



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

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central figure, likely a saint or scholar, seated and holding a book. The figure is surrounded by various symbols, including a cross at the top, a lion on the right, and a castle on the left. The Latin motto "SIBIS CONSPICUA CAROLINA ACADEMIA COCUMMALENSIS INTER CAETERAS" is inscribed around the perimeter of the seal.

## Informe Final de Seminario

**Cultivo y reproducción de tilapia nilótica *Oreochromis niloticus* y tilapia roja *Oreochromis sp.*, en la Finca San Pedro, Aldea La Reforma, Asunción Mita del departamento de Jutiapa**

Hellen Esmeraldina Pérez López  
Guatemala, noviembre de 2006



## **Informe Final de Seminario**

**Cultivo y reproducción de tilapia nilotica *Oreochromis niloticus* y tilapia roja *Oreochromis sp.*, en la Finca San Pedro, Aldea La Reforma, Asunción Mita del departamento de Jutiapa**

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      |
| Secretario  | M.V. Salomón Medina Paz             |
| Representante Docente   | M.Sc. Erick Villagrán               |
| Representante del Colegio de<br>Médicos Veterinarios y Zootecnistas | Licda. Estrella Marroquín           |
| Representante Estudiantil   | T.U.A. Julián Sikahall              |
| Representante Estudiantil   | Manoel Cifuentes Marckword          |

## **ACTO QUE DEDICO**

### **Al Creador y Formador**

Por ser mi soporte y mí guía e iluminar mi andar por la vida.

### **A mis padres Salvador Pérez y Elena López**

Por su sacrificio, apoyo, amor incondicional; por animarme a no perder de vista mis ilusiones y enseñarme que aún entre los mayores obstáculos la solución nunca fue rendirse.

### **A mis Hermanos Victor y José Miguel**

Por su apoyo y cariño incondicional y compartir conmigo siempre alegrías y penas.

### **A mi sobrinitos Alejandro y Antonio; a mis primitos Nahonel, Kanek, Zinakan, Fernando, David, Diego y Pedro.**

Por iluminar con su alegría mi vida.

### **A mi cuñada Mary**

Por su amistad y cariño.

### **A mi Abuelita Dionicia Batzín**

Por su ejemplo y cuidarme siempre desde el cielo.

### **A mis Tíos en especial a Marta Juana y José Ángel**

Por sus consejos, su apoyo y su cariño incondicional.

### **A mis primos Aldrin, Marlon, Wilder, Tina y Julio.**

Por su cariño, y apoyo Incondicional.

### **A mis Amigos Silvia, Patty, Claudia, Anita, Fernando, Javier, Estuardo, Celia, Vilma y Rocío.**

Por estar allí siempre y confortarme cuando más los necesito.

## **AGRADECIMIENTOS**

**A la Universidad de San Carlos de Guatemala**

**Al Centro de Estudios del Mar y Acuicultura**

**A mis catedráticos por sus enseñanzas en especial:**

Ing. Carlos Salvador Gordillo

Ing. Gustavo Elías

Licda. Sonia Villatoro

Y al Lic. Erick Villagrán por su confianza y apoyo.

**Al M.V. Mario Ramírez a Doña Noemí de Ramírez y a su familia**

Por permitirme realizar las prácticas en la finca San Pedro y por brindarme su amistad.

**Al Personal de la Finca San Pedro**

Por hacerme sentir como en familia en especial a Don Hermindo Quintana y a Danielito por su amistad y paciencia.

## RESUMEN EJECUTIVO

La finca San Pedro se encuentra ubicada en la aldea la Reforma, del municipio de Asunción Mita del departamento de Jutiapa.

Esta finca se dedica a varias actividades como el cultivo de cebolla, de pastizales, de maíz, de maicillo, engorde de novillos, teniendo como actividad principal la porcicultura y como actividad secundaria la acuicultura, por tener un clima apto y el recurso agua para el engorde de tilapia gris *Oreochromis niloticus* y tilapia roja *Oreochromis sp.*, así como la producción de alevines.

El sistema utilizado en la finca San Pedro es semi-intensivo teniendo diez estanques de tierra para engorde de gris *Oreochromis niloticus* y tilapia roja *Oreochromis sp.*, para su posterior comercialización, así como tres estanques circulares de reproductores para la obtención de alevín y ocho estanques rectangulares para la reversión de los mismos.

El presente informe esta basado en un diagnóstico técnico – administrativo del área acuícola de la finca San Pedro ya que es de suma importancia conocer el funcionamiento de una granja acuícola, ya que aquí se abarcan varios aspectos tales como la administración, la alimentación, hasta la comercialización de los animales, entre otros.

La experiencia adquirida durante estos dos meses de pasantía fue de suma importancia ya que todas las actividades realizadas en la finca, fueron evaluadas y a la vez cumplidas exitosamente.

## INDICE GENERAL

|  | Página |
|--|--------|
| <b>1. Introducción</b>                                       | 1      |
| <b>2. Objetivos</b>  | 2      |
| 2.1. General   | 2      |
| 2.2. Específicos   | 2      |
| <b>3. Aspectos Generales de la Granja</b>                    | 3      |
| 3.1. Ubicación geográfica                                    | 3      |
| 3.2. Condiciones climáticas                                  | 3      |
| 3.3. Altitud   | 3      |
| 3.4. Zona de vida  | 4      |
| 3.5. Vías de acceso  | 4      |
| 3.6. Extensión y espejo de agua                              | 4      |
| 3.7. Objetivo de producción                                  | 5      |
| 3.8. Croquis de la granja                                    | 5      |
| <b>4. Aspectos administrativos de la granja</b>              | 7      |
| 4.1. Organigrama y descripción de puestos                    | 7      |
| 4.2. Controles de personal                                   | 8      |
| 4.3. Evaluación del personal                                 | 8      |
| 4.4. Prestaciones laborales                                  | 9      |
| 4.5. Políticas salariales y estabilidad del personal         | 9      |
| 4.6. Incentivos salariales                                   | 9      |
| 4.7. No. de empleados  | 9      |
| 4.8. Manejo de inventarios                                   | 10     |
| 4.9. Contabilidad  | 11     |
| 4.10. Registros para establecimiento de costos de producción | 11     |
| 4.11. Servicios profesionales externos                       | 11     |
| 4.12. Planificación  | 11     |
| <b>5. Características de la fuente de agua de la granja</b>  | 12     |
| 5.1. Fuente: río, pozo, canal, nacimiento, otro.             | 12     |
| 5.2. Física del agua: Temperatura, aspecto                   | 12     |
| 5.3. Caudal  | 12     |
| 5.4. Embalses  | 12     |
| 5.5. Filtros   | 13     |
| 5.6. Uso posterior del agua                                  | 13     |
| 5.7. Manejo general de los estanques                         | 13     |
| 5.8. Sistema de registro de parámetros de calidad de agua    | 13     |
| <b>6. Aspectos generales del cultivo</b>                     | 14     |
| 6.1. Especies cultivadas y/o procesadas                      | 14     |
| 6.2. Características biológicas de la sp                     | 15     |
| 6.2.1 Reproducción   | 15     |
| 6.2.2 Parámetros físico-químicos                             | 16     |
| 6.2.3 Alimentación   | 16     |
| 6.3. Sistema de cultivo y/o proceso                          | 16     |

|  |    |
|--|----|
| <b>7. Manejo general de la granja</b>  | 17 |
| 6.4. Manejo de reproductores   | 17 |
| 6.5. Manejo de criaderos   | 17 |
| 6.6. Manejo de la semilla y procedencia  | 17 |
| 6.7. Manejo del engorde  | 18 |
| 6.8. Manejo sanitario  | 18 |
| 6.9. Manejo de los productos   | 18 |
| 6.10. Implementación de Normas Internacionales de Control de Calidad           | 18 |
| <b>7. Manejo del alimento</b>  | 19 |
| 7.1. Control de calidad  | 19 |
| 7.2. Condiciones y tiempo de almacenamiento, manejo durante el transporte      | 19 |
| 7.3. Tipo de alimento utilizado en las diferentes etapas de producción         | 19 |
| <b>8. Sistemas de alimentación</b>   | 20 |
| 8.1. Alimentadores   | 20 |
| 8.2. Registros de consumo de alimento  | 20 |
| 8.3. Tablas utilizadas   | 20 |
| 8.4. Horario de alimentación, veces al día, relación temperatura /alimento     | 21 |
| 8.5. Ajuste de la ración   | 21 |
| 8.6. Características nutricionales del alimento vrs. Requerimiento del cultivo | 21 |
| 8.7. Fertilización   | 22 |
| 8.8. Productividad primaria  | 22 |
| 8.9. Registros para determinación de índices productivos                       | 22 |
| 8.10. Rendimiento (Kg/Ha)  | 22 |
| 8.11. Ganancia diaria de peso  | 23 |
| 8.12. Conversión alimenticia   | 24 |
| 8.13. Índice de condición  | 24 |
| 8.14. Peso a la cosecha  | 25 |
| 8.15. % de sobrevivencia   | 25 |
| 8.16. % de mortalidad  | 25 |
| 8.17. Duración de período de cultivo   | 25 |
| <b>9. Cosecha</b>  | 26 |
| 9.1. Determinación del momento de la cosecha                                   | 26 |
| 9.2. Procedimiento   | 26 |
| 9.3. Personal y equipo utilizado   | 26 |
| 9.4. Tratamiento y conservación inicial del producto                           | 26 |
| 9.5. Transporte a planta   | 26 |
| 9.6. Medidas de seguridad  | 26 |
| <b>10. Comercialización</b>  | 28 |
| 10.1. Metas de producción establecidas   | 28 |
| 10.2. Mercado objetivo   | 28 |
| 10.3. Forma de mercadeo  | 28 |
| 10.4. Presentación del producto  | 28 |
| 10.5. Precio de venta  | 28 |
| <b>11. Conclusiones</b>  | 29 |
| <b>12. Recomendaciones</b>   | 30 |
| <b>13. Referencias Bibliografía</b>  | 31 |
| <b>14. Anexo</b>   | 32 |

## ÍNDICE DE CUADROS

|              |  | Página |
|--------------|--|--------|
| Cuadro No. 1 | Dimensiones de estanques circulares    | 4      |
| Cuadro No. 2 | Dimensiones de estanques rectangulares | 4      |
| Cuadro No. 3 | Dimensiones de estanques de tierra     | 5      |
| Cuadro No. 4 | Rendimiento Kg/m <sup>2</sup>          | 23     |
| Cuadro No. 5 | Ganancia de peso diario                | 23     |
| Cuadro No. 6 | Conversión alimenticia                 | 24     |
| Cuadro No. 7 | Talla peso                             | 24     |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|              |   | Página |
|--------------|---|--------|
| Figura No. 1 | Croquis de la finca                     | 6      |
| Figura No. 2 | Organigrama                             | 7      |
| Figura No. 3 | Tilapia gris, <i>Oreochromis aureus</i> | 14     |
| Figura No. 4 | Tilapia roja. <i>Oreochromis sp.</i>    | 14     |
| Figura No. 5 | Alimentador de alevines con tubo PVC    | 20     |

## ÍNDICE DE ANEXO

- Anexo No. 1 Fuente de agua
- Anexo No. 2 Tabla de registro de temperatura
- Anexo No. 3 Tabla de control de reproductores y cosecha de alevín
- Anexo No. 4 Etiqueta de concentrado Aguilar y Solís 40%
- Anexo No. 5 Etiqueta de concentrado Aguilar y Solís 35%
- Anexo No. 6 Etiqueta de concentrado Tilapia Chow 38%
- Anexo No. 7 Etiqueta de concentrado Tilapia Chow 28%
- Anexo No. 8 Estanques de Reproducción
- Anexo No. 9 Estanques de Tierra
- Anexo No. 10 Estanques de Reversión de alevín
- Anexo No. 11 Alimento para reversión
- Anexo No. 12 Preparación de alimento para reversión
- Anexo No. 13 Material y equipo para la preparación de alimento para reversión

## 1. INTRODUCCION

La producción y engorde de tilapia, ha tomado gran auge durante los últimos años en nuestro país, debido a las características de rápido crecimiento, su resistencia a enfermedades y sobre todo por el exquisito sabor de su carne.

Para poder obtener el título de Técnico en Acuicultura fue necesaria la realización de la pasantía, que en este caso fue desarrollada en la finca San Pedro, situada en la aldea la Reforma, Asunción Mita del departamento de Jutiapa, con el fin de aplicar todos los conocimientos adquiridos en el Centro de Estudios del Mar y Acuicultura.

Por lo anterior se hace necesario mencionar aspectos relacionados con la ubicación de Finca la Reforma, ya que esta localizada en el KM 155 y cuenta con las condiciones climáticas, así como un espejo de agua favorable para cumplir con los objetivos de producción de la finca. Durante la pasantía se llevaron a cabo varias actividades y una de ellas fue recaudar información, como por ejemplo; los aspectos administrativos de la granja, las características de la fuente de agua que alimenta a los estanques, los aspectos generales del cultivo, el manejo que se le da al cultivo, el manejo y sistema de alimentación, hasta la cosecha y comercialización del producto, esto se hizo con el fin de realizar el diagnóstico técnico - administrativo que permitió conocer el manejo general de la granja acuícola donde se efectuó la pasantía.

## **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 Objetivo Especifico**

- Proveer la oportunidad de participar en actividades reales propias de la acuicultura del país.
- Retroalimentar el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante la integración de los conocimientos y experiencias técnico prácticas adquiridas.
- Propiciar el desarrollo y el ejercicio de los valores morales y éticos en el desempeño profesional.
- Asegurar la calidad teórico práctica de los informes como requisito de graduación.

### **3. ASPECTOS GENERALES**

#### **3.1 Ubicación geográfica**

El municipio de Asunción Mita, se encuentra situado en la parte Este del departamento de Jutiapa, en la Región IV o Región Sur-Oriental. Se localiza en la latitud 14° 19' 58" y en la longitud 89° 42' 34". Limita al Norte con los municipios de Santa Catarina Mita y Agua Blanca (Jutiapa); al Sur con los municipios de Atescatempa y Yupiltepeque (Jutiapa) y con la República de El Salvador; al Este con la República de El Salvador; y Oeste con los municipios de Jutiapa y Yupiltepeque (Jutiapa). (INFORPRESSCA, 2006)

El municipio cuenta con una extensión territorial de 476 kilómetros cuadrados. La distancia de esta cabecera municipal a la Ciudad de Jutiapa es de 30 kilómetros. (INFORPRESSCA, 2006)

#### **3.2 Condiciones climáticas**

El clima del municipio de Asunción Mita es generalmente cálido siendo su temperatura mínima de 19°C y la máxima de 24°C, durante todo el año. (INFORPRESSCA, 2006)

La precipitación pluvial es de 500 a 855 mm anuales.

#### **3.3 Altitud**

Asunción Mita se encuentra a una altura de 470.05 metros sobre el nivel del mar. (INFORPRESSCA, 2006)

### 3.4 Zona de vida

Según Holdridge Asunción Mita por su ubicación cuenta con una zona de vida la cual es

- Bosque seco subtropical (Proyecto Petén, 1990)

### 3.5 Vías de acceso

Por la carretera Interamericana CA-1 en dirección al oeste, desde Asunción Mita hay unos 28 kms. a la cabecera departamental y municipal de Jutiapa, mientras que en dirección sur son aproximadamente 20 kilómetros a San Cristóbal Frontera, en el límite con El Salvador. Así mismo cuenta con veredas y roderas que unen municipios entre sí y con poblados y propiedades rurales. También se puede comunicar por la vía férrea, que tiene las estaciones del ferrocarril: Anguiatú y Estación Mita. (INFORPRESSCA, 2006)

### 3.6 Extensión y espejo de agua

El proyecto Acuícola de la Finca San Pedro inicio hace aproximadamente un año, actualmente cuenta con la siguiente infraestructura

Cuadro No. 1 Extensión y espejo de agua Finca San Pedro  
Estanques circulares

| Tipo de Estanque       | Utilidad             | Diámetro | Profundidad |
|------------------------|----------------------|----------|-------------|
| 1 estanque circular    | Comercialización     | 5mt      | 1 mt        |
| 3 estanques circulares | Producción de alevín | 6mt      | 1.20 mt     |

Cuadro No. 2 Extensión y espejo de agua Finca San Pedro  
Estanques rectangulares

| Tipo de Estanque          | Utilidad            | Ancho | Largo | Profundidad |
|---------------------------|---------------------|-------|-------|-------------|
| 8 estanques rectangulares | Reversión de alevín | 2 m   | 5 m   | 1.20m       |

Cuadro No. 3 Extensión y espejo de agua Finca San Pedro  
Estanques de tierra

| No. de estanque | Área               |
|-----------------|--------------------|
| 1               | 360 m <sup>2</sup> |
| 2               | 540 m <sup>2</sup> |
| 3               | 277 m <sup>2</sup> |
| 4               | 437 m <sup>2</sup> |
| 5               | 504 m <sup>2</sup> |
| 6               | 414 m <sup>2</sup> |
| 7               | 432 m <sup>2</sup> |
| 8               | 510 m <sup>2</sup> |
| 9               | 396 m <sup>2</sup> |
| 10              | 264 m <sup>2</sup> |

### 3.7 Objetivo de producción de la finca

La finca San Pedro se dedica a varias actividades pecuarias y agrícolas como el cultivo de maíz, maicillo, cebolla, pastizales para el ganado vacuno, la crianza de cerdos, engorde de novillos, engorde de tilapia gris *Oreochromis niloticus*, tilapia roja *Oreochromis sp.*, así como la producción de alevines.

El objetivo de producción de la finca es la producción de 45,000 alevines reversados al mes para la venta a diferentes productores piscícolas de la región y el engorde de tilapia roja y tilapia gris con un peso de media libra aproximadamente para su comercialización a restaurantes, distribuidores en mercados cantorales y mayoristas.

### 3.8 Croquis de la finca

La finca cuenta con un estanque en donde se despachan los animales que se comercializan (área 1), así como tres estanques circulares de reproductores para la obtención de alevines (área 2), se cuenta también con ocho estanques rectangulares para la reversión de alevines(área 3) y diez estanques de tierra para engorde (área 4).

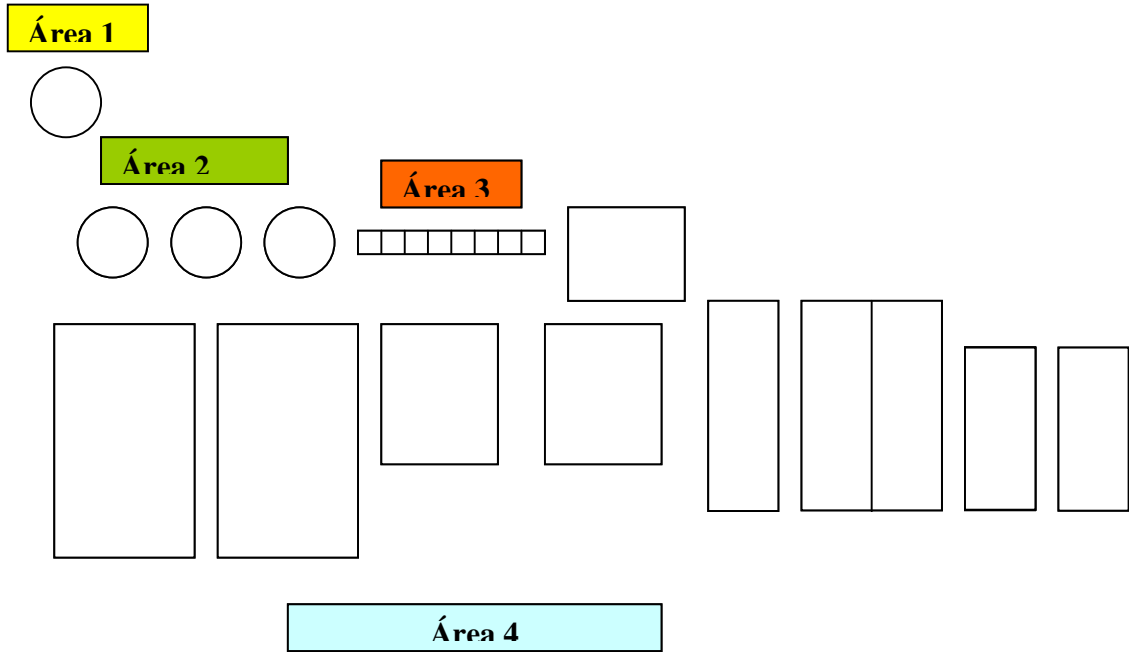


Figura 1  
Croquis Finca San Pedro

## 4. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

### 4.1 Organigrama y descripción de los puestos

A continuación se muestra el organigrama de la finca San Pedro, y posteriormente la descripción de cada uno de los puestos.

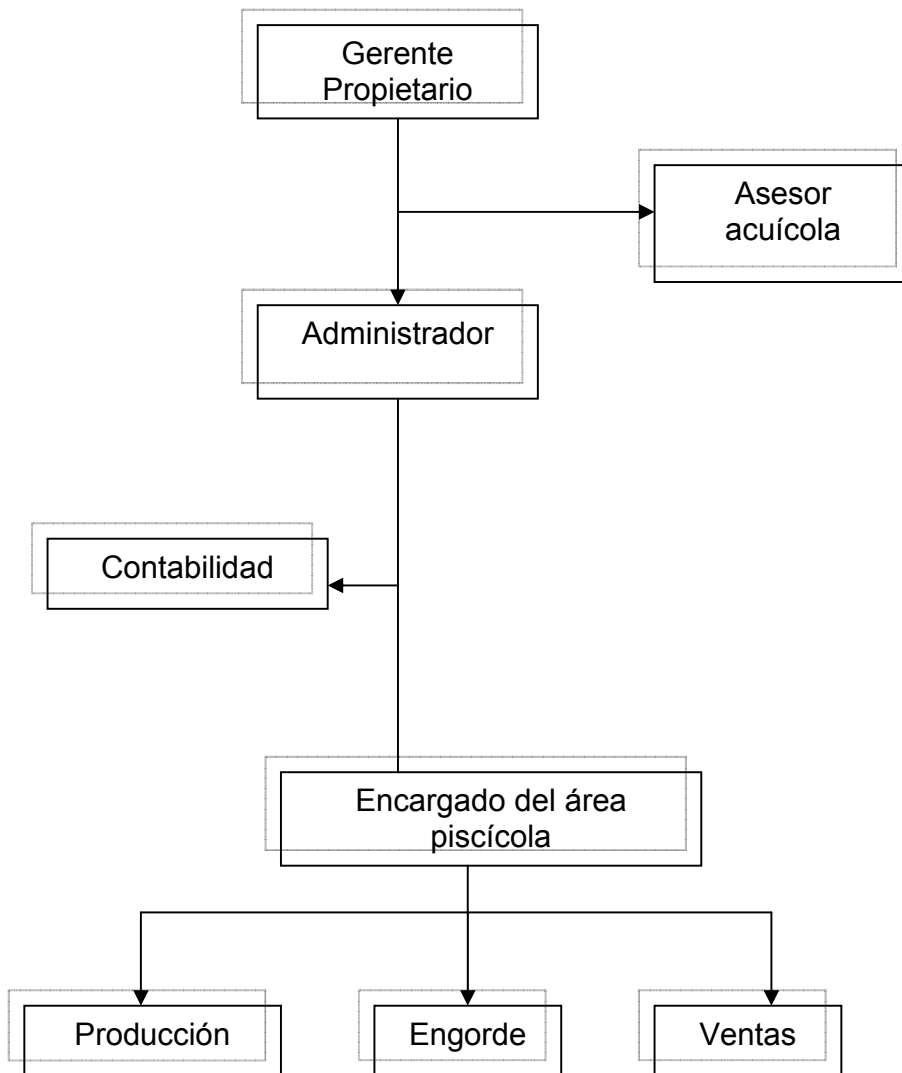


Figura 2. Organigrama de la finca San Pedro

- Gerente propietario: es quien toma las decisiones administrativas y económicas en todas las áreas de la finca.
- Asesor acuícola: toma las decisiones sobre los requerimientos del área de engorde y de reproducción piscícola de la finca.
- Administrador: encargado de administrar las áreas de piscicultura, porcicultura, engorde de novillos, cultivo de maíz, cultivo de pastizales y de cebolla.
- Contador: la finca San Pedro cuenta con un contador externo y es quien lleva la contabilidad de las distintas áreas de la finca.
- Encargado del área de producción piscícola: este encargado es el que le suministra el alimento a todos los estanques (de tierra, rectangulares y circulares), así como también pesca, clasifica los animales para la venta y esta para cualquier eventualidad que el área piscícola necesite.

#### **4.2 Controles de personal**

En la finca San Pedro se lleva el control de personal por medio de un libro de asistencia, en el cual el administrador de la finca controla los horarios de entrada y salida, y el propietario se encarga de evaluar ciertas actividades como venta de pescado y de alevín.

#### **4.3 Evaluación del personal**

En la finca San Pedro no se evalúa al personal que se contrata, aquí se utiliza el método de capacitar al personal que se contratará para que aprenda el oficio que se le asigna, y si le satisface la actividad realizada, la persona es contratada.

#### **4.4 Prestaciones laborales**

Los trabajadores de la Finca San Pedro reciben las siguientes prestaciones laborales:

- salario mínimo
- aguinaldo
- bono 14
- tiempo de servicio
- vacaciones.

#### **4.5 Políticas salariales y estabilidad del personal**

El encargado del área piscícola de la finca San Pedro cuenta con un cuarto de habitación, con luz y agua potable, el cual ocupa, ya que le toca revisar las instalaciones durante la noche y la madrugada.

#### **4.6 Incentivos salariales**

Actualmente no se le brindan incentivos salariales al encargado del área piscícola pero se tiene contemplado hacerlo a un corto plazo de tiempo.

#### **4.7 No. de empleados**

En el área piscícola de la finca San Pedro cuenta con dos personas de mano de obra no calificada y uno de mano de obra calificado los cuales son:

- El Administrador de la finca que se encarga de realizar las actividades cuando no se encuentra el propietario.

- El encargado de alimentar, de trasladar peces para la venta y de despachar.
- El asesor que realiza visitas periódicas para observar si el funcionamiento de la producción piscícola de la finca esta bien o si hace falta hacer ajustes para cualquier imprevisto.

#### **4.8 Manejo de inventarios**

El área piscícola de la finca San Pedro cuenta con lo siguiente:

- Infraestructura:

- 8 estanques rectangulares
- 3 estanques circulares para reproductores
- 1 estanque circular para la venta
- 10 estanques de tierra

- Equipo:

- 3 atarrayas
- 1 chinchorro
- Baños de plástico
- Cubetas de plástico
- Quechas
- Vehículo

- Alimento

- 100 quintales de alimento en bodega para las diferentes etapas.

#### **4.9 Contabilidad**

La contabilidad de la finca San Pedro esta a cargo de un contador externo, pero internamente hay un administrador y el propietario quien es el que realiza los gastos administrativos de la sección piscícola y de el resto de la finca.

#### **4.10 Registros para establecimiento de costos de producción**

La finca San Pedro cuenta con registros de consumo de alimento, de venta de pescado al día, de número de alevines sembrados en cada estanque, alevines cosechados, etc. Estos registros los llevan para estimar el costo de producción y así establecer el precio de la libra de pescado y de cada alevín.

#### **4.11 Servicios profesionales externos**

El área piscícola de la finca San Pedro recibe una visita quincenal de un Licenciado en Acuicultura, quien es el que da la asesoría técnica sobre el sistema de alimentación, el manejo que se le debe de dar a los reproductores, así como el manejo de los alevines y de los estanques. Gracias a la asesoría técnica que el área piscícola recibe, esta poco a poco se ha ido tecnificando.

#### **4.12 Planificación**

En la finca San Pedro se hace una planificación mensual en donde se pretenden producir 45,000 alevines al mes.

## **5. CARACTERÍSTICAS DE LA FUENTE DE AGUA**

### **5.1 Fuente**

La fuente de agua utilizada para la actividad piscícola de la finca San Pedro es el río Mongoy. (Anexo 1).

En el verano la fuente de agua disminuye su caudal, pero siempre se cuenta con el recurso, y en el invierno la cantidad de agua aumenta debido a las lluvias.

### **5.2 Física del agua**

El agua con que se alimentan los estanques de la finca San Pedro posee una temperatura que oscila entre 25°C - 28°C.

El agua es cristalina e inolora, solamente cuando llueve se muestra turbia, debido a que arrastra tierra y lodo.

### **5.3 Caudal**

El caudal que se posee para alimentar a todos los estanques, cubre los requerimientos para realizar los recambios de agua y para tener una oxigenación adecuada, el caudal es de 9 litros por segundo, el cual disminuye durante el verano, ya que los cuerpos de agua en estas épocas suelen reducir su caudal.

### **5.4 Embalses**

La finca San Pedro, no cuenta con embalse alguno, el agua que se distribuye hacia los estanques es captada de el río por medio de un canal el cual se encarga de alimentar a todos los estanques.

## **5.5 Filtros**

La finca San Pedro no cuenta con filtros para mejorar la calidad de agua y para evitar la entrada de competidores a los estanques, solamente se colocan cedazos en las entradas de las tuberías, los cuales presentan muchos problemas, ya que allí se acumula basura como hojas, lodo, astillas, y otros sólidos en suspensión, que tapan la entrada de agua hacia los estanques.

## **5.6 Uso posterior del agua**

El agua de los estanques no recibe ningún tratamiento, y el agua de desfogue de todos los estanques desembocan nuevamente en el río Mongoy.

## **5.7 Manejo del sistema acuícola**

El área piscícola de la finca San Pedro cuenta con tres secciones las cuales son:

- Producción de alevín
- Área de engorde
- Área de comercialización

## **5.8 Sistema de registros de parámetros de calidad de agua**

La finca San Pedro no cuenta con registros de parámetros de calidad de agua, ya que cuando se implemento la actividad piscícola, solamente se observo que había vida en el cuerpo de agua. Actualmente se lleva un registro de la temperatura que se toma dos veces al día, por la mañana y por la tarde, de los distintos estanques.

## 6. ASPECTOS GENERALES DEL CULTIVO

### 6.1 Especies cultivadas

En la finca San Pedro se cultiva tilapia *Oreochromis niloticus* y tilapia roja, y las dos poseen la taxonomía siguiente:

Filo: Chordata

Subfilo: Vertebrata

Orden: perciformes

Familia: Cichlidae

Genero: *Oreochromis*

Especie: *niloticus*, Tilapia roja (mutación)



Figura No. 3 Tilapia gris, *Oreochromis niloticus*



Figura No. 4 Tilapia roja, *Oreochromis sp.*

## 6.2 Características biológicas de las especies

La tilapia *Oreochromis niloticus*, es un pez del grupo de los Teléosteos, orden Peciformes, perteneciente a la familia Ciclidae, sub familia Tilapiinae y género *Oreochromis*. La tilapia roja *Oreochromis sp.* es una especie óptima para el cultivo en agua dulce o salada, pues tiene una alta resistencia a enfermedades y una gran capacidad para adaptarse a condiciones adversas del medio. Además presenta dentro de sus características anatómicas y organolépticas: pocas espinas y exquisito sabor de su carne. (Linares, A. 2003)

La tilapia presenta una serie de características biológicas y ecológicas especiales como un rápido crecimiento, resistencia a enfermedades y condiciones adversas, conversión eficiente del alimento, alta fecundidad, maduración temprana, aceptación de alimentos artificiales, entre otros. Su capacidad de producir una alta descendencia a una edad relativamente temprana, la hace ideal para su "cultivo". (Meyer, D. 2004)

### 6.2.1 Reproducción:

La tilapia madura a una edad de dos o tres meses, y en adelante puede tener crías cada tres o seis semanas, si se encuentra en condiciones óptimas.

La madurez sexual es temprana, generalmente con un tamaño pequeño de 10-12 cm de largo, a la edad de 5-6 meses. La reproducción se realiza después de un breve rito nupcial, en el cual los machos construyen nidos en el fondo de los embalses de agua donde habitan, con menos de 1 m de profundidad, donde la hembra desova entre 1-2 huevos por gramo de peso. La incubación es bucal ya que los huevos después de ser fertilizados son recogidos por la madre llevándolos en su boca hasta el nacimiento. Cuando han pasado las etapas de huevo y alevín, las crías salen de la boca de la madre a tiempos muy cortos, y siempre con el cuidado de la misma, que los defiende del peligro de depredadores. Las larvas quedan en la cavidad bucal hasta la reabsorción de su vesícula vitelina, durante un periodo de tiempo que oscila entre 7-14 días, dependiendo de la temperatura. (CEMA, 2006)

### 6.2.2 Parámetros físico-químicos

En cuanto a los parámetros físico-químicos del agua para el cultivo, la tilapia es en general, altamente tolerante a las altas temperaturas, bajas concentraciones de oxígeno y altos niveles de amoníaco; resistiendo además, las altas salinidades, de hasta 20 ppt. Las temperaturas letales se ubican entre los 10-11°C, y no se alimenta en rangos inferiores a los 16-17°C Para su crecimiento óptimo es necesario temperaturas entre 29 y 31°C. (CEMA, 2006)

### 6.2.3 Alimentación

La tilapia se alimenta en ambiente natural de plancton, organismos bentónicos, invertebrados de la columna de agua, larvas de peces, detritus, materia orgánica en descomposición, etc. (Linares, A. 2003)

## **6.3 Sistema de cultivo**

En la finca San Pedro los sistemas de cultivos son semi-intensivos, los estanques de tierra se utilizan para engordar a los animales para su posterior comercialización, los estanques rectangulares se utilizan para reversar a los alevines y los estanques circulares para la producción y cosecha de alevines. (MAGA-UNIPESCA. 2005)

## **7. MANEJO GENERAL DE LA FINCA**

### **7.1 Manejo general de reproductores**

El área de piscicultura de la finca San Pedro cuenta con un lote de 240 reproductores, los cuales se utilizan para la producción de alevines, están distribuidos de la siguiente manera 40 hembras y 20 machos en cada uno de los estanques, estos reproductores fueron obtenidos de diferentes lados, como la finca Santa Rita situada en Retalhuleu y otros provenientes de la granja piscícola El Manantial carretera a Iztapa.

Los reproductores se alimentan de la misma manera que los del área de engorde y a cada 18 días se cosechan los alevines, para su posterior reversión.

### **7.2 Manejo de criaderos**

El manejo que se le da a los criaderos es, de trasladarlos a los estanques rectangulares después de 3 días de nacidos para alimentarlos a cada cierto tiempo con el alimento de reversión durante 28 o 30 días para luego trasladarlos a los estanques de tierra o para su comercialización.

### **7.3 Manejo de la semilla y procedencia**

La semilla utilizada en la finca es la misma que se produce, a esta se le alimenta con sales minerales no esteroides disueltas en el alimento, ya que el alimento con hormona se considera dañina para la salud humana.

### **7.4 Manejo del engorde**

Actualmente se alimentan a los animales 4 veces al día, utilizando concentrados ALCON y PURINA, con un porcentaje de proteína que va de un 40% , hasta un 28% según lo sean los requerimientos del animal.

En algunos estanques se observa la variación de peso y tallas, se estima que es porque algunos animales consumen más alimento que otros.

### **7.5 Manejo sanitario**

En la finca San Pedro el pescado se comercializa vivo, se vende al menudeo y al mayoreo a hoteles, restaurantes, vendedores de mercados cantorales y consumidores finales.

### **7.6 Manejo de los productos**

Los alevines que se comercializan son despachados en bolsas de plástico y con oxígeno, algunas veces se llega a la finca compradora de alevines a sembrar a los estanques y se cobra los gastos adicionales y el pescado se comercializa únicamente vivo, los clientes llegan hasta allí a comprarlos.

### **7.7 Implementación de las normas internacionales de control de calidad**

La finca San Pedro actualmente no ha implementado normas internacionales de control de calidad, en el área de piscicultura, ya que la comercialización es únicamente local

## **8. MANEJO GENERAL DEL ALIMENTO**

### **8.1 Control de calidad**

La calidad del alimento esta garantizada por los proveedores , ya que son industrias reconocidas a nivel centroamericano, los concentrados utilizados son AGUILAR y SOLIS, y PURINA.

### **8.2 Condiciones y tiempo de almacenamiento**

La finca San Pedro, compra 100 quintales mensuales de alimento, para todas las etapas, los sacos son almacenados en una bodega en donde se guarda el concentrado para los novillos y cerdos, todos diferenciados para evitar confusiones, están colocados sobre un piso de concreto para evitar la humedad.

### **8.3 Manejo durante el transporte**

El alimento se transporta en un camión de la capital hacia la finca que queda a 155 kilómetros aproximadamente, cuando se requiere se traslada cierto número de sacos hacia el la habitación de la persona encargada de alimentarlos.

### **8.4 Tipo de alimento utilizado**

En la finca se ha trabajado con Purina, Aguilar y Solís y Alcon; alimentos que no han mostrado ninguna desventaja ni ventaja ante el otro, o no se han observados. Aunque se han visto problemas con algunas de las casas comerciales al limitar la cantidad de alimento.

Actualmente la finca San Pedro utiliza para cada área distintos porcentajes de proteína, que va desde el 50% de proteína hasta 28%, para las diferentes etapas de producción.

## 9. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN

### 9.1 Alimentadores

La finca no posee alimentadores automáticos, la persona encargada del área piscícola alimenta al voleo 3 veces al día en distintos puntos de los estanques de tierra y circulares. Actualmente se implementaron comederos en los estanques de alevines los cuales son tubos de PVC partidos a la mitad, colocados a lo ancho del estanque para evitar el desperdicio del alimento.

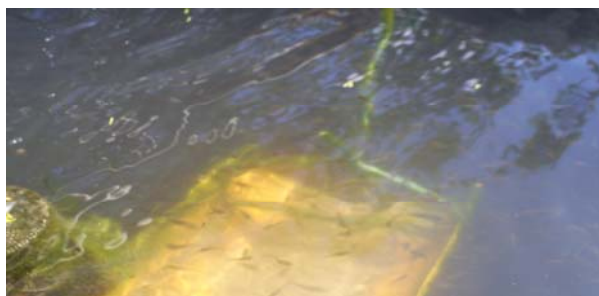


Figura No. 5 comederos de PVC partidos a la mitad en estanques de alevín

### 9.2 Registros del consumo

La persona encargada de alimentar, reporta el dato diario de la cantidad de alimento que consume cada uno de los estanques, luego estos datos son computarizados para tener el registro de alimento consumido mensualmente.

### 9.3 Tablas utilizadas

La finca cuenta con tablas de registro de alimento consumido y de ventas, actualmente se realizaron tablas de registro para tomar parámetros de T° (Anexo 2), así como tablas de control de reproductores y cosecha de alevines (Anexo 3).

#### **9.4 Horario de alimentación**

El alimento se suministra 3 veces al día , el alimento se suspende solamente si el día es muy lluvioso, para evitar el desperdicio del mismo. El alimento se suministra en los horarios siguientes:

- Primera alimentación 7:30a.m.
- Segunda alimentación 12:30 a.m.
- Tercera alimentación 5:00 p.m

#### **9.5 Ajuste de la ración**

El ajuste de la ración de alimento proporcionado se basa en el tamaño del pez y la cantidad de alimento que este requiere.

#### **9.6 Características nutricionales del alimento**

El alimento proporcionado a las diferentes etapas de cultivo debe de poseer uno de los aspectos más importantes que son la cantidad de proteína que el tamaño del pez requiere para que su crecimiento sea exitoso.

♦ En la etapa de reversión sexual se utiliza alimento con mayor proteína para acelerar el crecimiento del alevín, este alimento se prepara de la manera siguiente:

- Se disuelven 2 tabletas de sales minerales no esteroideas en 50 ml de agua.
- Esta solución se disuelve previamente en 1 litro de alcohol etílico.
- Ya teniendo dicha solución se mezcla con 1 kilo de concentrado en harina al 50 % de proteína.
- Seguidamente la mezcla se pone a secar al sol durante 24 horas para que se volatilice el alcohol, luego se refrigera para conservarlo.

Y así se les cambia el alimento según las tallas que los peces vayan alcanzando hasta llegar al peso final.

Las características del alimento varían según la etapa en la cual está el cultivo. (Anexo 4).

### **9.7 Fertilización**

La finca San Pedro no fertiliza los estanques debido a que no se requiere estimular la productividad primaria ya que se alimenta únicamente con concentrado.

### **9.8 Productividad primaria**

La productividad primaria en los estanques de tierra es mínima debido a la población que en ellos se encuentra.

### **9.9 Registros para índices productivos**

La finca lleva registros de la densidad de siembra, el consumo de alimento, la etapa, tamaño comercial, para tener un control de cada ciclo de producción.

### **9.10 Rendimiento de (Kg/m<sup>2</sup>)**

Este dato fue basado por medio de la población, peso promedio y el área de cada uno de los estanques a excepción de los estanques 2,3 y 9. El rendimiento está expresado en Kg/m<sup>2</sup> por las dimensiones del estanque.

Cuadro No. 4  
Rendimiento de Kg/m<sup>2</sup>

| No. de estanque | Rendimiento de Kg/m <sup>2</sup> |
|-----------------|----------------------------------|
| 1               | 0.86 Kg/m <sup>2</sup>           |
| 4               | 1.5 Kg/m <sup>2</sup>            |
| 5               | 1.98 Kg/m <sup>2</sup>           |
| 6               | 0.75 Kg/m <sup>2</sup>           |
| 7               | 0.44 Kg/m <sup>2</sup>           |
| 8               | 1.22 Kg/m <sup>2</sup>           |
| 10              | 0.98 Kg/m <sup>2</sup>           |

### 9.11 Ganancia de peso diario

Los datos obtenidos sobre la ganancia de peso fueron basados en los resultados obtenidos en los 2 últimos muestreos y son los siguientes:

Cuadro No. 5  
Ganancia de peso diario

| No. De estanque | Fecha de muestreo<br>31 de octubre<br>de 2,006<br>Peso Promedio | Fecha de muestreo<br>9 de noviembre<br>de 2,006<br>Peso Promedio | Incremento de peso en 9 días<br>(gr) | Incremento de peso diario<br>(gr) |
|-----------------|---|--|--------------------------------------|-----------------------------------|
| 1               | 68.1  | 68.51  | 0.41                                 | 0.045                             |
| 4               | 38.99   | 109  | 7.78                                 | 0.86                              |
| 5               | 115.12  | 154  | 38.88                                | 4.32                              |
| 6               | 58.79   | 62   | 3.21                                 | 0.35                              |
| 7               | 29.4  | 34.41  | 5.01                                 | 0.55                              |
| 8               | 75.55   | 104  | 28.45                                | 3.16                              |
| 10              | 36.32   | 57.52  | 21.2                                 | 2.32                              |

En los estanques 2, 3 y 9 no se realizaron muestreos, debido a que los tamaños no son homogéneos y uno de ellos es el utilizado para la venta.

### 9.12 Conversión alimenticia

La conversión alimenticia se sacó de cada estanque, ya que las poblaciones y los pesos promedio son diferentes, pero el dato de algunos estanques puede ser muy bajo, debido a que los estanques 2, 3 y 9 no fueron muestreados por los pesos y tallas muy dispares y porque el estanque dos es únicamente para la venta, pero a pesar de ello, se les proporcionaba la misma cantidad de alimento que los demás.

Cuadro No. 6 Conversión alimenticia

| No. de estanque | Conversión alimenticia |
|-----------------|------------------------|
| 1               | 0.41                   |
| 4               | 0.9                    |
| 5               | 0.95                   |
| 6               | 0.42                   |
| 7               | 0.25                   |
| 8               | 0.83                   |
| 10              | 0.35                   |

### 9.13 Índice de condición (relación talla/peso)

Este resultado se obtuvo del último muestro realizado, por medio de la fórmula siguiente:

$$K = \text{peso} / L^3 * 100$$

Cuadro No. 7 relación talla/peso

| No. de estanque | Índice de condición (relación talla/peso) |
|-----------------|---|
| 1               | 1.7                                       |
| 4               | 1.9                                       |
| 5               | 1.9                                       |
| 6               | 2.8                                       |
| 7               | 1.9                                       |
| 8               | 0.6                                       |
| 10              | 3.8                                       |

#### **9.14 Peso a la cosecha**

El peso generalmente para la comercialización es de media libra, pero este varía, porque algunos animales se alimentan más que otros.

#### **9.15 % de sobrevivencia**

Se estima que el porcentaje de sobrevivencia en la producción es de un 75%.

#### **9.16 % de mortalidad**

Se estima que la mortalidad es de un 25% aproximadamente, que va desde la siembra hasta la cosecha, esto se da por animales depredadores, enfermedades y el mal manipuleo, ya que los animales se lastiman con la atarraya cuando los pescan y los devuelven cuando no son comercializados.

#### **9.17 Duración de periodo de cultivo**

La duración del cultivo va de 6 a 7 meses para lograr alcanzar un peso de media libra y una libra aproximadamente, para su posterior comercialización, y a los alevines se les alimenta para que se reversen en un período de 28 a 30 días.

## **10. COSECHA**

### **10.1 Determinación del momento de la cosecha**

La cosecha se determina según la existencia de peces en el estanque de venta y la demanda que hay durante el día.

La cosecha de alevines se realiza después de haber transcurrido los 28 ó 30 días, para que la reversión sea confiable.

### **10.2 Procedimiento**

Para la cosecha se utiliza una atarraya, cuando son pocos los animales que se trasladan al estanque de venta, algunas veces se utiliza un chinchorro que es arrastrado por todo el estanque, para poder seleccionar los animales más grandes para la su posterior traslado al estanque de venta.

Para la recolección de alevines se realiza lo siguiente

- Bajar el nivel de agua en totalidad de la pileta.
- Capturar los alevines en una red amarrada a la tubería de desfogue.
- Traslados a bolsas plásticas alrededor de 500 organismos por bolsa.
- Administrar oxígeno a las bolsas mediante una manguera conectada al cilindro de oxígeno.
- Amarrar las bolsas para evitar el derrame durante el transporte.

### **10.3 Personal y equipo utilizado**

El personal que participa en la cosecha es el encargado del área de piscicultura y cuando se requiere pasar el chinchorro solicita la ayuda de los encargados del área de porcicultura.

El equipo con el que se cuenta para la cosecha es:

- Baños plásticos
- Cubetas plásticas
- 3 atarrayas
- 1 chinchorro
- Canastas plásticas
- 1 balanza de reloj

## **11. COMERCIALIZACION**

### **11.1 Metas de producción establecidas**

Las metas establecidas de la Finca San Pedro en el área de piscicultura, son cosechar tilapias de ½ a 1 libra en un período de 6 meses y 45, 000 alevines mensuales.

### **11.2 Mercado objetivo**

El mercado que cubre la producción va desde el consumidor final, restaurantes, distribuidores de mercados cantorales y mayoristas.

### **11.3 Forma de mercadeo**

El pescado se comercializa al menudeo y al mayoreo, los compradores llegan hasta la finca para comprar pescado por libra, por arroba y por quintal.

### **11.4 Presentación del producto**

Debido a que los compradores llegan hasta la finca, el producto se comercializa únicamente vivo, porque en ese mismo momento se pesca en el estanque de venta.

### **11.5 Precio de venta**

El precio se basa según los costos de producción, la libra de pescado al menudeo es de Q15.00, y de 25 libras en adelante la libra oscila entre los Q12.00 y Q13.00, estos precios han sido establecidos por los productores de pescado, para no tener problemas con la variación de los precios.

## 12. CONCLUSIONES

- El trabajo realizado durante la pasantía fue de gran importancia, para poder evaluar el auge que ha tenido la Acuicultura en varias regiones del país.
- En la pasantía se realizaron actividades en donde se tuvo la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos durante los años de estudio de la carrera de Técnico en Acuicultura, ya que la experiencia adquirida es de suma importancia para un técnico en Acuicultura.
- Es muy importante tener siempre presentes los valores morales y éticos inculcados en la Universidad para poder desempeñar un buen trabajo profesional.
- Para poder optar al título de Técnico en Acuicultura, es necesario realizar la pasantía, así como diagnóstico técnico-administrativo de la granja donde se estuvo.
- La pasantía fue una experiencia muy importante porque pude darme cuenta que la acuicultura es una industria que esta abriendo brecha en el país.

### **13. RECOMENDACIONES**

- El período de pasantías debería ser por un tiempo más prolongado, ya que dos meses es un período demasiado corto para los practicantes, debido a que algunos objetivos no pueden ser cumplidos totalmente y por eso no se puede mostrar toda la capacidad que un practicante pueda tener.
- Sería de suma importancia que los estudiantes armaran una caja con reactivos y el equipo necesario en la acuicultura, en alguna de las asignaturas que llevan, para poder tomar parámetros básicos, para tener resultados más exactos de calidad del agua por ejemplo el ph, los niveles de nitrógeno, etc.

## 14. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. CEMA (Centro de Estudios del Mar y Acuicultura, GT). 2006. Características de tilapia nilótica, *Oreochromis niloticus* y tilapia roja *Oreochromis sp.* Guatemala, CEMA. sp.
2. INFORPRESSCA (Información Estratégica Sobre la Región CA, GT). 2006. Asunción Mita (en línea). Guatemala, INFORPRESSCA. Consultado 16 ago. 2006. Disponible en <http://www.inforpressca.com/asunciónmita/ubicación.php>
3. Linares, A. 2003. Piscicultura: características de la especie (en línea). Colombia. Consultado 28 oct. 2006. Disponible en: [http://www.agrocadenas.gov.co/piscicultura/piscicultura\\_descripcion6.htm](http://www.agrocadenas.gov.co/piscicultura/piscicultura_descripcion6.htm)
4. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). UNIPESCA (Unidad de Manejo de la Pesca y Acuicultura, GT). 2005. Manual práctico para el cultivo de tilapia. Guatemala, MAGA; UNIPESCA. 20 p.
5. Meyer, D. 2004. Introducción a la acuicultura. Zamorano, HN, Escuela Agrícola Panamericana. P. 85-103.
6. "Proyecto Petén" Compañeros de las Americas /AID. 1990. Manual para maestros de Petén. Guatemala-Alabama, Ediciones Superación. 70 p.

## **15. ANEXO**



Anexo 1 Fuente de agua Río Mongoy

**Finca San Pedro**  
**REGISTRO DIARIO DE TEMPERATURA**  
**Estanques de tierra, circulares y de reversión**

| <b>No. de estanque</b> | <b>Fecha</b> | <b>Hora</b> | <b>Temperatura C°</b> | <b>Observaciones</b> |
|------------------------|--------------|-------------|-----------------------|----------------------|
|                        |              |             |                       |                      |
|                        |              |             |                       |                      |
|                        |              |             |                       |                      |
|                        |              |             |                       |                      |
|                        |              |             |                       |                      |
|                        |              |             |                       |                      |
|                        |              |             |                       |                      |
|                        |              |             |                       |                      |
|                        |              |             |                       |                      |
|                        |              |             |                       |                      |

Anexo 2 Boleta de temperatura  
Elaborado por Hellen Pérez.

**Finca San Pedro**  
**Contro de Reproductores y Cosecha de Alevines**

| <b>No. de estanque circular</b> | <b>Fecha de cosecha y traslado a los estanques rectangulares</b> | <b>No. de estanque rectangular al que fueron trasladados los alevines</b> | <b>Fecha de cosecha de alevín después de los 30 días de reversión</b> |
|---------------------------------|--|---|---|
|                                 |  |   |   |
|                                 |  |   |   |
|                                 |  |   |   |
|                                 |  |   |   |
|                                 |  |   |   |
|                                 |  |   |   |
|                                 |  |   |   |

Anexo 3 Boleta de control de reproductores y cosecha de alevines  
Elaborado por Hellen Pérez.

## ALIMENTO PARA JUVENILES 40%

Producto Centroamericano hecho en Costa Rica  
por Corporación Pipasa, S.A.  
Planta de Concentrados Sardinal  
Tel.: (506) 239-3333, Fax: (506) 239-2902  
Apartado Postal 20-4005 Belén, Heredia, Costa Rica.

CONCENTRADOS  
**AGUILAR & SOLIS**  
ESPECIALISTAS EN NUTRICIÓN ANIMAL

**PESO NETO 46 KG. Lic. RCA- MAG: 596-055**

Alimento balanceado y extrusionado para tilapias, truchas y otros peces similares en el estado juvenil.

### ANALISIS GARANTIZADO

|                    |       |                 |
|--------------------|-------|-----------------|
| Humedad            | (máx) | 12.00 %         |
| Proteína cruda     | (min) | 40.00 %         |
| Extracto Etéreo    | (min) | 4.00 %          |
| Fibra cruda        | (máx) | 5.00%           |
| Energía digestible | (min) | 2.600 Kcal./Kg. |
| Calcio             | (min) | 1.50 %          |
| Calcio             | (máx) | 2.005 %         |
| Fósforo            | (min) | 1.00 %          |
| Sal (Na Cl)        | (min) | 0.20 %          |
| Sal (Na Cl)        | (máx) | 0.30 %          |

**INGREDIENTES:** Harina de pescado, harina de soya, maíz amarillo, acemite de trigo, semolia de arroz, harina de trigo, gluten de maíz, carbonato de calcio, cloruro de sodio, fosfato monocálcico , acetato de vitamina A, colecalciferol ( vitamina D3), DL-alfa-tocoferol acetato (vitamina E), bisulfito de nicotinamida menadiona ( vitamina K3), mononitrato de tiamina (vitamina B1), riboflavina (vitamina B2), ácido nicotínico, D-pantotenato de calcio, D-biotina, ácido fólico, cianocobalamina (vitamina B12), cloruro de colina, óxido de manganeso, óxido de zinc, carbonato de hierro, óxido de cobre, selenito de sodio, yodato de calcio, butil hidroxil tolueno (B.H.T.) (antioxidante), ácido propiónico (inhibidor de hongos), hidroxianálogos de metionina, cloruro de L-treonina.

**INDICACIONES:** Alimento balanceado y extrusado para cubrir los requerimientos nutricionales de tilapias, truchas y otros peces similares. Suminístrese desde los 10 gramos en el estado juvenil hasta los 150 gramos.

**PRECAUCIONES:** Manténgase en un lugar fresco y libre de contaminantes. No almacenar por más de quince días una vez abierto para asegurarse el mantenimiento óptimo de la calidad.

**Para mayor información consulte a nuestro Departamento de Servicio Técnico.**

## ALIMENTO TILAPIAS 35 %

Producto Centroamericano hecho en Costa Rica  
por Corporación Pipasa, S.A.  
Planta de Concentrados Sardinal  
Tel.: (506) 239-3333, Fax: (506) 239-2902  
Apartado Postal 20-4005 Belén, Heredia, Costa Rica.

CONCENTRADOS  
**AGUILAR & SOLIS**  
ESPECIALISTAS EN NUTRICIÓN ANIMAL

**PESO NETO 46 KG. Lic. RCA-MAG: 572-022**

Alimento extrusado flotante para tilapias y otros peces similares.

### ANÁLISIS GARANTIZADO

|                       |        |                 |
|-----------------------|--------|-----------------|
| Humedad               | (máx.) | 13.00 %         |
| Proteína cruda        | (min.) | 35.00 %         |
| Extracto Etéreo       | (min.) | 3.00 %          |
| Fibra cruda           | (máx.) | 6.00 %          |
| Energía metabolizante | (min.) | 2.600 Kcal./Kg. |
| Calcio                | (min.) | 1.00 %          |
| Calcio                | (máx.) | 2.00 %          |
| Fósforo               | (min.) | 1.00 %          |
| Sal (Na Cl)           | (min.) | 0.20 %          |
| Sal (Na Cl)           | (máx.) | 0.30 %          |

**INGREDIENTES:** Harina de pescado, harina de soya, maíz amarillo, granos de destilería desecados con solubles (DDGS), acemite de trigo, semolia de arroz, aceite vegetal, harina de trigo, harina de coquito de palma africana, harina de frijol, carbonato de calcio, cloruro de sodio (sal común), fosfato monocálcico, acetato de vitamina A, colecalciferol (vitamina B3), DL-alfa-tocoferol acetato (vitamina E), bisulfito de nicotinamida menadiona (vitamina K3), mononitrato de tiamina (vitamina B1), riboflavina (vitamina B2), ácido nicotínico, D-pantotenato de calcio, clorhidrato de pridoxina (vitamina B6), D-biotina, ácido fólico, cianocobalamina (vitamina B12), cloruro de colina, ácido ascórbico (vit. C estabilizada), óxido de manganeso, óxido de zinc, carbonato de hierro, óxido de cobre, selenito de sodio, yodato de calcio, butil hidroxil tolueno (B.H.T) (antioxidante), ácido propiónico (inhibidor de hongos), hidroxianálogo de metionina, cloruro de L-lisina, L-treonina.

**INDICACIONES:** Alimento balanceado y extrudizado para la nutrición adecuada de tilapias, desde el estado de alevín hasta el adulto.

Suminístrese desde 2 gramos en el estado juvenil hasta 7 gramos en el adulto.

Para mayor información consulte a nuestro departamento Técnico.

## TILAPIA CHOW 38% E2\*

**INDICACIONES:** El Alimento de Tilapia 38%\* esta diseñado para promover un conveniente crecimiento entre 15 y 80 gramos y continúa desarrollando un buen sistema inmunológico. Se utiliza en alevines sembrados en jaulas o raceways a una densidad de 30 a 60 peces/ m<sup>2</sup>.

**RECOMENDACIONES:** Alimentar en jaulas o en raceways de 2 a 4 veces por día con temperatura arriba de 25° C y concentraciones de oxígeno disuelto arriba de los 4 ppm. Distribuye el alimento uniformemente sobre la superficie del agua donde estén sembrados los peces. La cantidad de alimento diario debe ser calculada entre el 8 % del Peso Vivo a 15g y un 3 % del peso vivo a 80g de peso. Ajustes de acuerdo al peso individual promedio.

Almacenar este producto en lugares secos en lugares bien ventilados y frescos al abrigo de la luz solar directa y donde no hay roedores, insectos u otros animales dañinos. Consumir antes de 6 meses a partir de su fabricación. No suministrar a otras especies ni otras etapas de vida.

**Para mayor información consulte al Distribuidor Purina, al Asesor Técnico o a AGRIBANDS PURINA DE GUATEMALA, S.A.**

**INGREDIENTES:** Maíz, Sub-productos de Maíz, Arroz y trigo, Harina de Pescado, Fuentes de Calcio y Fósforo, Cloruro de Sodio, Aceite de Pescado, Vitaminas, Minerales y Aditivos.

| <b>ANALISIS GARANTIZADO</b> |                    |               |
|-----------------------------|--------------------|---------------|
| <b>Proteína</b>             | <b>No menos de</b> | <b>38.0 %</b> |
| <b>Grasa</b>                | <b>No menos de</b> | <b>5.5 %</b>  |
| <b>Fósforo</b>              | <b>No menos de</b> | <b>0.9 %</b>  |
| <b>Fibra</b>                | <b>No más de</b>   | <b>5.0 %</b>  |
| <b>Humedad</b>              | <b>No más de</b>   | <b>13.0%</b>  |
| <b>Calcio</b>               | <b>No más de</b>   | <b>2.0 %</b>  |

Producto Centro Americano hecho en Guatemala por:  
Aves Reproductoras de Centroamérica, S.A para:  
**AGRIBRANDS PURINA DE GUATEMALA, S.A.**

## TILAPIA CHOW 28% E2\*

**INDICACIONES:** El alimento Tilapia 28%\* esta diseñado para promover un crecimiento acorde al tamaño del pez en 400 y 800 g (o hasta la cosecha). En esta etapa se podrán obtener crecimientos entre 2.5 y 4 g/ día, en cada ciclo que varia de 100 a 120 días, obteniendo factores de conversión de 1.8 a 2.0.

**RECOMENDACIONES:** Alimentar en raceways o jaulas de diferentes formas, ya sea ad-libitum o en base al crecimiento hasta saciar el grado de apetencia. La cantidad de alimento diario será calculado de acuerdo al crecimiento esperado por pez/día de acuerdo al peso promedio calculado en cada muestreo de crecimiento.

**Para mayor información consulte al Distribuidor Purina, al Asesor Técnico o a AGRIBANDS PURINA DE GUATEMALA, S.A.**

**INGREDIENTES:** Maíz, Sub-productos de Maíz, Arroz y trigo, Harina de Pescado, Fuentes de Calcio y Fósforo, Cloruro de Sodio, Aceite de Pescado, Vitaminas, Minerales y Aditivos.

### ANALISIS GARANTIZADO

| ANALISIS GARANTIZADO |             |        |
|----------------------|-------------|--------|
| Proteína             | No menos de | 28.0 % |
| Grasa                | No menos de | 4.5 %  |
| Fósforo              | No menos de | 0.8 %  |
| Fibra                | No más de   | 6.0 %  |
| Humedad              | No más de   | 13.0%  |
| Calcio               | No más de   | 1.60 % |

Producto Centro Americano hecho en Guatemala por:  
Aves Reproductoras de Centroamérica, S.A para:  
**AGRIBRANDS PURINA DE GUATEMALA, S.A.**



Anexo 8 Estanques de reproductores



Anexo 9 Estanques de tierra



Anexo 10 Estanques de reversión



Anexo 11 Alimento para reversión de alevines



Anexo 12 Preparación del alimento para reversión



Anexo 13 Material y equipo utilizado para la preparación de alimento para reversión