

Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro de Estudios del Mar y Acuicultura

Informe final

Práctica Profesional Supervisada

**Centro Integrado de Producción Agropecuario y Forestal ‘El
Remate’ Proyecto de Piscicultura**



Presentado por:

Carla María del Rosario Mayorga García

Para otorgarle el Título de

Técnico en Acuicultura

Guatemala, febrero de 2018

**Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro de Estudios del Mar y Acuicultura**

**Informe final
Práctica Profesional Supervisada**

**Centro Integrado de Producción Agropecuario y Forestal “El
Remate”’: Proyecto de Piscicultura**



Presentado por:

Carla María del Rosario Mayorga García

Registro académico No. 201343913

**Para otorgarle el Título de
Técnico en Acuicultura**

Guatemala, febrero de 2018

Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro de Estudios del Mar y Acuicultura

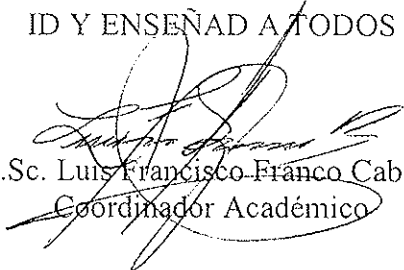
Consejo Directivo

Presidente	Msc. Héctor Leonel Carrillo Ovalle
Secretaria	Msc. Kathy Iturbide Dormon
Representante Docente	M.A. Olga Marina Sánchez Cardona
Representante Docente	Msc. Erick Roderico Villagrán Colón
Representante del Colegio de Médicos	Licda. Liliana Maricruz Maldonado Noriega
Veterinarios y Zootecnistas	
Representante Estudiantil	T.A. María Alejandra Paz Velásquez
Representante Estudiantil	T.A. Marcos Estuardo Ponciano Nuñez



El Coordinador Académico del Centro de Estudios del Mar y Acuicultura -CEMA-, después de conocer el dictamen de la Profesora del curso M.Sc. Irene Franco Arenales, al informe de la Práctica Profesional Supervisada, de la estudiante Carla María del Rosario Mayorga García, titulado “Centro Integrado de Producción Agropecuario y Forestal “El Remate” Proyecto de Piscicultura”, da por este medio su aprobación a dicho trabajo y autoriza su impresión.

ID Y ENSEÑAD A TODOS


M.Sc. Luis Francisco Franco Cabreza
Coordinador Académico



Guatemala, febrero 2018

Acto que dedico

A mis padres Carla García y Walter Mayorga por mostrarme el camino hacia la superación y brindarme su apoyo.

A mis hermanos Walter, Cristian, Luis y Melina, por su compañía y apoyo a pesar de la distancia, a mi sobrino Keyler por brindarle alegría a nuestras vidas

A mis abuelitos Marta Castellanos y Francisco García, por su apoyo y oraciones

Agradecimientos

A la Universidad de San Carlos de Guatemala

Al Centro de Estudios del Mar y Acuicultura

Al Centro Integrado de Producción Agropecuario y Forestal “El Remate” Proyecto de Piscicultura, a todo el personal administrativo y técnico, por darme la oportunidad de desarrollar mis prácticas en dicha institución y por compartir sus conocimientos.

Resumen

La Práctica Profesional Supervisada -PPS- se realiza en el sexto ciclo como parte del proceso de formación de Técnico en Acuicultura. Se desarrolla de octubre a noviembre, cubriendo 320 horas de trabajo. Consiste en hacer uso de los conocimientos adquiridos a lo largo de la formación académica y así colaborar en el desarrollo de las actividades que se lleven a cabo en el centro de práctica.

La Práctica Profesional se llevó a cabo en el Centro Integrado de Producción Agropecuaria y Forestal “El Remate” que forma parte del Viceministerio Encargado de Asuntos de Petén del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación MAGA. Se encargan de la producción de alevines de *Petenia splendida* o como es llamado comúnmente pez blanco con fines de repoblamiento en el Lago Petén Itzá y la producción de alevines de tilapia *Oreochromis niloticus* para abastecer a través de donaciones a pequeños y medianos productores, así mismo se brinda asesoría técnica.

Las actividades en apoyo al manejo del sistema productivo fueron: Alimentación, tratamiento de enfermedades en alevines, limpieza de estanques y piletas, preparación de alimento hormonado, recambio de agua, y cosecha de alevines.

Índice de contenidos

1. Introducción	1
2. Objetivos	3
2.1 Objetivo general	3
2.2 Objetivos específicos	3
3. Centro Integrado de Producción Agropecuaria y Forestal “El Remate”	4
3.1 Ubicación geográfica	5
3.2 Descripción general del entorno natural	5
3.3 Actividades de la unidad de práctica	7
3.3.1 Aspectos filosóficos	7
3.3.2 Sistema de producción	8
3.3.3 Infraestructura y equipo	11
4. Actividades realizadas	13
4.1 Sexado	13
4.2 Descanso de reproductores	13
4.3 Recambio de agua en estagues de reproductores	14
4.4 Muestreo de la población de pez blanco	15
4.5 Cosecha de alevines	16
4.6 Preparación de alimento hormonado	17
4.7 Tratamiento de enfermedades	18
4.8 Alimentación	18
4.9 Despacho de alevines	19
4.10 Mantenimiento de piletas	21
5. Recomendaciones de la Unidad de Práctica	22
6. Bibliografía	23

Índice de figuras

Figura 1.	Ubicación geográfica del Centro Integrado de Producción Agropecuaria y Forestal El Remate	4
Figura 2.	Zona de vida de Petén	5
Figura 3.	Plano general del área piscícola	12
Figura 4.	Sexado de reproductores de Tilapia Gris	13
Figura 5.	Área de piletas de descanso para reproductores	14
Figura 6	Recambio de agua y secado de estanques de reproducción de tilapia gris	15
Figura 7	Pez blanco luego del conteo	16
Figura 8	Traslado de alevines a las piletas de alevinaje	17
Figura 9	Preparación de alimento hormonado	18
Figura 10	Alimentación en estanque de engorde de tilapia gris	19
Figura 11	Conteo de alevines	19
Figura 12	Inyección de oxígeno a las bolsas de alevines	20
Figura 13	Despacho de alevines	20
Figura 14	Área de levante de alevines	21
Figura 15	Recambio de agua de piletas de alevinaje	21

1. Introducción

La acuicultura en Guatemala corresponde a una actividad de reciente formación correspondiendo principalmente a la piscicultura de agua dulce. Esta actividad responde a la necesidad de contribuir a la seguridad alimentaria de poblaciones vulnerables, además puede ser una actividad económica rentable (FAO, 2005).

En Petén, la principal actividad acuícola se ha centrado en la producción de tilapia en sistemas de producción de tipo extensivo y a escala familiar de subsistencia, para satisfacer necesidades básicas de alimentación por medio de la producción a bajo costo como un atenuante a los problemas alimentarios (Batres, 2017).

Las actividades acuícolas a nivel departamental son el engorde de tilapia para lo cual se destinan 198,742m² de espejo de agua, producción de alevines de tilapia con 778 m² y producción de alevines de pez blanco con 645 m². Desde el año 2000 se tiene conocimiento que en la zona petenera se realiza el cultivo de tilapia.

En el año 2004, se inicia el proyecto Acuícola en la aldea El Remate del municipio de Flores, Petén. Este proyecto es apoyado por la Misión Taiwán y el Gobierno de Guatemala, por medio de la Unidad de Manejo de la Pesca y Acuicultura UNIPESCA en ese entonces, hoy DIPESCA Dirección de la Normatividad de la Pesca y la Acuicultura y el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación MAGA. En noviembre del año 2012 el proyecto fue entregado por la Misión Taiwán a la administración del Viceministerio Encargado de Asuntos de Petén. Sin embargo, fue hasta el año 2013 que ya empieza a funcionar con los fondos del viceministerio.

El Centro Integrado de Producción Agropecuaria y Forestal “El Remate” tiene relevancia en el Departamento de Petén ya que a través del proyecto piscícola se abastece a varias granjas de semilla para el engorde de tilapia gris *Oreochromis niloticus*, apoyando de forma gratuita a grupos comunitarios quienes cultivan con fines de seguridad alimentaria y a pequeños y medianos productores con fines de fomento comercial (Batres 2017).

La finalidad principal del área piscícola es la producción de alevines de Tilapia Nilótica *Oreochromis niloticus* para donaciones a pobladores de distintas comunidades del Departamento de Petén. También se producen alevines de pez blanco *Petenia splendida* con el propósito de investigar el comportamiento en cautiverio de la especie y de su conservación por medio de repoblamientos en el Lago Petén Itzá (Batres 2017)

La finalidad de la practica Profesional Supervisada que participar en las actividades de manejo que se realizan en el centro de producción.

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

- Confrontar al estudiante en el ambiente de trabajo de la Carrera de Técnico en Acuicultura, a través de una práctica directa, en un contexto empresarial o institucional, y un espacio territorial determinado.

2.2 Objetivos específicos

- Proveer la oportunidad de participar en actividades propias de la acuicultura, pesca y/o manejo de los recursos hidrobiológicos del país, mediante la inserción en el Centro Integrado de Producción Agropecuaria y Forestal “El Remate”.
- Retroalimentar el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante la integración de los conocimientos y experiencias teórico-prácticas adquiridas.
- Propiciar el desarrollo y ejercicio de los valores morales y éticos en el desempeño profesional.

3. Centro Integrado de Producción Agropecuaria y Forestal “El Remate”

3.1 Ubicación geográfica

El Centro Integrado de Producción Agropecuaria y Forestal “El Remate” está ubicado en la aldea El Remate en el municipio de Flores, en el departamento de Petén. Limita al Norte con la República de México, al Este con Melchor de Mencos, al Sur con San Benito y San Andrés, y al noreste con San José. Es una pequeña aldea ubicada en la ruta a Tikal en el extremo Este del Lago Petén Itzá, a 30km de Flores Petén. Se localiza a una latitud $16^{\circ} 98' 357''$ y longitud $89^{\circ} 69' 104''$ (Figura 1). Se encuentra a una altura de 134 metros sobre el nivel de mar (m.s.n.m.).

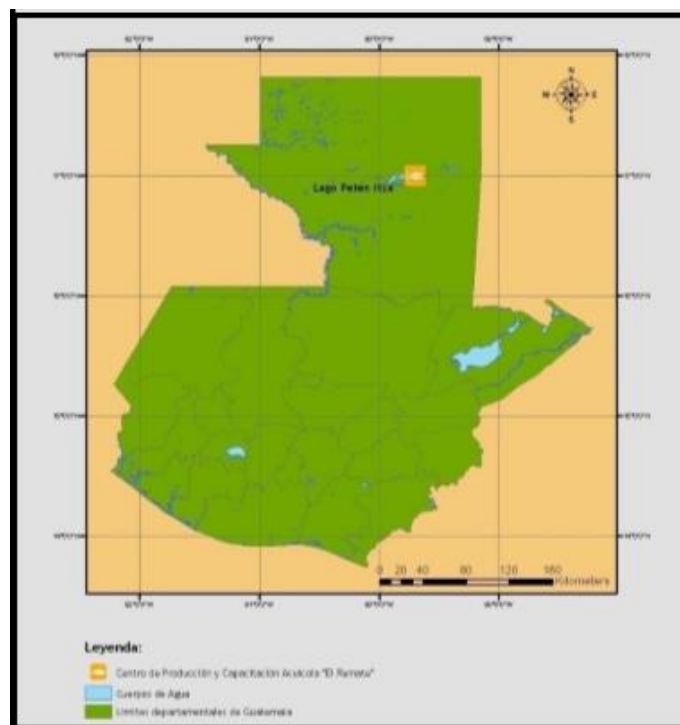


Figura 1. Ubicación geográfica del Centro Integrado de Producción Agropecuaria y Forestal El Remate (Arriola, 2011)

Para llegar a la aldea El Remate se toma la carretera que conecta Santa Elena con Tikal y se encuentra a 30 km de distancia.

3.2 Descripción general del entorno natural

- **Clima**

La temperatura promedio en el departamento de Petén es de 30°C y 40 °C en los meses de marzo a mayo.

La precipitación pluvial promedio es de 1,553.1mm/año, y se distribuye a lo largo de 128 días al año. La humedad relativa promedio es de 78%, variando de 64% a 84% en los meses de abril a diciembre. La evaporación a la intemperie es de 99mm y la presión atmosférica es de 749.4mm (Ixquiac, 2010).

- **Zona de vida**

Petén cuenta con dos zonas de vida, según la clasificación de Holdridge, 1967 (Figura 2), que toma en cuenta factores climáticos (biotemperatura, precipitación y humedad), formaciones vegetales y fauna; y también elementos como suelos y altitud. Desde el punto de vista ecológico, cada zona de vida representa un hábitat distintivo y al final un estilo de vida diferente (Segeplan, 2013).

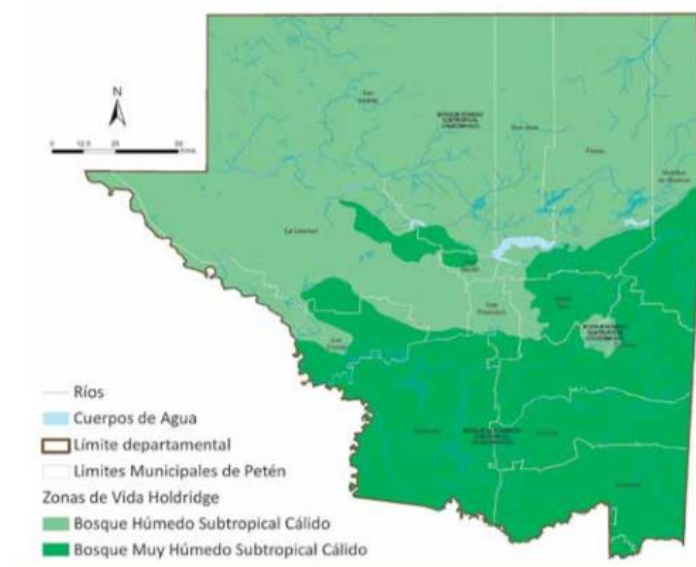


Figura 2. Zona de vida de Petén

Bosque húmedo subtropical cálido, comprende la parte norte de Petén, y ocupa el 63% de la superficie del departamento (22,564.47 km²): Se caracteriza por presentar biotemperaturas de 22 a 27°C; la precipitación varía de 1160 a 1700 mm; la evotranspiración potencial se estima en 0.95%, y la elevación varía entre los 50 a 275 msnm. Los usos más apropiados por sus condiciones climáticas, edáficas y topográficas de esta zona de vida son: el manejo forestal y la agroforestería; aunque se podrían definir algunas áreas para actividades silvopastoriles.

La vegetación indicadora está representada por: *Sabal morisiana* (botán), *Pimenta dioica* (pimienta), *Manilkara zapota* (chicozapote), *Pseudobombax ellipticum* (amapola), *Aspidosperma megalocarpon* (malerio colorado), *Alseis yucatenensis* (son), *Metopium browneii* (chechen negro), *Byrsonima crassifolia* (nance), *Curatela americana* (lengua de vaca), *Xilopia frutescens* (majagua), *Quercus oleoides* (roble), entre otras.

Bosque muy húmedo subtropical cálido, comprende la parte sur de Petén y el 37.06 % del departamento (12,284.53 km²). Presenta precipitaciones pluviales de 1587 a 2000 mm; la elevación varía entre 80 a los 1600 msnm. El uso más apropiado, por sus condiciones climáticas y edáficas no adecuadas para la agricultura, es para manejo forestal, actividades silvopastoriles, y en algunas partes actividades agroforestales. La vegetación indicadora está representada por: *Orbignya cuhume* (corozo), *Terminalia amazonia* (canxán), *Brosimum alicastrum* (ramón blanco), *Lonchocarpus* sp. (yaxmogen o palo de gusano), *Ceiba pentandra* (ceiba), *Vochysia hondurensis* (San Juan), *Pinus caribaea* (pino de Petén), entre otras (Segeplan, 2013).

3.3 Actividades de la unidad de práctica

3.3.1 Aspectos filosóficos

- Misión

Contribuir a la seguridad alimentaria de la población del Departamento de Petén. Así como la conservación de pez blanco *Petenia splendida* por medio de repoblamiento en el Lago Petén Itzá.

- Visión

Impulsar a la población del departamento de Petén a la producción de tilapia nilótica como una fuente de alimento para las familias. Contribuir a la conservación del pez blanco por medio de la liberación de alevines en el Lago Petén Itzá.

- Objetivos

- Realizar donaciones de alevines de tilapia a grupos organizados y personas particulares para cultivo.
- Contribuir a la seguridad alimentaria del departamento de Petén.
- Criar alevines de pez blanco para repoblamiento del lago Petén Itzá anualmente.
- Brindar asistencia técnica y capacitaciones sobre el cultivo de la tilapia a grupos organizados, estudiantes y productores particulares de todo el departamento.

Ser una “Granja Demostrativa” para grupos comunales que visiten el centro y les sirva de ejemplo para hacer lo mismo en sus comunidades, aunque de forma más sencilla.

3.3.2 Sistema de producción

a. Manejo de reproductores

Los reproductores de tilapia gris *Oreochromis niloticus* se encuentran ubicados en estanques revestidos de concreto que miden, 399m², 2 de 171m². Los reproductores de pez blanco *Petenia splendida* se encuentra ubicados en 1 estanques revestido de concreto cuya medida es de 200 m², a estos se les realiza un recambio semanal del 25% del volumen de agua y cada mes el 100%, cada dos días se verifica la presencia alevines de pez blanco para realizar las respectivas cosechas. Se cuenta con 119 reproductores entre machos y hembras.

En cuanto a los estanques de los reproductores de tilapia se hace un recambio semanal del 50% del volumen de agua y de un 100% cada mes, diariamente se revisa si hay alevines para cosecharlos e iniciar con el proceso de reversión sexual. Se utiliza alimento balanceado para tilapia con 28% de proteína cruda, dos veces al día. En pez blanco se complementa la alimentación con alevín de tilapia y bute ya que son carnívoros y requieren niveles altos de proteínas.

Se estima que cada 2 años se cambia el lote de reproductores, por lo que se tienen que importar de otros países como México y Costa Rica en el caso de los reproductores Súper Machos, esto para tilapia gris. En cuanto al pez blanco, se obtienen reproductores del Lago Petén Itzá.

b. Manejo de alevines

Los alevines de tilapia gris, se clasifican por talla y se colocan en piletas de concreto donde se maneja una densidad de 1000 alevines/m² para el proceso de reversión sexual. El recambio de agua es constante y se alimentan dos veces al día con alimento balanceado con 45% de proteína cruda. Los alevines que pasan los 12mm son llamados “de descarte” ya que no se pueden reversar porque la hormona no es efectiva y son usados como alimento vivo para pez blanco.

Los alevines de pez blanco, se clasifican según su talla y se colocan en piletas de concreto manejando una densidad de 300 alevines/m². Estas piletas tienen una entrada y salida de agua constante para una mejor calidad de agua. Se alimenta 2 veces al día con alimento balanceado para tilapia con 45% de proteína cruda. Las piletas para ambas especies se les realiza un recambio de agua del 50% al 100% diariamente.

c. Manejo sanitario

Los reproductores de pez blanco, al ingresar a la finca del medio natural, son sometidos a una cuarentena utilizando azul de metileno en baños de inmersión con el fin de limpiarlos de posibles parásitos externos.

La enfermedad más común es el Ich (*Ichthyophthirius multifiliis*), para combatirla se aplica sal común a las piletas, como método profiláctico y como tratamiento al evidenciarse la infección.

En el centro únicamente se cuenta con sal y azul de metileno para combatir enfermedades (parásitos y hongos).

d. Manejo reproductivo

En cuanto a tilapia gris, el macho excava en el fondo del estanque, construyendo un nido. La hembra desova de 1-2 huevos por gramo de peso vivo y luego de la fertilización de la puesta por el macho, los recoge en su boca hasta su nacimiento. Los alevines quedan en la cavidad bucal hasta la reabsorción de su saco vitelino, este proceso dura entre 1 y 2 semanas, tiempo en el que las hembras no se alimentan. La maduración sexual se alcanza a los 5-6 meses y alrededor de 150g. La relación hembra: macho es de 2:1. Al finalizar cada ciclo de reproducción que es de un mes, los reproductores son puestos en descanso separando machos y hembras en pilas de concreto.

El pez blanco es una especie cuya fertilización es externa. La hembra desova y luego el macho fertiliza los huevos. La incubación es externa y dura de 3 a 5 días. La relación hembra: macho es de 1:1. La edad de maduración sexual se alcanza a los 300g, desova cada 40 días en un rango de temperatura de 25 a 31 grados centígrados.

e. Reversión sexual

Durante este proceso, se les suministra a los alevines alimento balanceado preparado con hormona 17 alfa-metil-testosterona, con el fin de producir únicamente machos.

El alimento hormonado se les suministra a los alevines por 30 días aproximadamente, para completar el proceso de reversión sexual de manera correcta.

f. Manejo del alimento

El alimento balanceado al estar sellado es almacenado en una bodega sobre una tarima. El transporte del alimento se hace en vehículo agrícola y es almacenado por un máximo de 6 meses después de la fecha de su elaboración.

En los alevines se utiliza alimento balanceado para tilapia con 45% de proteína. Para los reproductores de tilapia se utiliza alimento balanceado con 28% de proteína y en los reproductores de pez blanco se complementa con alevines de tilapia, bute o sardina. La mala alimentación de los reproductores ha incidido en un nivel bajo de producción de crías y han sido más susceptibles a enfermedades.

g. Fuente de agua

El agua tiene una temperatura promedio de 27 grados centígrados, con un aspecto limpio y claro, no tiene sólidos en suspensión que puedan impedir la utilización de la misma. No se ha realizado un análisis completo de calidad de agua, pero su uso no ha presentado inconvenientes.

Existen 2 reservorios, uno de 43m³ y el otro de 53m³. El agua de los reservorios es obtenida del Lago Petén Itzá utilizando una bomba eléctrica. La distribución del agua de los reservorios es por gravedad, minimizando los costos de producción.

h. Parámetros productivos

Reproducción: Producción promedio de 23,000 alevines mensuales de tilapia gris y 1000 alevines mensuales de pez blanco.

- Índice de sobrevivencia: alevines de tilapia gris de 85% a 95% y alevines de pez blanco 70%.
- Índices de mortalidad: alevines de tilapia gris de 15% a 5% y alevines de pez blanco 50%.

i. Manejo de excreta y/o desechos

El agua que es drenada se utiliza eventualmente para riego de un vivero forestal del centro productivo.

3.3.3 Infraestructura y equipo

El proyecto piscícola cuenta con 6 estanques revestidos de concreto, tres de 200m², dos de 171m² y 1 de 399m² y 2 estanques revestidos de nylon de 300m² cada uno, donde se produce alimento vivo para el pez blanco (alevín de tilapia y bute).

Se cuenta con 18 piletas de 8m² cada una, donde se encuentran reproductores de tilapia en descanso, alevines en tratamiento de reversión o en etapa de levante y algún engorde. Existen 17 piletas pequeñas de 1.5m² para alevinaje, 6 piletas circulares de 12.6m². El espejo de agua total del proyecto piscícola es de 2,186.10m² (Figura 3)

Existen 2 reservorios, uno de 43m³ y el otro de 53m³. El agua de los reservorios es obtenida del Lago Petén Itzá utilizando una bomba eléctrica. La distribución del agua de los reservorios es por gravedad, minimizando los costos de producción.

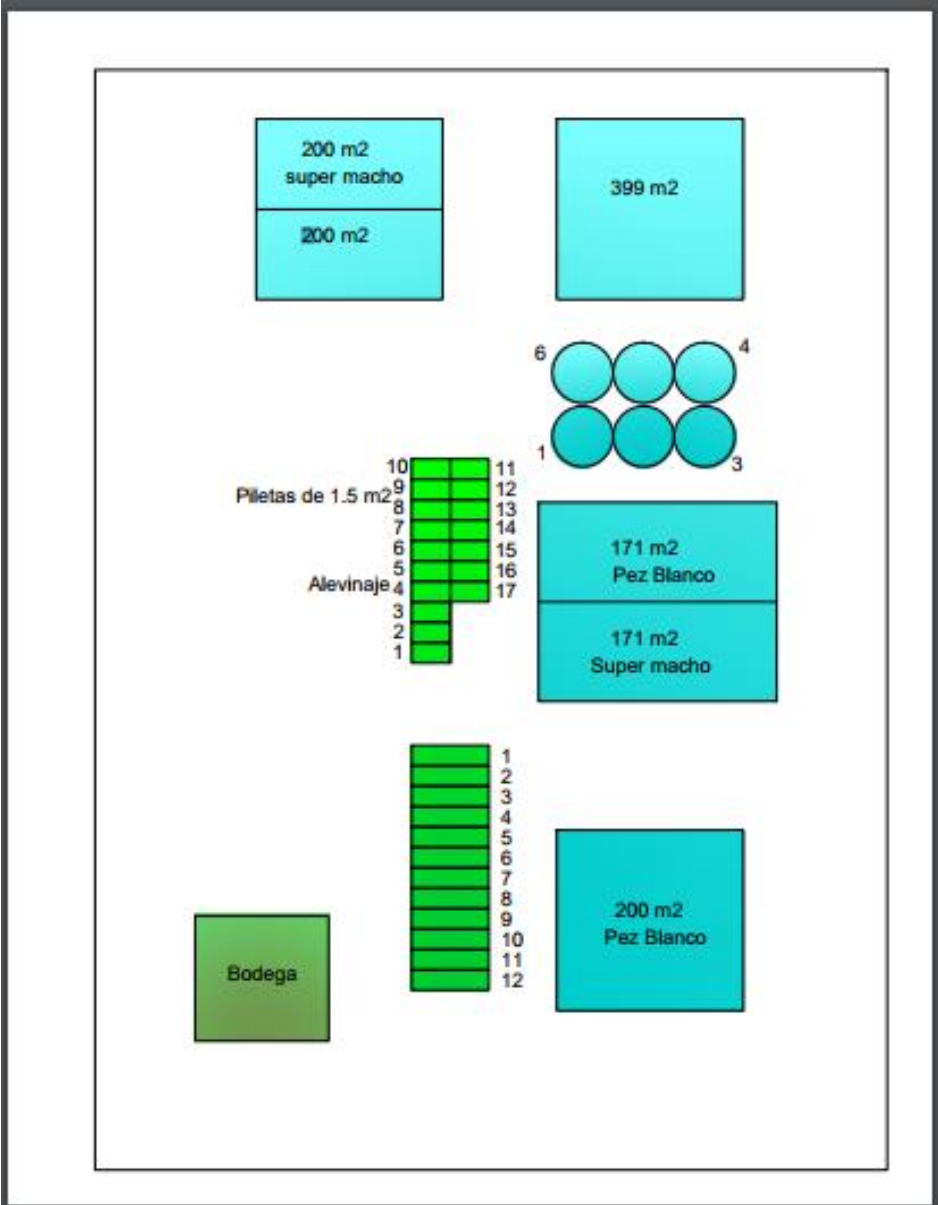


Figura 3. Plano general del área piscícola

4. Actividades realizadas

4.1 Sexado

Para realizar esta actividad primero se bajó el nivel de agua del estanque, de esta manera los organismos se recolectaron con mayor facilidad utilizando una quecha. Para diferenciar el sexo se aplicó tinta azul en la papila genital, en los organismos de mayor tamaño el sexado se realizó observando las características físicas, como los órganos sexuales, coloración y tamaño del organismo (Figura 4).



Figura 4. Sexado de reproductores de tilapia gris

4.2 Descanso de reproductores

Luego del sexado los organismos fueron separados en recipientes diferentes para luego ser trasladados a estanques de descanso (Figura 5).



Figura 5. Área de piletas para descanso de reproductores

4.3 Recambio de agua en estaques de reproductores

Esta actividad consistió en bajar el nivel de agua del estanque y remover materia orgánica, con el objetivo de mantener la calidad agua en condiciones adecuadas. En el mes de noviembre se realizaron recambios de agua con regularidad debido a que en la época de lluvia la calidad de agua del estanque se alteraba, disminuyendo la transparencia de la columna de agua (Figura 6).



Figura 6. Recambio de agua y secado de estanques de reproducción de tilapia gris

4.4 Muestreo de la población de pez blanco

El muestreo de población de pez blanco *Petenia splendida* se realizó con el objetivo de determinar el número de reproductores (Figura 7).

Para esto se procedió a bajar el nivel del agua lentamente del estanque, los organismos fueron trasladados a un recipiente de plásticos que se introduce en el estanque para el muestreo poblacional.



Figura 7. Pez blanco luego del conteo

4.5 Cosecha de alevines

Se monitorearon los estanques de reproductores para observar cardúmenes de alevines en las orillas, como un indicador para realizar la cosecha y que los organismos se están reproduciendo. Para la cosecha se utilizó una malla fina.

Los organismos fueron trasladados a piletas de alevinaje donde fueron separados por tamaño utilizando un canasto que realizaba la función de un tamiz (Figura 8). Los alevines se clasificaron en dos grupos, super machos y los que requieren reversión sexual.



Figura. 8. Traslado de alevines a las piletas de alevinaje

4.6 Preparación de alimento hormonado

Se colaboró con la preparación de alimento hormonado utilizando como materiales una botella de vidrio, bolsa plástica, alcohol al 95%, embudo, medidor, balanza, hormona y pesa (Figura 9).

Siguiendo el procedimiento:

- Se pesó 1kg de alimento balanceado (45% de Proteína Cruda)
- Se midió 500ml de alcohol etílico al 95%.
- Se pesó 0.6 g de hormona, 17-alfametilttestosterona..
- Dilución de la hormona en el alcohol mezclando vigorosamente hasta lograr una homogenización.
- En una bolsa plástica con el alimento balanceado se añadió poco a poco el alcohol en el que va disuelta la hormona de reversión, mezclando hasta que el alimento estuviera completamente humedecido (Figura 9).
- Se dejó sobre una superficie plana a temperatura ambiente por 24h, en un área sin claridad, para no perder el efecto de la hormona.



Figura. 9. Preparación de alimento hormonado

4.7 Tratamiento de enfermedades

Debido a las altas mortalidades ocasionadas por los cambios bruscos de temperaturas y como prevención de un brote de hongos, se apoyó con la aplicación de sal común a las piletas donde se observó mayor mortalidad de alevines. Se preparó una concentración de 4.6ppt (4.69g/L) el tratamiento se dejó actuar por 30 minutos.

4.8 Alimentación

Se apoyó alimentando dos veces al día al voleo y a saciedad, a las 7: 00 am y a las 2.00 pm, para los reproductores y organismos de engorde (Figura 10).

La forma de suministrar el alimento a los alevines es en bolas pequeñas que se hacen agregando agua al concentrado utilizando en presentación de polvo extruido con 45% de proteína. Así como alimento hormonado para alevines que requieran reversión sexual.

En los reproductores de pez blanco se utiliza alimento balanceado con 28% de proteína, la dieta se complementó con alevines de tilapia.



Figura 10. Alimentación de estanque revestido de engorde de tilapia gris

4.9 Despacho de alevines

Se colaboró en el conteo y despacho de alevines de tilapia gris, super macho y reversado, para su traslado a los municipios del Departamento.

Para esta actividad se inició con la recolección de los alevines utilizando una malla fina, luego se realizó el conteo de alevines colocándolos en bolsas plásticas con agua en densidades de 50 y 100 organismos por bolsa (Figura 11).



Figura 11. Conteo de alevines

Luego se inyectó oxígeno puro y fueron amarradas con hule de llanta previamente cortado (Figura 12).



Figura 12. Inyección de oxígeno en las bolsas de alevines

Esta actividad se realizaba a primeras horas de la mañana para el traslado a los diferentes municipios de Petén (Figura 13).



Figura 13. Despacho de alevines

4.10 Mantenimiento de piletas

Durante las prácticas se colaboró diariamente con los recambios de agua de las piletas de alevines y piletas circulares (Figura 14).



Figura 14. Área de levante de alevines

Se realizaban recambios de agua total en área de alevinaje y recambios de agua parcial en piletas circulares, consistía en la remoción de materia orgánica en el fondo para evitar la turbidez en las piletas (Figura 15). Además, semanalmente se colaboró con la limpieza de filtros y cepillado de las piletas.



Figura 15. Recambio de agua de piletas de alevinaje

5. RECOMENDACIONES A LA UNIDAD DE PRÁCTICA

- Darle seguimiento al programa de liberación de pez blanco a el lago Petén Itzá, ya que sigue siendo el objetivo de pesca de los pescadores locales.
- Gestionar la compra de nuevos ejemplares de pez blanco para obtener una reproducción más efectiva de alevines, ya que los ejemplares existentes no se están reproduciendo adecuadamente para cumplir con los objetivos de repoblamiento.
- Mejora en la tecnificación de las instalaciones para así poder obtener mayor producción de alevines tanto de pez blanco como de tilapia gris para satisfacer las demandas del departamento de Petén.
- Dar continuidad a la presencia del Centro de Estudios del Mar y Acuicultura -CEMA- a través de estudiantes en el Centro Integrado de Producción Agropecuaria y Forestal “El Remate, con fin de conservar el vínculo existente.

6. BIBLIOGRAFIA

1. Batres, L. S. (2017). *Diagnóstico de Centro Integrado de Producción Agropecuaria y Forestal "El Remate": Proyecto de piscicultura*. México: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, y División Académica de Ciencias Agropecuarias.
2. Ixquiac, L. M. (2010). *Crecimiento de pez Blanco (Petenia splendida) en tres hábitats: cultivo lago Peten Itza y en río San Pedro por medio de marcaje y recapturado* [en línea]. Recuperado enero 5, 2018, de <http://glifos.concyt.gob.gt/digital/fodecyt/fodecyt%202007.74.pdf>
3. Food and Agriculture Organization [FAO]. (2005). *La acuicultura en Guatemala* [en línea]. Recuperado febrero 8, 2018, de <http://www.fao.org/docrep/005/ad020s/AD020s07.htm>
4. Regil, A. I. (2011). *Informe de Práctica Profesional Supervisada, realizado en el Centro de Producción y Capacitación Acuícola El Remate*. Seminario T. A. Universidad de San Carlos de Guatemala: USAC.
5. Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia [SEGEPLAN]. (2013). *Diagnóstico territorial de Petén: Plan de desarrollo integral de Petén 2032* [en línea]. Recuperado enero 5, 2018, de <http://www.segeplan.gob.gt/downloads/PDI%20Pet%C3%A9n%202032%20Diagn%C3%B3stico.pdf>

