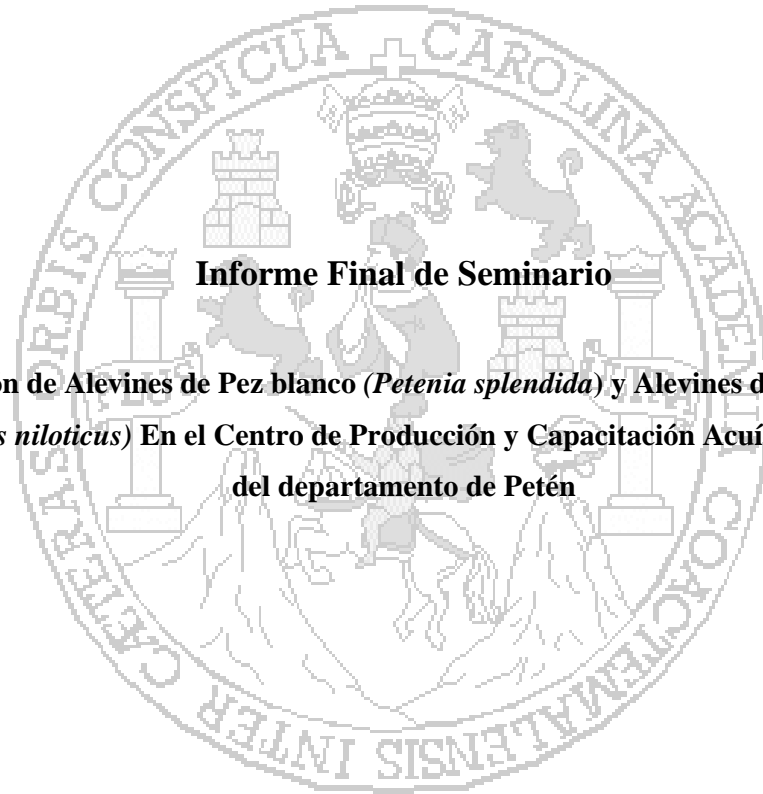


Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro de Estudios del Mar y Acuicultura -CEMA-



Informe Final de Seminario

Producción de Alevines de Pez blanco (*Petenia splendida*) y Alevines de Tilapia gris (*Oreochromis niloticus*) En el Centro de Producción y Capacitación Acuícola El Remate del departamento de Petén

René Fernando Ovalle Oliveros

Guatemala, Marzo 2007.



Informe Final de Seminario

Producción de Alevines de Pez blanco (*Petenia splendida*) y Alevines de Tilapia gris (*Oreochromis niloticus*) En el Centro de Producción y Capacitación Acuícola El Remate del departamento de Petén

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

Miembros del Consejo Directivo



Presidente	Ing. Agr. Pedro Julio García Chacón
Coordinador Académico	M.Sc. Carlos Salvador Gordillo García
Secretario	M.V. Salomón Medina Paz
Representante Docente	M.Sc. Erick Villagrán
Representante del Colegio de Médicos Veterinarios y Zootecnistas	Licda. Estrella Marroquín
Representante Estudiantil	T.U.A. Julián Sikahall
Representante Estudiantil	Manoel Cifuentes Marckword

ACTO QUE DEDICO

A mis padres por su apoyo incondicional en el transcurso de mi carrera y de mi vida ya que si no fuera por ellos no tendría el orgullo y la potestad moral de decir que soy lo que soy hoy en día.

A mis hermanos por darme su apoyo incondicional durante toda la vida.

A mi futura esposa Maria de los Ángeles Oliveros por darme su apoyo y la fuerza necesaria día tras día para terminar mis prácticas sin ningún problema.

A mis amigos Julio Morales y Anaitte de Morales por recibirme tal calurosamente en mi estancia en Petén.

A mi tío Luis Oliveros y Sandra de Oliveros por darme sus valiosos consejos en mi estancia en Petén.

A mi familia y amigos por darme su total apoyo y animarme siempre a terminar mi carrera técnica.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de San Carlos de Guatemala, por haberme dado la oportunidad de haber estudiado en sus instalaciones y lograr que fuera un excelente profesional.

Al Centro de Estudios del Mar y Acuicultura, por hacer de mi un buen estudiante así como una buena persona, así mismo por haberme impartido tanta enseñanza para mi buen futuro.

A mis catedráticos ya que de no ser por ellos no tendría los conocimientos que hoy en día poseo para sobreponerme en cualquier problema en el desarrollo adecuado y su aplicación en la Acuicultura.

Al director de la Unidad para el Manejo de la Pesca y Acuicultura de Guatemala UNIPESCA Licenciado Erick Villagrán por hacer posible la realización de mis prácticas en Petén con la Misión de Taiwán.

A la Misión de Taiwán por darme la oportunidad de realizar mis practicas con ellos y llegar a concluir las sin ningún problema.

A la Hacienda El Chaparral por darme la oportunidad de realizar mis practicas con ellos y concluir las sin ningún problema.

RESUMEN EJECUTIVO

El Centro de Producción y Capacitación Acuícola EL Remate, se encuentra ubicado en municipio del Remate, Petén. Este centro nació con el fin de repoblar todas las áreas del Petén que posean cuerpos de agua tales como lagos, lagunas del Pez blanco, fue un acuerdo en conjunto con Guatemala – China, ayudado por la Misión Técnica de Taiwán. En este centro se realiza la reproducción de alevines tanto del Pez blanco (*Petenia splendida*), para uso exclusivo del redoblamiento del lago Petén Itza así como para la venta a productores del mismo. También se realiza la reproducción de alevines de Tilapia gris (*Oreochromis niloticus*), con el único fin de vender a productores para el autofinanciamiento del centro.

En Centro de Producción y Capacitación Acuícola El Remate, realice prácticas de pasantilla, las cuales consistieron en llevar un control estricto de la reproducción de alevines tanto de Pez blanco como de la Tilapia gris. La producción de alevines de Pez blanco fue muy baja debido a que en la época del año de septiembre a octubre el clima es muy variable y este tipo de pez necesita un clima constante para poder reproducirse. En cambio la producción de alevines de la Tilapia gris, es casi constante durante todo el año ya que ellas soportan cambios de climas variables, en lo único que incide es en la baja de producción de alevines pero de igual manera siempre se siguen reproduciendo.

Mi trabajo primordial consistió en mantener una producción constante de alevines de Tilapia gris, esto significaba mantener un proceso constante de recolección de alevines en los estanques de los reproductores, luego trasladarlos en baldes para hacer el raleo de los mismos para así poder reversar alevines menores de un centímetro, luego trasladarlos a piletas en donde se realiza el proceso de reversión sexual durante veintiocho días, esto dándoles tres veces al día alimento (concentrado), mezclado ya con hormona reversadora llamada diecisiete-alfa-metil-testosterona ($17\text{-}\alpha\text{-metil-testosterona}$), este tipo de hormona hace que el 98% de alevines se conviertan en machos. Luego de los veintiocho días en que duraba la reversión sexual, se trasladaban a otras piletas en donde durante cinco días se le daba un levante al alevín para posteriormente ponerlos a la venta a los productores. Lo secundario que se realizaba era mantener en un excelente estado a los reproductores tanto de Tilapia gris como del Pez blanco, eso desde la limpieza pasando por la

alimentación hasta llegar al combatir enfermedad alguna que tuvieran. Lo mejor de las prácticas en la vivencia que se tiene en el campo con la gente hasta llegar a tener una relación de amistad con ellos.

INDICE GENERAL

1. Introducción	1
2. Objetivos	3
2.1. General	3
2.2. Específicos	3
3. Aspectos generales de la granja	4
3.1. Ubicación geográfica	4
3.2. Condiciones climáticas	4
3.3. Altitud	4
3.4. Zona de vida	5
3.5. Vías de acceso	5
3.6. Extensión y espejo de agua	6
3.7. Objetivo de producción	7
3.8. Croquis de la granja	7
4. Aspectos administrativos de la granja	8
4.1. Organigrama	8
4.2. Descripción de puestos	8
4.3. Sistema de reclutamiento y selección de personal	9
4.4. Prestaciones laborales	10
4.5. Políticas salariales	10
4.6. Incentivos salariales	10
4.7. Organización y cuantificación de personal	11
4.8. Servicios profesionales externos	11
5. Características de la fuente de agua de la granja	11
5.1. Fuente: río, pozo, canal, nacimiento, otro.	11
5.2. Física del agua: Temperatura, aspecto (limpia, rubia, etc.)	11
5.3. Caudal	11
5.4. Embalses	11
5.5. Filtros	12
5.6. Uso posterior del (riego, tratamiento, etc.)	12
5.7. Manejo general de los estanques	12
5.8. Sistema de registro de parámetros de calidad de agua	12
6. Aspectos generales del cultivo	13
6.1. Especies cultivadas y/o procesadas	13
6.2. Características biológicas de la sp	13
6.2.1. Descripción de la familia	13
6.2.2. Clasificación Taxonómica	14
6.2.3. Descripción de la especie	15
6.2.4. Morfología	15
6.2.5. Distribución, ecología y hábitos alimenticios	16
6.2.6. Biología reproductiva	17
6.2.7. Especie tipo	18
6.2.8. Sistema y/o proceso de cultivo	21
6.3. Especie cultivada	22
6.4. Características biológicas de la especie	22

6.4.1. Descripción de la familia	22
6.4.2. Clasificación taxonómica	23
6.4.3. Descripción de la especie	23
6.4.4. Morfología	23
6.4.5. Distribución, ecología y hábitos alimenticios	24
6.4.6. Biología reproductiva	24
6.4.7. Sistema y/o proceso de cultivo	25
7. Manejo general de la granja	25
7.1. Manejo de reproductores	25
7.2. Manejo de criaderos	26
7.3. Manejo de la semilla y procedencia	26
7.4. Manejo del engorde	27
7.5. Manejo sanitario	27
7.6. Manejo de los productos	27
7.7. Implementación de Normas Internacionales de Control de Calidad	27
8. Manejo del alimento	27
8.1. Control de calidad	27
8.2. Almacenamiento	27
8.3. Manejo durante el transporte	28
8.4. Tipo de alimento	28
9. Sistemas de alimentación	28
9.1. Tipo de alimentadores	28
9.2. Registro de alimentos	28
9.2.1. Horario de alimentación	28
9.2.2. Ajuste de la ración	28
9.3. Sistema de fertilización	29
9.4. Productividad primaria	29
9.5. Requisitos para determinación de índices productivos	29
9.5.1. Índices de sobrevivencia	30
9.5.2. Índices de mortalidad	30
9.6. Duración de periodo de cultivo	30
10. Cosecha	30
11. Comercialización	31
11.1. Metas de producción establecidas	31
11.2. Mercado objetivo	32
11.3. Comercialización	32
11.3.1. Presentación del producto	34
11.3.2. Precio de venta	34
11.3.3. Manejo de inventarios	34
11.3.4. Sistema de contabilidad	34
11.3.5. Sistema y registros para establecimientos de costos de producción	34
12. Conclusiones	35
13. Recomendaciones	36
14. Referencias Bibliografía	37
15. Anexo	38

ÍNDICE DE CUADROS

		Página
Cuadro No. 1	Información salarial de los operarios y Técnicos financiados por el MAGA así como de la Misión de Taiwán	10
Cuadro No. 2	Resultados de muestra de agua en estanques de reproductores	12
Cuadro No. 3	Metas de Producción anual establecidas de <i>P. splendida</i> y <i>O. niloticus</i>	31
Cuadro No. 4	Listado de compradores de alevines tanto de Pez blanco como de Tilapia.	32

ÍNDICE DE FIGURAS

		Página
Figura No. 1	Ubicación geográfica de la aldea El Remate	4
Figura No. 2	Ubicación del Centro de Producción y Capacitación Acuícola El Remate	5
Figura No. 3	Plano general de estanquería	6
Figura No. 4	Croquis general del Centro de Producción y Capacitación Acuícola El Remate	7
Figura No. 5	Organigrama Centro de Producción y Capacitación Acuícola El Remate	8
Figura No. 6	<i>Petenia splendida</i> del río Tonto, Papaloapan; Veracruz, Mexico. Fuente: Juan Miguel Artigas Azas	19
Figura No. 7	Macho de <i>Petenia splendida</i> de color normal. Fuente: Paul V. Loiselle	20
Figura No. 8	Hembra madura de morfo normal de <i>Petenia splendida</i> . Fuente: Paul V. Loiselle	20
Figura No. 9	Ejemplar del morfo rojo oligomelánico de <i>Petenia splendida</i> conocido como el Red Bay Snook en Belize, Tenhuayaca en México y Guatemala. Fuente: Paul V. Loiselle en el Acuario de Steinhart.	20
Figura No. 10	Reproductor de Pez blanco (<i>Petenia splendida</i>)	21
Figura No. 11	Reproductor de Tilapia gris (<i>Oreochromis niloticus</i>)	24

ÍNDICE DE ANEXO

Anexo No. 1	Distribución de alevines de Enero a Agosto 2,006 .La meta de producción de alevines de tilapia nilótico es de 50,000/ mes, lo cual es variable en función de la demanda de los mismos.
Anexo No. 2	Tabla de contenidos nutricionales de alimentos que se aplican en la finca tanto de AGILIAR & SOLIS así como de ALCON
Anexo No. 3	Tabla del control de recolección de alevines diaria
Anexo No. 4	Tabla de control de reversión de alevines
Anexo No. 5	Tabla de control de consumo de concentrado
Anexo No. 6	Tabla de control del uso del disel
Anexo No. 7	Congelador en donde se almacena el concentrado mezclado con hormona así como la hormona pura
Anexo No. 8	Bodega en donde se guarda el concentrado, hormona, disel, motores, instrumentos de limpieza así como baldes para recolección de alevines y repartimiento del concentrado
Anexo No. 9	Concentrado para Pez blanco de Trucha
Anexo No. 10	Concentrado para Tilapia gris de Tilapia
Anexo No. 11	Piletas para alevines de Pez blanco
Anexo No. 12	Piletas para proceso de reversión sexual de alevines de Tilapia gris
Anexo No. 13	Estanque de reproductores de Pez blanco
Anexo No. 14	Piletas redondas para futuros reproductores de Tilapia gris
Anexo No. 15	Estanque para reproductores de Tilapia gris
Anexo No. 16	Piletas para levante de alevines de Tilapia gris previo a su venta
Anexo No. 17	Filtro de agua para reutilización de la misma para las piletas de levante de alevines
Anexo No. 18	Reservorio de agua para el abastecimiento del sistema de producción de alevines
Anexo No. 19	Reservorio para el abastecimiento del sistema de producción de alevines
Anexo No. 20	Bodega para la mezcla del concentrado con la hormona para la reversión sexual de los alevines de Tilapia gris
Anexo No. 21	Forma de recolección de alevines
Anexo No. 22	Cesto utilizado para el raleo de los alevines que van a ser reversados
Anexo No. 23	Forma en que se realiza el raleo de los alevines para el proceso de reversión sexual
Anexo No. 24	Recolecta final de alevines de Tilapia gris para proceso de reversión sexual
Anexo No. 25	Forma física de el reproductor de Pez blanco
Anexo No. 26	Forma física de el reproductor de Tilapia gris
Anexo No. 27	Recolección de alevines de Tilapia gris de las piletas de reversión sexual para ser trasladarlos a las piletas de levante de alevines previo a su venta
Anexo No. 28	Tratamiento de verde malaquita en piletas de levante previo al traslado de los alevines
Anexo No. 29	Enfermedad más común por cambios climáticos en reproductores Saprolegnia
Anexo No. 30	Tratamiento a reproductores de Tilapia gris con baños de inmersión de verde

malaquita

- Anexo No. 31 Tratamiento de enfermedad de alevines con Permanganato de Potasio
Anexo No. 32 Tratamiento del concentrado con hormona previo a dar como alimento
Anexo No. 33 Cuarto de bombas succionadoras de agua hacia el sistema de estanquería
Anexo No. 34 Bomba de 6 pulgadas que abastece de agua al sistema de estanquería
Anexo No. 35 Bomba de reserva succionadora de agua de 3 pulgadas
Anexo No. 36 Área de succión de agua del Lago Peten Itza
Anexo No. 37 Producción de Tilapia Gris (*Oreochromis niloticus*) en la Hacienda El Chaparral
municipio de Dolores, Departamento de El Petén.

1. INTRODUCCION

La sobreexplotación de los recursos acuícola han reducido en muchos cuerpos de agua del Odepartamento de Petén las poblaciones de Pez blanco (*Petenia splendida*), razón por la cual los pescadores de la cuenca del lago Petén Itza se han visto en la necesidad de realizar otras actividades para su sustento. En el año 2001, en reunión presidencial Taiwán-Guatemala, ambos gobernantes se comprometen a apoyar al Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) y a la Unidad para el Manejo de la Pesca y Acuicultura de Guatemala (UNIPESCA) en lo que ellos consideran parte fundamental para el desarrollo de la acuicultura en Guatemala. Debido a esta problemática en Noviembre del 2004 como un medio de cooperación con Guatemala, la República de China a través de su embajada y de la Misión Técnica de Taiwán, así como con la colaboración del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) y la Unidad para el Manejo de la Pesca y Acuicultura de Guatemala (UNIPESCA) inauguraron el Centro de Producción y Capacitación Acuícola, ubicado en la aldea El Remate, Flores, Petén, cuyo objetivo primordial es evaluar el potencial acuícola del Pez blanco (*Petenia splendida*).

El centro de producción acuícola El Remate funciona actualmente como un centro de experimentación del potencial Acuícola del Pez blanco (*Petenia splendida*) en cautiverio para su futura producción comercial y de repoblamientos de ríos, lagos y lagunas del Petén, así como en la reproducción de Tilapia gris (*Oreochromis niloticus*) para proveer alevines reversados sexualmente a campesinos, productores del área Nor-Occidente del País. Entre otras actividades esta la capacitación y asesoramiento a comunidades de pescadores artesanales y estudiantes, que lo requieran.

El presente trabajo, cuenta con una descripción sobre todos los aspectos administrativos de la granja iniciando por el organigrama del centro, una descripción de puestos, el tipo de sistema de reclutamiento y selección de personal, todas las prestaciones laborales conforme a la ley, su políticas salariales, los incentivos salariales, la organización y cuantificación de personal y los servicios profesionales externos que se reciben en el centro así mismo las características de la fuente de agua de la granja tales como que tipo de fuente de agua existe, la física del agua, el caudal con el que cuentan, si posee embalses, filtros, el uso posterior que se le da al agua, el

manejo que se le da en los estanques y que sistema de registro de calidad de agua. También se cuenta con información específica de los cultivos que se realizan del Pez blanco y la Tilapia gris como el tipo de especie que se cultiva y sus características biológicas, también cuenta con información acerca del manejo que se le dan a las especies que se cultivan en la granja así como el sistema de alimentación que se les da, así como la comercialización que tienen las especies cultivadas.

2. OBJETIVOS

2.1 *Objetivo general*

- Introducir al estudiante en el ejercicio de la carrera de Técnico en Acuicultura en una practica directa, en un espacio territorial, grupo social e institucional.

2.2 *Objetivos específicos*

- Proveer la oportunidad de practicar en actividades reales propias de la Acuicultura del País.
- Retroalimentar el proceso de enseñanza – aprendizaje mediante la integración de los conocimientos y experiencias teórico – practicas adquiridas.
- Propiciar el desarrollo y ejercicio de los valores morales y éticos en el desempeño profesional.
- Asegurar la calidad teórico – práctica de los informes finales como requisito de graduación.

3. ASPECTOS GENERALES DE LA GRANJA

3.1 Ubicación geográfica

La aldea El Remate se encuentra ubicada en la cabecera departamental de Flores, Petén. Colindando al Norte con la Republica de México, al este con el municipio de Melchor de Mencos, al sur con los municipios de San Benito y San Andrés y al noreste con San José. La aldea El Remate esta situada en la ruta a Tikal en el extremo este del Lago Petén Itza, a 30 kilómetros, 18.64 millas de La cabecera departamental. Escobar López, 2004



Figura No. 1 Ubicación geográfica de la aldea El Remate

3.2 Condiciones climáticas

Cuenta con un clima variado dependiendo de la época del año, las temperaturas más altas registradas han sido en los meses de marzo a mayo alcanzando temperaturas de hasta 40 grados centígrados. En los meses restantes del año se han registrado temperaturas que oscilan de 28 a 34 grados centígrados.

3.3 Altitud

La aldea El Remate se encuentra a una altura de 127 metros o 416.67 pies sobre el nivel del mar.

3.4 Zona de vida

El Remate cuenta con un bosque sub-tropical calido húmedo, tiene 17,870 habitantes que en su gran mayoría se dedican a la agricultura como a la ganadería, entre los cuales se encuentran los cultivos de resina de chicozapote, tabaco, fríjol, maíz y caña de azucara si como a la crianza de ganado vacuno respectivamente.

3.5 Vías de acceso

Existen dos carreteras importantes de acceso hacia el departamento de Peten, una por el lado de Cobán y la otra por Río Dulce, también cuenta con un aeropuerto que es una vía de acceso aérea. La vía de acceso más utilizada y la más importante hacia la aldea El Remate es la que conecta a Santa Elena con Tikal CA-13 encontrándose a 520.00 kilómetros o 323.11 millas de la capital. Otra vía de acceso pero menos utilizada hacia la aldea El Remate es la vía acuática, la cual conecta El Remate con la Cabecera de Petén, Flores a 1 hora con 30 minutos de la misma.



Figura No. 2 Ubicación del Centro de Producción y Capacitación Acuícola El Remate

3.6 Extensión y espejo de agua

El Centro de Producción acuícola “El Remate” cuenta con 4 estanques que son utilizados para reproductores de Pez blanco y Tilapia gris. El estanque más grande mide 300m^2 o $3,229.17\text{p}^2$ y los tres restantes de 200m^2 o $2,152.78\text{p}^2$. Además se cuenta con 18 piletas de 8m^2 o 86.11p^2 , 20 piletas de 1.5m^2 o 16.15p^2 , así como 6 estanques redondos de 12.56m^3 o 443.21p^3 y dos reservorios uno de 43m^3 o $1,517.40\text{p}^3$ y otro de 53m^3 o $1,870.24\text{p}^3$. La distribución del agua se trabaja con 2 bombas de 18Hp y 7.5Hp que alimentan los dos reservorios.

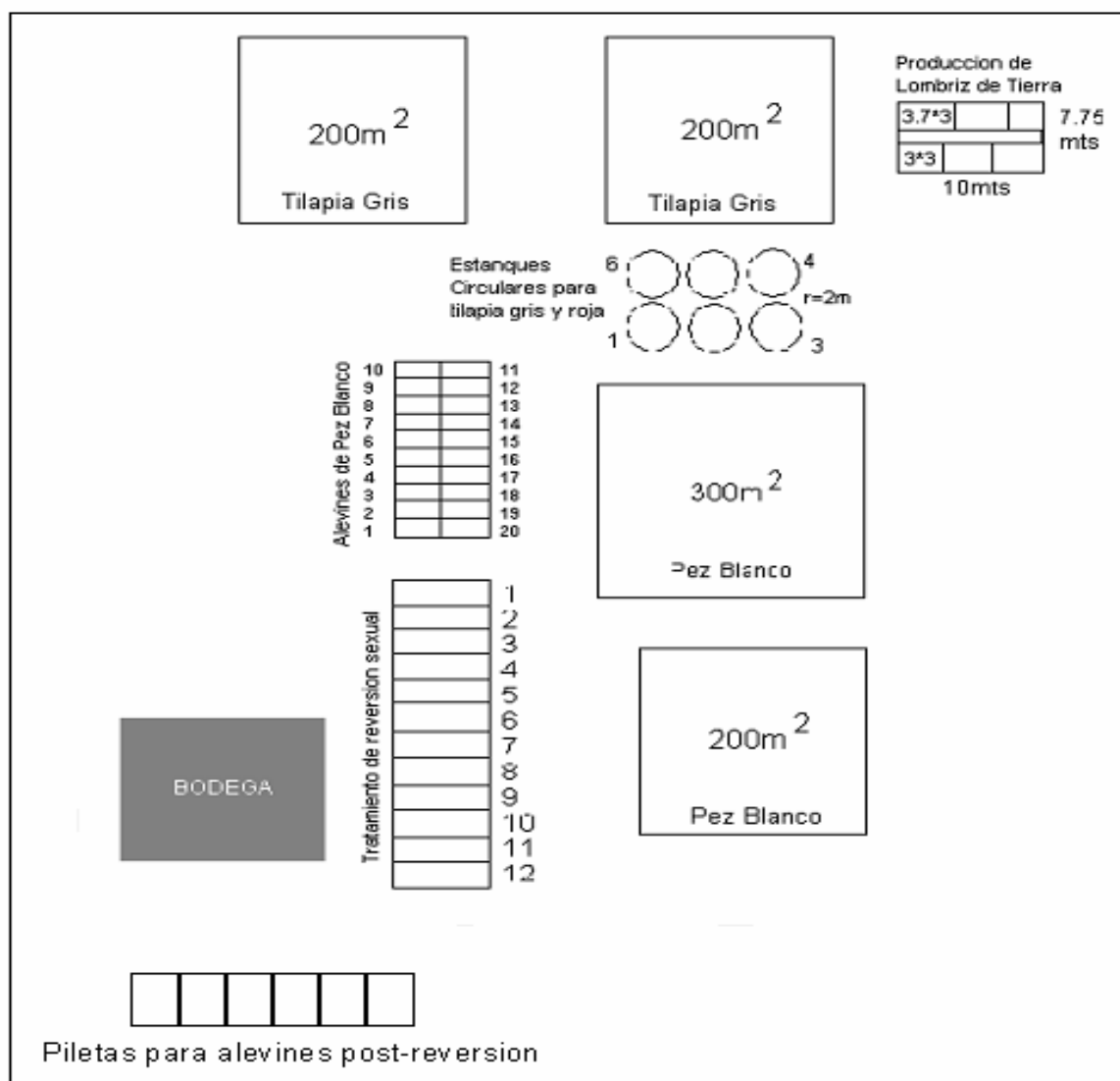


Figura No. 3 Plano general de estanquería

3.7 Objetivo de Producción

- Poseer una producción, un desarrollo y una investigación de alevines de Pez blanco (*Petenia splendida*), manteniendo a los reproductores en cautiverio así de igual manera cosechando a los alevines, para luego observar su comportamiento, crecimiento, para luego hacer repoblaciones en el Lago de Petén Itza año tras año trato de alcanzar una producción de 60,000 alevines por año así como para la venta de productores del Pez blanco.
- Realizar producciones de alevines reversados de Tilapia gris (*Oreochromis niloticus*), tratando de alcanzar 600,000 alevines por año esto para su cultivo en zonas de El Petén y de otros Departamentos, para así tener un autofinanciamiento para el desarrollo, producción e investigación del Pez blanco (*Petenia splendida*).

3.8 Croquis

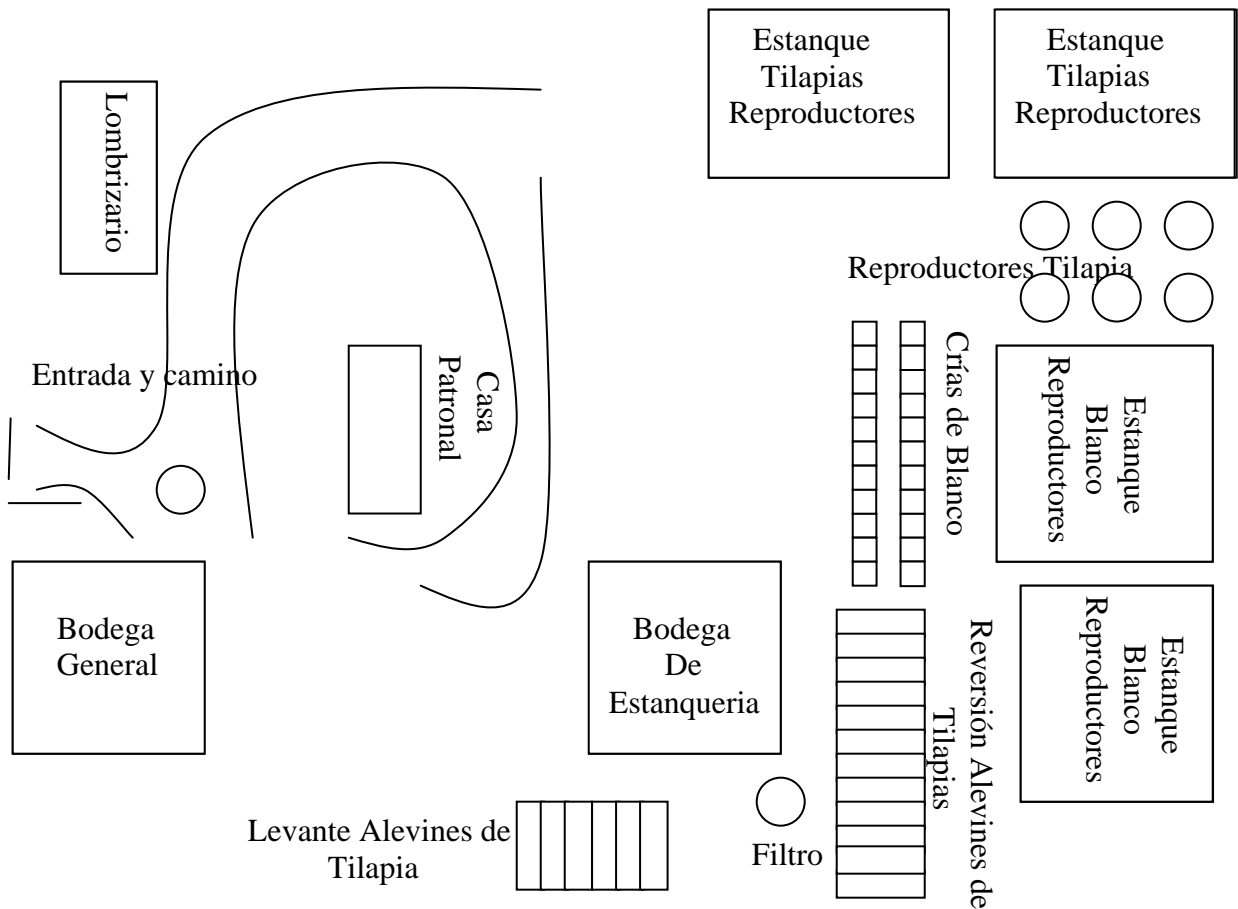


Figura No. 4 Croquis general del Centro de Producción y Capacitación Acuícola El Remate

4. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

4.1 Organigrama

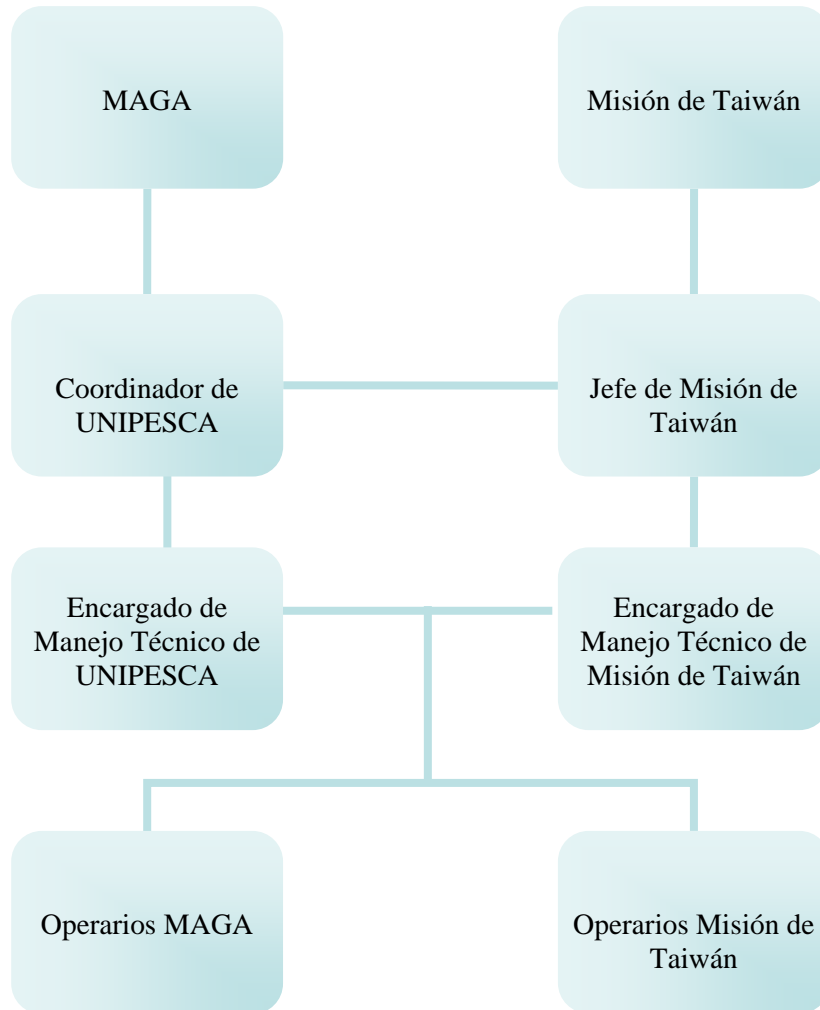


Figura No. 5 Organigrama Centro de Producción y Capacitación Acuícola El Remate

4.2 Descripción de puestos

Encargado de Manejo Técnico Misión de Taiwán

Labora una persona especializado en acuicultura que se encarga de proveer a los trabajadores las condiciones apropiadas en la estación, tanto como sus necesidades básicas para que puedan trabajar adecuadamente. Teniendo en cuenta el trabajo de supervisión que se hace en los cultivos y financiar los costos de los insumos necesarios para la operación de la estación.

Encargado de Manejo Técnico UNIPESCA

A cargo de velar porque la producción de alevines de Tilapia se de en el tiempo estimado y que puedan estar disponibles de a cuerdo a pedidos en la finca, dando asesoría a personas que lo necesiten para empezar su cultivo de tilapia en la zona de Peten y otros departamentos.

Operarios del MAGA

Los trabajadores laboran de lunes a viernes de 7:00 a 16:00 horas, solamente dos personas en (estanquería), cuyo financiamiento esta a cargo de el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, los fines de semana hay turnos viniendo un sábado una persona y el domingo otra.

Trabajadores financiados por Misión Taiwán

Una persona encargada de la limpieza de estanques, alimentación y recolección de alevines, sifoneo y de el mantenimiento general de la estación.

Un guardián que es la persona encargada de vigilar la finca de posibles robos de peces, material de trabajo, entre otros, teniendo el horario de entrada a las 16:00 horas y salida a las 7:00 horas.

Una persona que se encarga del mantenimiento del área de árboles frutales y funciona también como guardián durante las horas del día de 7:00 a 16:00 horas. Así como una persona para labores domesticas.

4.3 Sistemas de reclutamiento y selección del personal

El personal de Tónicos aprobados por UNIPESCA pasan por un proceso de reclutamiento y elección en el cual deben de evidenciar su especialidad en el área de Psicultura.

En el centro de producción acuícola El Remate no existe un sistema de reclutamiento de personal de campo, debido que los trabajadores que son del pueblo y lugares aledaños a la finca no saben leer o escribir es por eso que llegan a aprender sobre los cultivos en la finca y allí aprenden a realizar todos los trabajos.

4.4 Prestaciones laborales

IGSS, Seguros, etc. No se cuenta con ninguna prestación, ni seguros de vida u otro tipo de seguros tanto trabajadores de campo como los Técnicos encargados del centro de producción acuícola.

4.5 Políticas salariales

Las personas que laboran en centro de producción acuícola El Remate tanto Técnicos como el personal decampo están contratadas según el acuerdo de trabajo 0-29 que especifica no tener aumento salarial, incentivos, estabilidad de trabajo, bono catorce, aguinaldo, entre otros y se laboran los días festivos.

Cuadro No. 1 Información salarial de los operarios y Técnicos financiados por el MAGA así como de la Misión de Taiwán

PERSONAL	FINANCIAMIENTO	SALARIO	HORAS EXTRAS	total
Técnico UNIPESCA	UNIPESA	Q 6,000		Q 6,000
Técnico de la Misión de Taiwán	Misión de Taiwán			
2 operarios	MAGA	Q 1500.00	Q 60.00/dia	Q 1740.00
oficios domésticos	MISION TAIWAN	Q 800.00		Q 800.00
Guardianes	MISION TAIWAN	Q 1200.00		Q 1200.00
Jornalero	MISION TAIWAN	Q 1200.00		Q 1200.00

4.6 Incentivos salariales

Únicamente a los trabajadores se les paga un bono al término de un año laborado, correspondiente a la cantidad de su salario. Esta bonificación es financiada por Misión Taiwán, así como horas extras, sábados y domingos y días festivos.

4.7 Organización y cuantificación del personal

Se cuenta solamente con una ficha de asistencia, en donde deben colocar la hora de entrada, la hora de salida y el día de trabajo. No se cuenta con tarjetas u otro tipo de control de personal debido a las pocas personas que laboran en esta finca. Todo el personal labora 8 horas diarias.

4.8 Servicios profesionales externos

El MAGA que regularmente supervisa el centro de producción acuícola y brinda apoyo en situaciones administrativas.

5. CARACTERISTICAS DE LA FUENTE DE AGUA

5.1 Fuente

Lago Peten Itza

5.2 Física del agua

Cuenta con 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.

5.3 Caudal

Se cuenta dos bombas con dos tipos de caudales de bombeo hacia los reservorios de la finca, los cuales abastecen posteriormente a todos los estanques por gravedad. La primera bomba con un tubo de 6plg, abastece a los reservorios en 2 horas dando un caudal de $0.8\text{m}^3/\text{min}$ y la segunda bomba con una tubería de 3plg, abastece a los reservorios en 4 horas dando un caudal de $1.6\text{m}^3/\text{min}$.

5.4 Embalses

Se cuenta con dos reservorios uno con una capacidad de 43m^3 o $1,517.40\text{p}^3$ y el otro una capacidad de 53m^3 o $1,870.24\text{p}^3$.

5.5 Filtros

En los tubos de entrada y salida de agua se colocan filtros de cedazo para evitar el paso de organismo indeseable como pepescas (*Astianax sp.*) y se tiene un filtro físico de piedra y arena el cual sirve para la recirculación del agua hacia los estanques de post-criaderos.

5.6 Uso posterior

El agua que se evacua del centro pasa por un filtro y es reutilizada en los estanques ubicados en la parte inferior del terreno por gravedad, posteriormente se usa en el sistema de riegos de plantaciones de limón y naranja.

5.7 Manejo general de los estanques

Se cuenta con tres estanques de 200m² o 2,152.78p², así como un estanque de 300m² o 3,229.17p², los cuales tienen un funcionamiento de mantener tanto los reproductores de Pez blanco como los de Tilapia gris. También se cuenta con seis estanques redondos de 12.56m³ o 443.21p³ en los cuales se tienen nuevos reproductores de Tilapia gris así como alevines de mayor talla de Pez blanco. Se cuenta con una batería de veinte estanques de 1.5m² o 16.15p² cada uno en los cuales se les da el levante a los alevines de Pez blanco así como otra batería de doce estanques de 8m² o 86.11p² en los cuales se realiza la reversión de los alevines de Tilapia gris y por último se tiene una batería de seis estanques también de 8m² o 86.11p² en los cuales se realiza el levante de los alevines de Tilapia gris ya reversados.

5.8 Sistema de registro de parámetros de calidad de agua

Cuadro No. 2 Resultados de muestra de agua en estanques de reproductores

PEZ BLANCO	TILAPIA NILOTICA
Amonia: 0.5	Amonia: 0
Dureza: 180	Dureza: 180
Alcalinidad: 80	Alcalinidad: 0
PH: 7	PH: 7
Nitrito: 0	Nitrito: 0
Nitrato: 0	Nitrato: 20

6. ASPECTOS GENERALES DE CULTIVO

6.1 *Especie cultivada*

Se cultiva el Pez blanco (*Petenia splendida*), Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), Petén, 2005.

6.2 *Características biológicas de las especies*

Pez blanco (*Petenia splendida*)

6.2.1 Descripción de la familia

Los cíclidos están distribuidos por todo Centro y Sur América, Texas (1 especie), este de La India, África, Madagascar, Siria, Israel, Irán y la costa sur de la India. Algunas especies han sido introducidas.

La forma del cuerpo es bastante variable, por lo general moderadamente largo y comprimido. Presentan un rostrillo en cada lado de la cabeza. Línea lateral interrumpida en la mayoría de las especies. Las escamas de la línea lateral pueden estar arriba de 100, usualmente entre 20-50. Aleta dorsal usualmente con 7-25 espinas y 5-30 radios, en la aleta anal se cuentan 3-15 espinas (generalmente 3) y de 4-15 radios (unos con 30). La coloración es los cíclidos es muy variable como en los peces de acuario. Los cuidados paternos se dan en 3 formas: incubación y cuidado en la boca, incubación y cuidado en sustrato, e incubación de huevos en sustratos y cuidado de cría en la boca. La familia de los cíclidos es la más rica en especies de peces de agua dulce en el mundo, y una de las mayores familias de vertebrados, con al menos 1300 especies y estimaciones aproximadas de 1900 especies.

La distribución geográfica incluye cuerpos de agua dulce de África (900 especies conocidas y más de 1300 estimadas), Norte y Centro América (95 especies conocidas), y Sur América (290 especies conocidas).

Los cíclidos son conocidos por familias o por los nombres comunes de cada área, comúnmente con un adjetivo que demarca perfectamente a la especie. Con respecto a la forma y disposición de

los dientes se denotan considerables variaciones que reflejan especializaciones dependiendo de la dieta de cada especie. Entre los peces neotropicales los cíclidos pueden reconocerse externamente por poseer entre 7-24 (usualmente 13-16) espinas en la aleta dorsal, 2-12 (usualmente 3, raro mas de 5) espinas en la aleta anal; y un único rostrillo a cada lado de la cabeza. La línea lateral se divide usualmente en una porción anterior alta que termina debajo del final de la base de la aleta dorsal, y una posterior baja que recorre a lo largo de la parte media del pedúnculo caudal.

La mayoría de los cíclidos neotropicales habitan en sistemas lénticos entre ríos y riachuelos. La mayoría de los cíclido neotropicales se alimente de una variedad de invertebrado y algunas plantas. Especies como *P. splendida*, se alimentan de peces y grandes invertebrados. La mayoría de los cíclidos muestra un marcado dimorfismo sexual. Generalmente los huevos son depositados en sustratos y ambos padres cuidan el nido durante varias semanas, e inclusive algún tiempo después que las crías nadan libremente (Up Sit)

6.2.2 Clasificación taxonómica

Filo:	Chordata
Subfilo:	Vertebrata
Familia:	Cichlidae
Subfamilia:	Ciclasomatinae
Orden:	Persiformes
Clase:	Osteichtyes
Género:	<i>Petenia</i>
Especie:	<i>splendida</i> (Günther, 1862)
Nombre común:	Pez blanco, tenguayaca, bay snook

6.2.3 Descripción de la especie

El Pez blanco (*Petenia splendida*) es un cíclido depredador de gran tamaño y de agresividad moderada, que se desenvuelve muy bien en comunidad con otros cíclidos grandes y moderadamente agresivos.

La especie se relaciona con un grupo de cíclidos sudamericanos del género *Caquetaia*: *C. kraussi*, *C. myersi* y *C. spectabile*. Anteriormente estas cuatro especies estaban agrupadas bajo el género *P. splendida*; sin embargo fueron reclasificadas en el grupo *Parapetenia* del género *Cichlasoma*. Subsecuentemente, Kullander revisó el género *Cichlasoma* y restringió su uso al antiguamente nombrado *Aequidens*, de Sudamérica. Desde este momento el género *Caquetaia*, es usado para las tres especies, con el género *Petenia* reservado para una única especie *splendida* (comenta el Dr. Robert Rush Miller que estudios sobre la osteología de *Caquetaia* y de *Petenia*, muestran que ellos están cercanamente relacionados, en su opinión, *Caquetaia* puede ser un subgénero de *Petenia*, lo cual incluirá a la especie *C. umbrifera*).

En México es conocido como “tenguayaca o tenhuayaca”, en Guatemala se le denomina “Pez blanco” y en Belice “bay snook”, se caracteriza por su cuerpo alargado y comprimido lateralmente. Presenta una coloración dorada, más oscura hacia el dorso y más clara hacia la región ventral, se denotan 9 manchas oscuras a lo largo del cuerpo, con pequeñas manchas en el opérculo y frente a cada una de las aletas. El borde distal es amarillento con pequeñas manchas oscuras interranciales pectorales y pélvicas. Exhibe una boca grande y protractil donde se denotan dientes de tipo viliforme, la mandíbula inferior sobresale a la superior y no presenta freno en el pliegue del labio inferior; la aleta dorsal es continua XV-XVI, 12-13; las pectorales 12-13; la aleta anal V, 8-10; con 45 escamas sobre la línea lateral. (Up Sit)

6.2.4 Morfología

Petenia splendida es de cabeza grande presenta una gran mandíbula protractil, que le permite abrir y extender dramáticamente su boca, a tal punto que pueden engullir peces de un tamaño notable. Estos peces sólo pueden ser mantenidos con otros grandes peces que no puedan ser engullidos, el blanco prefiere alojarse entre las plantas o refugiarse debajo de raíces o piedras, nada poco.

Petenia splendida se encuentra en dos patrones de colores: normal y oligomelánico. El patrón de color normal tiene un fondo plateado con muchos puntos y manchas, aunque adicionalmente en la zona ventral puede exhibir un oscuro matiz rojizo, esta variedad puede ser generalmente vista en

cuerpos de agua de México y América Central, por otra parte la *Petenia splendida* de tipo oligomelánico es de un color rojo sólido y ha sido reportado en los ríos de Belice.

En acuarismo el tamaño reportado para Pez blanco es de: 45 cm en los machos y 30 cm en las hembras. Con respecto al dimorfismo sexual cuando todavía no es muy evidente algunas diferencias pueden ser: los machos tienden a crecer más que las hembras de la misma edad, los machos tienen un alto número de escamas brillantes, la intensidad del color es mayor en los machos que en las hembras, las hembras tienen cuerpos más llenos.

Los alevines de blanco muestran los típicos patrones negros y plateados de los individuos de coloración normal. Este patrón está presente hasta alcanzar un tamaño de 7.5 a 10cm o 3 a 4plg, cuando cambian a coloración roja. Inicialmente, el color es rosado o moteado; sin embargo, se intensifica con el tamaño y la edad. Alimentados con alimentos ricos en caroteno, como *Artemia*, acentúan la coloración roja. Las escamas exhiben un agradable perfil perlado, el cual es más pronunciado en los machos que en las hembras. (Up Sit)

6.2.5 Distribución, ecología y hábitos alimenticios

El Pez blanco se distribuye en la costa atlántica de Centro América al norte de Guatemala y México: en la parte baja del río Grijalva y en todo el Usumacinta, y en Belice. Habita lagos, lagunas y remansos de ríos en los valles, prefiere aguas lentas hasta partes bajas de ríos que presenten aguas de poco movimiento con sustratos suaves de arena y lodo.

En relación a los parámetros de calidad de agua la especie requiere de un alto nivel de aireación, ya que el pez necesita altas concentraciones de oxígeno, parecen ser no muy sensibles al amoníaco y se recomiendan frecuentes cambios parciales de agua para una apropiada salud y crecimiento.

Aunque no demuestran sensibilidad extrema a la calidad del agua prefieren habitar en agua con baja acidez denotando un pH óptimo de 7.5. La temperatura óptima se localiza entre los 24 y 27°C (especie tropical). La especie es propensa a la enfermedad del agujero en la cabeza, esto puede ser resultados de mala calidad de agua o algún tipo de estrés.

En el medio natural su dieta es piscívora, en encierros acepta alimentos preparados como: hojuelas, alimento congelado, gusanos de tierra e inclusive concentrado peletizado, también alguna especie menor de pez.

La alimentación del blanco se compone de alimentos vivos, aunque no son indispensables. Aceptan bolitas flotantes y muchos alimentos congelados y secos. Los alimentos ricos en caroteno son recomendados para mantener una agradable coloración roja (como *Artemia* y camarones congelados).

Por su parte los alevines comienzan a nadar libremente, ellos pueden ser alimentados con *Artemia salina* viva recién eclosionada. Los alevines crecen rápidamente y comienzan a comer *Artemia salina* adulta congelada y hojuelas de comida divididas, hasta alcanzar un tamaño de 12 mm (media pulgada). Se recomienda una alimentación frecuente, ya que el crecimiento es rápido y el canibalismo prevalece cuando existe disparidad de tamaño dentro de la joven comunidad. (Up Sit)

6.2.6 Biología reproductiva

La madurez sexual es alcanzada entre los 18 y 24 meses de edad. Es indispensable contar con miembros de ambos sexos en un sistema controlado para llevar a cabo la reproducción. Se debe destacar que es bastante difícil distinguir los sexos de los *Petenia splendida* jóvenes. La pareja se forma naturalmente. Después de la formación de la pareja, se recomienda extraer los "extras" del sistema, es necesario que se dispongan de grandes espacios ya que un sobrepoblamiento no permitirá un territorio suficientemente grande como para que la pareja alcance una camada exitosa.

El cortejo es prolongado, con la pareja sacudiendo y agitando sus agallas, y defendiendo un territorio. Finalmente, los tubos de desove se extenderán en preparación del desove. El tubo del macho es apuntado en comparación con el tubo redondeado de la hembra. Los tubos de ambos sexos se extienden cerca de 5mm (3/16"). Los huevos son de tipo adherente, son depositados sobre una roca plana o en otro sitio apropiado. La hembra y el macho alternan la deposición y fertilización de varias filas de huevos, con una masa resultante que forma un arreglo circular u

oval de huevos colocados uno por uno. Los huevos eclosionan en tres días con temperaturas entre 26-27°C y los alevines nadan libremente cerca de cuatro días después, dependiendo de la temperatura. También se pueden manejar eclosiones artificiales, usando 3 o 4 gotas de azul de metileno por 4 litros (galón) de agua. Como resultado, no se observa cuidado de los alevines por parte de los padres. (Up Sit)

6.2.7 Especie tipo: *Petenia splendida* Günther, 1862

Caracteres distintivos: *Petenia* es un género monotípico formado por un piscívoro muy especializado. Kullander (1996) realiza una revisión del género, y menciona entre otras las siguientes características distintivas:

- Todos los dientes caniniformes, muy curvados.
- Poro coronal y canal ausentes.
- Proceso premaxilar ascendente que alcanza entre el borde posterior de la órbita (juveniles) y el borde posterior del cráneo.
- Aletas dorsal y anal sin escamas.

Distribución: Vertiente atlántica desde el río Grijalva al Usumacinta (México), río Usumacinta (norte de Guatemala) y Belice. Introducido al oeste del istmo de Tehuantepec (por ejemplo en el río Tonalá, cuenca del Papaloapán).

Información adicional: *Petenia* es conocida por presentar un fuerte polimorfismo cromático, además del morfo normal, se encuentran conspicuos individuos rojos en las poblaciones naturales.



Figura No. 6 *Petenia splendida* del río Tonto, Papaloapan; Veracruz, Mexico.

Fuente: Juan Miguel Artigas Azas

Estos comprenden unas especies piscívoras caracterizadas por sus grandes bocas, mandíbulas moderadamente protractiles armadas con dientes pseudocaninos súper desarrollados y una librea que comprende los siguientes elementos:

- Una banda medio lateral que o bien se mantiene intacta hasta llegar a la madurez sexual o se fragmenta en una serie de manchas laterales negras irregulares en los adultos.
- Un ocelo opercular bien desarrollado.
- La presencia de marcas vermiculares en la cabeza, flancos o en ambas áreas en los adultos en uno o ambos sexos.

Los sexos tienen un dimorfismo fuertemente marcado, siendo las hembras menores y con una coloración menos brillante en los periodos de actividad sexual. Además, hay una fuerte tendencia a que la hembra sea la dominada o a la protección en la boca de los alevines exclusivamente por parte de la hembra en determinadas circunstancias. (Up Sit)



Figura No. 7 Macho de *Petenia splendida* de color normal.

Fuente: Paul V. Loiselle



Figura No. 8 Hembra madura de morfo normal de *Petenia splendida*.

Fuente: Paul V. Loiselle



Figura No. 9 Ejemplar del morfo rojo oligomelánico de *Petenia splendida* conocido como el Red Bay Snook en Belize, Tenhuayaca en México y Guatemala.

Fuente: Paul V. Loiselle en el Acuario de Steinhart.



Figura No. 10 Reproductor de Pez blanco (*Petenia splendida*)

6.2.8 Sistema y/o proceso de cultivo

Pez blanco (*Petenia splendida*)

El sistema de cultivo del Pez blanco hasta la fecha no se tiene determinado correctamente pero se sabe que no necesita de mucha tecnología para poder realizarlo. Siempre se tiene que tomar en cuenta que para poder tener una alta densidad de siembra así como una buena producción, se debe de tener buenas extensiones de tierra así como una gran cantidad de agua para recambios. La densidad de siembra recomendada para el cultivo es de 2 peces/m². Este tipo de peces se relacionan de 1:1, esto quiere decir que por cada hembra se tiene un macho. La extensión de tierra recomendada es, mientras más grande sea es mejor, para reproductores se recomienda que sean estanques de unos 200m² para tener una densidad de siembra de 200 parejas, esto con el fin de que no exista competencia entre ellos y de que tengan un mayor espacio para crecer, el Pez blanco necesita tener sustratos duros para que las hembras desoven en esos lugares ya que los huevos se adhieren a ellos, la densidad de siembra varia según el tamaño del estanque. Este tipo de especie, mientras mas área de espejo de agua tenga más cree, si el área en donde se encuentran es pequeña entonces el pez ya no crece.

6.3 Especie cultivada

Tilapia gris (*Oreochromis niloticus*) (Popma, Thomas y Masser, Michael, 1999)

6.4 Características biológicas de la especies

Tilapia gris (*Oreochromis niloticus*)

6.4.1 Descripción de la familia

Los cíclidos están distribuidos por todo Centro y Sur América, Texas (1 especie), este de La India, África, Madagascar, Siria, Israel, Irán y la costa sur de la India. Algunas especies han sido introducidas.

La forma del cuerpo es bastante variable, por lo general moderadamente largo y comprimido. Presentan un rostrillo en cada lado de la cabeza. Línea lateral interrumpida en la mayoría de las especies. Las escamas de la línea lateral pueden estar arriba de 100, usualmente entre 20-50. Aleta dorsal usualmente con 7-25 espinas y 5-30 radios, en la aleta anal se cuentan 3-15 espinas (generalmente 3) y de 4-15 radios (unos con 30). La coloración es los cíclidos es muy variable como en los peces de acuario. Los cuidados paternos se dan en 3 formas: incubación y cuidado en la boca, incubación y cuidado en sustrato, e incubación de huevos en sustratos y cuidado de cría en la boca. La familia de las cíclidos es la más rica en especies de peces de agua dulce en el mundo, y una de las mayores familias de vertebrados, con al menos 1300 especies y estimaciones aproximadas de 1900 especies.

La distribución geotropical incluye cuerpos de agua dulce de África (900 especies conocidas y más de 1300 estimadas), Norte y Centro América (95 especies conocidas), y Sur América (290 especies conocidas).

Los cíclidos son conocidos por familias o por los nombres comunes de cada área, comúnmente con un adjetivo que demarca perfectamente a la especie. Con respecto a la forma y disposición de los dientes se denotan considerables variaciones que reflejan especializaciones dependiendo de la dieta de cada especie. Entre los peces neotropicales los cíclidos pueden reconocerse externamente por poseer entre 7-24 (usualmente 13-16) espinas en la aleta dorsal, 2-12 (usualmente 3, raro mas

de 5) espinas en la aleta anal; y un único rostrillo a cada lado de la cabeza. La línea lateral se divide usualmente en una porción anterior alta que termina debajo del final de la base de la aleta dorsal, y una posterior baja que recorre a lo largo de la parte media del pedúnculo caudal. La mayoría de los cíclidos neotropicales habitan en sistemas lénticos entre ríos y riachuelos. La mayoría de los cíclido neotropicales se alimente de una variedad de invertebrado y algunas plantas. (Up Sit)

6.4.2 Clasificación Taxonómica

Filo: Chordata (animales con notocardia, cordón nervioso)
Subfilo: Vertebrata (animales cordados con columna vertebral)
Clase: Osteichtues (peces modernos u óseos con esqueletos de huesos)
Orden: Perciformes
Familia: Cichlinidae
Género: Oreochromis
Especie: niloticus

6.4.3 Descripción de la especie

La Tilapia gris (*Oreochromis niloticus*), puede vivir más de cinco años, llegando a alcanzar un peso superior de cuatro kilogramos. Son peces con un comportamiento territorial, crecimiento rápido, resistentes a enfermedades, parásitos y poseen tolerancia a bajos niveles de oxígeno en el agua. (Up Sit)

6.4.4 Morfología

La Tilapia gris (*Oreochromis niloticus*), es muy fácil de identificar por su línea lateral que es interrumpida que es característico de todos los Cíclidos, son comprimidos lateralmente y su cuerpo es oscuro con una aleta dorsal larga. La porción frontal de la aleta dorsal es ligeramente espinada. En las aletas de la pelvis y anal también se encuentran espinas. La Tilapia gris tiene unas fuertes bandas de color negro en el cuerpo, el macho maduro de la Tilapia posee una pigmentación gris o rosada, sin embargo la coloración es un método de distinción de la Tilapia a razón del ambiente, del estado de madurez sexual y la fuente de comida. (Up Sit)



Figura No. 11 Reproductor de Tilapia gris (*Oreochromis niloticus*)

6.4.5 Distribución, ecología y hábitos alimenticios

La Tilapia gris (*Oreochromis niloticus*) es nativa del África, ha sido introducida a un gran número de países, esta distribuida en países con climas tropicales y subtropicales alrededor del mundo (Pillay, 1993). Este pez tiene hábitos alimenticios fitoplanctónicos, en su medio natural consume algas así como microorganismos. La Tilapia gris (*Oreochromis niloticus*), también puede ser alimentada utilizando el alimento suplementario como subproductos agrícolas (afrecho y harinas), así como concentrados altos en proteínas para su rápido crecimiento. (Up Sit)

6.4.6 Biología reproductiva

La Tilapia gris (*Oreochromis niloticus*), se reproduce rápidamente, su forma de reproducción es externa, el macho de tilapia excava un nido en el fondo del estanque, lago o en el lugar donde se encuentre, luego de finalizar con la realización del nido el macho de tilapia empieza el cortejo de

la hembra de tilapia con el fin de que cada hembra de tilapia a la vez deposite sus huevos en ese nido para que el macho de tilapia luego de que la hembra de tilapia los deposite los pueda fertilizar, después de fertilizados la hembra de tilapia coge los huevo tomándolos con su cavidad bucal e incubándolos dentro de su cavidad bucal hasta que dure la eclosión del huevo y aparezca los nuevos alevines. (Up Sit)

6.4.7 Sistema y/o proceso de cultivo

El proceso de cultivo de alevines de tilapia es muy sencillo, de primero se recolectan los alevines que se encuentran ubicados en los estanques con los reproductores, todos estos alevines recolectados pasan por un proceso de homogenización de tallas mediante una cesta con una luz de malla de 2.25mm², luego se trasladan a sus respectivos estanques para iniciar el proceso de reversión sexual. Después de un periodo de 28 días termina la reversión sexual para luego pasar a los estanques de levante de alevines en donde duran un periodo de 14 días, por luego ser vendidos a los productores.

7. MANEJO GENERAL DE LA GRANJA

7.1 Manejo de reproductores

Los reproductores de Pez blanco (*Petenia splendida*), se encuentran ubicados en estanques de 300m² y de 200m² así mismo los reproductores de Tilapia gris (*Oreochromis niloticus*), en estanques dos estanques de 200m² cada uno (Ver Figura No. 3). A los Peces Blancos se les realiza un recambio diario del 25% del volumen del estanque y cada dos días se verifican si los tubos en donde se adhieren los huevos contienen algunos huevecillos así como la observación de bancos de peces que vayan con las hembras. En cambio a la Tilapia gris también se les hace un recambio diario del 25% del volumen del estanque solo con la única diferencia que a estos se les revisa diariamente si existen bancos de alevines dentro del estanque para empezar el proceso de reversión sexual. A estos Pez blanco se les da concentrado de trucha del 29% de proteína y a la Tilapia gris se les da concentrado para Tilapia con un 28% de proteína, a las dos especies se alimentan tres veces al día. Al Pez blanco se le da concentrado de Trucha esto para que tengan un buen sustento alimenticio ya que no existe concentra con los requerimientos alimenticios necesarios para el Pez.

7.2 Manejo de criaderos

Los criaderos de los alevines de Pez blanco (*Petenia splendida*), están constituidos por 20 piletas de 1.5m², en los cuales se mantienen en las primeras etapas de vida hasta que alcancen una talla comercial en donde ya pueden ser utilizados tanto para repoblaciones así como para la venta a productores, a estas piletas se les hace recambio de agua las 24 horas al día así como una limpieza de fondo para mantener a los estanques libres de materia orgánica como de parásitos que afecten al cultivo. El tipo de alimento dado es de trucha triturado del 29% de proteína tres veces al día

Los criaderos de Tilapia gris (*Oreochromis niloticus*) están constituidos por 12 piletas de 8m² cada una, en los cuales se mantienen durante un mes que es lo que dura la reversión sexual, al cabo del mes se trasladan hacia otras piletas de levante del alevín, las cuales se encuentran conformadas por 6 piletas de 8m² cada una, en las cuales los alevines tienen una duración de 2 semanas para luego ser vendidas al público, a estas piletas también tienen un recambio constante las 24 horas del día y se les proporciona concentrado 3 veces al día de 50% de proteína con hormona 17-alfa-metil-testosterona.

7.3 Manejo de la semilla y procedencia

La procedencia de la semilla del Pez blanco (*Petenia splendida*) nunca se obtuvo ya que no se sabía en que parte del Lago Peten Itza era que desovaban los peces, lo que se hizo con pescadores de los pueblos aledaños a El Remate fueron capturas de machos y hembras ya maduras, al ingresar nuevos reproductores a la finca se les da una cuarentena con verde de malaquita y azul de metileno en baños de inmersión con el propósito de limpiarlos con posibles parásitos externos como la sanguijuela.

La procedencia de la semilla de la Tilapia gris (*Oreochromis niloticus*) es de Sabana Grande, Escuintla. Con un peso de aproximadamente 100gr cada uno. Se ubicaron en piletas de concreto, y se alimentó con concentrado de 32%, 3 veces al día y con recambios de agua constante.

7.4 Manejo del engorde

En el centro de producción acuícola El Remate, no se realiza el manejo de engorde ya que la finca trata netamente la reproducción de alevines tanto de Pez blanco así como de Tilapia gris.

7.5 Manejo sanitario

Hasta la fecha no se cuenta con un buen manejo sanitario ya que empezando por el agua que se utiliza que se extrae del lago Petén Itza que tiene una gran cantidad de bacterias hasta los servicios sanitarios los cuales no existen así como vestidores para el personal de la finca.

7.6 Manejo de los productos

Se cuenta con un cuarto dentro de la casa de la finca que sirve como bodega para el manejo de los productos tales como el concentrado, la hormona de reversión 17-Alfa-Metil-Testosterona así como otros productos de importante utilización para el manejo de la finca como cloro, alcohol.

7.7 Implementación de Normas Internacionales de Control de Calidad

En la finca El Remate no se cuenta con ninguna norma de calidad ya que la finca solo sirve para reproducción de alevines de Pez blanco y no para exportación.

8. MANEJO GENERAL DEL ALIMENTO

8.1 Control de calidad

Se cuenta con un control de calidad no muy estricto ya que una vez que el alimento abandona la bodega, se coloca en una bodega a la intemperie el cual se encuentra expuesto al contacto con hormigas, roedores y otro tipo de animales así como insectos. Lo más recomendable es que se tenga una bodega sella o adecuada para que el concentrado tenga un tiempo de duración más amplio así mismo esto implica que el control de calidad se de mayor rendimiento.

8.2 Almacenamiento

Se almacena dentro de un cuarto que funciona como bodega en la casa de la finca y de allí se extrae saco por saco para luego colocarlo en cubetas o baldes de los cuales se extrae para dar alimento a los peces.

8.3 Manejo durante el transporte

No se tiene referencia alguna ni datos de cómo es el tipo de transporte que se le da al alimento, lo único que se sabe es que es transportado por medio del pick-up, que se utiliza en la finca.

8.4 Tipo de alimento

Se suministra alimento de dos marcas siendo estos ALCON específicamente para Tilapia, utilizando de este producto con tres tipos de porcentaje de proteína diferentes los cuales son: 50%, 32% y 28%. La otra marca utilizada es de AGUILAR & SOLIS para trucha utilizando de este solamente un tipo 32% de proteína (Ver contenidos nutricionales en Anexo No. 2). Este exclusivamente para la alimentación del Pez blanco ya que este tipo de concentrado es el que más se parece a los requerimientos del pez por ser netamente carnívoro igual que la trucha. Para los reproductores de Pez blanco también se les da alimento tal como los alevines de Tilapia de descarte estos siendo aquellos que ya se encuentran muy grandes para ser reversados.

9. SISTEMAS DE ALIMENTACION

9.1 Tipo de alimentadores

No se cuenta con ningún tipo de alimentadores en la finca El Remate.

9.2 Registros de alimentos

Mensualmente se compran 4 quintales de alimento para Pez blanco (*Petenia splendida*) tanto reproductores como alevines, este mismo concentrado sirve también para reproductores de Tilapia gris (*Oreochromis niloticus*), teniendo una duración en el centro de 3 a 4 semanas. El concentrado para los alevines de tilapia se compra 1 quintal al mes.

9.2.1 Horario de alimentación

Se les da tres veces al día en horarios de: 08:00 - 11:30 - 15:30 Horas.

9.2.2 Ajuste de la ración

La alimentación se realiza al *livitum* o *boleo*, esto significa que se les da alimento hasta que se mire que los peces ya no pueden comer.

- Alevines menores de 3 centímetros se les da alimento en forma de bolita que es de la harina extraída del mismo concentrado a la hora de ser molido varias veces, este luego es humedecido con agua dándoles igualmente 3 veces al día, siendo de esta manera porque el

pez no busca la alimentación en la superficie y para facilitarle el consumo, también se les suministra artemia salina.

- Alevines mayores de 3 a 4 centímetros Se le provee alimentación de trucha al 35%, este tipo de concentrado es molido por dos veces para así obtener concentrado entero-medio-molido el cual se les da de alimento. Esto 3 veces al día
- Peces de 5 a 8 centímetros son alimentados con concentrado semi-molido y alevines de tilapia vivos del descarte de la reversión. Aquí se puede observar que el organismo busca su alimento en la superficie y preferiblemente si tienen movimiento. Estos también en raciones de 3 veces al día.
- Reproductores se les da el alimento entero de trucha y alevines de Tilapia del descarte.

Nota: el concentrado utilizado para la alimentación es totalmente de trucha ya que es el que más se asemeja a los requerimientos de Pez blanco nutricionalmente. A todos se les dan raciones 3 veces al día.

9.3 Sistema de fertilización

Por el tipo de la fuente de agua, no es necesario utilizar ningún sistema de fertilización ya que el agua viene con un alto grado de algas. Además el Pez blanco no necesita de algas en ningún de sus etapas de vida debido a que es un pez netamente carnívoro.

9.4 Productividad primaria

Se tiene un alto grado de productividad primaria, la cual no es necesaria para el cultivo, es por eso que se hacen recambios de agua superficial para tratar de eliminarla debido a que el Pez blanco es carnívoro.

9.5 Requisitos para determinación de índices productivos

En el centro de producción acuícola El Remate no se tiene dato alguno referente al rendimiento de los peces así como la ganancia de peso, conversión alimenticia, índices de relación talla-peso, peso de cosecha debido a que el centro se dedica netamente a la producción de alevines no a engorde de ellos. Los únicos datos que se tienen son el índice de sobrevivencia así como los índices de mortalidad de los peces.

9.5.1 Índices de sobrevivencia

En alevines de Pez blanco se tiene una sobrevivencia del 70% y alevines de Tilapia gris dentro del 85% al 95%.

9.5.2 Índices de mortalidad

En alevines de Pez blanco se tiene una mortalidad entre el 30% al 35% y de Tilapia gris del 15% al 5%.

9.6 Duración de periodo de cultivo

El Pez blanco se realiza el crecimiento de ellos en piletas de 1.5m² por 3 meses, siguiendo con la selección de tallas ubicándolos en estanques circulares donde se alimentaran con otro tipo de alimento como lo es el alimento vivo y a la vez concentrado. Estos se encuentran listos en 7 meses para repoblación en el Lago Petén Itza y la duración del periodo de cultivo de alevines de Tilapia gris se realiza durante 45 días para luego ser vendidos.

10. SISTEMA DE COSECHA

El centro de producción acuícola El Remate, no cuenta con un sistema de cosecha debido a que en el centro solo se enfoca en producir alevines de Tilapia gris para la venta así como alevines de Pez blanco para redoblamiento.

El único método de cosecha que se realiza es el empaque de alevines de Tilapia gris en bolsas para ser trasportados hacia el lugar en donde se siembran. Este se realiza tomando una medida promedio, dependiendo de la medida así es como se colocan en las bolsas para que cada bolsa lleve 1,000 alevines, el equipo utilizado es un trasmallo, cubetas, baldes, bolsas, azul de metileno y oxigeno puro. Se requieren de seis trabajadores para realizar el empaque, dos de ellos que recolecten a los alevines, uno de ellos que coloque las medidas en las bolsas, otro de ellos que lleve las bolsas en baldes hacia el lugar en donde se les coloca el oxigeno puro y otros dos trabajadores inyectando oxigeno puro así como amarrando las bolsas.

11. COMERCIALIZACION

11.1 Metas de producción

Debido a la alta demanda de Pez blanco (*Petenia splendida*) existente por personas del área local y turistas, la población de Pez blanco en el Lago Peten Itza a disminuido considerablemente, por lo que se tiene como parte de los objetivos principales, liberar un promedio de 20,000 alevines anuales, con tal de reestablecer su población ayudando a la preservación de la especie en el Lago Peten Itzá y al mismo tiempo incentivar a cualquier persona que desee cultivar esta especie, otorgando cierta cantidad de alevines y capacitación técnica para su crianza, ofreciendo nuevas opciones para mejorar el ingreso de las comunidades rurales en Petén.

Así mismo se espera producir un promedio de 50,000 alevines mensuales de Tilapia gris (*Oreochromis niloticus*), ya que esta especie cuenta con mucha demanda para su cultivo y engorde suministrando alevines y capacitación en Poptun, Flores, Santa Elena, San Benito, Santa Ana, Sayaxche, Melchor de Mencos, La Libertad, Dolores, San José, San Andrés, San Francisco, Izabal y Playa Grande (Ixcan) en el departamento de Quiche e Izabal.

Cuadro No. 3 Metas de Producción anual establecidas de *P. splendida* y *O. niloticus*

Especie	Producción Mensual/2006	Producción Anual/2006
Tilapia Nilotica (o. Niloticus)	50,000	600,000
Pez blanco (Petenia splendida)	5,000	60,000

11.2 Mercado objetivo

Personas interesadas en el cultivo y/o engorde de Tilapia nilotica. Entre estas personas se cuenta con registros de San Andrés, San José, La libertad, Sayaxche, Poptun, Flores, San Benito, San Luis, Melchor, en los departamentos de Quiche e Izabal.

11.3 Comercialización

Se tiene un listado a productores que se les vende el alevín, en los cuales algunos se les venden alevines de Tilapia así como alevines de Pez blanco.

Cuadro No. 4 Listado de compradores de alevines tanto de Pez blanco como de Tilapia.

PRODUCTOR	LUGAR
David Veliz	Poptun
<i>Past.soc. Ixcán</i>	Ixcán, Cobán
Baldomero García	San Benito
Julio Gómez	Naranjo, Fron.
Mario Castillo	La Libertad
Baldomero García	San Benito
Estuardo Palacios	San Andrés
Lester Mejilla	Poptun
Luis Hidalgo	Bethel front.
Diego Togin López	Ixcán, Cobán
Past.soc. Ixcán	Ixcán, Cobán
Adolfo Fer. Pena	Poptun
Francisco Trinidad	La Libertad
Donald Grijalva	San Francisco
Past.soc. Ixcán	Ixcán
Emilio Portillo	San Andrés
Estuardo M	San Andrés
Yesenia Sandoval	Poptun
Gilberto Carbajal	Bethel
William Urrutia	Poptun
Jairo Cardona	El cabro, Dolores
David Melendez	San Francisco
past. Soc. Ixcán	Playa Grande, Quiché
ASIPOI	Playa Grande, Quiché
Julio Sandoval	Machaquila
Rudy Cardona	Dolores
Pedro Meléndez	San Francisco
Eulalio García	La puente, Dolores

Policarpio Telon	San ill,Dolores
Carlos Guerra	San Francisco
Juan Hernández	San Andres
Eduardo cardona	Dolores
William Reyes	Poptun
ADISE	El Estor,Izabal
Eduardo cardona	Dolores
Carlos Salazar	Morales, Izabal
Past. Soc. Ixcan	Ixcan, Quiche
Past. Soc. Ixcan	Ixcan, Quiche
William De Paz	Puerto Barrios
Big-fish	Poptun
Henry Morales	Poptun
Lorena merida	Poptun
William Mendoza	El Chal
ADISE	El Estor
Edgar Rodriguez	Poptun
Carlos de Paz	Poptun
Alexander Acevedo	Poptun
Jorge Vasquez	San Benito
Rene Rodriguez	La Libertad
Francisco Najarro	El Subin
Carlos Soza	Poptun
Henry Palma	San Benito
William Mendoza	El Chal
Mario Castillo	La Libertad
Pedro Vasquez	San Benito
Danilo Garcia	La Libertad
Carlos Monterroso	La Libertad
Silvestre Guanche	Quiche
Pastoral social Ixcan	Quiche
Adalberto Dias	Quiche

11.3.1 Presentación del producto

Se cuenta con la presentación de alevines de Pez blanco únicamente para repoblamiento y algunos pocos productores así como alevines de Tilapia, se trabaja con densidades de 500 hasta 1,000 en ambas especies. Se tomando en cuenta factores como el lugar en donde están ubicadas las fincas para así procurar que el llenado de agua en las bolsas sea el suficiente pero no tanto para darle lugar al oxígeno puro que se le inyecta a cada una de las bolsas, siempre antes de colocarlos en bolsas para el transporte se toma en cuenta el peso de los organismos.

11.3.2 Precio de venta

El costo por unidad de alevín es de Q. 0.40 centavos.

11.3.3 Manejo de inventarios

Cada 5 años, cuando ingresa un nuevo técnico de la Misión Taiwán, se hace un inventario en donde se especifican los objetos con que se están trabajando (bombas, cubetas, mallas, etc) y el mobiliario que se tiene

11.3.4 Sistema de contabilidad

Contabilidad (interna y externa). Se tiene registro de un libro simple de compra- venta en donde se ubican los ingresos y egresos que ha tenido la finca llevando el control el técnico que este laborando en esos años. (Ver anexo No. 1)

11.3.5 Sistema y registros para establecimiento de costos de producción

Hasta la fecha no se cuenta con dato alguno.

12. CONCLUSIONES

- Se logro de la mejor manera introducir al estudiante en la carrera de Técnico en Acuicultura tanto en la práctica directa como en el espacio territorial en donde se desempeño la practica, en donde obtuvo una oportunidad de desarrollo así como la realizar actividades reales en el campo de la Acuicultura del País, con un excelente proceso de retroalimentación en la enseñanza – aprendizaje mediante el uso del conocimiento se obtuvieron excelentes resultados así como muchas más experiencias teórico – práctico en el transcurso de la realización de la pasantilla.
- El ejercicio de los valores morales y étnicos en el desempeño laborar fue uno de los puntos clave para poder alcanzar un desarrollo profesional así como unos resultado satisfactorios en la realización de la Pasantilla no solo con la interacción de la gente trabajadora si no con toda la comunidad en general.
- Se obtuvo una calidad teórico – práctica de los informes finales como requisito de graduación es lo más importante no solo a nivel moral y de conocimientos del estudiante si no como un futuro profesional, ya que de este tipo de informes depende con que seguridad y con que conocimientos cuentan los Técnicos egresados del Centro de Estudios del Mar y Acuicultura (CEMA) para que en el futuro puedan desarrollar la Acuicultura no solo en el País si no en los demás Países del Mundo, con este tipo de informes se tiene un respaldo del conocimiento para un desarrollo adecuado de la practica Acuícola.
- Se observo cual es el funcionamiento optimo de un centro de capacitación y producción acuícola, así como cual es la mejor manera de resolver los problemas y poner a prueba los conocimientos del estudiante de como se maneja un cultivo a niveles productivos.
- El estudiante obtuvo un conocimiento optimo de cómo se maneja un centro de producción y capacitación acuícola, así del como combatir problemas presentados en la vida real del estudiante laboralmente.

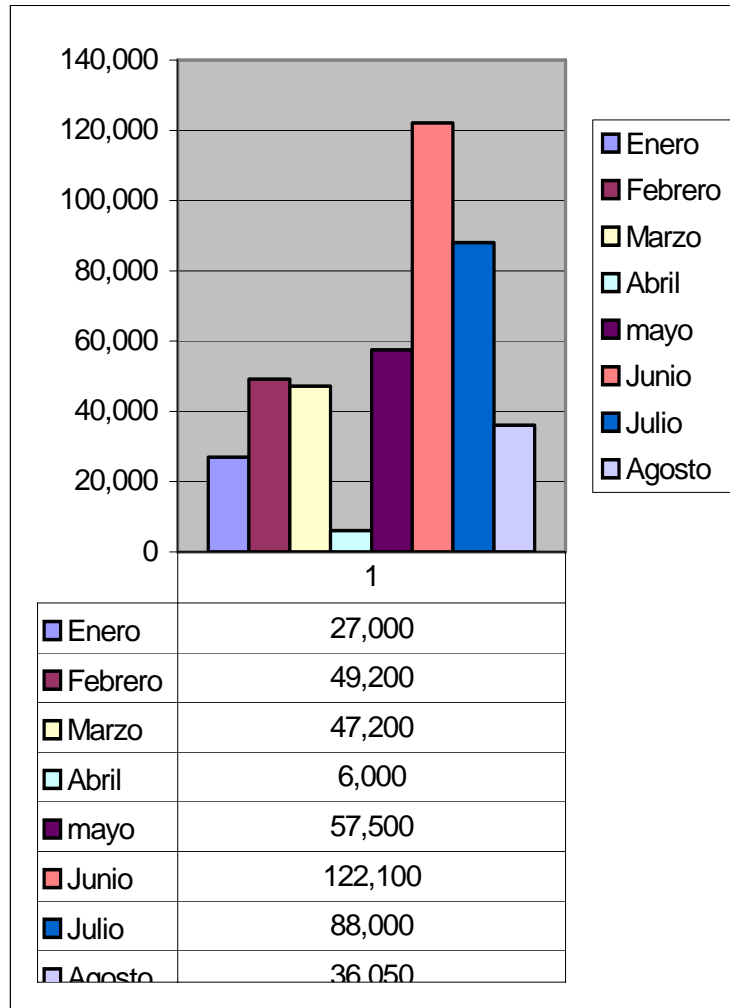
13. RECOMENDACIONES

- Implementar un filtro en la entrada del agua de la bomba a los reservorios, para así poder mejorar la calidad del agua de los peces ya que es un factor determinante y produce muchas enfermedades a los peces.
- Tener un mejoramiento de las bodegas en donde se guarda el concentrado ya sea peletizado o concentrado con hormona ya que se encuentran a la intemperie solo techadas y eso hace que no exista un control en el manejo del mismo.
- Enseñar a los trabajadores a tener un mejor uso de productos para el tratamiento de enfermedades de peces como lo es el Verde Malaquita ya que puede llegar a producirle cáncer a los trabajadores por el mal manejo que se le da.
- Tener un mejor manejo en la recolecta de los alevines de Tilapia ya que en el manejo que se les da se pierden alguno por no poder recolectarlos bien y otros se mueren al hacer el raleo de los mismos en cestos que tienen un luz de malla de un centímetro.
- Darles a los trabajadores mejores equipos para realizar tareas específicas tales como la limpieza de los estanques así como equipo como mascarías, guantes para realizar un manejo adecuado en la mezcla del concentrado que sirve para la reversión de los alevines ya que respirar este tipo de hormona puede causar la esterilización en hombres así como problemas en los embarazos para las mujeres.

14. BIBLIOGRAFIA

1. Escobar López, R. Lucha para evitar la extinción del pez (en línea). Guatemala. Prensa Libre. Consultado 14 oct. 2006. Disponible en [http://prensalibre.gt/pl/2004/01/Lectura depl.html](http://prensalibre.gt/pl/2004/01/Lectura_depl.html)
2. Froese R, D. 2006. Fish Base (en línea). Estados Unidos, World Wide Web electronic publication. Consultado 25 sep. 2006. Disponible en <http://filman.ifm.geomar.de/Summary/especiesSummary.php?ID=268198genusname=Petenia&especiesname=splendida>
3. Hernández Vidal, U; Contreras Sánchez , WM. 2005 Manual para el cultivo de tilapia: con énfasis en masculinización de crías y manejo seguro de Esteroides. Mexico, Laboratorio de Acuicultura. 43 p.
4. Méndez, A. 2006. Memoria de Labores: Sección de Recursos Hidrobiológicos Guatemala, MAGA. s.p.
5. Pillay , TVR . 1993. Aquaculture: principles and practices. Gran Bretaña , Fishing New Books. P. 360-366
6. Popma, T; Masser, M. 1999. Tilapia life history and biology. Estados Unidos, Southern Regional Aquaculture Center. s.p.

15. ANEXO



Anexo No. 1 Distribución de alevines de Enero a Agosto 2,006 .La meta de producción de alevines de tilapia nilótico es de 50,000/ mes, lo cual es variable en función de la demanda de los mismos.

CONTENIDO NUTRICIONALES	
AGUILAR & SOLIS	ALCON
Humedad máxima: 11.00%	Proteína mínima: 32.00%
Proteína cruda: 38.00%	Fibra mínima: 6.50%
Extracto etéreo máximo: 9.00%	Grasa mínima: 4.50%
Fibra cruda máxima: 4.00%	Humedad máxima: 13.00%.
Energía metabólica. 3.200kcal/kg	
Calcio mínimo: 1.50%	
Calcio máximo: 2,50%	
Fósforo mínimo: 1.50%	
Ácido linole mínimo: 0.90%	
Sal común mínimo: 0.50%	
Sal común máximo: 0.70%	

Anexo No. 2 Tabla de contenidos nutricionales de alimentos que se aplican en la finca tanto de AGILIAR & SOLIS así como de ALCON

Centro de Producción y Capacitación Acuícola El Remate						
Control de recolección de alevines de Tilapia						
Fecha recolección	Cantidad de alevines recolectados	Nombre de los recolectores		No. de estanque de la recolección	Firmas	

Anexo No. 3 Tabla del control de recolección de alevines diaria

Centro de Producción y Capacitación Acuícola El Remate			
Control de reversión de alevines			
Fecha de inicio reversión	No. de pileta	Cantidad de alevines	Fecha fin de reversión

Anexo No. 4 Tabla de control de reversión de alevines

Centro de Producción y Capacitación Acuícola El Remate		
Control del consumo de concentrado		
Fecha que inicia	Tipo de concentrado	Fecha en que se termina

Anexo No. 5 Tabla de control de consumo de concentrado

Centro de Producción y Capacitación Acuícola El Remate		
Control del uso del diesel		
Fecha de compra	Fecha de uso	Galones utilizados

Anexo No. 6 Tabla de control del uso del diesel



Anexo No. 7 Congelador en donde se almacena el concentrado mezclado con hormona así como la hormona pura



Anexo No. 8 Bodega en donde se guarda el concentrado, hormona, disel, motores, instrumentos de limpieza así como baldes para recolección de alevines y repartimiento del concentrado



Anexo No. 9 Concentrado para Pez blanco de Trucha



Anexo No. 10 Concentrado para Tilapia gris de Tilapia

Nota: Los dos tipos de concentrados son molidos, para poder obtener diferentes tamaños de concentrado, para poder alimentar a todos los peces de los diferentes tamaños.



Anexo No. 11 Piletas para alevines de Pez blanco



Anexo No. 12 Piletas para proceso de reversión sexual de alevines de Tilapia gris



Anexo No. 13 Estanque de reproductores de Pez blanco



Anexo No. 14 Piletas redondas para futuros reproductores de Tilapia gris



Anexo No. 15 Estanque para reproductores de Tilapia gris



Anexo No. 16 Piletas para levante de alevines de Tilapia gris previo a su venta



Anexo No. 17 Filtro de agua para reutilización de la misma para las piletas de levante de alevines



Anexo No. 18 Reservorio de agua para el abastecimiento del sistema de producción de alevines



Anexo No. 19 Reservorio para el abastecimiento del sistema de producción de alevines



Anexo No. 20 Bodega para la mezcla del concentrado con la hormona para la reversión sexual de los alevines de *Tilapia gris*



Anexo No. 21 Forma de recolección de alevines



Anexo No. 22 Cesto utilizado para el raleo de los alevines que van a ser reversados



Anexo No. 23 Forma en que se realiza el raleo de los alevines para el proceso de reversión sexual



Anexo No. 24 Recolecta final de alevines de Tilapia gris para proceso de reversión sexual



Anexo No. 25 Forma física de el reproductor de Pez blanco



Anexo No. 26 Forma física de el reproductor de Tilapia gris



Anexo No. 27 Recolección de alevines de Tilapia gris de las piletas de reversión sexual para ser trasladarlos a las piletas de levante de alevines previo a su venta



Anexo No. 28 Tratamiento de verde malaquita en piletas de levante previo al traslado de los alevines



Anexo No. 29 Enfermedad más común por cambios climáticos en reproductores Saprolegnia



Anexo No. 30 Tratamiento a reproductores de Tilapia gris con baños de inmersión de verde malaquita



Anexo No. 31 Tratamiento de enfermedad de alevines con Permanganato de Potasio



Anexo No.32 Tratamiento del concentrado con hormona previo a dar como alimento



Anexo No. 33 Cuarto de bombas succionadoras de agua hacia el sistema de estanqueria



Anexo No. 34 Bomba de 6 pulgadas que abastece de agua al sistema de estanqueria



Anexo No. 35 Bomba de reserva succionadora de agua de 3 pulgadas



Anexo No. 36 Área de succión de agua del Lago Peten Itza

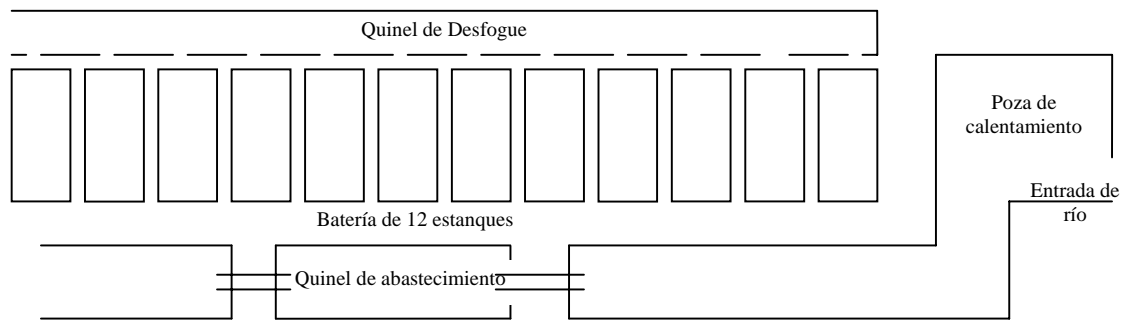
Anexo No. 37 Diagnostico-Técnico-Administrativo

Producción de Tilapia gris (*Oreochromis niloticus*) en la Hacienda El Chaparral municipio de Dolores, Departamento de Petén

1. Aspectos generales de la granja

La Hacienda El Chaparral se encuentra ubicada en el departamento de Petén municipio de Dolores, a 423.5Km de la ciudad capital, tomando la carretera hacia la cabecera departamental del Peten. Su clima es húmedo-tropical con una temperatura mínima de 20 centígrados hasta alcanzar una temperatura máxima de 40 centígrados en el verano. Su altitud varia desde los 350 metros sobre el nivel del mar hasta alcanzar una altura máxima de 460 metros sobre el nivel del mar. Existen dos vías de acceso a la Hacienda El Chaparral, una terrestre tomando la carretera Centro Americana CA-13 y la otra es por medio de la vía aérea. La Hacienda EL Chaparral cuenta con un área psicola conformado por 12 estanques de 10 por 30 metros (3,600 metros cuadrados). El objetivo principal de producción es el engorde de Tilapia gris (*Oreochromis niloticus*), hasta alcanzar una talla comercial de 450 gramos para luego ser vendida entre la población del Petén.

Croquis de la granja



2. Características de la fuente de agua de la granja

El tipo de fuente de agua que se utiliza para abastecer el cultivo de tilapia es por medio de un río llamado La Puente el cual es abastecido al entrar a terrenos de la Hacienda El Chaparral por un nacimiento, las características físicas del agua son constantes manteniéndose cristalina en verano pero en invierno es un poco turbia el caudal utilizado por estanque es de 11.75 litros por segundo,

la granja tiene un embalse de agua de 25 metros de ancho por 40 metros de largo el cual sirve como sedimentador por sólidos en suspensión que traiga el río así como de un calentador del agua ya que el agua del río entra con una temperatura promedio de 12 centígrados. El uso posterior que se le da al agua es para bebederos de ganado vacuno. El manejo de los estanques empieza con una siembra de 34 alevines por metro cuadrado para luego a los 4 meses de cultivo realizar un raleo para solo dejar 24 peces por metro cuadrado para llegarlos antes de 6 meses a los 454 gramos o 1 libra para su venta posterior.

3. Aspectos generales del cultivo

La especie cautivada en la granja es la Tilapia gris (*Oreochromis niloticus*), estos son cíclidos que están distribuidos por todo Centro y Sur América, Texas (1 especie), al este de La India, África, Madagascar, Siria, Israel, Irán y la costa sur de La India. Algunas especies han sido introducidas. La forma del cuerpo es bastante variable, por lo general moderadamente largo y comprimido. Presentan un rostrillo en cada lado de la cabeza. Línea lateral interrumpida en la mayoría de las especies. Las escamas de la línea lateral pueden estar arriba de 100, usualmente entre 20-50. Aleta dorsal usualmente con 7-25 espinas y 5-30 radios, en la aleta anal se cuentan 3-15 espinas (generalmente 3) y de 4-15 radios (unos con 30). La coloración es los cíclidos es muy variable como en los peces de acuario. Los cuidados paternos se dan en 3 formas: incubación y cuidado en la boca, incubación y cuidado en sustrato, e incubación de huevos en sustratos y cuidado de cría en la boca. La familia de los cíclidos es la más rica en especies de peces de agua dulce en el mundo, y una de las mayores familias de vertebrados, con al menos 1300 especies y estimaciones aproximadas de 1900 especies.

La distribución geográfica incluye cuerpos de agua dulce de África (900 especies conocidas y más de 1300 estimadas), Norte y Centro América (95 especies conocidas), y Sur América (290 especies conocidas).

Los cíclidos son conocidos por familias o por los nombres comunes de cada área, comúnmente con un adjetivo que demarca perfectamente a la especie. Con respecto a la forma y disposición de los dientes se denotan considerables variaciones que reflejan especializaciones dependiendo de la

dieta de cada especie. Entre los peces neotropicales los cíclidos pueden reconocerse externamente por poseer entre 7-24 (usualmente 13-16) espinas en la aleta dorsal, 2-12 (usualmente 3, raro mas de 5) espinas en la aleta anal; y un único rostrillo a cada lado de la cabeza. La línea lateral se divide usualmente en una porción anterior alta que termina debajo del final de la base de la aleta dorsal, y una posterior baja que recorre a lo largo de la parte media del pedúnculo caudal. La mayoría de los cíclidos neotropicales habitan en sistemas lénticos entre ríos y riachuelos. La mayoría de los cíclido neotropicales se alimente de una variedad de invertebrado y algunas plantas.



Anexo No. 38 Tilapia gris (*Oreochromis niloticus*)

Su Clasificación Taxonómica esta conformada:

- Filo: Chordata (animales con notocardia, cordón nervioso)
Subfilo: Vertebrata (animales cordados con columna vertebral)
Clase: Osteichtues (peces modernos u óseos con esqueletos de huesos)
Orden: Perciformes
Familia: Cichlinidae
Género: *Oreochromis*
Especie: *niloticus*

La Tilapia gris (*Oreochromis niloticus*), puede vivir más de cinco años, llegando a alcanzar un peso superior de cuatro kilogramos. Son peces con un comportamiento territorial, crecimiento rápido, resistentes a enfermedades, parásitos y poseen tolerancia a bajos niveles de oxígeno en el agua.

La morfología de la Tilapia gris (*Oreochromis niloticus*), es muy fácil de identificar por su línea lateral que es interrumpida que es característico de todos los Cíclidos, son comprimidos lateralmente y su cuerpo es oscuro con una aleta dorsal larga. La porción frontal de la aleta dorsal es ligeramente espinada. En las aletas de la pelvis y anal también se encuentran espinas. La Tilapia gris tiene unas fuertes bandas de color negro en el cuerpo, el macho maduro de la Tilapia posee una pigmentación gris o rosada, sin embargo la coloración es un método de distinción de la Tilapia a razón del ambiente, del estado de madurez sexual y la fuente de comida. La distribución, ecología y hábitos alimenticios de la Tilapia gris (*Oreochromis niloticus*) es nativa del África, ha sido introducida a un gran número de países, esta distribuida en países con climas tropicales y subtropicales alrededor del mundo (Pillay, 1993). Este pez tiene hábitos alimenticios fitoplanctónicos, en su medio natural consume algas así como microorganismos. La Tilapia gris (*Oreochromis niloticus*), también puede ser alimentada utilizando el alimento suplementario como subproductos agrícolas (afrecho y harinas), así como concentrados altos en proteínas para su rápido crecimiento. La Tilapia gris (*Oreochromis niloticus*), se reproduce rápidamente, su forma de reproducción es externa, el macho de tilapia excava un nido en el fondo del estanque, lago o en el lugar donde se encuentre, luego de finalizar con la realización del nido el macho de tilapia empieza el cortejo de la hembra de tilapia con el fin de que cada hembra de tilapia a la vez deposite sus huevos en ese nido para que el macho de tilapia luego de que la hembra de tilapia los deposite los pueda fertilizar, después de fertilizados la hembra de tilapia coge los huevos tomándolos con su cavidad bucal e incubándolos dentro de su cavidad bucal hasta que dure la eclosión del huevo y aparezca los nuevos alevines. (Popma, Thomas y Masser, Michael. March 1999. Tilapia Life History and Biology. Southern Regional Aquaculture Center (SRAC). SRAC Publication No. 283).

4. Manejo general de la granja

La semilla del alevín de Tilapia gris que se cultiva en la Hacienda El Chaparral es proveniente de Honduras, el manejo que se le da es que viene en bolsas de plástico que contienen 2,500 alevines por bolsa, de las cuales se siembran cuatro bolsas por estanque es decir 10,000 alevines por estanque, luego de que son sembrados los alevines, se comienza el proceso del engorde, el cual se realiza dándoles concentrado a las tilapias desde 50% hasta llegar al concentrado de 32% de proteína, es cuando la están listas para su cosecha. En el cultivo de tilapia en la Hacienda El Chaparral también existe un proceso sanitario en cuanto a los desechos que salen por el desfogue del estanque pasan un proceso de sedimentación en un quinel así como un proceso hidropónico de limpieza del agua. El manejo que se les da a los productos que se utilizan como el concentrado es guardarlos en una bodega para luego ser extraídos de la misma dependiendo del uso que se les da este puede ser todos los días o cada dos días. En el cultivo que se realiza en la granja no existen normas ISO ya que no se exporta,

5. Manejo del alimento

Al realizar un cultivo de tilapia se debe de utilizar el mejor concentrado, ya que eso ayuda a que la tilapia crezca mejor. En la Hacienda El Chaparral se tiene un estricto control de calidad del concentrado que se utiliza mayormente en las primeras etapas del cultivo. El almacenamiento del concentrado se realiza en una bodega, la cual tiene un ambiente excelente para la conservación del mismo, esto quiere decir con muy buena temperatura y que no tiene humedad alguna ya que estos dos factores inciden en que el concentrado rinda el tiempo que es adecuado. El manejo que se le da al concentrado al trasladarlo desde el punto de venta hacia la granja es excelente ya que es transportado en lugares cerrados como un baúl de automóvil. En el transcurso de un cultivo de tilapia se tiene que dar varios tipos de alimento, en particular en la Hacienda El Chaparral se da alimento desde el 50% de proteína así como del 45%, luego 40%, después 38% hasta llegar a un 32% de proteína en el concentrado. Todos estos alternándolos con diferentes tipos de fabricantes.

6. Sistemas de alimentación

Los horarios de alimentación son de 08:00, 11:00, 14:00 y 17:00 horas, esto con el fin de que la tilapia tenga un mayor aprovechamiento del alimento y crezca con mayor rapidez. El tipo de alimentación que se efectúa es al boleó o livitum, esto significa que hasta que la tilapia deje de comer. En la Hacienda El Chaparral no se utiliza lo que corresponde a producción primaria ya que desde el primer momento que se siembran los alevines de tilapia en el estanque se les da alimento, y otro factor que incide es que el agua está en un constante recambio todo el día. se tienen índices de sobrevivencia de un 90% durante el ciclo de cultivo y una mortalidad del 10% también refiriéndose al ciclo de cultivo.

7. Cosecha

A la hora de cosechar un cultivo existen diferentes tipos de cosecha tales como las cosechas parciales así como las cosechas totales, en la Hacienda El Chaparral se realizan cosechas parciales, ya que dependiendo de cómo sea la demanda del pez para su venta así es como se cosecha.

8. Comercialización

Las metas de producción es alcanzar en un periodo menor de 6 meses los 450 gramos de peso para la venta del producto en nuestro mercado objetivo el cual incluye todo el Petén así como el municipio de Morales departamento de Izabal, la forma del mercadeo es la venta del producto vivo en lo que es el departamento del Petén y cuando el producto es dirigido hacia otro lugar fuera del departamento pasa por un proceso de escamado y eviscerado para luego ser enviado ya procesado en hielo. La presentación del producto dependiendo del destino hacia donde sea dirigido es vivo o procesado en hielo como ya mencionado.