropecuaria en zonas de aptitud forestal o ANP's.
Vinculación.- El proyecto no se desarrollará en zonas de aptitud forestal, ya que se realizará en una zona impactada por actividades agropecuarias. Y NO se ubica en ANP's.	

Tabla 9 RESTAURACIÓN

Aprovechamiento (A)	
No. Criterios de regulación ecológica	
1.	Deben recuperarse las tierras no productivas y degradadas.
Vinculación.- Con el desarrollo del proyecto se pretende hacer una actividad productiva que contribuye al desarrollo económico y social.	
2.	Deben restaurarse las áreas de extracción de materiales pétreos.
Vinculación.- El proyecto no pretende realizar un banco de extracción de materiales pétreos.	
5.	Se debe recuperar la cobertura vegetal en zonas con proceso de erosión y perturbadas.
Vinculación.- El proyecto no será desarrollado en zonas erosionadas y perturbadas. Y las áreas que se utilicen para el proyecto serán sostenibles para evitar deforestación y pérdida de la cobertura vegetal.	

Aprovechamiento (A)	
No.	Criterios de regulación ecológica
6.	Se debe promover la recuperación de poblaciones silvestres. <i>El proyecto no contempla la extracción u aprovechamiento de poblaciones silvestres.</i>
8.	Se debe promover la restauración del área sujeta a aprovechamiento turístico.
Vinculación.- <i>El proyecto no pretende realizar algún aprovechamiento turístico.</i>	
9.	Deben restablecerse y protegerse los flujos naturales de agua.
Vinculación.- <i>El proyecto se realizará de manera que no se vean afectados los flujos naturales de agua de la zona y también se evitará afectar su calidad.</i>	

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

El sitio del proyecto se encuentra afectado por actividades antropogénicas por lo que el uso actual del sitio es de tipo agropecuario principalmente por el cultivo, así como el libre pastoreo de ganado vacuno.

No se observan cuerpos de agua superficiales en el sitio del proyecto que puedan ser susceptibles de afectación o contaminación.

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, así como de 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 5° inciso O, y artículo 14 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se recomienda manifestarlo en este apartado.

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**, determina al sitio del proyecto dentro de la UGA **1.E.- Planicie de Telchac Pueblo**, la cual tiene una política de Industria de Transformación, compatible con asentamiento urbano, infraestructura básica, servicios, turismo alternativo y es incompatible la porcicultura. Por lo que el proyecto es viable y compatible con el ordenamiento mencionado.

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

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.

Para la delimitación del Sistema Ambiental se consideró la información contenida en el POETY resultando que el sitio de proyecto se localiza en la **UGA 1.E.- PLANICIE DE TELCHAC PUEBLO**, la cual tiene una política de Industria de Transformación, compatible con asentamiento urbano, infraestructura básica, servicios, turismo alternativo y es incompatible la porcicultura.

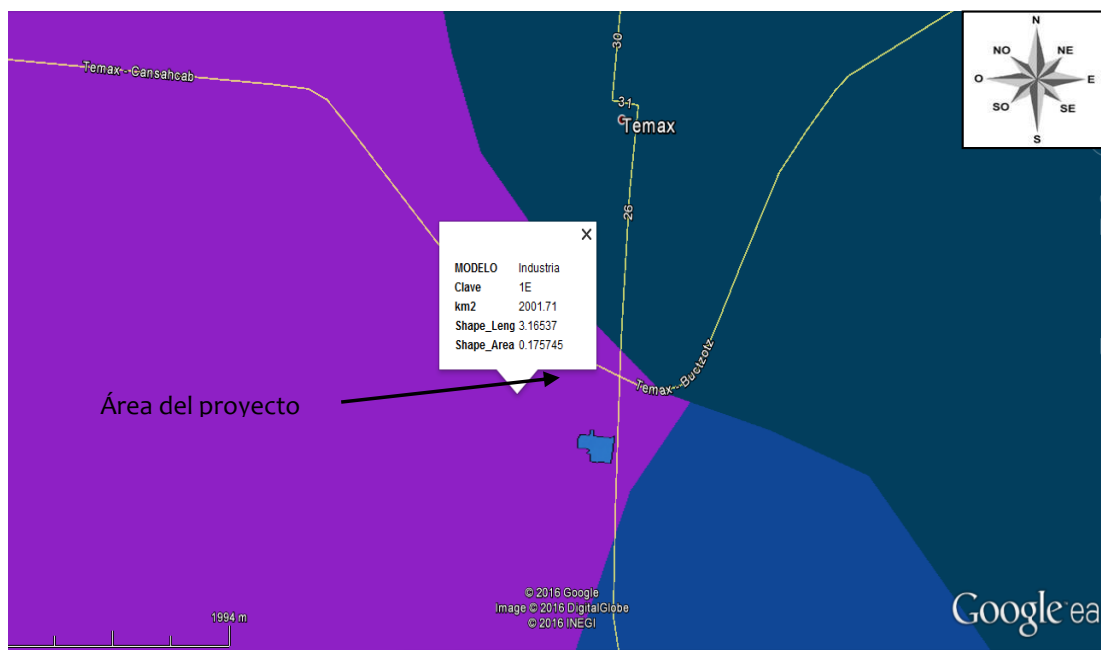


Ilustración 1 Ubicación del sitio en la UGA 1.E.- PLANICIE DE TELCHAC PUEBLO.

B. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO TMX”.

El municipio de Temax se encuentra en la región centro del estado. Posee una altura promedio de 7 metros sobre el nivel del mar, el municipio ocupa una superficie de 338.23 km² limita al norte con Dzilám González - Dzidzantún, al sur con Tepakán- Tekal de Vegas, al este con Dzoncauich - Buctzotz y al oeste con Cansahcab. En la siguiente tabla se presentan las coordenadas del sitio del proyecto:

Tabla 1 coordenadas de área de estudio

puntos	Coordenadas en UTM 16Q	
p1	298,613.00 m E	2,337,786.00 m N
p2	298,596.00 m E	2,337,555.00 m N
p3	298,282.00 m E	2,337,861.00 m N
p4	298,300.00 m E	2,337,611.00 m N
superficie	76,800 m ²	7.68 ha

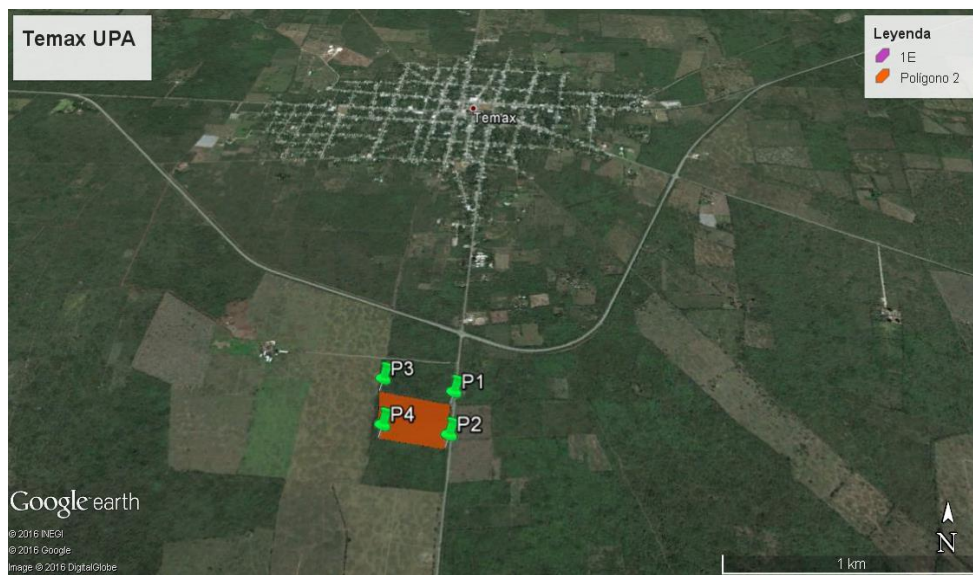


Ilustración 2 sitio de estudio

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 se encuentra en una zona destinada a urbanización y tiene una vegetación secundaria perturbada; 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.

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

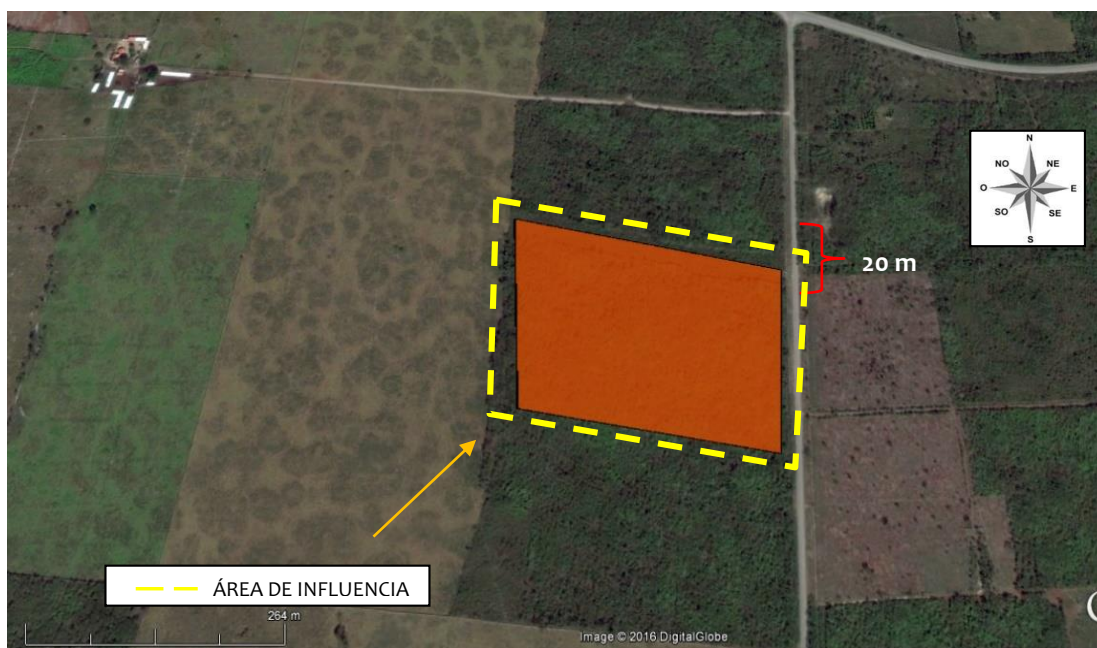


Ilustración 3 Área de influencia del sitio

4.1 Caracterización y análisis del sistema ambiental

4.2.1 Aspectos bióticos

a) Clima

(1) Tipo de clima

De acuerdo al sistema de clasificación de Köppen modificado por García (1973 y 2004); el tipo de clima predominante en la zona es el subtipo Awo (i') g, es decir, clima cálido, el más seco de los subhúmedo, con lluvias en verano, así como alto porcentaje de lluvia invernal, poca oscilación térmica y máximo térmico antes del solsticio de verano.

Este clima se presenta en una amplia zona al oeste y noroeste del estado, que ha sido ocupada por una transición de selva mediana y baja caducifolia.

La temperatura media anual es de 26.5 °C y una precipitación pluvial media de 2.5 mm. Predominan los vientos con dirección sureste.

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO TMX”.

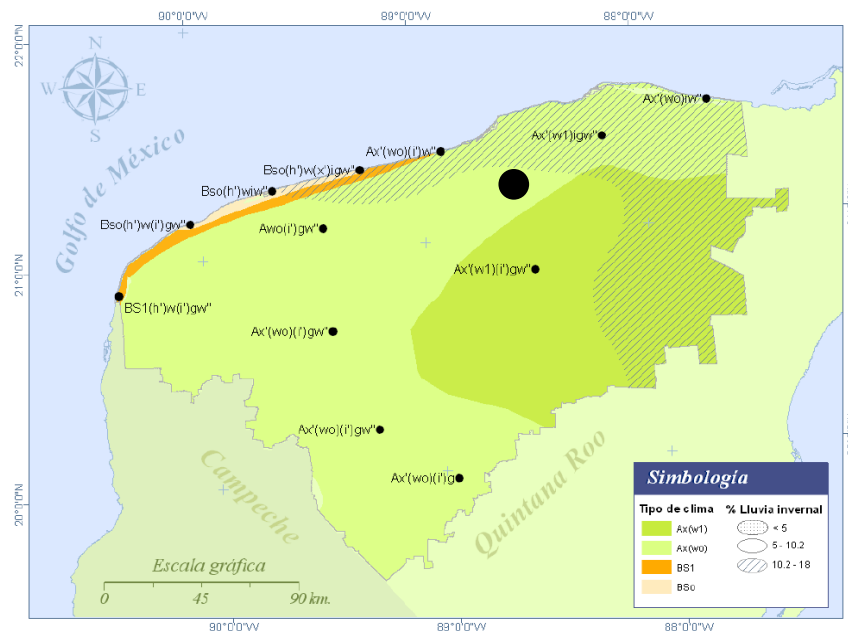


Ilustración 4 Tipo de clima en el sitio del proyecto

(2) Fenómenos climatológicos

Porcentaje de lluvia de verano: a menudo las ondas del este, perturbaciones tropicales que viajan dentro de la corriente alisia, incrementa la nubosidad y la cantidad de lluvia. 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 Isodore, en 2002.

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO TMX”.

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%.

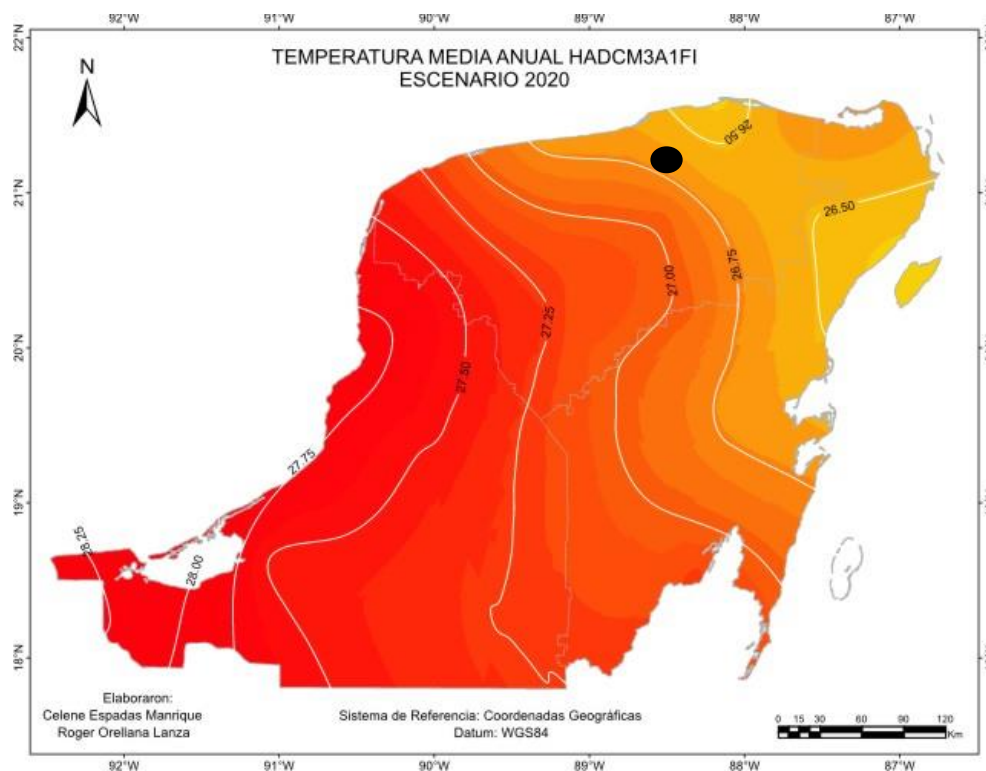


Ilustración 5 temperatura media anual

b) 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.

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO TMX”.

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 coquinoïdal (ver siguiente ilustración).

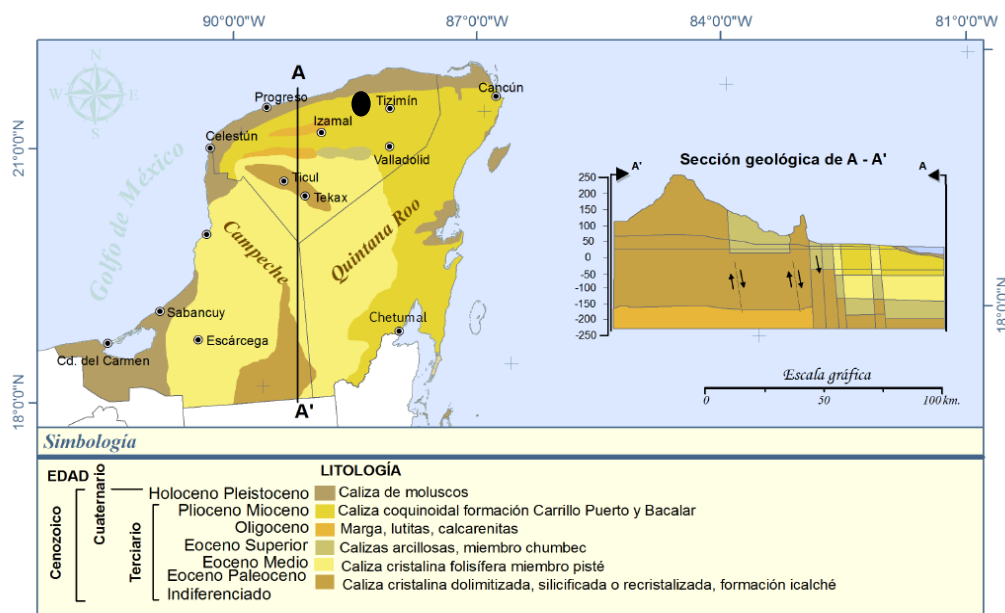


Ilustración 6 geología de la península

(1) 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.

(2) 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).

(3) 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.

c) 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).

(1) 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

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO TMX”.

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.

d) 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.

(1) 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.

Temax se encuentra en colindancia con el municipio de Dzilam de Bravo ya mencionado con anterioridad por lo que el abastecimiento de agua o la influencia de estos hacia el municipio es elevada, así mismo queda ubicado dentro de la zona final del círculo de cenotes por lo que el abastecimiento es constante para el área.

Aspectos Bióticos

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

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

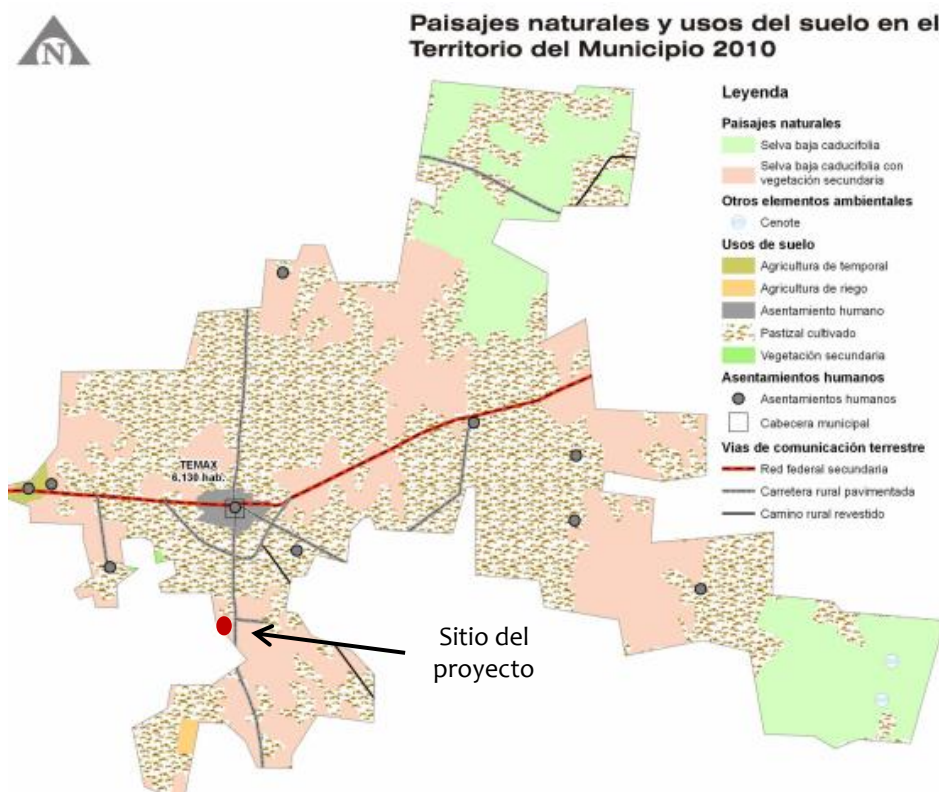


Ilustración 7 Tipo de vegetación en el sitio del proyecto

e) Vegetación

Muestreo florístico.- Previo a la caracterización de la composición florística del área del proyecto se llevaron a cabo recorridos prospectivos y generales para conocer las condiciones de la vegetación del predio. Una vez conocidas las condiciones del predio, se desarrolló un muestreo de campo sistemático estableciéndose 6 transectos de 50 m de largo por 10 m de ancho para cada uno.

El objetivo fue el de identificar las especies presentes, la predominancia de las mismas, zonas con vegetación de importancia ecológica y zonas con vegetación herbácea, pionera o de tipo secundaria sin importancia ecológica. Durante el recorrido, se registró el nombre común, el nombre científico y la familia botánica a que pertenece cada especie reconocida en la zona del proyecto. Se realizaron recorridos para el inventario florístico, con ayuda de los siguientes manuales y claves de identificación:

- La Flora de Yucatán (Standley, 1930);
- La Flora de Guatemala (Standley, et. al. 1946-1977);

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

- c) Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo y distribución de las especies vegetales de la Península de Yucatán (Arellano et al., 2003)
- d) El listado Etnoflora Yucatanense (Sosa, et. al. 1985).
- e) Flora de la Península de Yucatán (Duran et al, 2000).

Durante los recorridos de campo y 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 género; cuando no fue posible la identificación en campo, los ejemplares fueron colectados para su posterior reconocimiento.

La superficie total del polígono del proyecto es de 76,800 m² equivalente a 7.68 ha, el área de construcción del proyecto para la primera etapa es de 20,000 m² equivalente a 2 ha; la superficie total muestreada fue de 3,000 m² que representan el 3.82% de la superficie total del área del proyecto, y 15% 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 pionera herbácea sin importancia ecológica.

Cada sitio de muestreo se referenció registrando el punto con un GPS Garmin eTrex Vista HCx con Datum WGS84 expresando los datos en Universal Transversal de Mercator (UTM) de la zona 16 Q.

Tabla 2 coordenadas de los transectos

Transectos	Coordenadas Inicio en UTM 16Q		Coordenadas finales en UTM 16Q	
	m E	m N	m E	m N
TF1	298369.00	2337778.00	298355.55	2337728.31
TF2	298428.00	2337775.00	298414.59	2337720.31
TF3	298472.00	2337776.00	298459.61	2337723.48
TF4	298510.00	2337761.00	298497.30	2337710.24
TF5	298550.00	2337765.00	298535.49	2337711.55
TF6	298575.00	2337765.00	298564.11	2337712.74

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.



Ilustración 8 ubicación de los transectos en el sitio

Composición y análisis florístico: Las observaciones de campo permitieron identificar una vegetación herbácea pionera de vegetación secundaria sin importancia ecológica, la cual será la única que será afectada por el presente proyecto. Esta vegetación se encuentra alterada de su condición natural por la actividad antropogénica y por actividades agropecuarias que se ha realizado desde años anteriores en el sitio.

A continuación, se presenta una serie de fotos que permiten visualizar la fisionomía de la vegetación presente e imperante dentro del predio bajo estudio.

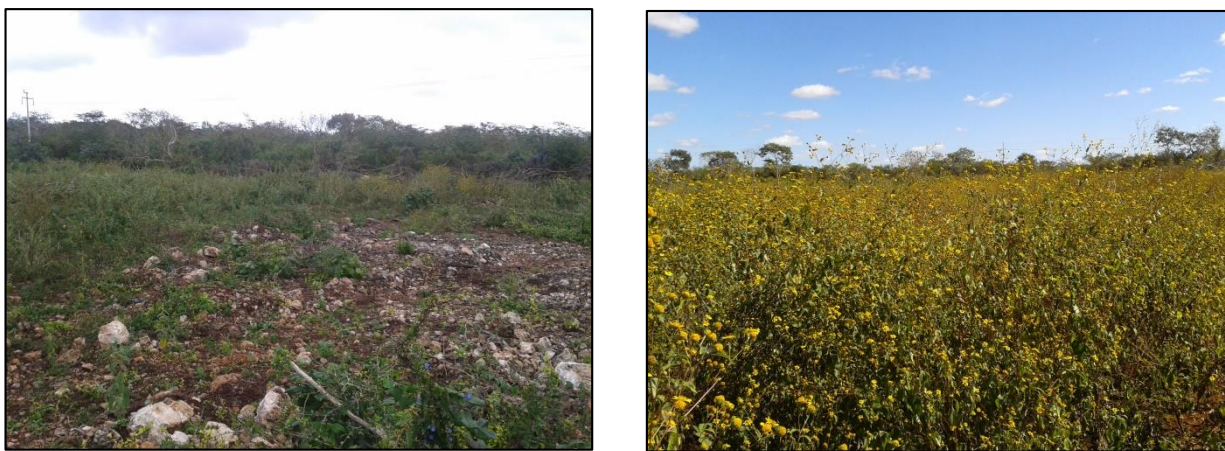


Ilustración 9 Vista de la vegetación pionera herbácea secundaria presente en su mayoría en el sitio del proyecto

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

La vegetación del predio está conformada por 31 especies clasificadas en 31 géneros y 17 familias, de las cuales la especie *Viguiera dentata* var. *dentata* y *Waltheria americana* L. presentaron dominancia observada a simple vista en el sitio.

Tabla 3 Listado florístico de las especies registradas dentro del predio de interés

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FORMA DE VIDA	ESTATUS
Acanthaceae	<i>Aphelandra scabra</i> (Vahl) Sm.	-	Herbácea	
Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	X-tees	Herbácea	
Apocynaceae	<i>Asclepias curassavica</i> L.		Herbácea	
Bromeliaceae	<i>Bromelia pinguin</i> L.	-	Roseta	
Cactaceae	<i>Acanthocereus tetragonus</i> (L.)	Xnumtsuytsuy	Herbácea	
Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i>	-	Herbácea	
Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i> Burman f.	Pantsiu	Herbácea	
Compositae	<i>Bidens pilosa</i> L.	K’aan mul	Herbácea	
Compositae	<i>Porophyllum punctatum</i> (Mill.)	Pech’ uk’	Herbácea	
Compositae	<i>Tridax procumbens</i> L.	Ta’ulum	Herbácea	
Compositae	<i>Viguiera dentata</i> var. <i>dentata</i>	Tajonal	Herbácea	
Convolvulaceae	<i>Evolvulus alsinoides</i>	Ojitos azules	Trepadora	
Euphorbiaceae	<i>Croton punctatus</i> Jacq.	Sakchuum	Arbustiva	
Leguminosae	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Chakah	Arbórea	
Leguminosae	<i>Caesalpinia vesicaria</i> L.	Chak te	Arbórea	
Leguminosae	<i>Ipomea violácea</i> L.	-	Enredadera	
Leguminosae	<i>Lysiloma latisiliquum</i> (L.) Benth.	Tsalam	Arbórea	
Leguminosae	<i>Mimosa bahamensis</i> Benth	Mimosa	Arbórea	
Leguminosae	<i>Piscidia piscipula</i> (L.) Sarg.	Jabín	Arbórea	
Leguminosae	<i>Senna atomaria</i> (L.)	-	Arbustiva	
Malvaceae	<i>Gossipium hirsutum</i> L.	Algodonero	Arbustiva	
Malvaceae	<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.	Tulipan	Arbustiva	
Malvaceae	<i>Sida acuta</i> Burm. f.	Chi’chi’bej	Herbácea	
Malvaceae	<i>Waltheria americana</i> L.	sak xiiw	Herbácea	
Nyctaginaceae	<i>Neea choriophylla</i> Standl.		Roseta	
Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i> L.	Poch’ ak’	Enredadera	
Polygonaceae	<i>Coccoloba spicata</i> Lundell	boob	Arbustiva	
Polygonaceae	<i>Neomillspaughia emarginata</i> (Gross.) Blake	sak iitsa’	Arbustiva	
Solanaceae	<i>Solanum donianum</i> Walp.	Chal che’	Herbácea	
Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	pixoy	Herbácea	
Verbenaceae	<i>Lantana hirta</i> Graham	Orégano xiw	Herbácea	

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO TMX”.

Especies endémicas están resaltadas en **negritas**. Formas de vida: A: arbórea; Ar: arbustiva; Ar/L: Liana o Bejuco; H: Herbácea; H/En: Enredadera o Trepadora; H/EP; Epífita; H/HM: Hemiparásita, R: roseta.

Análisis de la vegetación

Debido a las características inherentes del sitio en donde ese pretende realizar toda la infraestructura del proyecto así como las actividades propias del mismo, el muestreo arroja que la vegetación presente en su gran mayoría se compone de vegetación secundaria pionera y herbácea propia de actividades antropogénicas como en este caso son las actividades agropecuarias tal como se pueden ver en las siguientes imágenes.



Ilustración 10 En la imagen A puede observarse heces de ganado vacuno y en la figura B grandes extensiones de tajonal derivadas de actividades agrícolas.

A continuación en la siguiente página se hace un desglose de la vegetación presente y predominante en cada uno de los transectos realizados durante el muestreo en el sitio:

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

Tabla 4 DIAGRAMA DE PREDOMINANCIA DE ESPECIES EN CADA TRANSECTO DE 50X10

TRANSECTO	ESPECIES PREDOMINANTES	DIAGRAMA DE PREDOMINANCIA DE ESPECIES EN CADA TRANSECTO DE 50X10	IMAGEN DE ESPECIES EN LOS TRANSECTOS
1	<i>Viguiera dentata</i> 95% <i>Waltheria americana</i> L. 5%		
2	<i>Viguiera dentata</i> 100%		
3	<i>Viguiera dentata</i> 40% <i>Waltheria americana</i> L. 40% <i>Neomillspaughia emarginata</i> (Gross.) Blake 10% <i>Caesalpinia vesicaria</i> L. 10%		
4	<i>Viguiera dentata</i> 18% <i>Waltheria americana</i> L. 80% <i>Malvaviscus arboreus</i> Cav. 2%		

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

5	<i>Waltheria americana</i> L. 55% <i>Mimosa bahamensis</i> Benth 15% <i>Piscidia piscipula</i> (L.) Sarg. 10% <i>Neomillspaughia emarginata</i> <i>(Gross.) Blake</i> 20%		
6	<i>Viguiera dentata</i> 40% <i>Waltheria americana</i> L. 40% <i>Neomillspaughia emarginata</i> <i>(Gross.) Blake</i> 10% <i>Caesalpinia vesicaria</i> L. 10%		

Presencia de especies vegetales bajo régimen de protección legal

Para fines de este estudio en materia de flora, no se encontraron especies reportadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el sitio de muestreo. En las siguientes imágenes se puede observar el trabajo de campo por parte del personal especialista:



Ilustración 11 Recorridos en el predio por parte del personal especializado para la realización del listado florístico.

f) Fauna

Dentro del polígono del proyecto existe básicamente vegetación secundaria de selva baja caducifolia con vegetación secundaria. El sitio destinado para el proyecto actualmente se encuentra perturbado, con la existencia de caminos, brechas y por actividades pecuarias lo que propicia la fragmentación del ecosistema; las actividades humanas que se realizan en los alrededores (tránsito de vehículos, pecuarias, por mencionar algunas) no permiten la regeneración natural del sistema impactado.

Se reconoce que la fauna silvestre se distribuye 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. 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), así como el ordenamiento filogenético y la nomenclatura recopilada por Flores-Villela et al. (1995).

AVES

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

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO TMX”.

- **(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**

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

De manera **GENERAL** en todo el predio y su área de influencia directa se registraron (revisión bibliográfica una composición faunística de con un total de 36 especies pertenecientes a 34 géneros y 25 familias.

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

Tabla 5 Especies de fauna silvestre registrada dentro del sitio de estudio

GRUPO DE FAUNA	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ESTATUS
REPTILES	Teiidae	<i>Aspidocelis angusticeps</i>	Merech rayado	
	Teiidae	<i>Ameiva undulata</i>	Yax merech	
AVES	Columbidae	<i>Zenaida asiática</i>	Paloma ala blanca	
	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	X kau	
	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical	
	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	Luis gregario	
	Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Cenzontle	
MAMÍFEROS	Geomyidae	<i>Orthogeomys hispidus</i>	Tuza	

Nota: Todas las especies reportadas en la tabla fueran 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 o con presencia de fuentes de agua dulce para sobrevivir. Sin embargo, se puede mencionar que es posible encontrar en la temporada de lluvias algunas especies de anfibios ampliamente distribuidas en toda la península de Yucatán como el sapo común (*Bufo valliceps*).

Se registraron dos especies de reptiles en todo el terreno, la dificultad de observación se debe a la etología de éstos organismos.

Se verificaron 5 especies de aves en el sitio. De las especies verificadas, ninguna se encuentra bajo categoría de riesgo contemplada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

Pese a que no se logró la observación visual de mamíferos medianos en el área de estudio, se registró una especie de manera indirecta. La tuza (*Orthogeomys hispidus*) se registraron mediante madrigueras.

**Por ser considerada una especie representativa localmente, se prestó una especial atención en el venado cola blanca, no obstante, no se reportó su presencia en el sitio, ya que durante los recorridos realizados en el predio no se observaron individuos directamente ni rastros o excretas atribuibles a esta especie.*

- **Especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010**

En cuanto a las especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, no se observaron especies protegidas.

- ✓ **Usos de la fauna registrada**

Alguna de las especies verificadas en el interior del predio es contemplada como especies de ornato, medicinales, para alimento o como mascotas, tal como se presenta a continuación:

Tabla 6 Usos de la fauna silvestre observada en la región por los pobladores

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	USO
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca	A, M
<i>Mimus gilvus</i>	Cenzontle	O

M (Mascota), A (Alimento), O (Ornato), ME (Medicinal)

- ✓ **Conclusiones de la fauna silvestre**

- ✓ Todas las especies de fauna silvestre registradas en el predio son comunes y representativas de selva baja caducifolia.
- ✓ 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.
- ✓ Los reptiles son los más susceptibles de afectación durante las actividades de construcción, debido a su lento desplazamiento.
- ✓ En el caso de las aves, únicamente habrán de ser afectadas por perturbaciones por el ruido de la maquinaria.

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

De acuerdo a lo todo lo anterior, es importante mencionar que el desarrollo del proyecto es congruente y viable ambientalmente.

✓ **Conclusiones de la flora**

- ✓ Todas las especies de flora registradas en el predio son comunes y representativas de selva baja caducifolia.
- ✓ La riqueza de especies de flora observada dentro del predio bajo estudio se encuentra por debajo a los registrados en ecosistemas similares de la región.
- ✓ No se localizan especies registradas en la NOM, en el sitio.

De acuerdo a lo todo lo anterior, es importante mencionar que el desarrollo del proyecto es congruente y viable ambientalmente.

4.2.1 Paisaje

Para el sitio de estudio de Temax 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 y arbustos. Esto se debe en buena medida al uso de los terrenos como parcelas para actividades agropecuarias en tiempos anteriores recientes, incluso se observó ganado, estas actividades antes mencionadas conllevan a una pérdida en la cobertura vegetal original, el ahuyente de la fauna silvestre así como la disminución de la calidad física y química del suelo en la zona.

4.2.1 Medio Socioeconómico

El área del proyecto está ubicada en el municipio de Temax, 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

Según el informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social, con forme al censo de población y vivienda del 2010, Temax cuenta con 1706 total de hogares y viviendas particulares habitadas, limita al norte con Dzilám González - Dzidzantún, al sur con Tepakán- Tekal de Vegas, al este con Dzoncauich - Buctzotz y al oeste con Cansahcab, cuenta con 17 localidades

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO TMX”.

de las cuales las más importantes son: Temax(cabecera municipal), Cheche de las Torres, San Antonio Cámara, Chucmichen.

(1) Evolución poblacional

El municipio presenta un incremento poblacional del 6.1757 %, con una variación de menos del 1% en un transcurso de 10 años, este dato se toma del registro realizados en el censo de 2000 y 2010, para estos se valida el incremento constante del Municipio. Para el 2010 la población se situó en 6817 personas, lo que representa el 0.3% de la población en el estado.

En el mismo año había en el municipio 1706 hogares, de los cuales 248 estaban encabezados por jefas de familia, el tamaño promedio de los hogares en el municipio fue de 4 integrantes, mientras que en el estado el tamaño promedio fue de 3.9 integrantes. Hay 101 hombres por cada 100 mujeres lo que hace un porcentaje de 50.2% de hombres y 49.8 % de mujeres en el municipio.

A lo largo de su vida, las mujeres entre 15 y 19 años han tenido en promedio 0.2 hijos nacidos vivos; mientras que este promedio es de 4.6 para las mujeres entre 45 y 49 años, caso contrario para el mismo registró de mujeres no se registra fallecimientos por cada 100 hijos nacidos vivos; mientras que para las mujeres entre 45 y 49 años el porcentaje es de 5.

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 circundante al sitio del proyecto e incluso de Temax.

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 con síntomas claros de perturbación antropogénica únicamente con la capacidad de albergar pocas especies de fauna nativa sin relevancia ecológica, debido a las actividades específicas de índole agropecuaria que se han desarrollado en el sitio del proyecto.

Sin embargo, el proyecto contempla en su diseño el establecimiento de un área con **1.67 ha** destinada a conservación y conectividad de fauna y para compensar la afectación al paisaje con el fin de otorgar una estética acorde al ambiente del lugar.

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

Con esta medida se busca el arribo de fauna silvestre, principalmente aves que podrán utilizar esta vegetación como enlace entre los mosaicos adyacentes y colindantes del predio en cuestión y de igual manera esto permite que la fauna que transite por el sitio o que se encuentre en él, pueda desplazarse hacia esta zona.

Tabla 7 coordenadas del sitio.

puntos	Coordenadas en UTM 16Q	
p1	298,613.00 m E	2,337,786.00 m N
p2	298,596.00 m E	2,337,555.00 m N
p3	298,282.00 m E	2,337,861.00 m N
p4	298,300.00 m E	2,337,611.00 m N
superficie	76,800 m ²	7.68 ha

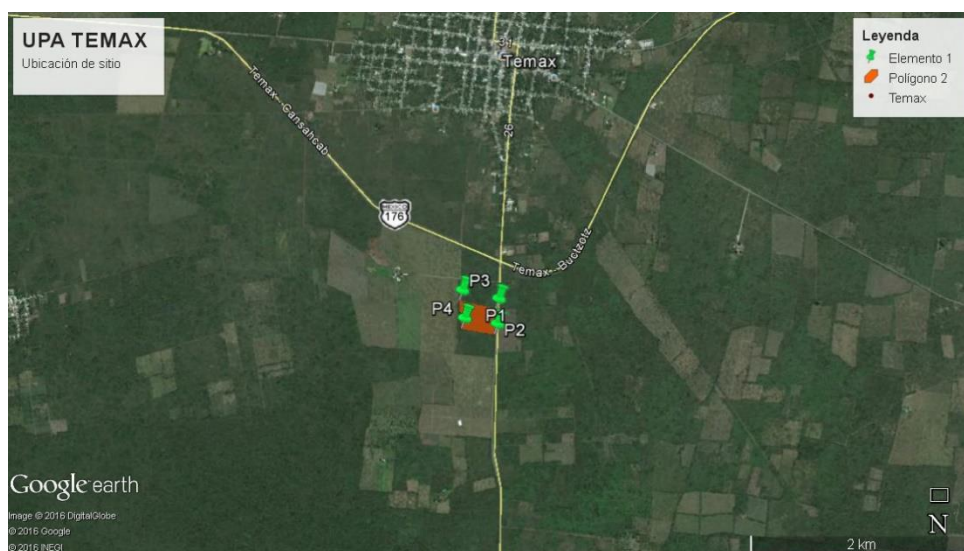


Ilustración 12 ubicación del sitio altura 2Km

Tabla 8 coordenadas del área de construcción.

puntos	Coordenadas en UTM 16Q	
V1	298404.00 m E	2337832.00 m N
V2	298431.00 m E	2337832.00 m N
V3	298437.00 m E	2337791.00 m N
V4	298570.00 m E	2337774.00 m N
V5	298566.00 m E	2337653.00 m N
V6	298402.00 m E	2337692.00 m N
V7	298398.00 m E	2337797.00 m N
superficie	20,000 m ²	2 ha

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR BOVINO TMX”.

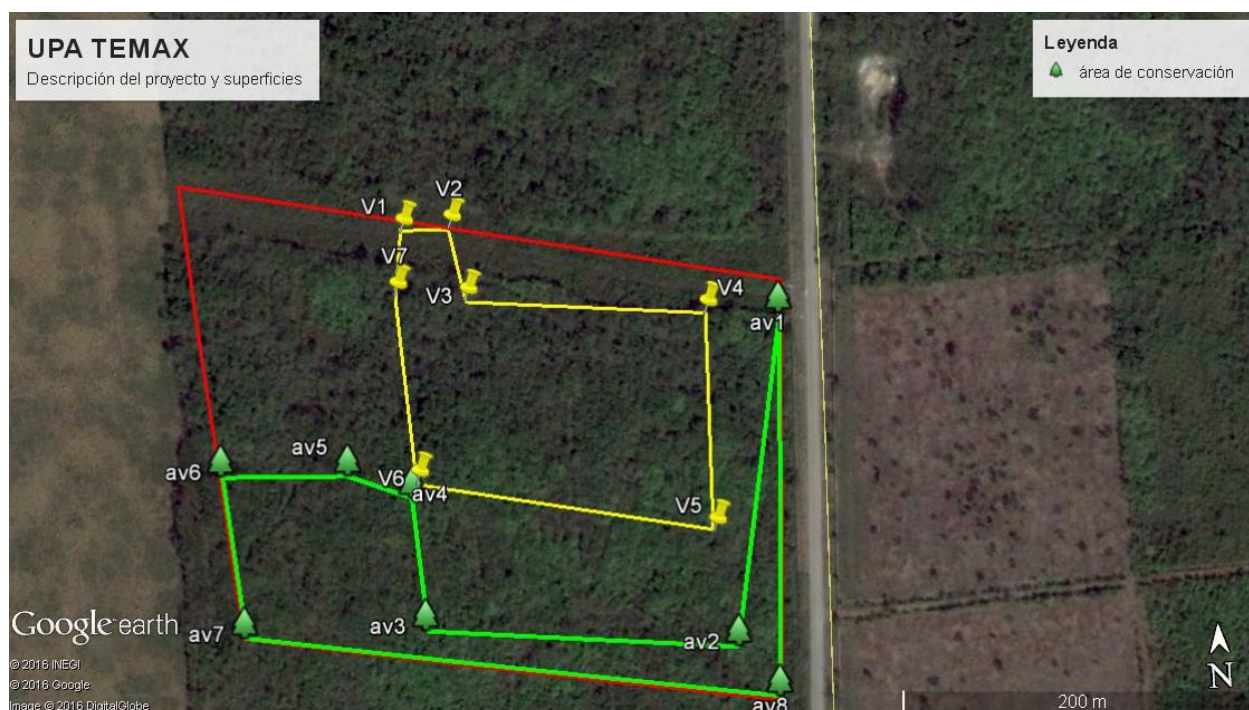


Ilustración 13 Delimitación del polígono del proyecto y sus áreas. De rojo: polígono del proyecto; de amarillo: área de construcción 1 era etapa; de verde: área de conservación del polígono del proyecto.

Tabla 9 coordenadas del área de conservación

puntos	Coordenadas en UTM 16Q	
av1	298,611.00 m E	2,337,770.00 m N
av2	298,575.00 m E	2,337,587.00 m N
av3	298,401.00 m E	2,337,609.00 m N
av4	298,399.00 m E	2,337,683.00 m N
av5	298,364.00 m E	2,337,698.00 m N
av6	298,293.00 m E	2,337,703.00 m N
av7	298,299.00 m E	2,337,612.00 m N
av8	298,596.00 m E	2,337,557.00 m N
superficie	16,700 m ²	1.67 ha

Esta área de conservación del polígono del proyecto que mide 1.67 ha, equivale a un 20 por ciento del total del polígono del proyecto de las 7.68 ha.

CAPÍTULO V

5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

5.1.- Metodología para evaluar los impactos ambientales

La identificación y evaluación de los impactos ambientales generados por la construcción y operación de la UNIDAD DE PRODUCCION ACUICOLA DE ENGORDA DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN POR LA SOCIEDAD DE PRODUCCION RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA PRODUCTOR BOVINO TMX, se realizó mediante el empleo de una matriz de Leopold modificada. Los renglones de dicha matriz se encuentran divididos en tres áreas generales: aspectos fisicoquímicos, aspectos ecológicos y aspectos socioeconómicos, los cuales a su vez se subdividen en los elementos que requieren ser evaluados.

5.1.1 Indicadores de impactos

Tabla 1 La clasificación de los impactos deberá evaluarse de acuerdo a su tipo

Tipo	Descripción	
Por la relación causa-efecto:	Impacto primario directo (o de primer orden):	Cualquier efecto en el ambiente biofísico o socioeconómico que origina el proyecto. Por lo regular su efecto es inmediato.
	Impacto secundario (segundo o “n” orden):	Efecto que se desprenden del impacto primario debido a la interdependencia de los sistemas biológicos sociales y económicos. También supone incidencia inmediata.
Por su periodicidad:	Impacto continuo:	Alteración regular del ambiente.
	Impacto discontinuo:	Alteración irregular del ambiente.
	Impacto periódico:	Su efecto se manifiesta con un modo de acción intermitente y continúa en el tiempo.
Por la intensidad:	Impacto notable o muy alto:	Expresa una destrucción casi total en el factor considerado. En caso de que la destrucción sea completa el impacto se denomina Total.
	Impacto mínimo o bajo:	El efecto expresa una destrucción mínima del factor.
	Impacto medio y alto:	El efecto se expresa como una alteración del ambiente y sus repercusiones están situadas encima de los niveles anteriores.

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”
SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

Tipo	Descripción	
Por la Extensión:	Impacto puntal:	El efecto supone una incidencia localizada.
	Impacto parcial:	El efecto supone una incidencia apreciable en el medio.
	Impacto extremo:	El efecto se detecta en la gran parte del medio.
	Impacto total:	Cuando se impacta todo el medio considerado.
Por el momento en que se manifiesta:	Impacto latente (corto, mediano o largo plazo):	Aquel cuyos efectos se manifiestan al cabo de cierto tiempo desde el inicio de la actividad que los provoca (1 año, antes de 5 y un período mayor).
	Impacto inmediato:	Aquel en que el plazo del tiempo entre el inicio de la acción y la manifestación es nulo.
	Impacto de momento crítico:	Aquel cuyo efecto en el ambiente se da en un momento de importancia, independiente del plazo.
Por su persistencia:	Impacto temporal:	El efecto supone una alteración no permanente en el tiempo cuando una manifestación que puede determinarse en forma temporal.
	Impacto permanente:	El efecto supone una alteración del ambiente indefinida en el tiempo.
Por su capacidad de recuperación:	Irreversible:	Aquel que de acuerdo a la naturaleza de la acción no permitirá el restablecimiento de las condiciones originales.
	Reversible:	Aquel cuyos efectos en el ambiente pueden ser mitigados de forma tal que se restablezcan las condiciones previas a la acción.
Por la interrelación de efectos y/o acciones.	Impacto simple:	El impacto se manifiesta en un solo componente ambiental o su modo de acción es individualizado.
	Impacto acumulativo:	Aquel efecto que al prolongarse la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad.
Por su grado de afectación.	(1)	Mínimo.
	(2)	Menor.
	(3)	Intermedio.
	(4)	Mayor.
	(5)	Máximo.

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”
SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

Tipo	Descripción	
	(+)	Positivo.
	(-)	Negativo.
	(o)	Neutro.

5.2.- Impactos ambientales generados

Se contempla que con la construcción y puesta en operación del proyecto se generarán residuos sólidos y de aguas residuales, ligera pérdida de cobertura vegetal y la conformación de la infraestructura propia de la unidad productiva acuícola, aumente ligeramente la intensificación de calor, y ruido. Se requerirá de un suministro de servicios de electricidad, agua, insumos y personal.

A pesar de lo anterior, se espera que los desequilibrios y afectaciones que en materia ambiental se pudieran presentar durante todas las etapas de la implementación del proyecto, sean nulos o bajos, ya que la infraestructura del proyecto se ubicará en una parte del sitio que no presenta demasiada vegetación y con especies sin importancia ecológica.

Los riesgos para el medio ambiente pueden ser minimizados mediante el adecuado manejo y disposición de los residuos, y con la implementación de las medidas de prevención, mitigación o compensación convenientes para el proceso de cambio existente en la zona.

5.2.2.- Identificación de los efectos en el sistema ambiental

Se identificaron los siguientes componentes del sistema actual que serán afectados por las diversas actividades del proyecto:

1. **Componentes Fisicoquímicos:** Calidad del aire, del agua y características fisicoquímicas del suelo.
2. **Componentes Ecológicos:** Vegetación, fauna y estructura del paisaje.
3. **Componentes Socioeconómicos:** Aspectos sociales, aspectos económicos y servicios públicos.

Las actividades del proyecto que se consideraron para el análisis de impactos, fueron:

1.- Preparación del Sitio:

- a. Limpieza y chapeo
- b. Topografía, trazo y nivelación

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”
SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

2.- Construcción:

- c. Almacenamiento de materia prima y estructuras de estanques
- d. Conformación del terraplén
- e. Construcción de obras asociadas: bodega de alimentos, laboratorio, bodega para equipo, cuarto de máquina, sanitarios, caminos interiores
- f. Construcción de obras principales: Instalación de tanques de engorda y pre engorda
- g. Construcción del sistema de tratamiento de aguas residuales

3.- Operación:

- h. Acondicionamiento de los tanques
- i. Siembra, Pre engorda y Engorda
- j. limpieza de tanques, desinfección de equipos y herramientas acuícolas
- k. Cosecha
- l. Procesamiento para venta

En base a estas actividades se construyeron las matrices de ponderación e identificación de impactos generados por la implementación del proyecto al sistema ambiental. Los impactos resultantes son los siguientes:

5.2.3.- Caracterización de los impactos

Tabla 2 Impactos generados durante las actividades en la etapa de Preparación del Sitio.

+ IMPACTO POSITIVO - IMPACTO NEGATIVO	A	IMPACTO ALTO
	B	IMPACTO BAJO
	M	IMPACTO MEDIO
	P	IMPACTO PERMANENTE
	T	IMPACTO TEMPORAL
	N/A	NO HAY IMPACTO

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”
SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

Tabla 3 Impactos generados durante las actividades en la etapa de Preparación del Sitio.

PREPARACIÓN DEL SITIO		ACTIVIDAD	
ASPECTOS	COMPONENTES	LIMPIEZA Y CHAPEO	TOPOGRAFÍA, TRAZO Y NIVELACIÓN
FÍSICO-QUÍMICOS	Suelo	-BT	-AP
	Calidad del agua	-BT	-MP
	Calidad del aire	-BT	-N/A
ECOLÓGICOS	Flora	-AT	-AP
	Fauna	-BT	-BT
	Paisaje natural	-BT	-AP
SOCIO-ECONÓMICOS	Generación de empleo	+MT	+MT
	Economía	+BT	+BT
	Servicios públicos	+BT	+BT

Tabla 4 PREPARACIÓN DEL SITIO

ASPECTOS	COMPONENTES	IMPACTO	D	M	Po	E	D u	F	R	Ca	J e
FÍSICO- QUÍMICOS	Suelo	Pérdida de suelo vegetal	-1	2	1	1	3	4	3	-13	
	Calidad del agua	Contaminación del manto acuífero	-1	1	0.9	2	1	0	1	-4.5	
	Calidad del aire	Alteración de la calidad del aire	-1	1	0.6	1	1	2	0	-3	
ECOLÓGICOS	Vegetación	Pérdida de cobertura vegetal	-1	2	0.1	1	3	4	3	-1.3	
	Fauna	Alteración de hábitat	-1	2	1	1	3	4	1	-11	
	Paisaje	Modificación del paisaje natural	-1	2	1	1	3	4	0	-10	
SOCIO- ECONÓMICOS	Aspectos sociales	Pérdida de la paz social	1	1	0.8	1	1	4	2	14.4	
	Aspectos económicos	Oportunidades de empleo	1	3	0.1	1	1	4	2	1.1	
	Servicios públicos	Provisión de servicios básicos	1	2	1	1	1	4	1	9	

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”
SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

Valoración de impactos de la etapa de Preparación del sitio.

Impactos generados durante las actividades en la etapa de Preparación del Sitio.

Calificación Ambiental (Ca)
Ca= D x Po x (M+E+Du+F+R)

Dirección (D)		Duración (Du)	
Negativo	-1	Larga (más de 5 años)	3
Positivo	1	Media (5 a 2 años)	2
Neutro	0	Corta (menos de 1 año)	1
Magnitud (M)		Frecuencia (F)	
Alta	3	Continuo	4
Media	2	Periódico	3
Baja	1	Ocasional	2
Probabilidad de ocurrencia (Po)		Aislado	1
Alta	1	Accidental	0
Media	0.9-0.5	Reversibilidad (R)	
Baja	0.4-0.1	Irreversible	3
Extensión geográfica (E)		Reversible a largo plazo	2
Regional	3	Reversible a mediano plazo	1
Subregional	2	Reversible en el corto plazo	0
Local	1		

Jerarquización (Je)

		Rango (Ca)
	0 a +15	Importancia positiva
	-5 a -0.1	Importancia negativa menor
	-10 a -5.1	Importancia negativa moderada
	-15 a -10.1	Importancia negativa mayor

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”
SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

Tabla 5 Valoración de impactos de la etapa de Construcción del Sitio.

CONSTRUCCIÓN		ACTIVIDADES				
ASPECTOS	COMPONENTES	CONFORMACIÓN DEL TERRAPLÉN	CONSTRUCCION DE OBRAS ASOCIADAS	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PRINCIPALES	ALMACENAMIENTO	CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUAL
FÍSICO-QUÍMICOS	Suelo	-AP	-AP	-MP	-MP	-MP
	Calidad del agua	-BP	-BP	-BP	-BP	-MP
	Calidad del aire	-BT	-BT	-BT	N/A	-BT
ECOLÓGICOS	Flora	-MP	-MP	-MP	N/A	-BP
	Fauna	-AT	-BT	-BT	N/A	N/A
	Paisaje natural	-AT	-MP	-MP	-BP	-BT
SOCIO-ECONÓMICOS	Aspectos sociales	+MT	+MT	+MT	+MT	+MT
	Aspectos económicos	+AT	+AT	+AT	+MT	+MT
	Servicios públicos	-MT	-MT	-MT	-BT	-BT

Tabla 6 Impactos generados durante las actividades realizadas en la etapa de Construcción.

+ IMPACTO POSITIVO - IMPACTO NEGATIVO	A	IMPACTO ALTO
	B	IMPACTO BAJO
	M	IMPACTO MEDIO
	P	IMPACTO PERMANENTE
	T	IMPACTO TEMPORAL
	N/A	NO HAY IMPACTO

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”
SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

Tabla 7 CONSTRUCCIÓN

ASPECTOS	COMPONENTES	IMPACTO	D	M	Po	E	Du	F	R	Ca	Je
FÍSICO- QUÍMICOS	Suelo	Pérdida de suelo vegetal	-1	2	1	1	3	4	3	-13	
	Calidad del agua	Contaminación del manto acuífero	-1	1	0.2	1	1	0	0	-0.6	
	Calidad del aire	Alteración de la calidad del aire	-1	1	0.6	1	1	2	0	-3	
ECOLÓGICOS	Vegetación	Pérdida de cobertura vegetal	-1	2	1	1	3	4	3	-13	
	Fauna	Alteración de hábitat	-1	2	1	1	3	4	1	-11	
	Paisaje	Modificación del paisaje natural	-1	2	1	1	3	4	0	-10	
SOCIO- ECONÓMICOS	Aspectos sociales	Pérdida de la paz social	1	1	0.8	1	1	4	2	7.2	
	Aspectos económicos	Demanda de servicios relacionados	1	3	1	1	1	4	2	11	
	Servicios públicos	Provisión de servicios básicos	1	2	1	1	1	4	1	10	

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”
SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

Impactos generados durante las actividades realizadas en la etapa de Construcción.

Calificación Ambiental (Ca)
Ca= D x Po x (M+E+Du+F+R)

Dirección (D)		Duración (Du)	
Negativo	-1	Larga (más de 5 años)	3
Positivo	1	Media (5 a 2 años)	2
Neutro	0	Corta (menos de 1 año)	1
Magnitud (M)		Frecuencia (F)	
Alta	3	Continuo	4
Media	2	Periódico	3
Baja	1	Ocasional	2
Probabilidad de ocurrencia (Po)		Aislado	1
Alta	1	Accidental	0
Media	0.9-0.5	Reversibilidad (R)	
Baja	0.4-0.1	Irreversible	3
Extensión geográfica (E)		Reversible a largo plazo	2
Regional	3	Reversible a mediano plazo	1
Subregional	2	Reversible en el corto plazo	0
Local	1		

Ilustración 1 Valoración de impactos de la etapa de Construcción.

Jerarquización (Je)

Rango (Ca)

	0 a +15	Importancia positiva
	-5 a -0.1	Importancia negativa menor
	-10 a -5.1	Importancia negativa moderada
	-15 a -10.1	Importancia negativa mayo

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”
SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

Tabla 8 Impactos generados durante las actividades realizadas en la etapa de Operación.

+ IMPACTO POSITIVO - IMPACTO NEGATIVO	A	IMPACTO ALTO
	B	IMPACTO BAJO
	M	IMPACTO MEDIO
	P	IMPACTO PERMANENTE
	T	IMPACTO TEMPORAL
	N/A	NO HAY IMPACTO

Tabla 9 Impactos generados durante las actividades realizadas en la etapa de Operación.

OPERACIÓN DEL SITIO		ACTIVIDADES				
ASPECTOS	COMPONENTES	ACONDICIONA MIENTO	SIEMBRA, PRE ENGORDA Y ENGORDA	LIMPIEZA DE TANQUES, DESINFECCIÓN	COSECHA	PROCESAMI ENTO PARA VENTA
FÍSICO- QUÍMICOS	Suelo	N/A	N/A	+BP	N/A	N/A
	Calidad del agua	N/A	N/A	+BP	N/A	N/A
	Calidad del aire	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
ECOLÓGICOS	Flora	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	Fauna	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	Paisaje natural	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
SOCIO- ECONÓMICOS	Generación de empleo	N/A	N/A	N/A	+MP	+MP
	Economía	N/A	N/A	N/A	+MP	+MP
	Servicios públicos	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”
SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

Tabla 10 OPERACIÓN

ASPECTOS	COMPONENTES	IMPACTO	D	M	Po	E	D u	F	R	Ca	J e
FÍSICO- QUÍMICOS	Suelo	Pérdida de suelo vegetal	-1	2	1	1	3	4	3	-13	
	Calidad del agua	Contaminación del manto acuífero	-1	1	0.2	1	3	0	0	-1	
	Calidad del aire	Alteración de la calidad del aire	-1	1	0.6	1	3	2	0	-4.2	
ECOLÓGICOS	Vegetación	Pérdida de cobertura vegetal	-1	2	1	1	3	4	3	-13	
	Fauna	Alteración de hábitat	-1	2	1	1	3	4	1	-11	
	Paisaje	Modificación del paisaje natural	-1	2	1	1	3	4	0	-10	
SOCIO- ECONÓMICOS	Aspectos sociales	Pérdida de la paz social	1	1	0.8	1	3	4	2	8.8	
	Aspectos económicos	Demanda de servicios relacionados	1	3	1	1	3	4	2	13	
	Servicios públicos	Provisión de servicios básicos	1	2	1	1	3	4	1	11	

Valoración de impactos de la etapa de Operación del Sitio.

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”
SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

Impactos generados durante las actividades realizadas en la etapa de Operación.

Calificación Ambiental (Ca)

$$Ca = D \times Po \times (M + E + Du + F + R)$$

Dirección (D)		Duración (Du)	
Negativo	-1	Larga (más de 5 años)	3
Positivo	1	Media (5 a 2 años)	2
Neutro	0	Corta (menos de 1 año)	1
Magnitud (M)		Frecuencia (F)	
Alta	3	Continuo	4
Media	2	Periódico	3
Baja	1	Ocasional	2
Probabilidad de ocurrencia (Po)		Aislado	1
Alta	1	Accidental	0
Media	0.9-0.5	Reversibilidad (R)	
Baja	0.4-0.1	Irreversible	3
Extensión geográfica (E)		Reversible a largo plazo	2
Regional	3	Reversible a mediano plazo	1
Subregional	2	Reversible en el corto plazo	0
Local	1		

Jerarquización (Je)

Rango (Ca)

	0 a +15	Importancia positiva
	-5 a -0.1	Importancia negativa menor
	-10 a -5.1	Importancia negativa moderada
	-15 a -10.1	Importancia negativa mayor

5.3 Descripción de los Impactos

Componentes Físicos / Químicos

Calidad del aire. Serán de tipo negativo temporal, presentándose principalmente en las etapas de preparación del sitio y construcción, entre las razones están el levantamiento de polvos, producto del chapeo y limpieza, además de la colocación del material para la nivelación, la edificación de infraestructura y el cuarto de baño.

Las emisiones a la atmósfera serán producidas a partir del movimiento o traslado de materiales y uso de vehículos, que generarán partículas. Estas emisiones serán controladas mediante el mantenimiento y revisión de la maquinaria y vehículos, ya sea a través de afinación o verificación vehicular cuando esta proceda, en talleres autorizados.

Calidad del suelo. Los impactos sobre este rubro serán negativos y permanentes, ya que los trabajos de compactación y nivelación del terreno, ocasionarán un deterioro en su calidad.

Calidad del agua. No existen cenotes dentro del sitio del proyecto, por lo tanto no se producirán afectaciones a su sistema natural. Ninguna de las diferentes etapas constructivas y operativas del proyecto se desarrollará en cuerpos de agua. El proyecto contempla la utilización de tanques circulares protegidos con Geomembrana de Polietileno de Alta Densidad que evitara infiltraciones de agua al subsuelo.

El impacto a la calidad del agua puede darse, también, durante las actividades de recambio de agua de los estanques. Las actividades no generarán impactos ya que el agua será enviada al sistema de tratamiento de aguas residuales mediante aireación y sedimentación.

El sistema de sedimentación constará de un contenedor que almacenará el agua con sólidos suspendidos, disueltos y flotantes para completar su precipitación al fondo y el agua resultante deberá cumplir con los límites establecidos por la normatividad para ser usada posteriormente en riego. Las aguas negras producto del funcionamiento de los baños serán tratadas por medio de un biodigestor que recibirá mantenimiento cuando lo requiera por una empresa especializada.

Componentes Ecológicos / Bióticos

Vegetación. Los impactos ocasionados sobre la vegetación del sitio serán de carácter negativo y permanente, sin embargo, es importante recordar que esta es de muy escasa importancia ya que el proyecto se situará en la parte que menos vegetación posea con especies sin importancia ecológica, una zona donde se nota que tiene antecedentes de actividades

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”
SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

antropogénicas tipo agropecuarias. Por lo que el establecimiento de la infraestructura no contempla el cambio de uso de suelo.

Fauna. Al retirar la vegetación en la zona con vegetación sin importancia ecológica no se prevé la pérdida del hábitat de especies de fauna, por lo que los impactos son considerados negativos pero de bajo impacto. Las especies que se encuentran en el área serán ahuyentadas cuando comiencen las actividades de preparación y construcción.

El establecimiento de unidades de producción de la tilapia no afectará al ambiente, ya que no estará en contacto con otras especies nativas del lugar, el sistema en el que se establecerá será un medio aislado y controlado, por lo que no habrá competencia con otras especies de cíclidos nativos. En caso de existir alguna contingencia ambiental, ocasionado por fenómenos naturales, las especies morirán ya que no existen cuerpos de agua cercanos.

Estructura del paisaje. Los impactos que se producirán serán de carácter negativo, ya que se afectará el componente natural del lugar, aunque en este caso solo serán especies de escasa importancia ecológica. El paisaje natural ha sido modificado por la sustitución de los elementos naturales originales por agricultura practicada con anterioridad. El proyecto no modificará la dinámica natural de ningún cuerpo de agua, paisaje, u otro elemento. La zona pertenece a un ecosistema alterado por actividades antropogénicas, además que se encuentra cercana a una carretera. El establecimiento del proyecto pasará desapercibido y será absorbido por el entorno paisajístico.

Componentes socioeconómicos

Aspectos sociales. La construcción afectará de forma temporal el status social en las cercanías del lugar, sin embargo, en la mayoría de los casos los impactos serán de poca intensidad sobre todo en la etapa de preparación del sitio y la construcción. Igualmente, se consideran en este rubro aquellos impactos negativos y temporales ocasionados por los residuos que pueden dejar los obreros en las áreas de trabajo y sitios de alimentación.

Aspectos económicos. El empleo de gente local representa un aspecto positivo del proyecto, ya que todas las actividades a realizar necesitan de mano de obra para tal fin. Existen algunos que son significativos, tal es el caso de las obras de compactación y nivelación, así como de la obra civil, porque requieren de una moderada cantidad de mano de obra para realizarse.

Los impactos incluidos en la preparación del sitio y en la construcción, serán temporales. Dichos impactos llegaran a ser hasta extensos y primarios, esto principalmente, por la llegada de trabajadores que no vivan en alguna localidad cercana.

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”
SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

Servicios públicos. Una vez finalizada la construcción y cuando comience la etapa de operación, los servicios en la zona se incrementarán conforme a la demanda propia del proyecto. Entre los servicios básicos permanentes se considera, la energía eléctrica, agua, insumos y personal.

5.4 Evaluación de los impactos

En la implementación del proyecto se contemplan determinados impactos negativos, los cuales son tanto de índole temporal como permanente. Sin embargo, entre los diversos impactos se presentan también aspectos positivos, ya que la implementación de la unidad de producción acuícola representa un valor social de bienestar y patrimonio para sus habitantes, lo cual se debe considerar como un factor de alto peso por las repercusiones positivas en la calidad de vida de la población.

Es por esto y para tener una perspectiva más completa de los posibles impactos a presentarse por la implementación del proyecto, se realizó la evaluación de una manera integral y completa, considerando todos los aspectos relacionados.

Para realizar esta evaluación se consideraron, para todas las variables, las condiciones actuales en las que se encontraba el área (antes del proyecto), las condiciones que se provocarían durante la implementación del proyecto, es decir, preparación del sitio y construcción, y las condiciones que resultarían de la implementación.

5.4.1 Valores de cada factor o variable

1: No satisfactorio, 2: Aceptable, 3: Satisfactorio.

Tabla 11 Valores de cada componente del sistema ambiental, considerando el estado antes del proyecto y la implementación del proyecto.

COMPONENTES	ANTES	DURANTE	OPERACIÓN
Calidad del Aire	3	2	2
Calidad del agua	3	2	2
Calidad fisicoquímica del suelo	2	1	1
Vegetación	2	1	2
Fauna	2	1	1
Estructura del paisaje	2	1	2
Aspectos económicos	1	3	2
Aspectos sociales	2	2	3
Servicios públicos	2	2	2

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”
SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

Tomando en cuenta los valores arrojados por la tabla anterior, se puede pronosticar, de forma cualitativa y cuantitativa, los cambios en el sistema ambiental al realizarse el proyecto y una vez que se haya terminado este, es decir, cuando se comience el proyecto. Posteriormente, haciendo un análisis de los datos es posible evaluar de manera global el estado del sistema, utilizando el valor de impacto que se presente mayor número de veces.

Tabla 12 Valores del estado del sitio antes y durante la implementación del proyecto.

ESTADO	ANTES DEL PROYECTO	DURANTE LA CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN
NO SATISFACTORIO	1	4	2
ACEPTABLE	6	4	6
SATISFACTORIO	2	1	1

Como se puede observar, el sistema ambiental antes del proyecto, presenta mayormente un estado aceptable. Durante el tiempo de implementación, las actividades constructivas provocarán que el sistema ambiental se encuentre predominantemente en un estado no satisfactorio. Una vez que se haya terminado de construir el sistema alcanzará un estado entre aceptable y satisfactorio. Como resultado de todo lo anterior se elaboraron análisis compuestos por tres gráficos, uno para cada etapa, el cual se presenta en la figura siguiente.

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”
SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

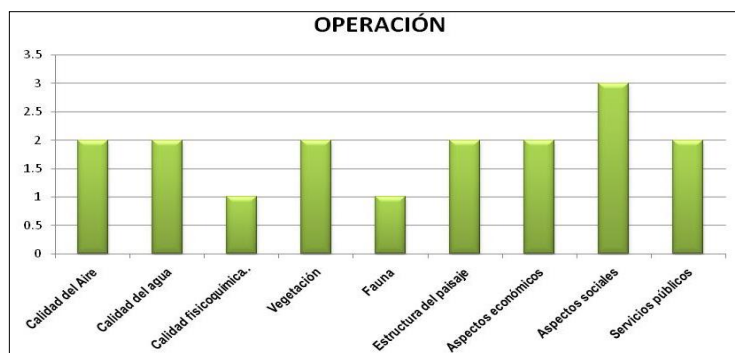
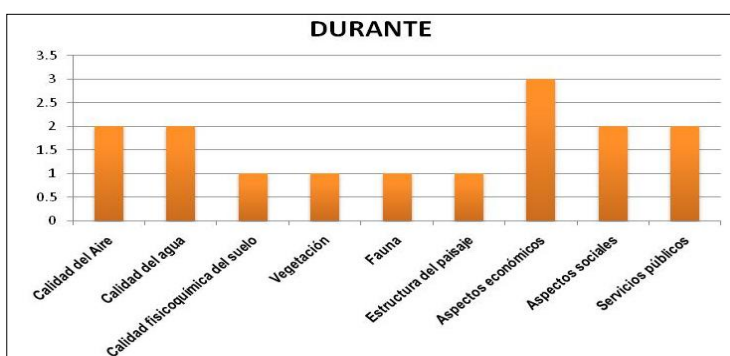
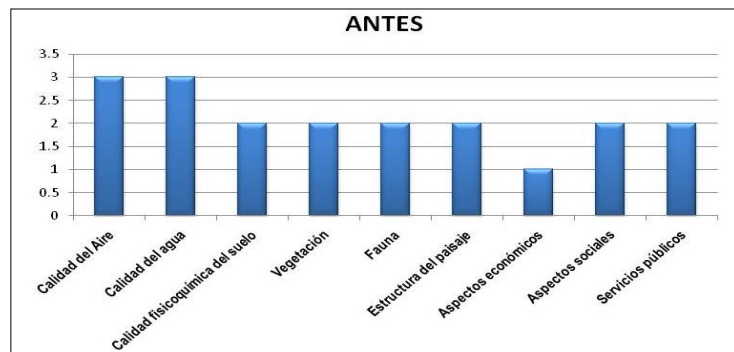


Grafico 1 Observe los valores de estado del sitio antes y durante la implementación del proyecto.

5.3. Consideraciones técnicas

El sitio donde se pretende realizar el proyecto presenta características de un ambiente perturbado. Se trata de un lugar en el que se realizaron actividades agropecuarias con anterioridad. Además de que se encuentra a un lado de una carretera. Otra de las variables ambientales ya afectadas es la fauna terrestre, compuesta principalmente por especies tolerantes a la presencia humana.

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”
SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

Se contempla que, durante los trabajos de producción, se generará un número moderado de impactos negativos tanto permanentes como temporales, sin embargo, es importante resaltar que la gran mayoría de estos serán poco significativos.

De igual forma es necesario considerar los beneficios que el proyecto aportará en el sentido del abastecimiento de fuentes de desarrollo social y económico.

Aunque el proyecto NO provocará impactos significativos al sistema ambiental a causa del deterioro del medio biótico, algunos aspectos del componente fisicoquímico en el sitio provocaran cambios principalmente en la estructura del paisaje de la zona; por lo que es importante considerar el balance de costo y beneficio que permitan incluir los impactos positivos como la generación de empleos y el aumento de la dinámica de los servicios además de las medidas de mitigación y compensación que se impondrían durante cada etapa del proyecto para minimizar el deterioro significativo del sistema ambiental.

Debido a que la especie a cultivar es considera exótica para la estabilidad de los ecosistemas naturales. Por ello, se llevarán a cabo diferentes acciones encaminadas a evitar que los organismos de cultivo puedan fugarse de las instalaciones:

- La granja se implementará en tierra firme.
- No existirá nunca fuga de peces adultos o riesgo de multiplicación a partir de sus huevos, ya que sus hábitos reproductivos se verán limitados.
- Durante el traslado de los organismos serán empleadas bolsas y empaques plásticos, herméticamente cerradas, que serán introducidas en neveras de unicel.
- Todos los días se llevará a cabo una revisión diaria del estado y funcionamiento de los dispositivos de entrada y salida del agua, de la limpieza de los estanques, y además de la observación física de los peces.
- El manejo de los organismos se realizará con redes especiales para la tarea, como medida de precaución extra las redes se sacudirán dentro de los tanques para evitar sacar algún organismo adherido.
- El traslado interno de los organismos de un estanque a otro se llevará a cabo mediante cubetas o recipientes especiales que cuenten con adaptaciones específicas que evitan que los peces, durante su traslado a un reservorio a otro, se maltraten o puedan fugarse.
- Diariamente deberán ser retirados de los estanques, todos los peces muertos, hojas, palos, anfibios y cualquier objeto.
- Al término de cada ciclo se deberán revisar, vaciar y limpiar los estanques.
- Las salidas de descarga de agua de cada estanque, contarán con un dispositivo basado en redes finas de diferentes tamaños que servirán como filtros, con esto se evitará tanto la entrada de otros organismos al sistema de cultivo, como la fuga de tilapias en el cultivo.

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”
SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

En función a lo anterior, se estipula que debido al uso permanente que se le dará al área, es necesario implementar actividades tanto de cuidado como de mantenimiento, que permitan conservar en buenas condiciones las instalaciones en general.

Por lo tanto, considerando un análisis integral del proceso de cambio generado por la obra, se puede decir que:

EL PROYECTO SE CONSIDERA PROCEDENTE, SIEMPRE Y CUANDO SE CUMPLAN CON LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN EN CADA ETAPA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA DE TILAPIAS, DE LOS IMPACTOS GENERADOS ASÍ COMO DE LAS CONDICIONANTES EMITIDAS POR LA SEMARNAT.

De esta manera, se puede determinar que la descripción de los impactos potenciales generados durante los trabajos de construcción de la unidad de producción acuícola, no implican una relevancia significativa en las características ambientales de la zona, puesto que es factible estimar que las variables del sistema ambiental afectadas tendrán un área de influencia intrínseca al sitio donde se llevará a cabo el proyecto. En cuanto al aspecto socioeconómico, la generación de empleos producidos por este proyecto se presentará durante la preparación y construcción de manera temporal y durante la operación del mismo los empleos podrán ser fijos dadas las características del proyecto.

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”
SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

CAPITULO VI

6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

6. 1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación por componente ambiental

En el presente cuadro se indican las consideraciones que se deberán tomar en cuenta en cada etapa del proyecto:

Tabla 1 Medidas de Prevención y Mitigación

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	NORMATIVIDAD INHERENTE	ETAPA		
CALIDAD DEL AGUA		P	C	O
Se contará con sanitarios móviles para uso del personal (1 por cada 15 personas) y recibirán mantenimiento periódico; el uso es obligatorio.	Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo.	*	*	
Se obtendrá la autorización ante la CNA para aprovechamiento de aguas nacionales.	Ley de Aguas Nacionales. Reglamento de Ley de Aguas Nacionales.		*	
Se construirá el pozo de acuerdo a las especificaciones y la normatividad.	NOM-003-CNA-1996.		*	
Se respetarán los permisos y volúmenes de extracción otorgados por la autoridad.	Ley de Aguas Nacionales. Reglamento de Ley de Aguas Nacionales.			*
Para las aguas residuales provenientes de los tanques, se implementará un sistema de tratamiento mediante sedimentadores, garantizando el cumplimiento de los LMP de la normatividad en la materia, y posteriormente serán para utilizadas para riego.	NOM-001-SEMARNAT-1996. NOM-002-SEMARNAT-1996. NOM-003-SEMARNAT-1997.			*
Las aguas residuales generadas por el personal y el uso de los sanitarios serán enviadas a un biodigestor, el cual deberá recibir mantenimiento por una empresa de servicios especializada.	NOM-001-SEMARNAT-1996. NOM-002-SEMARNAT-1996. NOM-003-SEMARNAT-1997.			*
Especificar y delimitar el área destinada para riego.	Ley de Aguas Nacionales. Reglamento de Ley de Aguas Nacionales.			*
Realizar análisis de la calidad del agua residual ya tratada para ingreso de resultados ante la	Ley de Aguas Nacionales. Reglamento de Ley de Aguas Nacionales.			*

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”
SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	NORMATIVIDAD INHERENTE	ETAPA		
Autoridad, la periodicidad será determinada por la autoridad.				
AIRE		P	C	O
Mantenimiento periódico de los vehículos y maquinaria de trabajo, incluyendo afinación mayor y remplazo de piezas defectuosas.	Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán. NOM-080-SEMARNAT-1994.	*	*	
Controlar la generación de malos olores por residuos mediante el almacenamiento temporal en contenedores rotulados y con tapa, que sean ubicados en un área común y conocidos por el personal.	Ley General para la Prevención y gestión de Residuos. Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo. Ley Para La Gestión Integral De Los Residuos Del Estado De Yucatán.	*	*	*
Se implementarán lonas en los camiones de volteo que transporten material pétreo al área del proyecto para evitar dispersión de materiales.	LGEEPA.	*	*	
FAUNA Y FLORA		P	C	O
Se prohíbe el aprovechamiento de fauna presente en el sitio además de tomar medidas y procedimientos para minimizar la afectación de fauna silvestre que se localizare durante la ejecución del proyecto.	LGEEPA. Ley General de Vida Silvestre. NOM-059-SEMARNAT-2010. Ley y reglamento de protección de Fauna del Estado de Yucatán.	*	*	*
Se evitará la introducción de especies exóticas, solo podrán utilizarse especies nativas o de la región.	Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán. Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán. Ley General de Vida Silvestre.	*	*	*
Los residuos vegetales provenientes de la etapa de limpieza y chapeo, podrán ser triturados para su disposición en áreas de vegetación contigua al área de construcción, con el objeto de ser utilizadas para compostaje de materiales vegetales.	LGEEPA. Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán. Ley Para La Gestión Integral De Los Residuos Del Estado De Yucatán.			
Se prohíbe la disposición de cualquier tipo de residuos en área natural o de vegetación (excepto	LGEEPA. Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán.	*	*	*

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”
SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	NORMATIVIDAD INHERENTE	ETAPA		
los residuos vegetales triturados o composteados para enriquecer el suelo).	Ley de Vida Silvestre.			
Para que los procedimientos se hagan de manera segura se buscará garantizar que no existan fugas de <i>Oreochromis niloticus</i>. Por lo que se tomaran en cuenta las siguientes medidas precautorias: • La granja se implementará en tierra firme. • No existirá nunca fuga de peces adultos o riesgo de multiplicación a partir de sus huevos, ya que sus hábitos reproductivos se verán limitados. • Durante el traslado de los organismos serán empleadas bolsas y empaques plásticos, herméticamente cerradas, que serán introducidas en neveras de unicel. • Todos los días se llevará a cabo una revisión diaria del estado y funcionamiento de los dispositivos de entrada y salida del agua, de la limpieza de los estanques, y además de la observación física de los peces. • El manejo de los organismos se realizará con redes especiales para la tarea, como medida de precaución extra las redes se sacudirán dentro de los tanques para evitar sacar algún organismo adherido. • El traslado interno de los organismos de un estanque a otro se llevará a cabo mediante cubetas o recipientes especiales que cuenten con adaptaciones específicas que evitan que los peces, durante su traslado a un reservorio a otro, se maltraten o puedan fugarse. • Diariamente deberán ser retirados de los estanques, todos los peces muertos, hojas, palos, anfibios y cualquier objeto. • Al término de cada ciclo se deberán revisar, vaciar y limpiar los estanques. • Las salidas de descarga de agua de cada estanque, contarán con un dispositivo basado en redes finas de diferentes tamaños que servirán como filtros, con esto se evitará tanto la entrada	Ley General de Vida Silvestre. Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables. POETY.			*

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”
SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	NORMATIVIDAD INHERENTE	ETAPA		
de otros organismos al sistema de cultivo, como la fuga de tilapias en el cultivo.				
Se establecerán áreas de conservación y conectividad para mantener zonas sin afectación y para que la fauna pueda desplazarse durante el ahuyente o por las actividades del proyecto a dichas áreas y de allá a zonas aledañas. Estas zonas destinadas para tal fin equivalen al 20 por ciento del área del polígono del proyecto, y se muestran en los planos ubicados en el CAPÍTULO VIII Anexo 8.2.	Ley General de Vida Silvestre. Ley General de desarrollo forestal sustentable.	*	*	*
SUELO		P	C	O
Se minimizará la pérdida de la calidad del suelo, por la acción de depósito de los residuos que resulten de la limpieza y chapeo en áreas verdes o áreas de conservación, o en caso de no poder ser aprovechados <i>in situ</i> estos se llevarán a un sitio de disposición final autorizado.	LGEPA. Ley General de Vida Silvestre. Ley Para La Gestión Integral De Los Residuos Del Estado De Yucatán.	*		
Respetar los límites de áreas para las actividades de preparación y construcción. Las áreas en las que no se realicen actividades o que no ocupen infraestructura mantendrán el sustrato y vegetación natural.	LGEPA. Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán. Ley General de Vida Silvestre.	*	*	*
El suelo removido durante la nivelación y construcción permanecerá en el predio en todos los casos, conformando suelo, áreas verdes, para las áreas de conservación u otros.	LGEPA.	*	*	
La utilización de material de extracción (piedra, sascab, otros) se recomienda provenga de bancos autorizados.	Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán.		*	
En caso de fugas de combustible que contaminen el suelo, se retirará esta porción superficial y se manejará en contenedores como residuos peligrosos para su posterior manejo con empresas autorizadas. (el combustible almacenado es mínimo y se utilizara en la etapa de construcción para suministro de las maquinarias y/o equipos; y en la etapa de operación para operar la planta de emergencia en caso de ser necesario)	NOM-052-SEMARNAT-1993. LGEPA.		*	*

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”
SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	NORMATIVIDAD INHERENTE	ETAPA		
Se contarán con contenedores rotulados e identificados para prevenir fugas o goteos de aceite o combustible en caso de aplicar.	LGEPA.		*	*
MANEJO DE RESIDUOS		P	C	O
Se capacitará al personal con el objeto de que conozcan los tipos y clasificación de los residuos que se generan en el sitio del proyecto y su correcto almacenamiento temporal y manejo.	Ley Para La Gestión Integral De Los Residuos Del Estado De Yucatán.	*	*	*
Se identificará un lugar común como almacenamiento temporal de residuos, que sea conocido por el personal para su uso	Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán. Ley Para La Gestión Integral De Los Residuos Del Estado De Yucatán.	*	*	*
Se colocarán en el lugar de almacenamiento temporal, diversos contenedores con tapa y rotulados para depositar los residuos generados. Estos podrán ser de materiales plásticos y de una capacidad de 200 litros, y los residuos sólidos urbanos deberán ser retirados semanalmente (mínimo) para su adecuada disposición en el sitio autorizado para disposición final de residuos solidos urbanos.	Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán. Ley Para La Gestión Integral De Los Residuos Del Estado De Yucatán.	*	*	*
Se realizarán acciones de separación y reciclaje de residuos sólidos en caso de tener manejo para tal residuo.	Ley General para la Prevención y gestión de Residuos. Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo. Ley Para La Gestión Integral De Los Residuos Del Estado De Yucatán.	*	*	*
Los residuos que no sean susceptibles para su reciclaje o recuperación serán enviados a sitios autorizados para su disposición final.	Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo. Ley Para La Gestión Integral De Los Residuos Del Estado De Yucatán.	*	*	*
Se realizará un manejo adecuado de los residuos peligrosos en caso de que se generen.	LGEPA. Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente.		*	*

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”
SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	NORMATIVIDAD INHERENTE	ETAPA		
No se realizará la quema o la eliminación de los residuos de limpieza de la vegetación usando productos químicos. Se le explicará a los encargados el procedimiento para manejo de estos residuos.	Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán.	*	*	*
La vegetación se cortará y depositará en otras áreas para conformación del suelo, o bien en el sitio de disposición final autorizado.	LGEEPA. Ley General de Vida Silvestre.	*	*	*
En el caso de resguardarse aceites o combustibles, estos deberán resguardarse en contenedores de plástico rotulados y sellados, sobre un protector de suelo, sea tarimas plásticas o piso de concreto que sirva como impermeabilizante del suelo, y deberán estar en constante supervisión del estado de los contenedores para detectar posibles fugas. Cabe mencionar que en caso de almacenamiento de estos materiales, el volumen es mínimo, debido a las actividades del proyecto.	LGEEPA. Ley General para la Prevención y gestión de Residuos. NOM-052-SEMARNAT-1993.		*	*
Los residuos de construcción y de los trabajadores, serán retirados periódicamente y dispuestos en sitios autorizados.	Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo. NOM-083-SEMARNAT-2003. Ley Para La Gestión Integral De Los Residuos Del Estado De Yucatán.		*	*
SEGURIDAD E HIGIENE		P	C	O
Se deberá capacitar al personal al inicio de obra y al inicio de operaciones	Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo.	*	*	*
Contarán con normas de trabajo para el desempeño laboral, normas de servicios de atención y equipamiento contra eventualidades menores.	Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo.		*	*
Para la atención de accidentes menores en el área laboral se deberá contar con un botiquín de primeros auxilios.	Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de trabajo.		*	*
Según el tipo de actividad que se realice se proporcionaran al personal equipo de protección (tapones auditivos, botas, guates, cascos, tapones auditivos) de acuerdo a los requerimientos.	Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo.	*	*	*

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”
SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	NORMATIVIDAD INHERENTE	ETAPA		
Se deberá asegurar el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales, por ello, se contará con la supervisión y control por parte de personal especializado.	LGEPA. Buenas Prácticas Ambientales.		*	*
SEGUIMIENTO AMBIENTAL				
Se deberá realizar una vigilancia ambiental del proyecto y cumplimiento de sus condicionantes ante Semarnat y Profepa	Resolutivo de Semarnat	*	*	*
Presentar ante Semarnat y Profepa: - informe de inicio de obra - calendario de cumplimiento de condicionantes - calendario de vigilancia ambiental - informe anual ambiental	Resolutivo de Semarnat	*	*	*

6.2 Impactos residuales

Se conoce como impactos residuales aquellos que persisten después de la aplicación de las medidas de prevención y mitigación. En el caso de la implementación de la unidad e producción acuícola, los principales impactos residuales que se generan son la alteración de la estructura del paisaje, lo que se da debido a la ocupación de la infraestructura en el área del proyecto.

La implementación y operación de la unidad de producción acuícola en el sitio implicará afectaciones al sistema actual, estas son:

- La sustitución de una parte del sustrato original por la implementación de los estanques de Geomembrana, áreas impermeables y concreto;
- Fragmentación de vegetación secundaria de Selva Baja, modificación del paisaje conformado por terrenos impactados por sistemas productivos;
- Las instalaciones serán en su mayor parte un moderado contraste con el medio natural del sitio, pero concordantes con el medio campestre y rural, dada la inclusión de elementos naturales al diseño de la unidad de producción acuícola;

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”
SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

- Debido al sistema eléctrico e iluminación que se implementará en la unidad de producción acuícola, habrá un leve incremento en los niveles de luz en la zona, sobre todo durante la noche;
- El proyecto generará una ligera carga adicional de residuos sólidos municipales en la zona;
- Como resultado del proyecto habrá un cambio en el patrón de vida de los pobladores del área adyacente y comunidades cercanas ya que el proyecto representa una fuente de aprendizaje técnico y empleo lo que será un impacto positivo y mejorará la calidad de vida de las personas.

Es importante mencionar que este tipo de actividades implican una modificación en el ambiente del sitio en el que se pretende realizar el proyecto, por lo que es necesario que se ejecuten de manera efectiva cada una de las medidas de prevención y mitigación propuestas en este estudio, con el fin de aminorar o eliminar los impactos residuales resultantes al finalizar la construcción de la unidad de producción acuícola de producción acuícola de tilapia *Oreochromis niloticus*.

CAPITULO VII

7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

7.1.-Escenario Actual

Yucatán apenas tiene registrados 50 productores acuícolas que cosechan de 400 a 500 toneladas de peces tilapia y de ornato al año, lo que es una cantidad muy baja en comparación con otros estados del Sureste, debido a estas condiciones se establece que en Yucatán la actividad acuícola se encuentra en una etapa primigenia y con áreas de oportunidad a tomar en cuenta.

En este estudio, el sitio del proyecto se ubicará en una zona que no afectará flora y fauna de importancia ecológica, y se tiene como uno de los principales objetivos mejorar el nivel de vida de los habitantes de las comunidades cercanas, produciendo 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.

Se pretende aprovechar la adecuada ubicación del terreno para el desarrollo de la unidad de producción acuícola de las tilapia, esencialmente por estar caracterizado con un clima conveniente, por la facilidad de obtener agua de buena calidad procedente del subsuelo, y cercanía a una comunidad, lo cual garantizará la operación continua de las instalaciones y el apropiado desarrollo de los organismos de cultivo.

7.2.-Escenario Futuro

La unidad de producción acuícola de tilapias en plena etapa de operación presentará el siguiente escenario aplicando las medidas propuestas para la prevención y mitigación de los impactos ambientales:

El componente ambiental suelo en el proyecto se encuentra compactado solo en las áreas que ocupa la huellas de la construcción e instalación de los estanques y se encuentra impermeabilizado en las huellas de construcción (Baño, oficina, etc.), el área restante permanecerá con el suelo natural, este se encontrará libre de contaminación por residuos, emisiones y/o descargas; los pocos residuos generados serán retirados y se dispondrán en un lugar de almacenamiento correspondiente para dar su adecuado manejo y disposición final.

Por otra parte, no se dispondrán residuos sólidos al aire libre ya que se han habilitado botes con tapa para su almacenamiento, estos botes de basura serán retirados (al llenarse) y dispuestos en el sitio de disposición final del municipio.

“MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE TILAPIA *OREOCHROMIS NILOTICUS* EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”.

La mayor parte de las medidas de mitigación se aplicarán sobre los impactos poco significativos, en su mayoría temporales y reversibles, los impactos negativos con elevada puntuación representan la minoría y contrastan con los beneficios sociales y económicos que se generaran al estar en operación el proyecto.

Si se realizan puntalmente las medidas de mitigación y prevención, anteriormente, señaladas, el proyecto no representaría fuentes de impacto a las aguas nacionales, sin duda, la operación significaría el uso de agua, para el funcionamiento de los estanques y el recambio de agua.

Tampoco se contemplan impactos a las aguas nacionales por el uso del baño que será construido como parte de la infraestructura de la unidad de producción acuícola, ya que las aguas residuales sanitarias serán canalizadas a un biodigestor el cual recibirá mantenimiento cada vez que lo requiera por una empresa especializada.

El presente proyecto acuícola es una actividad compatible y sustentable que mantendrá un nivel máximo de aprovechamiento al generarse alimentos de buena calidad en espacios pequeños. Es importante mencionar, que el proyecto no contempla el manejo de productos químicos ni el manejo de residuos peligrosos.

7.3 Programa de vigilancia ambiental

El programa de vigilancia ambiental consistirá en la planificación, instalación, supervisión, evaluación, y en su caso, modificación de las medidas consideradas para la prevención o mitigación de los impactos ambientales detectados durante el desarrollo del proyecto.

Para asegurarse del cumplimiento y eficacia de las medidas de prevención, mitigación, y compensación propuestas, se nombrará a un responsable ambiental involucrado en la operación de la unidad de producción acuícola el cual coordinara en el sitio las actividades y se asegurará que todas estas se apeguen a lo requerido.

Los empleados y personal de gerencia recibirán capacitación necesaria que les permita el cumplimiento y vigilancia de las medidas indicadas, así como los procedimientos de respuesta ante contingencias ambientales, civiles o de cualquier índole que pueda suscitarse.

También se vigilará que los visitantes se apeguen a las medidas de prevención y mitigación propuestas en esta Manifestación, así como del resolutivo emitido por la SEMARNAT.

“MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE TILAPIA *Oreochromis niloticus* EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”.

En el caso de incumplimientos por parte del personal, se contará con medidas correctivas, se logrará que todos los empleados colaboren con la sanidad, estética y limpieza de las instalaciones.

7.4. Conclusiones

Una vez realizados los estudios de campo pertinentes y la vinculación del proyecto con las leyes y normas aplicables vigentes, se concluye lo siguiente:

El sitio donde se pretende construir e implementar la unidad de producción acuícola de tilapia *Oreochromis niloticus* presenta las condiciones favorables para el desarrollo del proyecto, por lo que el uso de suelo así como el tipo de proyecto a realizarse en este lugar es compatible y no contradice a las especificaciones de regulación ambiental vigentes para la zona.

Por otra parte, en base a la evaluación de las afectaciones potenciales realizada para este manifiesto, se puede concluir que la viabilidad para el desarrollo de la construcción e implementación de la unidad de producción acuícola, es la adecuada, ya que los impactos generados durante las diferentes etapas de dicho proyecto son mitigables o prevenibles.

El establecimiento de las estanques será en sitios compactados y alterados previamente por el desarrollo de actividades agropecuarias, dichos estanques con las geomembranas serán ensamblados considerándose una infraestructura de bajo impacto ambiental

Para el establecimiento de los estanques no se contempla la eliminación de la vegetación prioritaria, ni cambio de uso de suelo en el área del proyecto. La introducción de la Tilapia no afectará al ambiente, ya que la unidad de producción acuícola no estará en contacto con otras especies silvestres del lugar, aunado a que el sistema en el que se establecerá será un medio aislado, y controlado, por lo que no habrá competencia con otras especies de peces ya que no existen cuerpos de agua en la zona.

Se considera que el proyecto es de responsabilidad social, ya que como parte de sus programas se ofrecerán cursos de capacitación a los productores rurales interesados en la actividad acuícola y las fuentes de empleo serán prioritarios para localidades cercanas.

Como dato concluyente, se puede destacar que el promovente y todos los involucrados en el proyecto, tienen presente la importancia de cumplir con las medidas mitigación y/o remediación de impactos propuestas, para asegurar un desarrollo compatible con el ambiente y que de manera conjunta permita el beneficio de los empleados y un avance integral que no represente riesgos para el ecosistema y las poblaciones colindantes.

CAPITULO VIII.

8. 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 el proyecto de: **”Unidad de producción acuícola de Tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el municipio de Temax”**.

La información se presenta en los siguientes anexos:

8.1 BIBLIOGRAFÍA

8.2 PLANOS DE LOCALIZACIÓN

8.3 ANEXO FOTOGRÁFICO

8.4 DOCUMENTACIÓN LEGAL

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 McGraw 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.**

Conteo de población y vivienda. 2010. INEGI. www.inegi.gob.mx

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 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 TEMAX, YUCATÁN”
SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán. **Decreto 160/2014**, Decreto por el que se expide **El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY)** (Publicado en el D.O. día 20 de marzo del 2014).

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. “Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán” (Publicado en el Diario Oficial del Estado de Yucatán, el día 08 de Septiembre de 2010).

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, Poder Ejecutivo. Decreto 213 “Ley de Protección Civil del Estado de Yucatán” (D.O. del Edo. De Yucatán, 16 de agosto de 1999).

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.

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE
ENGORDA DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”
SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

“**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.

Petts, J. 1999. **Handbook of Environmental Impact Assessment**. Ed. Advisers. England.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. **Norma Oficial Mexicana 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. 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.

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”
SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.

ANEXO 8.3

ANEXO FOTOGRÁFICO



Ilustración 1 reconocimiento del sitio



Ilustración 2 entrada del sitio

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”
SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.



Ilustración 3 vegetación predominante tajonal



Ilustración 4 delimitación de transectos

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”
SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.



Ilustración 5 pozo de aprovechamiento del sitio (trámite con Conagua)



Ilustración 5 líneas de electricidad presente



Ilustración 6 delimitación exterior del sitio

PROYECTO DE CREACIÓN DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (UPA) DE ENGORDA DE
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN EL MUNICIPIO DE TEMAX, YUCATÁN”
SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “PRODUCTOR
BOVINO TMX”.



Ilustración 6 carretera colindante con el sitio



Ilustración 9 especie vegetal tajonal



Ilustración 10 vegetación del sitio