

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

**Informe final
Práctica Profesional Supervisada**

**Monitoreo del cultivo en jaulas de la especie endémica
chumbimba *Vieja maculicauda*, ubicado en la comunidad
Lagunita El Salvador, Livingston, Izabal**



**Presentado por:
María del Rocío Paz Pérez**

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

Guatemala, Octubre del 2012

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

**Informe final
Práctica Profesional Supervisada**

**Monitoreo del cultivo en jaulas de la especie endémica
chumbimba *Vieja maculicauda*, ubicado en la comunidad
Lagunita El Salvador, Livingston, Izabal**

**Presentado por:
María del Rocío Paz Pérez**

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

Guatemala, Octubre del 2012

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

Consejo Directivo

Presidente	M.Sc. Erick Roderico Villagrán Colón
Coordinadora Académica	MSc. Norma Edith Gil Rodas de Castillo
Secretario	MSc. Norma Edith Gil de Castillo
Representante Docente	Ing. Gustavo Adolfo Elías Ogáldez
Representante Docente	Lic. Allan Franco de León
Representante Estudiantil	T.A. José Andrés Ponce Hernández
Representante Estudiantil	T.A. Dieter Walther José Marroquín Wellmann

DEDICATORIA

*"Puedes cruzar montañas, océanos, superar tragedias, dificultades, responsabilidades,
con solamente una cosa: Confianza en ti mismo."
Yogi Bhajan*

A mis padres Carlos Paz Herrera y Olga Pérez, este logro es de ustedes, por guiarme diariamente é impulsarme por el cumplimiento de mis metas, a mi Abuelita Julita Q.E.P.D. por su amor inigualable, hermanos y cómplices por ser mi inspiración, primas Juanita y Almita, Tío Alfredo Q.E.P.D. y Tío Nery por su apoyo para poder alcanzar mis sueños y poder realizar mis metas, formadores de mi vida y cariño inigualable.

Amigos y amigas, colegas y compañeros de la vida; Sofía Soto vives en nuestros corazones, Ozzy mi amigo fiel por siempre.

Una etapa de mi vida culmina y veo el inicio de una nueva, la que solamente la imagino en sueños, y en donde siempre están ustedes; guiándome é indicándome el rumbo de mi vida.

A ustedes dedico este triunfo.

AGRADECIMIENTOS

*"Ten en cuenta que el gran amor y los grandes logros implican grandes riesgos."
Dalai Lama*

A mi abuelita Julita Q.E.P.D. quien en vida dió todo y cuanto pudo por mi bienestar.

A mi Tío Alfredo Q.E.P.D. quien en vida me dió su cariño y apoyo.

Agradezco grandemente a mis padres y hermanos, gracias por brindarme su cariño, comprensión, apoyo y un hogar donde crecer.

A Stephanie, Alicia, Alejandra, Diego, Gerald, Mario; por su amistad duradera, a mis amigos por su apoyo y amistad incondicional.

A mi familia en general por los buenos momentos compartidos.

A mi Tío Nery, a mis primas Juanita y Almita por su cariño y apoyo incondicional.

A la Comunidad Lagunita El Salvador por su apoyo y compañía durante mi estadía en la comunidad.

Al Consejo Nacional de Áreas Protegidas CONAP y al Centro de Estudios Conservacionistas CECON por las enseñanzas y apoyo durante mi estadía en Lagunita El Salvador.

Al Centro de Estudios del Mar y Acuicultura por los conocimientos brindados durante mi ciclo de estudios y a mis profesores por su apoyo y comprensión.

A la Universidad de San Carlos de Guatemala por darme la oportunidad de instruirme y preparar mi vida profesional en ella.

A Usted; estimado lector, con respeto.

RESUMEN

La Práctica Profesional Supervisada -PPS- se llevó a cabo dentro del marco del proyecto DIGI-CEMA denominado Modelo Tecnológico de cultivo en jaulas de la especie nativa y/o endémica chumbimba *Vieja maculicauda*, ubicado en comunidad Lagunita El Salvador, Livingston, Izabal.

Durante la estancia en la comunidad Lagunita Salvador, se llevaron actividades diarias y mensuales de acuerdo a la programación, siendo estas las siguientes:

- a) Monitoreo de temperatura de unidades experimentales, realizados diariamente, 3 veces al día, a las 8:00, 12:00 y 16:00 horas.
- b) Control de alimentación y verificación que la cantidad aportada a los organismos del diseño experimental sea la adecuada.
- c) Supervisión de almacenamiento adecuado del producto.
- d) Manejo del inventario de ingresos y egresos del proyecto a partir del primer día de actividades.
- e) Supervisión y colaboración en la alimentación de los peces conjuntamente con el trabajador de campo, a la misma hora de los muestreos de temperatura.
- f) Control de mortalidades en el cultivo experimental.
- g) Muestreo de peso y talla de organismos con el auxiliar del proyecto.
- h) Elaboración de bitácora técnica diaria sobre hallazgos, observaciones y situaciones directas del proyecto.
- i) Actividades de vinculación con la comunidad.

El objetivo del proyecto de cultivo de chumbimba en jaulas, es desarrollar un sistema de cultivos como parte de un manejo y desarrollo sostenible para el área protegida del Biotopo Chocón Machacas, así como para la conservación de la población de *Vieja maculicauda* existente en el área.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Página
DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTOS	VI
RESUMEN	VII
ÍNDICE DE CONTENIDO	VIII
ÍNDICE DE CUADROS	X
ÍNDICE DE FIGURAS	XI
ÍNDICE DE ANEXOS	XII
1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	3
3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA	
3.1 Ubicación geográfica	4
3.2 Límites geográficos	4
3.3 Mapa de ubicación	5
3.4 Condiciones climáticas	6
3.5 Altitud	6
3.6 Zona de vida	6
3.7 Vías de acceso	7
3.8 Actividades productivas de la Unidad de Práctica	7
3.9 Extensión y espejo de agua dedicado a la acuicultura	7
3.10 Objetivo de la producción acuícola	8
3.11 Área dedicada a la acuicultura	8
4. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	
4.1 Organigrama y descripción de puestos	9
4.2 Inventario	9
5. CARACTERÍSTICAS DE LA FUENTE DE AGUA Y DE LA INFRAESTRUCTURA DEL PROYECTO	
5.1 Fuente	10
5.2 Características del aguay sus hábitats más abundantes	10
5.3 Tipos y número de estanques	10

6. ASPECTOS GENERALES DEL CULTIVO	
6.1 Especies cultivadas	11
6.2 Características biológicas de la especie	11
6.2.1 Biología	11
6.2.2 Taxonomía	11
6.2.5 Distribución geográfica	12
6.2.5 Hábitos alimenticios	12
7. PROCESO DE MONITOREO Y ALIMENTACIÓN	
7.1 Registros	13
7.2 Horario y frecuencia alimenticia.	13
7.3 Procedimientos realizados en la practica	13
7.4 Tablas de trabajo realizado en monitoreos	19
8. CONCLUSIONES	28
9. RECOMENDACIONES	29
10. BIBLIOGRAFIA	30
11. ANEXOS	31

ÍNDICE DE CUADROS

		Página
Cuadro No. 1	Distancias hacia Lagunita Salvador	7
Cuadro No. 2	Inventario del proyecto durante el tiempo de práctica	9
Cuadro No. 3	Muestreo #1 de peso y talla, mes de octubre	19
Cuadro No. 4	Peso promedio de jaulas muestreadas	20
Cuadro No. 5	Muestreo #2 de peso y talla, mes de noviembre	21
Cuadro No. 6	Peso y talla promedio de jaulas muestreadas	22
Cuadro No. 7	Cálculo de alimentación	23
Cuadro No. 8	Cálculo de alimentación aplicando 3% de mortalidad	23
Cuadro No. 9	Muestreos de temperatura y mortalidades, mes de octubre	24
Cuadro No. 10	Muestreos de temperatura y mortalidades, mes de noviembre	26

ÍNDICE DE FIGURAS

		Página
Figura No. 1	Panorámica de la Laguna Salvador, Livingston	4
Figura No. 2	Localización del área Comunidad Lagunita- Salvador	5
Figura No. 3	Croquis de la comunidad Lagunita Salvador	5
Figura No. 4	Área del cultivo	8
Figura No. 5	Organigrama administrativo -CEMA-	9
Figura No. 6	Toma de temperatura en jaulas	13
Figura No.7	Organismos muertos	14
Figura No. 8	Alimentando organismos	15
Figura No. 9	Medición de talla	15
Figura No. 10	Medición de concentrado	16
Figura No. 11	Letreros de señalización	16
Figura No. 12	Colocación de letreros de señalización	17
Figura No. 13	Letreros de señalización colocados	17
Figura No. 14	Entrega de reconocimientos en capacitaciones	18

ÍNDICE DE ANEXOS

		Página
Anexo No. 1	Anotaciones de peso y talla	31
Anexo No. 2	Manglar del área	31
Anexo No. 3	Pepesca atascada en redes de pesca	32
Anexo No. 4	Auxiliar de proyecto midiendo peces	32
Anexo No. 5	Licencia de investigación otorgada por CONAP	33
Anexo No. 6	Licencia de colecta otorgada por CONAP	34
Anexo No. 7	Localización del Río Dulce-Biotopo Chocón Machacas	35
Anexo No. 8	Localización del Biotopo Chocón Machacas	35
Anexo No. 9	Localización del Biotopo Chocón Machacas, Laguna Salvador, Laguna Cáliz y Laguna Escondida	36
Anexo No. 10	Croquis de la comunidad Lagunita Salvador	36

1. INTRODUCCIÓN

La Práctica Profesional Supervisada -PPS- forma parte del pensum de estudios de la Carrera de Técnico en Acuicultura del Centro de Estudios del Mar y Acuicultura -CEMA- de la Universidad de San Carlos de Guatemala -USAC-, es un curso del sexto semestre el cual brinda al estudiante la oportunidad de desarrollar destrezas y experiencia mediante la práctica aplicando los conocimientos teórico-práctico obtenidos en el proceso de aprendizaje durante la carrera, analizando situaciones del diario vivir en el trabajo de un acuicultor.

La Práctica Profesional Supervisada se llevó a cabo en el cultivo en jaulas de la especie endémica chumbimba *Vieja maculicauda*, ubicado en la comunidad Lagunita Salvador, Livingston, Izabal; con el objetivo de que el estudiante participe tanto en las actividades diarias del cultivo como de la comunidad.

Las actividades realizadas durante el período de la Práctica Profesional Supervisada -PPS- en el área de Lagunita Salvador, Livingston, Izabal; fueron las siguientes:

a) Monitoreo de temperatura y mortalidades en unidades experimentales, control y verificación de alimentación adecuada

Esta actividad se llevó a cabo con el fin de llevar un estricto control de temperatura, mortalidad, y consumo alimenticio, aportando a las unidades experimentales la cantidad adecuada de alimento respecto al diseño experimental del proyecto, se realizó diariamente 3 veces al día.

b) Supervisión del almacenamiento del producto

Se verificó en donde se guardaba el producto, si el almacenamiento era el adecuado, en un lugar seco y limpio, que estuviera completo cada vez que ingresaba nuevo producto y verificar con un inventario el tipo de producto que ingresaba.

c) Muestreos de peso y talla

Se realizó un muestreo con el auxiliar del proyecto, de 5 organismos por cada jaula para medir las variables peso-talla, a fin de mantener un FCA mejorado según el resultado.

d) Elaboración de bitácora técnica del proyecto

Se elaboró una bitácora técnica diaria sobre los hallazgos, observaciones y situaciones directas con el proyecto, identificando características, mortalidades, procesos de cálculos y alimentación de las unidades experimentales.

e) Realización de letreros de señalización

Se realizaron letreros de señalización y se recorrieron los senderos acuáticos para su colocación junto a guardarecursos del lugar, con el objetivo de contribuir a la educación ambiental del área.

f) Actividades de vinculación con la comunidad

En horas libres se trabajó en el hotel de la comunidad y con las familias, a fin de apoyar las actividades de la comunidad y convivir con ellos.

g) Talleres con CECON:

Se colaboró con el CECON en talleres y reuniones realizadas en el lugar, a modo de involucrarme más en el tema de medio ambiente en un área protegida.

El proyecto de cultivo de peces, cuenta con 9 jaulas de 8 m³, los cuales están distribuidos en 3 tratamientos:

- Tratamiento 1 = Densidad 20 org/m³ un total de 160 organismos
- Tratamiento 2 = Densidad 30 org/m³ un total de 240 organismos
- Tratamiento 3 = Densidad 40 org/m³ un total de 320 organismos
- Siendo un total de 2,160 organismos

Este proyecto tiene como objetivo establecer cual es la densidad óptima de cultivo en jaulas de chumbimba, a fin de producir un mejor rendimiento en cuanto a peso y talla a lo largo de 8 meses de cultivo.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general:

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

2.2 Objetivos específicos:

- 2.2.1 Proveer la oportunidad de participar en actividades reales propias del Manejo de los Recursos Hidrobiológicos del país, mediante la inserción en el proyecto: “Modelo tecnológico de cultivo en jaulas de la especie nativa y/o endémica chumbimba *Vieja maculicauda*, en la comunidad Lagunita Salvador, Livingston, Izabal”.
- 2.2.2 Retroalimentar el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante la integración de los conocimientos y experiencias teórico-prácticas adquiridas.
- 2.2.3 Propiciar el desarrollo y ejercicio de los valores morales y éticos en el desempeño profesional.

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA

3.1 Ubicación geográfica

El área del cultivo de peces en jaula se encuentra ubicado en la comunidad Lagunita Salvador, en la latitud 15°47'07 N y la longitud 88°51'54 W. en el municipio de Livingston del departamento de Izabal, situado en la región Nororiente de la Eco-región del bosque húmedo del Atlántico de Centroamérica, perteneciente al área protegida del Biotopo Chocón Machacas, el cual cuenta con un área de 6.245 ha. La extensión territorial de la comunidad es aproximadamente de 271 hectáreas.

3.2 Límites geográficos

La comunidad Lagunita Salvador, tiene como colindantes en el área norte al Biotopo Chocón Machacas y Finca Black Creek, al sur con Biotopo Chocón Machacas, al este Río Dulce (Golfete) y Río Creek Cáliz y al oeste Aldea Creek Cáliz, Finca Black Creek y Biotopo Cochón Machacas, perteneciente al municipio de Livingston departamento de Izabal. Una parte considerable dentro del biotopo ha sido fragmentada y está rodeada por tierras agrícolas, ganaderas y áreas boscosas.

Una de las características destacables del Biotopo Protegido Chocón Machacas es la abundancia de agua. En su interior tiene un río, el Chocón, que divide el área protegida por el centro, siete ríos menores (a los que localmente se les llama “creekes”) y cinco lagunas. Los terrenos planos del área se inundan durante una parte del año, en sus límites se encuentran el Río Ciénega, al oeste, y el Río Dulce, al sur.



Figura No. 1. Panorámica de la Laguna Salvador, Livingston (Prensa Libre, 2011).

3.3 Mapa y croquis de ubicación

Figura No. 2. Localización del área Comunidad Lagunita- Salvador (Julio García, 2011).

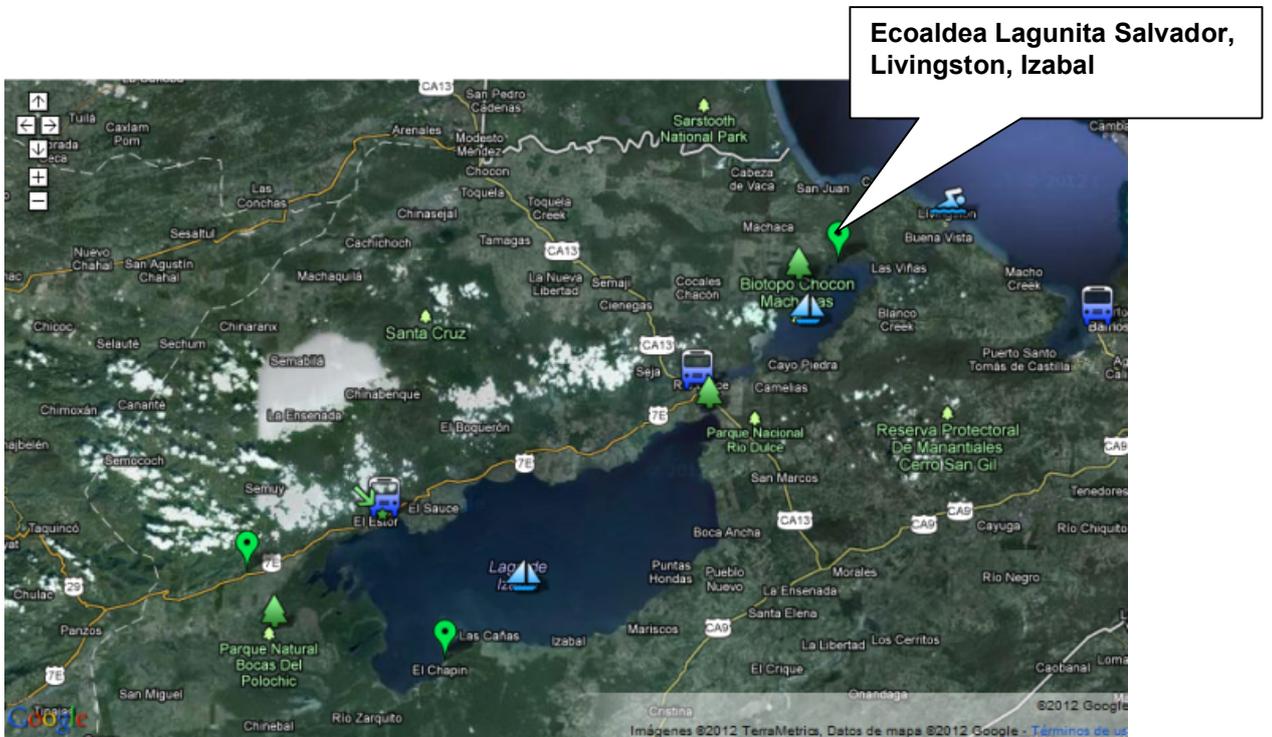
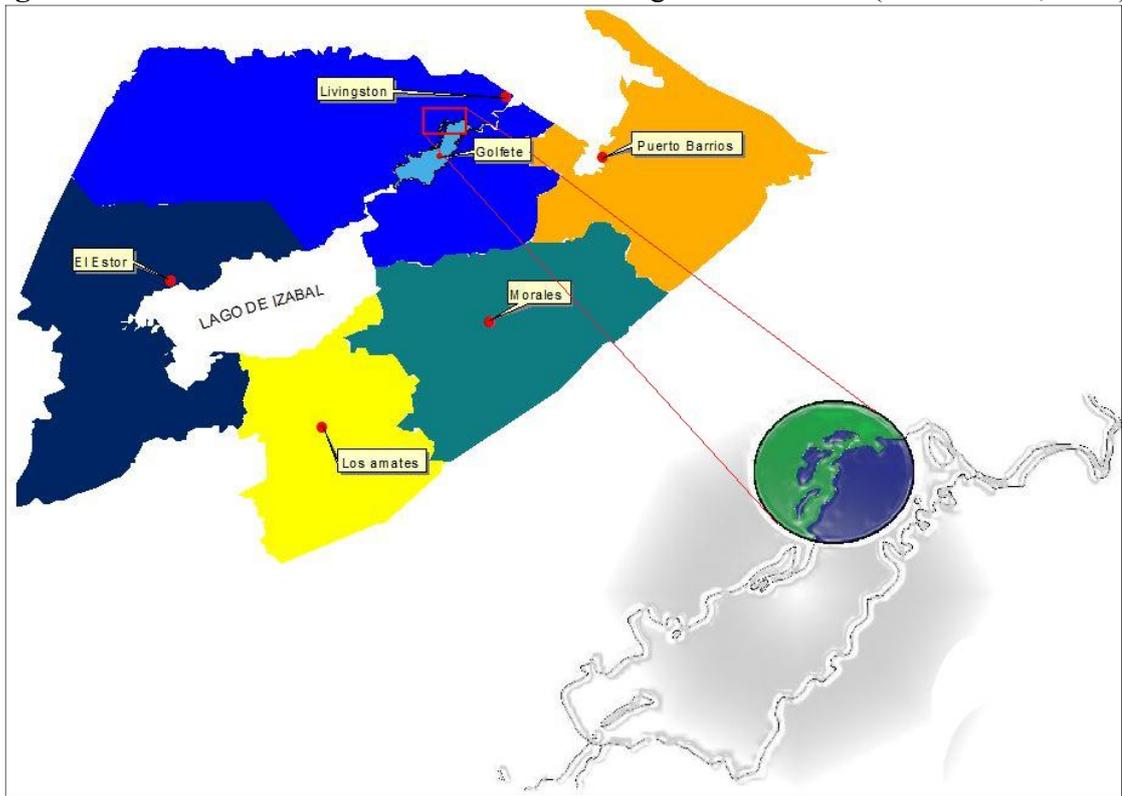


Figura No. 3. Mapa satelital de la Ecoaldea Lagunita Salvador (TerraMetrics, 2012).

3.4 Condiciones climáticas

Las condiciones climáticas son variables debido a la influencia de los vientos alisios con dirección Norte-Sur que se encuentran cargados de humedad y tienen una velocidad media de 10 Km. por hora, el clima corresponde a un régimen megatérmico hiper-húmedo de tipo ArA'a' (cálido y húmedo, sin estación seca bien definida) (Sánchez, 1992).

El clima es cálido y muy húmedo, con estaciones no bien marcadas, aunque durante los meses de enero a abril las lluvias tienden a disminuir.

Las precipitaciones medias anuales son algo superiores a los 5.700 mm, con variaciones que llegan a oscilar entre 3.000 mm y los 6.000 mm (CECON, sf.). La temperatura media es de 27° C, con variaciones de hasta 9° C entre la máxima y la mínima, que en las épocas más frías no suelen bajar de 18° C (CDC/CECON, 1995).

La estación seca va de noviembre hasta abril y la lluviosa de mayo hasta octubre. Sin embargo, es común que se presenten lluvias durante todos los meses del año (CECON-CDC 1992). La insolación anual es de 2,345 horas sol/año y la evapotranspiración potencial de aproximadamente 1,600 mm/año.

3.5 Altitud

Las partes más bajas están a 10 msnm. y las más altas llegan hasta 280 msnm. (CECON-CDC, 1995). El paisaje es entre plano y ligeramente ondulado en la mayoría del biotopo, alcanza sus mayores alturas en la ribera oeste del Río Chocón y en el este, donde hay una serie de cerros que se extienden más allá de los límites del área protegida.

3.6 Zona de vida

Flora: La vegetación típica de zonas inundables en la mayoría del área es heterogénea y está compuesta por un alto número de familias adaptadas a los diferentes ambientes acuáticos. Los terrenos sujetos a inundación ocupan más del 50% del área protegida (FUNDAECO/CECON, 2001). Los hábitat más abundantes son el bosque bajo inundable, el bosque alto, y el bosque de manglar (Pérez et al 2001).

Fauna: Aunque se han realizado diferentes investigaciones en el área, se cuenta con pocos estudios actualizados que permitan conocer el estado de la biodiversidad del Biotopo Chocón Machacas. En el área protegida se cuenta con reportes actualizados de 130 especies de aves, 31 de mamíferos, 31 de reptiles y anfibios, y 82 de peces.

Entre la fauna que alberga es de destacar el manatí *Trichechus manatus*, aunque los registros en el área son poco abundantes (PNUMA, 1995). Una de las especies comunes de observar es la nutria *Lutra longicaudis*.

Entre la fauna que alberga varias aves está el rey zope *Sarcoramphus papa* y el halcón *Falco deiroleucus*, las cuales se encuentran en la Lista Roja de CONAP (2001), tres tortugas así como la casco de burro *Kinosternon acutum*, la de tres quillas *Staurotypus triporcatus* y la cajincha *Trachemys scripta*, y el manatí *T. manatus*, están incluidos en la Lista Roja de UICN 1(2003).

3.7 Vías de acceso

El acceso es por vía acuática, para lo que es necesario hacer uso de un cayuco o lancha a motor.

Cuadro No. 1. Distancias hacia Lagunita Salvador.

Recorrido	Distancias	Tiempo	Velocidad
Lagunita Salvador - Livingston	9.06 millas náuticas	30 minutos	18 nudos
Lagunita Salvador - Río Dulce	11.73 millas náuticas	1 hora	11 nudos

Fuente: Julio García, 2011.

3.8 Actividades productivas de la Unidad de Práctica

La comunidad Lagunita Salvador se dedica mayormente a la pesca artesanal y de subsistencia, y al ecoturismo; ya que cuentan con un hotel ecológico el cual ofrece servicios de hospedaje, alimentación y actividades recreativas tales como:

- Excursión por senderos terrestres y acuáticos
- Observación de aves
- Danza tradicional del área
- Pesca
- Visita e interacción con actividades diarias de la comunidad

3.9 Extensión y espejo de agua dedicado a la acuicultura.

El área dedicada a la acuicultura es de aproximadamente 80m³

3.10 Objetivo de la producción acuícola

El objetivo del proyecto es desarrollar un sistema de cultivo como parte de un manejo sostenible para el el área protegida del Biotopo Chocon Machacas, así como para la conservación de la población de *V. maculicauda*.

3.11 Área dedicada a la acuicultura



Figura No. 4. Área del cultivo (Mauricio Castro, 2011).

4. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

4.1 Organigrama de puestos

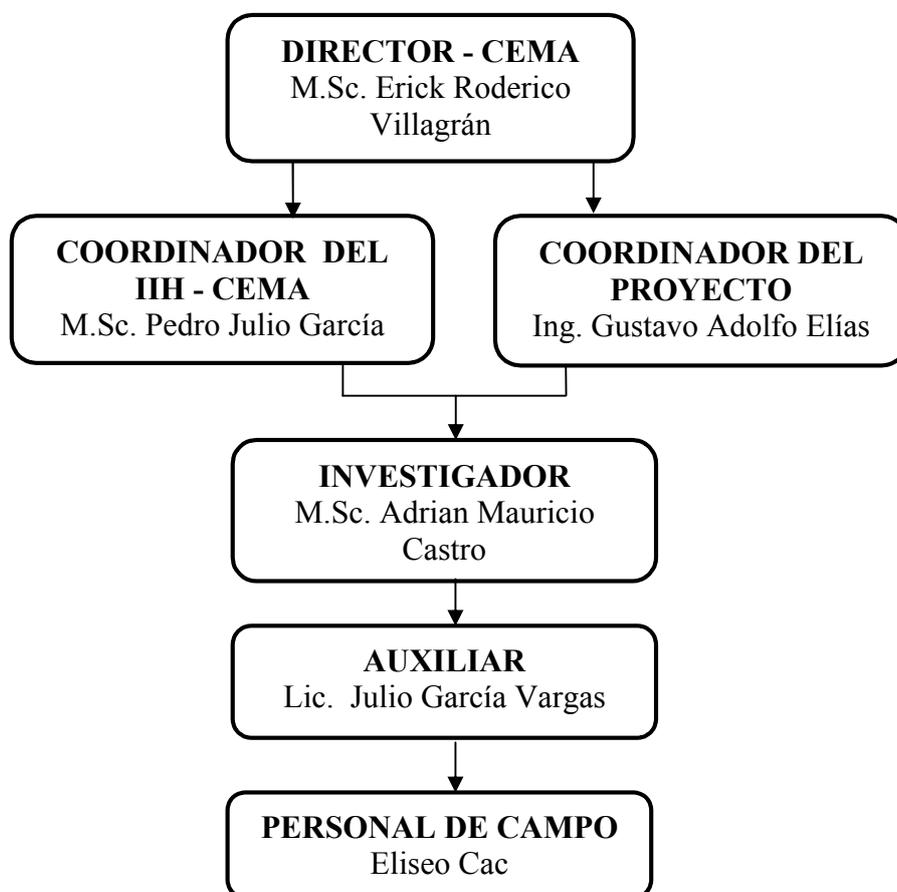


Figura No. 5. Organigrama administrativo -CEMA- (Trabajo de campo, 2011).

4.2 Inventario

Cuadro No. 2. Inventario del proyecto durante el tiempo de práctica

Fecha	Ingreso	Egreso
13 de agosto	1 costal de concentrado de 50 lb. 38%	
2 de septiembre	1 costal de concentrado de 50 lb. 38%	
4 de octubre	2 costales de concentrado de 50 lb. 38%	Gasolina Q400. ^{oo}
12 de octubre	3 costales de concentrado de 50 lb. 38%	
3 de noviembre	4 costales de concentrado de 50 lb. 38%	Gasolina Q.400. ^{oo}

Fuente: Trabajo en campo, 2011.

5. CARACTERÍSTICAS DE LA FUENTE DE AGUA Y DE LA INFRAESTRUCTURA DEL PROYECTO

5.1 Fuente

Las jaulas se abastecen por medio de la Lagunita Salvador, la cual es parte de un ecosistema acuático del biotopo Chocón Machacas; con ríos, lagos y canales de una zona plana inundable con pequeñas colinas kársticas en donde hay actividad geotérmica.

5.2 Características del agua y sus hábitats mas abundantes

El agua de la Lagunita tiene altos valores de materia orgánica, pH ácido y color oscuro; café-verdoso, por lo que es necesario tratarla para consumo humano.

Las corrientes de las vertientes que se comunican entre la Laguna, Río Dulce, Golfete; tienen efectos sobre las tierras marginales y las aguas del Río Dulce ya que suministran materia orgánica a los bosques inundables y sedimentos. El mismo funciona como fosa de sedimentación de los materiales arrastrados. El volumen de estos sedimentos puede variar dependiendo del grado de deforestación y el tipo de prácticas de uso de la tierra.

Posee flora acuática emergente y sumergida, además de manglares, el bosque bajo inundable crece en lugares sujetos a inundaciones periódicas, en lugares de pantanos, que localmente se conocen como “suampos,” normalmente en los alrededores de los ríos y en las cercanías de las lagunas que hay en la parte sur del biotopo.

El bosque alto crece en lugares no sujetos a inundación, sobre todo en la parte central y en el este del biotopo. Se desarrolla ya sea en laderas o en lugares planos, lo que aparentemente varía la composición florística (CONAP, sf). Se trata de un bosque bien desarrollado y exuberante, con árboles altos y la presencia ocasional de individuos que sobresalen del dosel. Una de las comunidades bien formadas es la del bosque de manglar, que se distribuye casi exclusivamente en la parte sur del área protegida. El dosel es muy homogéneo, de baja altura y no suele sobrepasar los 5-8 metros, aunque se da la presencia ocasional de individuos que sobresalen muchos metros por encima de las copas.

5.3 Tipos y número de estanques y material de construcción

Se trabajo en 9 jaulas, las cuales están fabricadas de tubos PVC de 250 psi y 2 pulgadas, con malla de hilo encerado #35 con luz de malla de 1 pulgada e hilo #2 para amarre.

6. ASPECTOS GENERALES DEL CULTIVO

6.1 Especies y líneas cultivadas.

Chumbimba, *Vieja maculicauda*.

6.2 Características biológicas de las especies y líneas cultivadas

La chumbimba es un cíclido nativo y endémico del lago de Izabal y de algunos cuerpos de agua dulce de México y Centro América, es una especie que tiene una alta demanda en el norte del país, se considera que es una especie que podría estar en peligro de extinción.

6.2.1 Biología

Características Morfológicas: Cuerpo alto, generalmente comprimido, a veces algo grueso y alargado, moderadamente reducido, con escamas cicloides grandes, línea lateral interrumpida, terminando generalmente a la altura del final de la base de la aleta dorsal y continuándose más abajo llegando hasta la base de la caudal (en algunos casos se continúa en la caudal), boca terminal o subterminal con dientes variados, ausentes en los palatinos o el vómer, premaxilas protractiles, maxila terminando bajo el preorbital, vejiga gaseosa presente, aberturas nasales simples, una a cada lado de la cara, cuatro arcos branquiales sin pseudobranquias; membranas branquiales separadas, pero frecuentemente unidas, una aleta dorsal larga, anteriormente espinosa, posteriormente radiada, anal con tres o más espinas y radios más numerosos (Bussing 1,987)

6.2.2 Taxonomía

Reino: animalia

Filo: Chordata

Clase: Actinopterygii

Subclase: Neopterygii

Infraclasse: Teleostei

Superorden: Acanthopterygii

Orden: Perciformes

Familia: Cichlidae

Especie: *Vieja maculicauda*

Nombre binomial: *V. maculicauda*

Nombre Común: Blackbelt cichlid, boca colorada, machaca, maculicauda, palometa, pis pis, vieja, getupfter buntbarsch, schwarzgürtelbuntbarsch (Froese y Pauly 2004). Chombimba (Wer et al. 2003)

6.2.3 Distribución geográfica

Esta especie fue reportada para los siguientes sitios:

Desde el río Chagres en Panamá hasta Belice (Greenfield y Thomerson 1997). En Guatemala se presenta en el lago de Izabal y río Sarstún (Froese y Pauly 2004). Río Zarquito, entrada del río Oscuro, el Estor, desembocadura del río Sauce a 0.5 y a 1 Km., río Coq' Ha, el Paraíso, río Túnico, oeste de Sumache, río Sumache, río Pedernales, playa del Castillo de San Felipe, Hotel Perico, casa Schippers, Sitio 8, Baldizán, río San Marcos, río Amatillo, río los Espinos, Barco Hundido, río Machacas y pescadores de la región IV en el lago de Izabal (Wer et al. 2003), Hotel Carilinda, río Banco, Denny's Beach, Playa Dorada, playa aldea Izabal, río Oscuro, punta Chapín, río Chapín, Hotel Ecológico, playa finca El Paraíso, playa Backpacker's, rancho pescadores, La Palizada, Bocas 7, sitio 10, sitio 11, Cayo Padre y Punta Comercio.

6.2.4 Hábitos alimenticios

Es una especie oportunista cuando se refiere a su alimentación., principalmente es vegetariana, come material vegetal, flores, detritus, insectos, caracoles, y ocasionalmente peces de menor tamaño (Greenfield y Thomerson 1997). Se determinó que los peces juveniles se alimentan principalmente de materia vegetal (algas verdes, pardas y plantas vasculares) y de algunos insectos y gasterópodos (estos últimos en menores cantidades que peces grandes). Mientras que los peces adultos, o mayores de 13 cm. se alimentan de materia vegetal, ésta incluye *Hydrilla verticillata*, y gasterópodos.

7. PROCESO DE MONITOREO Y ALIMENTACIÓN

7.1 Registros

Se llevaron registros en los cuales se anotaron las temperaturas en cada tiempo de comida, lo que consumían diariamente, y cuantos organismos se encontraban muertos en cada monitoreo.

7.2 Horario y frecuencia alimenticia

Se daba la alimentación en 3 horarios distintos:

- 8:00 horas
- 12:00 horas
- 16:00 horas

7.3 Procedimientos realizados en la práctica

Como practicante en el proyecto la responsabilidad fue:

- Monitoreo de temperatura

Se monitoreo 3 veces al día, al mismo tiempo en que se daba la alimentación



Figura No. 6. Toma de temperatura en jaulas (Trabajo de campo, 2011).

- Monitoreo de mortalidades

Cada vez que se alimentaba y se tomaba la temperatura se observaba si se encontraba algún organismo muerto y se le tomaban fotografías de prueba para llevar un registro y conteo para identificar la causa de la muerte; luego el organismo era desechado.

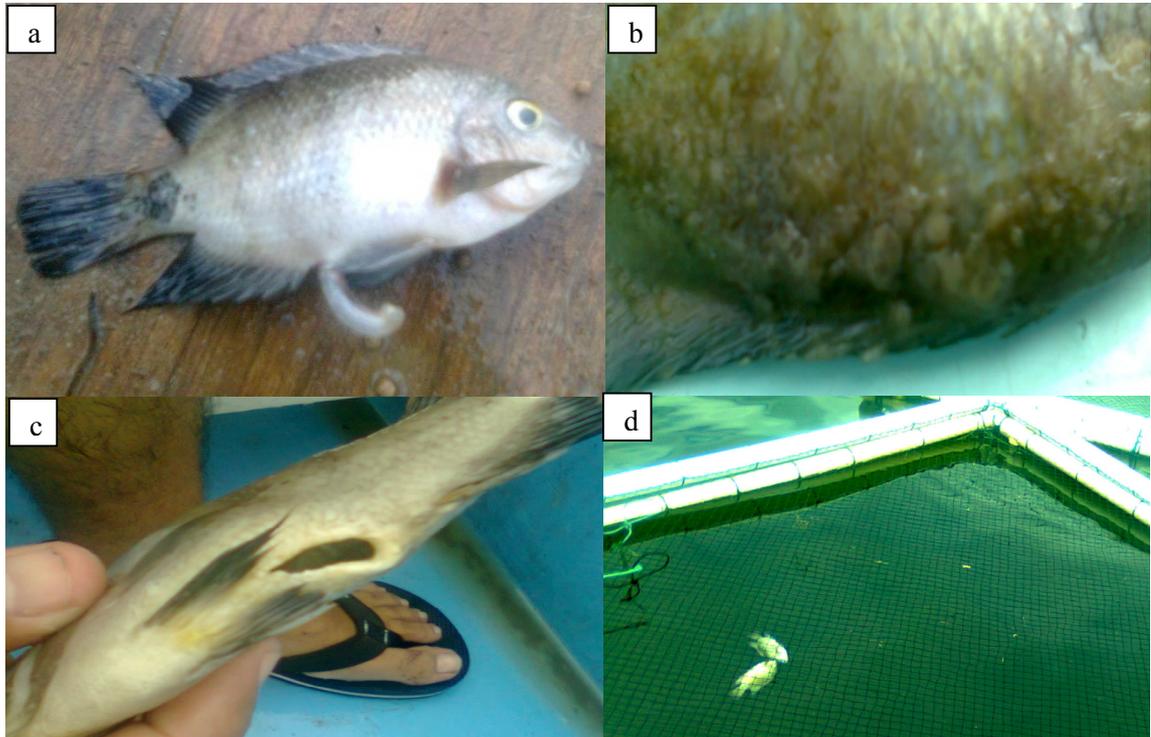


Figura No. 7. Organismos muertos:

a. Pez muerto, muerte desconocida. **b.** Pez infectado por *Saprolegnia*. **c.** Pez muerto, aproximadamente un día de haber muerto con agujero en la parte inferior provocado por patos. **d.** Peces muertos encontrados en jaulas de cultivo (Trabajo de campo, 2011).

- Monitoreo de alimentación y consumo diario

Se monitoreaba 3 veces al día el consumo y se anotaba en tablas para llevar un control de lo que consumían a diario los peces, la alimentación se daba repartida en recipientes indicados con la medida de cada ración alimenticia.



Figura No. 8. Alimentando organismos (Trabajo de campo, 2011).

- Muestras para ajuste de la ración

Se hicieron 2 muestreos en los cuales se evaluaron las variables peso-talla, y de acuerdo a las medidas se ajustó la ración diaria.



Figura No. 9. Medición de talla (Trabajo de campo, 2011).

- Medición de concentrado

Se media con una balanza a modo de colocar en cada recipiente la cantidad exacta de concentrado que debía suministrarse en cada tiempo de alimentación.



Figura No. 10. Medición de concentrado (Trabajo de campo, 2011).

- Trabajo con CECON y guardarecursos del lugar

Se realizaron letreros de señalización para los senderos acuáticos para contribuir con la educación ambiental del área.



Figura No. 11. Letreros de señalización (Trabajo de campo, 2011).



Figura No. 12. Colocación de letreros de señalización (Trabajo de campo, 2011).



Figura No. 13. Letreros de señalización colocados (Trabajo de campo, 2011).

- Trabajo comunitario

Se realizaron talleres en la comunidad en los cuales se participó como apoyo a distintas entidades como CECON e INGUAT, y así mismo se participó en actividades comunitarias propias del lugar.



Figura No. 14. Entrega de reconocimientos en capacitaciones (Trabajo de campo, 2011).

7.4 Tablas de trabajo realizado en monitoreos

Cuadro No. 3. Muestreo #1 de peso y talla, mes de octubre

Jaula	No. Organismos muestreados	Peso (g)	Talla (cm)	Observaciones
1		133.6	18	
		45.52	13	
		60.92	15.2	
	4	79	15.3	
5		62.24	15.6	2 organismos estaban delgados y muy lastimados
		68.88	15.1	
		56.95	13.6	
		65.02	14.2	
		43.25	12.6	
		71.96	14.9	
		27.3	11.6	
		42	12.9	
	9	40	12.1	
6		44.04	12.09	2 organismos estaban muy lastimados con hemorragia en la aleta caudal y anal
		48.26	13.2	
		59.64	15	
	4	33.51	12.3	
7		70.3	16.7	1 organismo estaba muy lastimado con hemorragia en la parte abdominal y con presencia de hongo
		114.9	17	
		63.4	15.4	
		78.07	15	
		56.64	14.7	
		56.6	14.3	
		58.4	13.7	
		49.7	13.2	
		38	12.7	
	10	44.63	13	
8		78.8	16.7	
	2	42.02	12	
9		70.3	15.7	
		44.1	14	
	3	64.3	15.5	

Fuente: Trabajo de campo, 2011.

Cuadro No. 4. Peso promedio de jaulas muestreadas

Jaulas	Peso promedio (g)	No. de organismos
Jaula 1	79.01	160
Jaula 5	53.07	160
Jaula 6	46.36	240
Jaula 7	63.06	320
Jaula 8	60.41	160
Jaula 9	59.57	240

Fuente: Trabajo de campo, 2011.

Cálculo de ración alimenticia:

Jaula 1

$$160 * 79.01g. * 0.05 = 632.08$$
$$632.08/3 = 210.69g.$$

Jaula 5

$$160 * 53.07g. * 0.05 = 424.56$$
$$424.56/3 = 141.52g.$$

Jaula 6

$$240 * 46.36g. * 0.05 = 556.32$$
$$556.32/3 = 185.44g.$$

Jaula 7

$$320 * 63.06 * 0.05 = 1008.96$$
$$1008.96/3 = 336.32g.$$

Jaula 8

$$160 * 60.41 * 0.05 = 483.28$$
$$483.28/3 = 161.09g.$$

Jaula 9

$$240 * 59.57 * 0.05 = 714.84$$
$$714.84/3 = 238.28g.$$

Ración alimenticia a partir del 6 de octubre

160 → 172g.

240 → 238g.

320 → 336g.

Cuadro No. 5. Muestreo #2 de peso y talla, mes de noviembre

Jaula	No. Organismos muestreados	Peso (g)	Talla (cm)
1		86.3	16.5
		83.4	16.2
	3	142	20.5
2		110.3	18.5
		101.9	18
	3	89.3	19.5
3		57.4	14.5
		74.9	15.5
	3	85.5	16.5
4		90.5	17
		90.7	16.9
	3	61.1	15
5		78.8	16
		110	18
	3	97.2	18
6		105.8	18
		75.2	16
	3	66.8	15.5
7		145.6	18
		138.4	18.5
	3	118.4	18
8		130.5	19
		77.4	16
	3	60.8	14.5
9		138.5	18.7
		90	16.4
	3	65.7	14.8

Fuente: Trabajo de campo, 2011

Cuadro No. 6. Peso y talla promedio de jaulas muestreadas

Jaulas	Peso promedio (g)	Talla promedio (cm)
Jaula 1	103.9	17.73
Jaula 2	100.5	18.67
Jaula 3	72.6	15.5
Jaula 4	80.77	16.3
Jaula 5	95.33	17.33
Jaula 6	82.6	16.5
Jaula 7	134.13	18.17
Jaula 8	89.57	16.5
Jaula 9	98.07	16.63

Fuente: Trabajo de campo, 2011.

FCA utilizado

- 60 – 90 (g.) → 3%
- 90 – 100 (g.) → 2.90%
- 100 – 150 (g.) → 2.80%
 - + 1% por perdida (pepesca)

Cálculo de mortalidad:

- 3% mortalidad a todo
 - $2160 * 3\% = 2095$ organismos

Porcentaje de sobrevivencia: 97%

Porcentaje de mortalidad: 3%

Ración diaria:

Fórmula: $\text{biomasa} * \% \rightarrow \text{alimento diario} / 3 = \text{ración diaria de cada tiempo}$

Cálculo de alimentación:

Cuadro No. 7. Cálculo de alimentación

Jaula	Cálculo
1	$160 * 103.9 * 3.8\% = 631.71/3 = 210.57 \text{ g.}$
2	$320 * 100.5 * 3.8\% = 1222.08/3 = 407.36 \text{ g.}$
3	$320 * 72.6 * 4\% = 929.28/3 = 309.76 \text{ g.}$
4	$240 * 80.77 * 4\% = 775.39/3 = 258.46 \text{ g.}$
5	$160 * 95.33 * 3.90\% = 594.86/3 = 198.29 \text{ g.}$
6	$240 * 134.13 * 4\% = 729.96/3 = 264.32 \text{ g.}$
7	$320 * 134.13 * 3.8\% = 1631.02/3 = 543.67 \text{ g.}$
8	$160 * 89.57 * 4\% = 573.25/3 = 191.08 \text{ g.}$
9	$240 * 98.07 * 3.90\% = 917.94/3 = 305.98 \text{ g.}$

Fuente. Trabajo de campo, 2011.

Aplicando 3% de mortalidad:

Cuadro No. 8. Cálculo de alimentación aplicando 3% de mortalidad.

Jaula	Cálculo
1	$150 * 103.9 * 3.8\% = 592.23/3 = 197.41 \text{ g.}$
2	$315 * 100.5 * 3.8\% = 1202.99/3 = 401.00 \text{ g.}$
3	$315 * 72.6 * 4\% = 914.76/3 = 304.92 \text{ g.}$
4	$233 * 80.77 * 4\% = 752.78/3 = 250.93 \text{ g.}$
5	$150 * 95.33 * 3.90\% = 557.68/3 = 185.89 \text{ g.}$
6	$233 * 134.13 * 4\% = 769.83/3 = 256.61$
7	$315 * 134.13 * 3.8\% = 1605.54/3 = 535.18$
8	$150 * 89.57 * 4\% = 537.42/3 = 179.14$
9	$233 * 98.07 * 3.90\% = 891.16/3 = 297.05$

Fuente: Trabajo de campo, 2011.

Cuadro No. 9. Muestreos de temperatura y mortalidades, mes de octubre

Día	Fecha	Horario	Temperatura °C	Observaciones
2	05/10/2011	8am	29.3	
		12pm	31.4	
		4pm	31.1	
3	06/10/2011	8am	28.3	1 organismo muerto en jaula 8
		12pm	32.2	
		4pm	32.1	
4	07/10/2011	8am	29.2	1 organismo muerto en jaula 3
		12pm	32.1	
		4pm	32.2	
5	08/10/2011	8am	29.2	
		12pm	31.1	
		4pm	31.4	
6	09/10/2011	8am	29.4	
		12pm	32.2	
		4pm	sin dato	
7	10/10/2011	8am	29.2	1 organismo muerto En jaula 6
		12pm	35.2	
		4pm	32.2	
8	11/10/2011	8am	29.3	
		12pm	32.4	
		4pm	32.8	
9	12/10/2011	8am	29.2	1 organismo muerto en jaula 1,2 y 5
		12pm	32.4	
		4pm	30.6	
10	13/10/2011	8am	29.3	
		12pm	30.2	
		4pm	30.1	
11	14/10/2011	8am	29.3	
		12pm	31.1	
		4pm	31	
12	15/10/2011	8am	26.7	
		12pm	27.9	
		4pm	27.6	
13	16/10/2011	8am	26.9	1 organismo muerto en jaula 5
		12pm	28.5	
		4pm	28.3	
14	17/10/2011	8am	29.2	3 organismos muertos en jaula 3
		12pm	31.1	
		4pm	31.1	

15	18/10/2011	8am	sin dato	Trabajo con CECON
		12pm	sin dato	
		4pm	sin dato	
16	19/10/2011	8am	28.6	
		12pm	29.3	
		4pm	29.2	
17	20/10/2011	8am	27.2	5 organismos muertos
		12pm	27.4	1 en jaula 4 y 9
		4pm	27.7	3 en jaula 6
18	21/10/2011	8am	27.4	
		12pm	30.5	
		4pm	30.2	
19	22/10/2011	8am	27.2	
		12pm	27.5	
		4pm	27.3	
20	23/10/2011	8am	27.4	
		12pm	30.2	
		4pm	29.6	
21	24/10/2011	8am	27.3	19 organismos muertos: 9 en jaula 6
		12pm	29.4	1 en jaula 7, 4 en jaula 3, 2 en jaula 5
		4pm	28.5	3 en jaula 2
22	25/10/2011	8am	27.3	
		12pm	29.3	
		4pm	27.8	
23	26/10/2011	8am	27.4	
		12pm	27.6	
		4pm	27.8	
24	27/10/2011	8am	sin dato	Trabajo con guardarecursos del área
		12pm	sin dato	
		4pm	sin dato	
25	28/10/2011	8am	27.2	11 organismos muertos
		12pm	27.6	1 en jaula 1,2,9
		4pm	26.9	4 en jaula 3 y 6
26	29/10/2011	8am	27.8	
		12pm	28.2	
		4pm	28.3	
27	30/10/2011	8am	26.6	7 organismos muertos
		12pm	27.2	1 en jaula 4,7,9 y 2
		4pm	27.1	3 en jaula 6
28	31/11/2011	8am	27.4	
		12pm	27.6	
		4pm	27.3	

Fuente: Trabajo de campo, 2011.

Cuadro No. 10. Muestreos de temperatura y mortalidades, mes de noviembre

Día	Fecha	Horario	Temperatura °C	Observaciones
29	01/11/2011	8am	27	1 organismo muerto en jaula 9
		12pm	27.4	
		4pm	27.6	
30	02/11/2011	8am	28.1	3 organismos muertos 1 en jaula 2 y 2 en jaula 6
		12pm	30.5	
		4pm	30.5	
31	03/11/2011	8am	28.1	3 organismos muertos 1 en jaula 2 y 2 en jaula 6
		12pm	30.5	
		4pm	30.5	
32	04/11/2011	8am	28.5	5 organismos muertos 3 en jaula 6 2 en jaula 2
		12pm	29.6	
		4pm	30.1	
33	05/11/2011	8am	29	3 organismos muertos 2 en jaula 2 1 en jaula 4
		12pm	31.2	
		4pm	31	
34	06/11/2011	8am	28.6	
		12pm	29.1	
		4pm	29.2	
35	07/11/2011	8am	28.7	
		12pm	29.1	
		4pm	29.3	
36	08/11/2011	8am	31.1	
		12pm	31.2	
		4pm	31.3	
37	09/11/2011	8am	28.7	
		12pm	29.2	
		4pm	29.7	
38	10/11/2011	8am	28.8	
		12pm	30.3	
		4pm	30.4	
39	11/11/2011	8am	30.2	
		12pm	30.4	
		4pm	29.9	
40	12/11/2011	8am	28	3 organismos muertos 1 en jaula 1 2 en jaula 6
		12pm	27.7	
		4pm	27.8	

41	13/11/2011	8am	27.7	
		12pm	27.9	
		4pm	28.1	
42	14/11/2011	8am	28.2	
		12pm	28.7	
		4pm	28.9	
43	15/11/2011	8am	28.3	
		12pm	31	
		4pm	31.1	
44	16/11/2011	8am	29.1	
		12pm	31.1	
		4pm	31	

Fuente: Trabajo de campo, 2011.

8. CONCLUSIONES

8.1 La pesca en el área de Lagunita Salvador, ha tenido un descenso considerable, y es por eso que existen proyectos comunitarios de acuicultura y ecoturismo para ayudar al desarrollo de la comunidad.

8.2 El proyecto del “Modelo tecnológico de cultivo en jaulas de la especie nativa y/o endémica chumbimba *Vieja maculicauda*”, ha tenido un papel importante en el área de Lagunita Salvador, ya que ha incorporado a la comunidad Quekchí en actividades productivas del proyecto.

8.3 La educación ambiental en áreas protegidas necesita más atención para que las poblaciones tengan una mejor capacidad de aprovechamiento de los recursos de forma sostenible, teniendo siempre presente la importancia de la conservación del área.

9. RECOMENDACIONES

9.1 Incentivar al estudiante a realizar actividades ambientales y de conservación; contribuyendo a la educación ambiental y protección de ecosistemas de áreas protegidas.

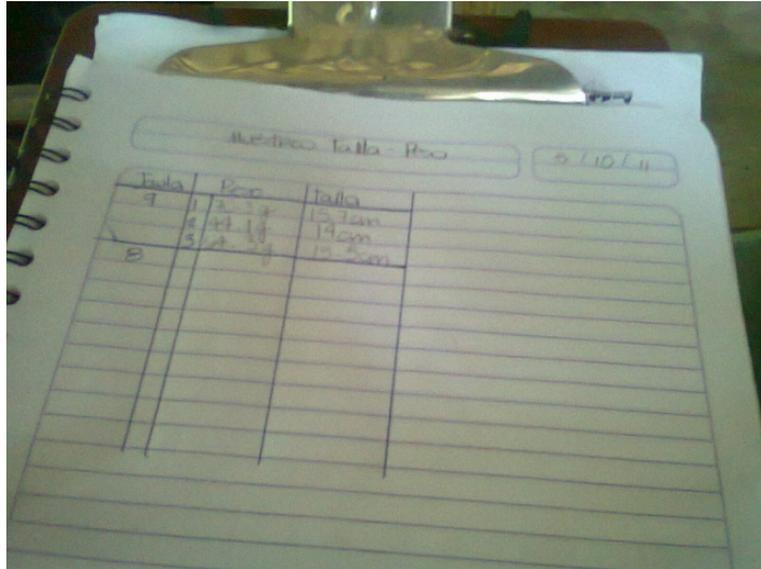
9.2 Desarrollar proyectos que resulten favorables para eco-aldeas buscando financiamiento en entidades e instituciones con el fin de lograr el desarrollo sostenible en la comunidad.

9.3 Promover estudios e investigaciones con estrategias de sustentabilidad en áreas protegidas y marginales con un enfoque de conservación del medio ambiente.

10. BIBLIOGRAFIA

- 10.1** ParksWarch Organization - Strengthening Parks to Safeguard Biodiversity, Duke University, US. 2003. Perfil de Parque – Guatemala Biotopo Protegido Chocón Machacas. Guatemala, ParksWatch. 15 p.
- 10.2** Quan, C; Morales, H. 2004. Plan maestro Parque Nacional Río Dulce; Biotopo Chocón Machacas. Guatemala, CONAP; FONACON. 161 p.
- 10.3** Villagrán, E. 2009. Determinación de un sistema optimo de producción y reproducción de chumbimba *Vieja maculicauda* en cautiverio a través de dos sistemas experimentales, con fines de rescate, repoblamiento y producción comercial: fase 2 de investigación. Guatemala, DIGI; USAC. 64 p.
- 10.4** Castro, A. 2011. Modelo tecnológico de cultivo en jaulas de la especie nativa y/o endémica chumbimba *Vieja maculicauda*, en comunidad Lagunita Salvador, Livingston, Izabal. Guatemala. DIGI; USAC. 63 diapositivas.
- 10.5** Prensa Libre. 2011. Narcoactividad ha talado 39 por ciento de bosques; panorámica de la Laguna Salvador, Livingston (en línea). Prensa Libre, Guatemala, GT, Jun. 28. Consultado 2 ene. 2012. Disponible en http://www.prensalibre.com/noticias/Narcoactividad-talado-ciento-bosques_0_507549284.html
- 10.6** DISCOVER IZABAL, GT; Alianza geoturística de Izabal, GT. 2011. Comunidad Lagunita Salvador (en línea). Guatemala, Discover Izabal. Consultado 3 ene. 2012. Disponible en <http://www.discoverizabal.com/food-and-drink/item/root/comunidad-lagunita-el-salvador.html>
- 10.7** TravelPod, CAN. 2011. Mapa de localización de Río Dulce, Izabal y Livingston (en línea). Canadá, TravelPod. Consultado 3 ene. 2012. Disponible en <http://blog.travelpod.com/travel-blog-entries/lollygagger/1/1298106725/tpod.html#pbrowser/lollygagger/1/1298106725/filename=blue-map.jpg>

11. ANEXOS



Handwritten field notes on a spiral notebook. The page is titled "Medidas Talla Peso" and dated "5/10/11". A table is drawn with three columns: "Talla", "Peso", and "Talla". The first row is labeled "A" and contains the following data:

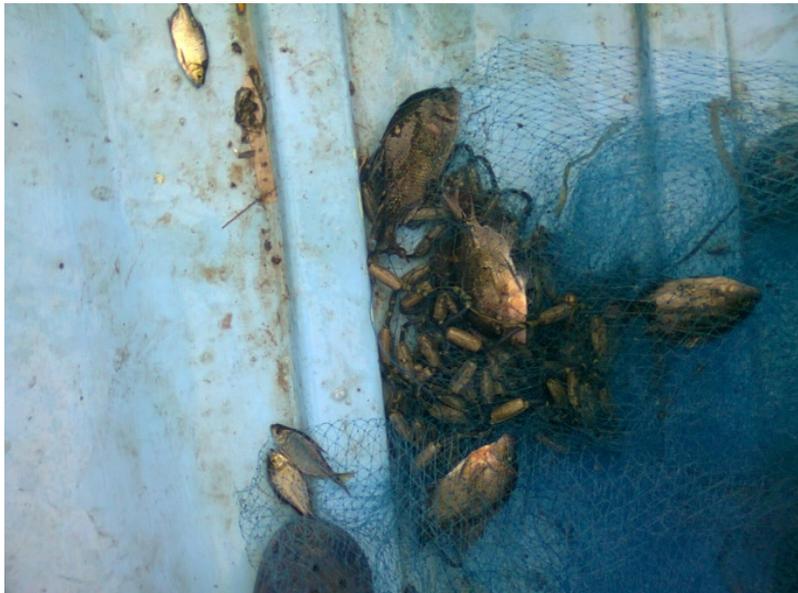
Talla	Peso	Talla
1	2	15 cm
2	4	14 cm
3	8	10 cm

The second row is labeled "B" and is currently empty.

Anexo No. 1. Anotaciones de peso y talla (Trabajo de campo, 2011).



Anexo No. 2. Manglar del área (Trabajo de campo, 2011).



Anexo No. 3. Pesca *Astyanax aeneus* atascada en redes de pesca (Trabajo de campo, 2011).



Anexo No. 4. Auxiliar de proyecto midiendo peces (Trabajo de campo, 2011).

Forma LI


CONSEJO NACIONAL DE AREAS PROTEGIDAS
CONAP
 PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA
 GUATEMALA, C. A.

Nº 00008 -B

LICENCIA DE INVESTIGACION

No. 045/2011

Nombre: Adrian Mauricio Castro López No. Reg. I-009-2011
 Nacionalidad: Guatemalteco Identificación: A-136867
 Institución: Centro de estudios del Mar y Acuicultura-CEMA-
 Si existe contrato administrativo que ampara esta Licencia, especificar referencia: _____

 Titulo de la Investigación: "Modelo Tecnológico de cultivo en jaulas de la especie nativa y/o endémica
chumbimba vieja maculicauda, en comunidad Lagunita Salvador, Livingston, Izabal" ubicado dentro de
la zona primitiva del "Parque Nacional Río Dulce".

 Institución nacional que avala la investigación: Dirección General de Investigación-DIGI-

 Nombre e identificación de otros investigadores participantes:
Ing. Gustavo Adolfo Elías, Eliseo Cac Chocoj, Lic. Julio Fernando Garcia
 1. _____
 2. _____
 3. _____
 4. _____
 5. _____
 Fecha de Emisión: Guatemala, 11 de julio de 2,011
 Fecha de Vencimiento: Guatemala, 11 de julio de 2,012


 Firma Secretario Ejecutivo o Delegado de CONAP

Firma de Recibido

Anexo No. 5. Licencia de investigación otorgada por CONAP (Mauricio Castro, 2011).

CONSEJO NACIONAL DE AREAS PROTEGIDAS (CONAP)
GUATEMALA , C.A.

№ 14806

LICENCIA DE COLECTA O APROVECHAMIENTO DE VIDA SILVESTRE

1. Nombre o razón social: Adrian Mauricio Castro López
 Dirección: 13 avenida 2-22 Pinares de San Cristobal, Zona 8 de Mixco
 Teléfono: 5630-1549 Identificación: A-138887

2. Tipo de colecta: comercial _____ científica XXX aficionada _____

3. No. de registro: 1-009-2011

4. Especies a coleccionar:

ESPECIES	CANTIDAD	FORMA
vieja maculicauda (Chumbimba)	3,000	vivos
U.L.....	

5. Ubicación de la colecta o aprovechamiento: Comunidad lagunita Salvador, Livingston, Izabal

6. Número de registro de la propiedad: _____

7. Técnicas de colecta autorizadas: Se coleccionarán con atarraya 3,000 alevines, luego de ser coleccionados se colocarán en 12 jaulas

8. Nombre de colector(es) autorizado(s) e identificación: Gustavo Adolfo Elias, Lic. Julio Fernando García, y Eliseo Cac Chocoj

9. Localidad de traspaso de material coleccionado: _____
se queda en el sitio y en la comunidad

Lugar y fecha de emisión: Guatemala, 11 de julio de 2,011
 Válido hasta: Guatemala, 11 de julio de 2,012

f) 
 Delegado del CONAP

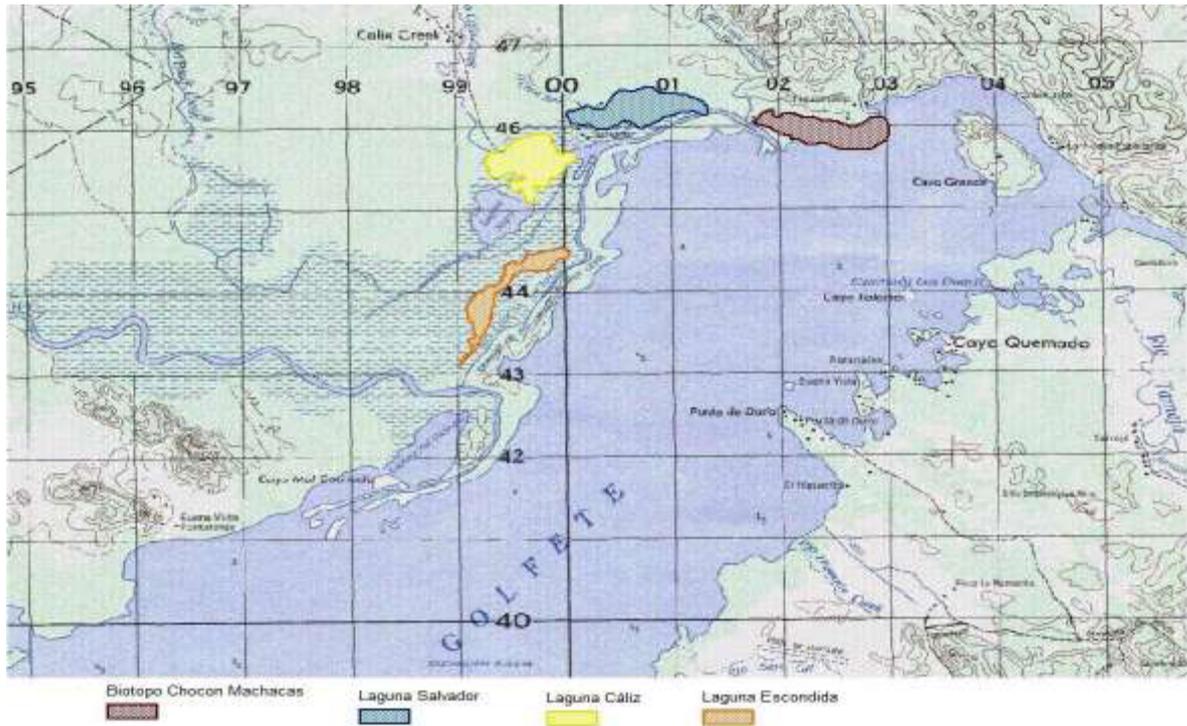
Anexo No. 6. Licencia de colecta otorgada por CONAP (Mauricio Castro, 2011).



Anexo No. 7. Localización del Río Dulce-Biotopo Chocón Machacas (Google Maps, 2012).



Anexo No. 8. Localización del Biotopo Chocón Machacas (Google Maps, 2012).



Anexo No. 9. Localización del Biotopo Chocón Machacas, Laguna Salvador, Laguna Cáliz y Laguna escondida (Julio García, 2009)

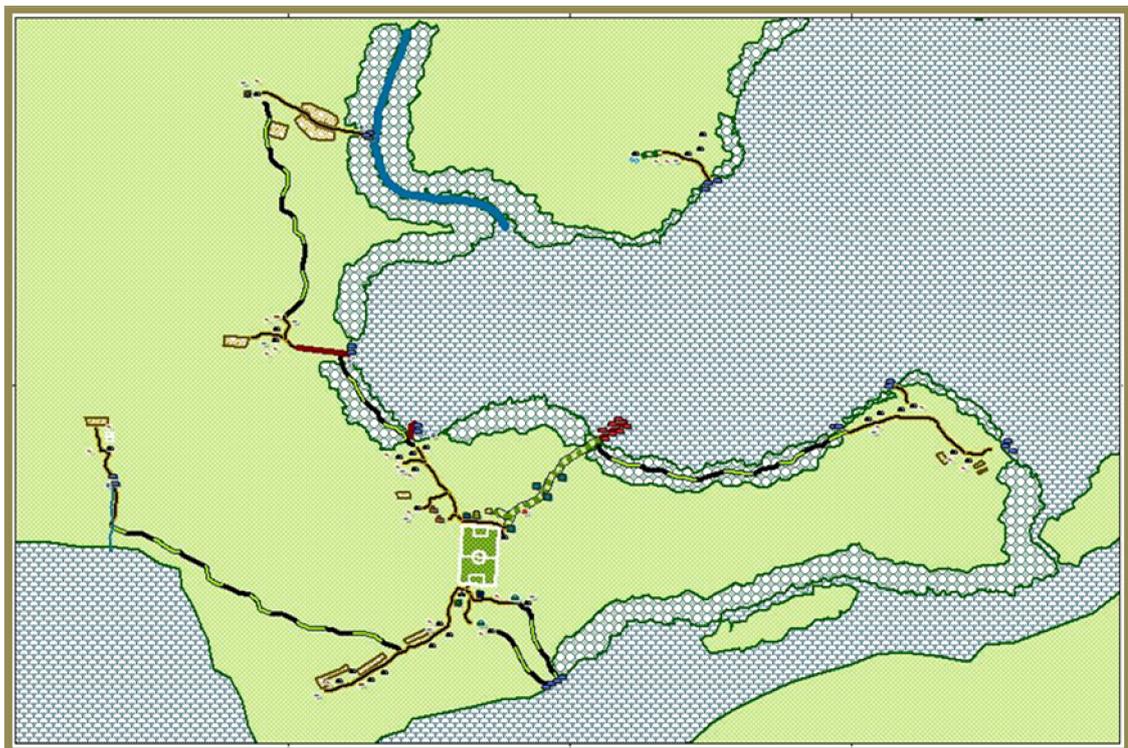


Figura No. 10. Croquis de la comunidad Lagunita Salvador (Julio García, 2011).