



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



**Informe Final Práctica Profesional Supervisada**

**Cultivo de camarón blanco *Litopenaeus vannamei*  
en la Finca Acuamaya, Salitrillo departamento de Jutiapa**

Erick Manuel Gonzalez Bolaños

Guatemala noviembre 2006

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

**Miembros del Consejo Directivo**



Presidente	Ing. Agr. Pedro Julio Garcia Chacòn
Coordinador Académico	M.Sc. Carlos Salvador Gordillo García
Secretario	M.V. Salomón Medina Paz.
Representante Docente	Lic. Erick Villagrán Colón
Representante de Colegios Médicos	
Veterinarios y Zootécnicos	Licda. Estrella Marroquín.
Representante Estudiantil	T.U.A. Julián Sikahall Prado
Representante Estudiantil	Manoel Cifuentes Marckword

## **ACTO QUE DEDICO**

A Jehová Dios, por darme fortaleza y ayudarme para llegar hasta este momento tan especial de mi vida.

A mis padres: Erick Ivan Gonzalez Flores, Thelma Nohemí Bolaños Ruiz; por creer en mi y estar siempre a mi lado apoyándome este triunfo es de ustedes.

A mis hermana: Ericka Nohemí Gonzalez Bolaños Por ser mi inspiración, darme fuerzas para luchar y gran compañía.

A mis amigos: Isabel Reyna, Norma Sinay, Diana Crespo, Tatiana Rodas, Sindy Castillo, Sergio Andrino, Josué García, Julio García, Carlos Ortiz, Jonathan Pérez, Valero Ramírez, Juan Luís Polanco, Carlos Orellana, Amilcar Martín, Julio Cesar Martín, por darme su apoyo incondicional y hacerme cada momento de mi vida agradable.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad de San Carlos de Guatemala por brindarme más que un lugar de estudios una segunda casa.

Al Centro de Estudios del Mar y Acuicultura, por enseñarme a desenvolverme como persona.

A mis profesores por transmitirme sus conocimientos incondicionalmente, y sobre todo por aguantarme.

A toda mi familia por acompañarme en cada momento de mi vida.

A la finca Acuamaya S.A., por brindarme un lugar de trabajo agradable y un millón de amigos.

A todas las personas que de alguna manera influyeron en la realización de este gran logro.

## RESUMEN EJECUTIVO

La finca Acuamaya, S.A. se encuentra ubicada en la aldea El Salitrillo, del municipio de Pasaco, departamento de Jutiapa, Cuenta con 31 piscinas para el cultivo de camarón; en diferentes sistemas y 25 pre-criaderos, además de contar con un laboratorio de reproducción con el cual distribuyen de semilla no solo a la finca si no que también a otras camaroneras.

El cultivo comercial de camarón marino es una actividad reciente del hombre ya que se cuenta con 25 años de experiencia en esta rama, por lo cual se encuentran imperfecciones en el cultivo tecnificado. Aunque para ser un periodo de tiempo tan cortó se ha avanzado de gran manera, muestra de esto es la reproducción en laboratorio; que se dio debido a la cantidad de enfermedades que el camarón sufría al sembrarse con semilla silvestre.

El objetivo principal de la finca es la producción del camarón en perfectas condiciones para la venta en el mercado nacional e internacional.

El trabajo que se realiza en una finca camaronera es por de mas interesante y los trabajadores del área técnica tienen que estar disponibles las 24 horas del día por que en este cultivo puede surgir cualquier eventualidad y por un descuido se corre un gran riesgo.

Mas que un trabajo es una experiencia maravillosa observar cuidar y convivir con cada uno de las piscinas conocer sus necesidades y las metas por alcanzar; y sumamente dolorosa la experiencia de ver como una baja de oxigeno sin control puede ser un desastre total.

## INDICE GENERAL

<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	3
3.5. Vías de acceso	4
3.6. Extensión y espejo de agua	4
3.7. Objetivo de producción	6
3.8. Croquis de la granja	6
<b>4. Aspectos administrativos de la granja</b>	7
4.1. Organigrama y descripción de puestos	7
4.2. Controles de personal (libro de asistencia, tarjetas, etc.)	13
4.3. Prestaciones laborales (IGSS, seguros, comedores, recreación, etc.)	13
4.4. Políticas salariales y estabilidad del personal	14
4.5. Incentivos salariales	14
4.6. No. de empleados (Mano de obra calificada o no)	14
4.7. Planificación	14
<b>5. Características de la fuente de agua de la granja</b>	15
5.1. Fuente: río, pozo, canal, nacimiento, otro.	15
5.2. Física del agua: Temperatura, aspecto (limpia, rubia, etc.)	15
5.3. Caudal	17
5.4. Filtros	18
5.5. Uso posterior del (riego, tratamiento, etc.)	19
5.6. Manejo general de los estanques	19
5.7. Sistema de registro de parámetros de calidad de agua	19
<b>6. Aspectos generales del cultivo</b>	20
6.1. Especies cultivadas y/o procesadas	20
Características biológicas de la sp.	20
<b>7. Manejo general de la granja</b>	24
7.1. Manejo de reproductores	24
7.2. Manejo de criaderos	24
7.3. Manejo de la semilla y procedencia	24
7.4. Manejo del engorde	25
7.5. Manejo sanitario	26
7.6. Manejo de los productos	26
7.7. Implementación de Normas Internacionales de Control de Calidad	27
<b>8. Manejo del alimento</b>	28
8.1. Control de calidad	28
8.2. Condiciones y tiempo de almacenamiento, manejo durante el transporte	28
8.3. Tipo de alimento utilizado en las diferentes etapas de producción	28
<b>9. Sistemas de alimentación</b>	30
9.1. Alimentadores	30
9.2. Registros de consumo de alimento	30
9.3. Tablas utilizadas	30
9.4. Horario de alimentación, veces al día, relación temperatura /alimento	30
9.5. Fertilización	31
9.6. Productividad primaria	31
9.7. Registros para determinación de índices productivos	31
9.8. Rendimiento (Kg/Ha)	31

9.9. Ganancia diaria de peso	32
9.10. Conversión alimenticia	32
9.11. Índice de condición (relación talla/peso)	32
9.12. Peso a la cosecha	33
9.13. % de sobrevivencia	32
9.14. % de mortalidad	33
9.15. Duración de período de cultivo	33
9.16. Precio por libra, si hay transformación (valor agregado)	33
<b>10. Cosecha</b>	<b>34</b>
10.1. Determinación del momento de la cosecha	34
10.2. Procedimiento	35
10.3. Personal y equipo utilizado (logística)	36
10.4. Tratamiento y conservación inicial del producto	37
10.5. Transporte a planta	39
10.6. Medidas de seguridad	39
<b>11. Comercialización</b>	<b>40</b>
11.1. Metas de producción establecidas	40
11.2. Mercado objetivo	40
11.3. Forma de mercadeo	40
11.4. Precio de venta	41
<b>12. Conclusiones</b>	<b>42</b>
<b>13. Recomendaciones</b>	<b>43</b>
<b>14. Referencias Bibliografía</b>	<b>44</b>
<b>15. Anexo</b>	<b>45</b>

## INDICE DE CUADROS

		Pagina
Cuadro No. 1	Distribución por hectáreas de las piscinas semi-intensivas .....	5
Cuadro No. 2	Distribución por hectáreas de las piscinas intensivas .....	5
Cuadro No. 3	Distribución por hectáreas de las piscinas hiper-intensivas .....	5
Cuadro No. 4	Distribución por hectáreas de pre-criaderos .....	6
Cuadro No. 5	Densidades de plancton en cultivos de camarón .....	18

## ÍNDICE DE FIGURAS

		Pagina
Figura No. 1	Organigrama .....	7
Figura No. 2	Alimentación de piscinas .....	9
Figura No. 3	Toma de parámetros .....	11
Figura No. 4	Muestreo poblacional y de crecimiento .....	11
Figura No. 5	Distribución de alimento a las piscinas .....	12
Figura No. 6	Estación de bombeo .....	13
Figura No. 7	Planta de pre-tratamiento .....	13
Figura No. 8	Cosecha de piscina .....	14
Figura No. 9	Seguridad de la finca .....	14
Figura No. 10	Medición de turbidez con el disco de secchi .....	18
Figura No. 11	Medición de salinidad .....	20
Figura No. 12	Bolsos del canal de entrada .....	21
Figura No. 13	Filtro de entrada de piscina .....	21
Figura No. 14	Muestreo de crecimiento .....	29
Figura No. 15	Secado de las piscinas .....	30
Figura No. 16	Concentrado TIKAL .....	32
Figura No. 17	Prueba de consistencia y sabor .....	38
Figura No. 18	Cosecha por gravedad .....	41
Figura No. 19	Tinacos con hielo para el shock .....	41
Figura No. 20	Tinacos con hielo y metabisulfito .....	42
Figura No. 21	Colocación de las cajas en los camiones .....	43

## ÍNDICE DE ANEXO

Anexo No. 1	Croquis de la finca Mayasal
Anexo No. 2	Muestreo de pre-criaderos
Anexo No. 3	Cosecha atarrayado
Anexo No. 4	Libreta de registro de parámetros
Anexo No. 5	Registro de crecimiento
Anexo No. 6	Presentación del camarón para exportación

## 1. INTRODUCCION

El cultivo de camarón blanco es una labor nueva para el hombre puesto que la tecnificación con la que se cuenta se viene mejorando en los últimos 25 años.

Al principio solamente se contaba con camarón de la pesca pero por la necesidad de satisfacer las necesidades humanas en cuanto a la cantidad de este alimento se han ido implementando técnicas para el cultivo del mismo. Luego de haber sistematizado el cultivo se vio la necesidad de reproducir a los camarones por que la semilla silvestre que se conseguía se enfermaba y moría habiendo hecho gastos los cuales causaban la quiebra de empresas. (6)

La finca Acuamaya S.A. es la única finca que cuenta con todo el proceso de cultivo de camarón blanco, ya que cuenta con su propio laboratorio, sus piscinas de engorde y su planta de procesamiento.

También se caracteriza por ser uno de los mayores exportadores a nivel nacional e internacional.

La finca se encuentra localizada en el departamento de Jutiapa y se caracteriza por que brinda empleos a una gran cantidad de personas locales y de aldeas aledañas.

La finca se caracteriza por ser ecológica en todos los aspectos, cuenta con planes de conservación tanto de la flora y fauna sin olvidar el agua que utilizan para así evitar posibles riesgos de enfermedad a las poblaciones que dependen del río para subsistir.

Este informe tiene como objetivo detallar en forma general las actividades diarias en la finca para dar a conocer la importancia de la implementación de técnicas que ayuden a la optimización del cultivo y así lograr tener un éxito aun más grande en cuanto a producción.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 General:**

Introducir al estudiante en el ejercicio de la carrera de técnico en acuicultura en una practica directa, en un espacio territorial e institucional.

### **2.2 Específicos:**

Proveer la oportunidad de participar en actividades reales propias de la acuicultura

Retroalimentar el proceso de enseñanza- aprendizaje, mediante la integración de los conocimientos y experiencias teórico-practico adquirido.

Propiciar el desarrollo y ejercicio de los valores morales y éticos en el desempeño profesional

Asegurar la calidad teórico-practico de los informes finales presentados como requisito de graduación.

### **3. ASPECTOS GENERALES**

#### **3.1 Ubicación geográfica:**

La finca Acuamaya, S.A., se encuentra localizada en el Km. 164 carretera a el Salvador pertenece al departamento de Jutiapa, municipio de Pasaco, aldea El Salitrillo. Colinda al Norte con la aldea San Antonio; al Sur con la Barra El Jiote; al Este con la aldea Ginebra y al Oeste con la aldea el Paraíso. (7)

#### **3.2 Condiciones climáticas:**

El departamento de Jutiapa, se caracteriza por presentar dos estaciones al año. El verano se va a finales de octubre y comienzos de noviembre hasta finales de abril y comienzos del mes de mayo, el verano trae consigo vientos nortes lo que hace que la temperatura sea muy variable; el invierno se da en lo que resta del año y se caracteriza por torrenciales lluvias. (7)

#### **3.3 Altitud:**

La Finca Acuamaya S.A. se encuentra a una altitud de 7 metros sobre el nivel del mar; y se localiza a 13°48'15" de latitud y a 90°13'13' de longitud. (7)

#### **3.4 Zona de vida:**

En este departamento se observan claramente cinco zonas de vida que se identifican por su condición topográfica, siendo estas:

bs - S Bosque Seco Subtropical

bs - T Bosque seco Tropical

bh-S(t) Bosque Húmedo Subtropical Templado

bmh-S (c) Bosque Muy Húmedo Subtropical Cálido

bh-S(c) Bosque Húmedo Subtropical Cálido

Sobresalen en este departamento, dos zonas de vida: La zona de bosque muy húmedo subtropical cálido y la zona de bosque muy húmedo Tropical. (3)

Las áreas de bosque se clasifican como de bosque abierto y se localizan hacia la zona comprendida entre los departamentos de Jutiapa, Jalapa y Santa Rosa. A lo largo de la costa del Pacífico se localiza bosque tipo manglar.

Las zonas topográficas se pueden clasificar en bosque seco tropical, bosque seco subtropical, bosque húmedo subtropical templado, bosque húmedo subtropical cálido, bosque muy húmedo subtropical cálido.

### **3.5 Vías de acceso:**

Para llegar a la finca Acuamaya, S.A., se puede hacer de diferentes formas en las que se pueden mencionar las siguientes: La ruta Nacional 22, CA-8. La carretera Internacional del Pacífico, CA-2, que pasa por la orilla del Río la Paz, comunicando con la República de El Salvador. De la frontera al departamento de Jutiapa; se utiliza la Ruta Nacional 2, CA-1 que conduce hasta la ciudad capital. La Ruta Nacional 19, que del departamento de El Progreso conduce hacia la cabecera de Jutiapa.

### **3.6 Extensión y espejo de agua:**

La finca Acuamaya, S.A. cuenta con una extensión territorial de 316 hectáreas, esta posee un espejo de agua de 263.15 hectáreas, dividido en piscinas, pre-criaderos, La distribución de las piscinas y pre-criaderos se detalla en los cuadros No. 1, 2, 3, 4.

Cuadro No. 1: Distribución por hectáreas de las piscinas semi-intensivas.

Piscina	Hectáreas	Piscina	Hectáreas
1	2.50	13	14.50
2	2.50	14	14.50
36	7.88	15	3.20
37	7.45	16	9.25
8	17.31	17	11.50
9	3.32	18	11.96
10	16.22	19	12.48
11	8.74	26	2.44
12	16.4	Total	162.15

Cuadro No.2: Distribución por hectáreas de las piscinas intensivas.

Piscina	Hectáreas	Piscina	Hectáreas
4	8.9	21	7.9
5	9.2	22	8.6
6	8.9	23	4.9
7	6.5	24	10.72
20	6.9	25	5.78
		Total	78.3

Cuadro No. 3: Distribución por hectáreas de las piscinas hiper-intensivas.

piscina	Hectáreas
31	0.56
32	1.57
33	0.77
34	1.5
35	2.1
Total	6.5

Cuadro No. 4 Distribución por hectáreas de pre-criaderos.

Pre-criaderos	Hectáreas	Pre-criaderos	Hectáreas
1	0.75	14	0.50
2	0.50	15	0.50
3	0.50	16	0.50
4	0.50	17, 18, 19	1.20
5	0.65	20	1.00
6, 7	0.50	21	0.50
8	0.50	22	0.75
9	0.50	23	1.50
10	0.65	24	1.00
11	0.75	25	1.00
12	0.50	26	1.00
13	0.50	Total	16.25

### 3.7 Objetivos de producción:

El objetivo principal de la finca Acuamaya S.A. es: La producción de Camarón blanco *Litopenaeus vanameii* con tallas de 11 y 17 gr. para exportación a la Republica de Francia.

### 3.8 Croquis de la granja:

Anexo No. 1

## 4. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

### 4.1 Organigrama:

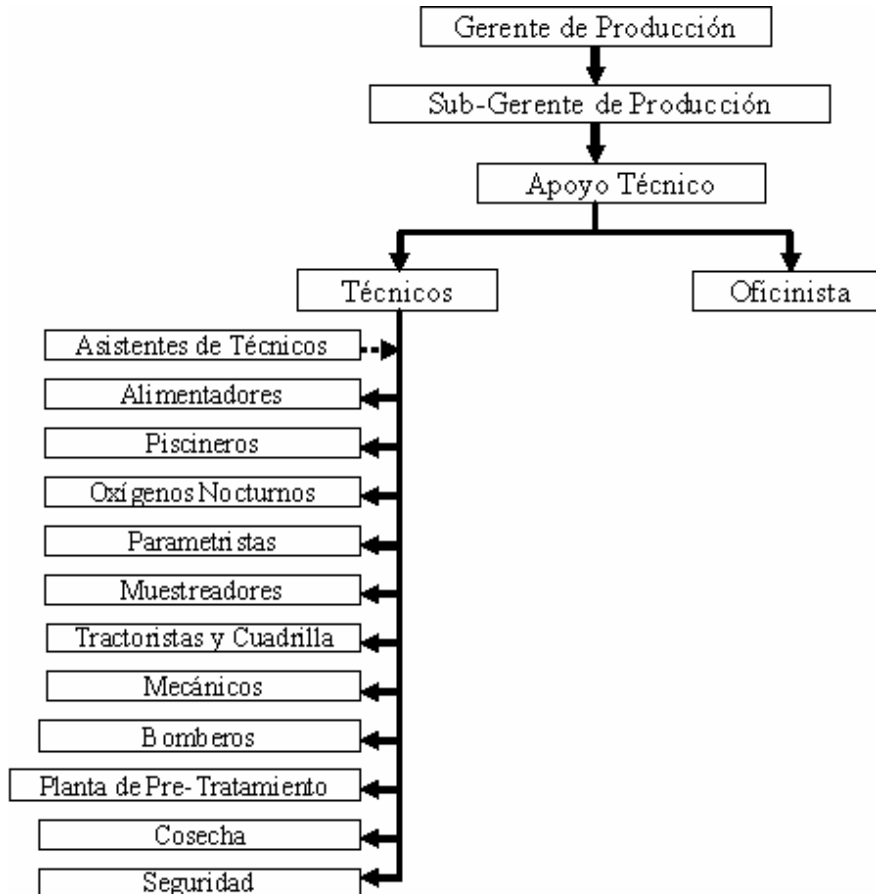


Figura No.1 Organigrama

#### Descripción de puestos:

Gerente de producción: Persona responsable de todos los procesos de la finca desde la obtención de semilla hasta la comercialización del camarón *Litopenaeus vanameii*, contacto directo con los socios de la finca.

Sub-gerente de producción: Persona responsable de la producción pero en menor rango es el que toma las decisiones cuando el gerente de producción no se encuentra

dentro de la finca, responsable de asesorar la Finca Aquavita (Finca a la cual administran, asesoran y comercializan el producto de la misma).

Apoyo técnico: Este se divide en dos grupos: técnicos y oficinistas.

Oficinista: Persona encargada de pasar todos los datos de muestreo, oxígeno, temperatura, salinidad, crecimiento y otros a las carpetas respectivas de cada piscina para tener actualizado el historial de las mismas, así como de realizar los respectivos informes que se presentan a las oficinas centrales para dar a conocer a los socios de la situación actual de la finca. Trabaja con un horario de lunes a viernes

Técnicos: Personas encargadas directamente de todo el personal de la finca, son los que todas las mañanas toman lista de cada uno de los trabajadores para ir asignando parejas de trabajo así como tareas especiales, tienen a su cargo todas las piscinas de la finca. También son los que autorizan las cosechas y realizan las pruebas de sabor. Trabajan con un horario de 11 días dentro de la finca y 3 de descanso sale uno y se queda uno en la finca.

Asistentes de técnicos: Son los que realizan los muestreos de crecimiento y realizan las siembras de las piscinas, estos solamente tienen a su cargo dos fases de la finca cada uno. Trabajan con un horario de 11 días dentro de la finca y 3 de descanso sale uno y se queda uno en la finca.

Alimentadores: La alimentación de las piscinas es realizada por fases, la finca se encuentra dividida en cuatro fases las cuales tienen un jefe respectivo el cual es el encargado de alimentar junto con un ayudante que se va rotando cada semana, también es el que se encarga de realizar las graficas de alimento consumido y preparación de las piscinas antes de la siembra. Trabajan con un horario de 11 días dentro de finca y 3 de descanso, pero cuando estos salen de descanso tienen suplentes que son trabajadores de otras áreas que se encargan de alimentar las piscinas.



Figura No.2 Alimentación de piscinas

Piscineros: Personas delegadas a tres actividades dentro de la finca pero estas son rotativas a cada semana, alimentación, limpieza de bolsos y limpieza de cajas de entrada y salida. Trabajan con un horario de 14 días dentro de la finca y 1 ½ de descanso.

4.1.1 Oxígenos nocturnos: Persona encargada de de las piscinas durante la noche esta depende de los resultados de oxígeno que presente cada una de ellas, teniendo que tomar decisiones inmediatas como: Si es poco el oxígeno que se bajo mandando a personas a calibrar entradas y salidas de agua para tratar de estabilizarlo, si fuese demasiado las piscinas se empiezan a flotar tiene que introducir tractores con aireadores en las piscinas inmediatamente para estabilizar el parámetro, por consiguiente también es el encargado de tener los tractores y los aireadores en las mas optimas condiciones, también es la persona encargada de llenar los tanques de diesel de las plantas que hacen funcionar los aireadores. Trabajan turnos de 24 horas dentro y 24 de descanso cada 15 días toman y domingo de descanso.

Parametristas: Personas encargadas de toma de parámetros de todas las piscinas de la finca durante el día se toma solamente a las 10:00 a.m. después en la noche que es cuando es oxígeno tiende a decaer se realizan 4 mediciones mas una a las 5:00 p.m., 8:00pm, 1:00 a.m. y 5:00 a.m. cada una con una duración aproximada de 2.5 horas, al regresar de cada vuelta es la persona que indica al jefe de oxígeno para corregir

posibles bajas de oxígeno en las piscinas, también tiene que ingresar a la computadora los datos tomados para realizar la grafica de todos los parámetros tomados, también tienen a su cargo ir a traer larva a el laboratorio de la finca. Trabajan con un horario de 24 horas el día de parámetros y 4 días siguientes trabaja en horario de 7:00 a.m. a 4:00 p.m. en diversas actividades especiales.



Figura No. 3 Toma de parámetros

Muestreadotes: Personas encargadas de realizar los muestreos poblacionales y de crecimiento, desde la captura de los organismos hasta la medición y peso de cada uno de los organismos de cada piscina, ya que la finca es demasiado grande se realizan los muestreos por fases con su respectiva ayuda técnica en un horario ya establecido, también es encargado por las tardes de repartir alimento, o bien jardinero de la finca. Trabaja con un horario de 7:00 a 12:00 en el muestreo y de 1:00 a 4:00 en las otras actividades.



Figura No. 4 Muestreo poblacional y de crecimiento de piscinas

Tractoristas y cuadrilla: Dos tractoristas con su respectiva cuadrilla de cuatro personas, son las encargadas de llevar el alimento a cada rancho de las piscinas para que los

alimentadores tengan rápido acceso al alimento, estas cuadrillas también tienen diversas tareas dentro de la finca. Trabajan con un horario de 7:00 a 4:00 p.m.



Figura No. 5 Distribución de alimento a las piscinas

Mecánicos: Personas encargadas de toda la maquinaria con la que la finca cuenta, plantas, tractores, aireadores, motocicletas, etc. que se encuentren en óptimas condiciones para el uso seguro de los mismos. Trabajan con un horario de 7:00 a.m. a 4:00 p.m.

Bomberos: Persona encargada de mantener en óptimas condiciones las dos bombas con las que cuenta la finca, una de agua salada y una de agua dulce, ellos deben de estar pendientes de que las bombas se mantengan prendidas todo el tiempo de bombeo, asistiéndolas con aceite y diesel. El horario depende de las mareas.



Figura No. 6 Estación de bombeo

Planta de pre-tratamiento: Esta cuenta con un gran numero de empleados los cuales tienen diversas actividades a su cargo, esta es la que se encarga de pesar, preservar (Metabisulfito) el camarón enhielar y colocarlo en cajas para su transporte hacia la planta central. En esta se cuenta con un jefe que es el que coordina las actividades. El horario de los trabajadores de la planta de pre-procesamiento es de 24 por 24 horas.



Figura No. 7 Planta de pre-tratamiento

Cosecha: Grupo de personas que cuentan con un jefe de cosecha y dos encargados los cuales llevan el camarón a la planta de pre-tratamiento, el grupo consta de 15 personas con diversas tareas según lo requiera la piscina, estos son requeridos únicamente en tiempo de cosecha mientras que el tiempo restante tienen otros trabajos. Horario de 4:00 p.m. hasta que terminen de cosechar la piscina.



Figura No. 8 Cosecha de piscina

Seguridad: La finca cuenta con seguridad en todas las piscinas, la seguridad es privada también se cuenta con elementos en la entrada de la misma, estos desempeñan una actividad muy importante pues se registran robos de camarón en la finca los cuales

perjudican grandemente la producción. La seguridad trabaja un horario de 24 horas por 24 horas estos tiene que estar rodeando la piscinas designada constantemente, para que esta tarea sea realizada se cuenta con rondines que son seguridad que da la vuelta completa a la finca para supervisar a los demas agentes y asistirlos en caso de emergencia.



Figura No. 9 Seguridad de la finca

#### **4.2 Control de personal:**

El control de personal se realiza por medio de tarjetas y toma de asistencia y asignación de labores, por parte de los técnicos de la finca.

Tarjetas: Las utilizan exclusivamente para contabilizar las horas ordinarias y extra-ordinarias.

Toma de asistencia: Esta se realiza todas las mañanas y los objetivos de esta son:

Rectificar la asistencia ya marcada en las tarjetas

Conocer las necesidades (alimento, cepillos, etc.) de los piscineros.

Asignar labores extra-ordinarias.

Discutir sobre las necesidades o problemas de las piscinas.

#### **4.3 Prestaciones laborales:**

Los trabajadores de la finca Acuamaya S.A. cuentan con todas las prestaciones de ley bono 14 y aguinaldo el servicio de I.G.S.S. en todas las áreas de trabajo, sin excepción

alguna. Con seguro de vida únicamente cuentan los trabajadores que forman parte de la administración como también el jefe de seguridad, y el jefe de mecánicos. También cuenta con un comedor administrado por la ayuda técnica teniendo al servicio de los trabajadores los tres tiempos de comida a un precio bastante accesible.

#### **4.4 Políticas salariales y estabilidad laboral:**

Las políticas salariales se basan según las metas de producción en cuanto a técnicos, los demás trabajadores cuentan con un salario fijo ya estipulado dependiendo del sector en el que se encuentran. En lo que refiere a la estabilidad laboral en la finca se puede decir que la gente con la que cuenta ya tiene bastantes ciclos trabajados entonces forman parte de la gran familia Acuamaya S. A. brindándoles un ambiente agradable de trabajo.

#### **4.5 Incentivos salariales:**

Como único incentivo la finca cuenta con un aumento salarial al año de trabajo dependiendo siempre de la producción que se haya logrado durante el ciclo de cultivo.

#### **4.6 Numero de empleados:**

La mano de obra calificada esta sectorizada en una serie de grupos: 4 técnicos, 1 jefe de cosecha, 30 cosecheros, 3 jefes de planta, 30 empleados de planta pre-procesamiento, 15 trabajadores para la siembra y 78 operarios que se encuentran asalariados. La mano de obra es completamente calificada brindándole a cada uno de los trabajadores una capacitación y un adiestramiento de aproximadamente 6 meses.

#### **4.7 Planificación:**

Se efectúa una planificación de producción de piscinas a lo cual se le llama flujo biológico al cual no se tiene acceso por ser información muy personal de la finca. Se planifican con respecto a densidades de siembra, la producción que se tendrá al final del cultivo.

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

### **5.1 Fuente:**

La finca Acuamaya S.A. cuenta con 2 fuentes de agua: una de agua salada y una de agua dulce, ambas son extraídas por medio de bombeo.

- Fuente de agua dulce: Es extraída del río Salamo que se encuentra al Nor-Este de la finca.
- Fuente de agua salada: Es extraída del estero El Salado que se encuentra al Sur-Oeste de la finca.

Esta misma se divide al entrar a la finca por medio del canal reservorio en tres canales más que abastecen de agua a los pre-criaderos y piscinas de la finca. La fuente de agua se donde se bombea es suficiente para poder llenar 6 piscinas al mismo tiempo en más o menos 2 días, la calidad es óptima puesto que la mayoría de los parámetros que se desean en el agua de estos dos abastecimientos es más que suficiente para poder realizar los ciclos con éxito.

### **5.2 Física del agua:**

Turbidez:

Existen muchos factores que intervienen en la turbidez del agua el principal es la cantidad de microalgas presentes en el cuerpo de agua debido a la productividad primaria de la cual dependen los organismos como parte de la dieta alimenticia, otro factor por el cual se ve influenciada la turbidez son los sólidos en suspensión los cuales si son perjudiciales puesto que estos obstruyen de gran manera la penetración de los rayos del sol bloqueando el proceso fotosintético que necesitan las microalgas para la producción de oxígeno.

La turbidez que se maneja dentro de la finca se encuentra en un rango de 10 a 35 cm. de visibilidad. (4)

El crecimiento algal y de sólidos disueltos en el agua es medido con el Disco de Secchi, disco dividido en 4 secciones, 2 de estas con un color negro y 2 de color blanco con un contrapeso en la parte posterior y sujetado por un lazo que se cuenta con marcas a cada 10 cm. estas sirven para realizar la medición.

Cuadro No. 5: Densidades de plancton en cultivos de camarón. (5)

TIPO DE ALGA	MINIMO	MAXIMO
Diatomeas	20000	
Clorofilas	50000	
Algas verdeazules	10000	40000
Dinoflagelados	0	500
Total de algas	80000	300000
Zooplancton	2	50
Ciliados	10	150



Figura No.10 Medición de turbidez con el disco de Secchi

Temperatura:

Este es uno de los parámetros más importantes dentro de la camaronicultura puesto que los camarones son muy susceptibles a cambios bruscos de temperatura. La temperatura es un parámetro prácticamente incontrolable puesto que cambia con mucha facilidad.

A mayores temperaturas se da un buen crecimiento mientras que a bajas temperaturas el crecimiento se ve suspendido puesto que los organismos dejan de comer para no gastar más energías.

En la finca se manejan temperaturas de 28 hasta 33°C.

**Salinidad:**

Esta por lo general se expresa en gramos de sal disuelta en un kilogramo de agua, o bien se puede expresar en partes por mil. Por el alto contenido de sales que posee el estero es necesario hacer una mezcla de agua dulce con la salada para tener una disolución de sales y así llegar a la salinidad deseada en el cultivo. (8)

En la finca se manejan unas salinidades desde 0 partes hasta 20 partes por millón.



Figura No.11 Medición de salinidad

### **5.3 Caudal:**

La finca cuenta con dos bombeos y el caudal se calcula por la cantidad de bombas con las que este cuente cada bomba de succión, este se calcula por el diámetro de la bomba por 1000 galones por minuto aproximadamente.

En cada bombeo se cuenta con tres bombas de un diámetro de 36" teniendo un caudal de 108,000 gal/min aun que el bombeo 2 solo tiene la capacidad de abastecer con 2 bombas puesto que el muro de filtrado no soporta la presión, entonces cuenta con un caudal de 72,000 gal/min.

La finca cuenta con un caudal total de 180,000 gal/min.

#### 5.4 Filtros y mallas:

En la finca se cuenta con dos tipos de filtros dependiendo del lugar y la necesidad se pueden clasificar como Malla o bolso.

5.5 Malla Chicope grueso: Esta se encuentra ubicada en las entradas de los filtros primarios y la función es evitar el ingreso de organismos de tamaño reducido y así evitar competidores.

Malla chicote fino: Esta es empleada para la formación de bolsos de entrada y salida, también los bolsos que se encuentran en la bocatoma de agua para una filtración más minuciosa ya que la luz de esta es de 1\42.

Malla roja: Esta es empleada principalmente en los comederos.

Malla verde: Es una malla de luz muy grande por lo que se utiliza como filtros de entrada y salida de agua principalmente para que el camarón no salga de la piscina u organismos grandes logren el ingreso a la misma.

Bolso: La función primordial es la de filtración del agua directamente del canal reservorio y estos se encargan de que los animales, algas u otros que se puedan encontrar en el canal reservorio no puedan ingresar a las piscinas, estos bolsos son limpiados diariamente para que el agua pueda entrar con facilidad y se pueda disponer de un recambio en cualquier momento, este va colocado en la tubería de entrada de cada piscina.



Figura No.12 Bolsos de entrada al canal



Figura No.13 Filtro de entrada de piscina

### **5.5 Uso posterior del agua:**

El agua que es utilizada en la finca es regresada directamente al canal de salida que conduce al estero puesto que la finca cuenta con un cultivo libre de químicos no daña ni el cuerpo de agua ni a la población, se había pensado en un plan de riego pero después del fenómeno natural Stan los cultivos fueron destruidos y no volvieron a sembrar.

### **5.6 Manejo general de las piscinas:**

El manejo que se les da a las piscinas depende del sistema que estas empleen puesto que se cuenta con tres sistemas totalmente diferenciados por las densidades, además se manejan pre-criaderos en la finca.

Las piscinas cuentan con una carpeta cada una desde la construcción de las mismas en las cuales se encuentra un historial de producción, parámetros, etc. para poder tener un control sobre las mismas.

### **5.7 Sistema de registro de parámetros de calidad de agua:**

Los parámetros de calidad de agua que se toman en la finca son: oxígeno, salinidad, temperatura y turbidez.

Estos se toman principalmente el oxígeno el cual se toma todos los días desde las 5:00 p.m. hasta las 5:00 a.m. del día siguiente en todas las piscinas en la compuerta de salida. La salinidad, la turbidez y la temperatura se toman una vez a la semana y se emplea casi 2 horas para efectuar la toma de los tres parámetros de toda la finca.

La toma de estos se realiza para formular una grafica de todos los parámetros la cual indica la estabilidad de las piscinas en cuanto a la variación que puede existir. En cuanto al oxígeno se realiza por el riesgo que se corre de flotes de camarón el cual ocasionaría la muerte parcial o total de los organismos. Anexo. 4

## 6. ASPECTOS GENERALES DE CULTIVO

### 6.1 Especies cultivadas y procesadas:

En la finca Acuamaya se realiza el cultivo y proceso sistematizado de camarón marino *Litopenaeus vanameii*, desde la siembra hasta la entrega del mismo a las plantas de tratamiento.

### 6.2 Características biológicas de la especie:

*Taxonomía:*

Phylum: Arthropoda

Clase: Crustácea

Sub-clase: Malacostraca

Serie: Eumalacostraca

Super orden: Eucarida

Orden: Decápoda

Sub, orden: Dendrobranchiata

Infra orden.: Penaeoidea

Familia: Penaeidae

Género: *Penaeus*

Especie: *vannameii*

- **Biología:**

Como en todos los artrópodos, el crecimiento del camarón es ligado a un proceso de muda. El camarón tiene que romper y salir de su exoesqueleto viejo para poder expandir su cuerpo antes de que se endurezca el nuevo que se ha formado abajo. Su crecimiento es en etapas. El tiempo entre mudas depende en el tamaño del camarón y la velocidad de su crecimiento. Las larvas presentan mudas frecuentes, a intervalos de 30 a 40 horas. (1)

La frecuencia de muda es mayor cuando la temperatura del agua aumenta. El proceso de mudar interfiere con la respiración normal del animal. A veces durante la muda individuos se mueren debido a la asfixia. Los animales sometidos a condiciones sub-óptimas presentan mudas más espaciadas en el tiempo o dejan de mudar por completo.

Los camarones recién mudados, con exoesqueleto blando, son susceptibles a los depredadores, incluso de los ataques de otros camarones del cultivo. Los animales recién mudados tienden a esconderse en el sedimento del fondo del estanque mientras endurece su nuevo esqueleto. El exoesqueleto de animales pequeños endurece en pocas horas, en animales grandes puede tomar uno ó dos días. Algunas especies de *Penaeus* realizan la cópula solamente en los momentos después de una muda de la hembra.

En su medio natural los camarones pendidos consumen una gran variedad de alimentos. Los camarones pendidos son caracterizados como omnívoros oportunistas. Ellos consumen lo que encuentran en el agua (algas). En cultivos extensivos, los camarones se nutren como carnívoros depredando pequeños crustáceos, anfípodos y poliquetos en el agua y en el sedimento del estanque (bentos).

Estos camarones son de hábitos nocturnos. En condiciones naturales, ellos pasan una buena parte de cada día enterrados en la arena y sedimento del fondo del mar. La presencia del alimento artificial provoca actividad en cualquier momento del día y se puede ofrecer el concentrado durante las horas de luz.

- Hábitat:

El camarón marino habita zonas tropicales y subtropicales; como este se mantiene en un hábitat completamente marino es necesario mantener las salinidades ó alternativamente las temperaturas para evitar el estrés en el organismo.

- Morfología:

Para su fácil estudio, identificación y análisis, el camarón marino se puede dividir en dos regiones: cefalotórax, abdomen.

Todos los camarones del género *Penaeus* tiene espinas rostrales, dientes del rostrum y su posición es importante para su rápida clasificación; también cuentan con ojos compuestos y pedúnculados. El cefalotórax se caracteriza por la fusión de los segmentos, que pueden dividirse en:

- Segmentos alimentarios: facilitan la obtención de la alimentación, así como su digestión.
- Pereiódodos: ayudan a la locomoción, además a la captura del alimento.
- Segmentos natatorios: estos son esenciales para dar dirección al organismo y también para movilización. (2)

- Digestión y Absorción:

El consumo de alimento del camarón blanco se da por medio de la detección del alimento, ingesta, digestión, absorción, excreción.

Para la ingesta, el camarón parte el alimento en pedazos, para lo cual es necesario que este tenga una alta dureza; la digestión la realiza de dos formas: física y química. La física incluye tener los nutrientes esenciales y que mantengan energía, moléculas pequeñas; cuando llega al tracto digestivo y lo deshace, se lleva el proceso químico.

En la absorción y digestión, el órgano más importante en el camarón es el hepatopáncreas; ya que este tiene funciones hematopoyéticas y posee muchas enzimas digestivas. La absorción se lleva a cabo en el tracto digestivo, intestino, hepatopáncreas.

Poseen un órgano que se conoce como “glándula verde ó glándula antenal”, y es la que ayuda a la excreción de la orina, aunque también lo pueden realizar por medio de las branquias; además excretan cordones fecales cubiertos por un tejido.

- Respiración y Circulación:

Tiene dos formas de respiración: tegumentaria y branquial. Para la respiración branquial, todas las branquias están asociadas con apéndices móviles para lograr el intercambio gaseoso.

El corazón se mantiene bombeando sangre, donde pasa al sistema arterial por medio de la hemolinfa ó líquido respiratorio. La circulación se encarga de llevar el oxígeno y sacar el dióxido de carbono. La hemolinfa no tiene hierro, sino cobre para poder fijar y transportar el dióxido de carbono.

- Reproducción:

Existe una diferenciación sexual que se da por dos distintas formas:

- Características primarias (ovarios)
- Características secundarias (dimorfismo sexual)

El camarón marino necesita llevar dos formas de vida, y estas se ven influenciadas por la reproducción del mismo: etapa estuarina, etapa marina. El proceso de reproducción es el siguiente: Los camarones se reproducen en mar abierto, en aguas profundas; a los días se da el desove y el huevo solamente dura 6 horas y después se convierte en larva. En la etapa de Mysis a PL, las larvas migran al estero, en donde se refugian al estuario, tolerando cambios drásticos de salinidad; al transcurrir de 3 a 4 meses, se logra la migración al mar y comienza el ciclo.

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

### **7.1 Manejo de reproductores:**

La finca tiene un manejo excelente de reproductores, estos son clasificados para luego ser transportados al laboratorio en donde se realizan siete nuevas clasificaciones para llegar a la mejor familia. Los camarones que clasifican dentro de la finca para poder llegar al laboratorio son los que biológica y físicamente se encuentren en óptimas condiciones.

La finca selecciona reproductores en los dos ciclos que se llevan a cabo dentro de la finca, son extraídos de las piscinas a los 100 días de cultivo con un peso aproximado de 11 gr. se observan cualidades como por ejemplo: rostrum no quebrado o deforme, coloración, antenas completas y enteras, tracto digestivo lleno, telson en óptimas condiciones, golpes o manchas, patas sucias entre otros.

### **7.2 Manejo de criaderos:**

La finca cuenta con 23 pre-criaderos y la función principal de estos es la siembra directa de la larva procedente del laboratorio para el control de la misma puesto en los primeros días de sembrados los camarones presentan ya sea enfermedades o buenas condiciones, los camarones son sembrados a densidades de 500 org/m<sup>2</sup> y se mantienen ahí un promedio de 15 a 40 días para su próxima transferencia.

El objetivo principal de los pre-criaderos es ahorrar tiempo, puesto que la semilla se siembra en estos a mayores densidades y dando una ración alimenticia menor a la de las piscinas, obteniendo un crecimiento bastante aceptable.

En el segundo ciclo cuando ya no es necesaria la transferencia de larva se utilizan para el engorde a bajas densidades (20 org/m<sup>2</sup>) para aprovechar el espejo de agua en la finca. Anexo. 2

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

La finca acuamaya cuenta con su propio laboratorio de semilla, el laboratorio se encuentra ubicado en la aldea Candelaria km. 17 carretera a Monte Rico.

En el laboratorio se manejan los reproductores que provienen de la finca aca se les da un manejo especial, los reproductores tienen que pasar por una selección cuidadosa para obtener la mejor genética y así la semilla tenga las cualidades de los progenitores. La semilla es trasladada a la finca en cisternas de de 2500 lts. A densidades de 5, 000,000 de larvas/cisterna, la larva ya va aclimatada en cuanto a salinidad y temperatura según los registros de la piscina para así evitar estrés en cuanto a aclimatación.

El laboratorio también distribuye larva a otras fincas y las densidades pueden variar según la distancia que se vaya a recorrer, igualmente la larva va aclimatada y con alimentación en todo el trayecto a la finca.

#### **7.4 Manejo de engorde:**

El principal objetivo es una buena alimentación para el engorde, evitando lo más posible estrés para no perder peso en los mismos.

La finca cuenta con un sistema de alimentación por medio de tablas el cual se basa en el peso ganado/densidad este se va modificando según las semanas de cultivo. Cada semana se hacen muestreos de población con los cuales se observa el crecimiento que estos han tenido en el transcurso de una semana, estos muestreos además de proporcionar todos lo datos anteriores también es indispensable para disponer de los raleos y cosechas de cada piscina.

Otra de las funciones del muestreo de crecimiento es la determinación física del camarón en cuanto a enfermedades, golpes, manchas, etc. Anexo 5



Figura No. 14 Muestreo de crecimiento

### **7.5 Manejo sanitario:**

El manejo sanitario que se da en la finca Acumaya se lleva a cabo desde el control del agua para evitar que los camarones sean infectados por coliformes o algún otro parásito que afecte la salud humana.

La finca al terminar el segundo ciclo se hace un seco sanitario para dar tratamiento a los suelos de todas las piscinas, este se hace dejando secar por completo para poder aplicar cal para accionar la oxidación de la materia orgánica, se realiza por medio de personas regando la cal en toda la piscina y luego pasa la maquinaria que la mezcla se utilizan alrededor de 100 lbs/ha, después se deja por 8 días y se procede a llenar las piscinas.

Los aireadores de las piscinas y todo el cable sub-marino es sacado de las piscinas que cuentan con ellos y son clorados para evitar formaciones de sarro y algas que pudieran dañar el cultivo en si.



Figura No.12 Secado de las piscinas

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

El manejo que la finca le da a sus productos es manejado por los trabajadores dando una confianza a los mismos e incentivando el uso apropiado de los mismos, se trata de optimizar lo mas posible para lograr un mejor aprovechamiento y menores costos del material, la finca cuenta con bodegas apropiadas para hacerlos duraderos.

Se cuenta con una bomba de diesel para tener al alcance el combustible y evitar perdidas y gastos en transportarlo, con este se llenan las plantas de cada fase. También cuenta con una bodega para el alimento y una bodega en la cual se guardan

los motores la gasolina para los mismos, la cal y el cloro que se utiliza para el seco sanitario.

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

La finca cuenta con un control muy riguroso de calidad puesto que todo el producto de primera es para exportación, la finca Acuamaya cumple con las Normas Internacionales de Control de Calidad, manejando el sistema de control HACCP. La finca debe de cumplir con las exigencias requeridas por la Comunidad Económica Europea, quien es la encargada de velar por el buen manejo de los productos que la finca proporciona a miles de personas.

## **8. MANEJO DEL ALIMENTO**

### **8.1 Control de calidad:**

El control de calidad que tiene la finca con respecto al alimento se basa únicamente en el tiempo que tiene de fabricación y el tiempo que el alimento se encuentra almacenado en las bodegas.

Al alimento se le realizan pruebas de consistencia humedad y palatabilidad para prolongar la vida útil del mismo y así la mejor asimilación por parte de los camarones.

### **8.2 Tiempo de almacenamiento y transporte:**

El alimento es estibado en una bodega; esta bodega tiene dos puertas para lograr la rotación de alimento, además de tener ventilación, estar protegido contra la lluvia; el alimento es colocado en plataformas para evitar que se humedezca y la calidad de este disminuya. Debido a que son demasiadas piscinas y muy poco el espacio en la bodega, el alimento se renueva casi cada 2 ó 3 días.

El alimento es transportado en plataformas en envíos de 500 qq, promedio procedentes de la ciudad capital, bien protegidos de las variaciones climáticas para así no dañar el producto.

### **8.3 Tipo de alimento utilizado en las diferentes etapas de producción:**

La finca cuenta con una formulación propia llamada TIKAL la cual es fabricada por la empresa Purina en dos presentaciones 25 y 35 % de proteína.

El alimento se caracteriza por tener baja flotabilidad, su molienda es perfecta y fina, estabilidad de 8 horas para que no se deshaga y que sea un pellet con un tamaño aproximado de 1/2 cm. Debido a que el alimento, es una formulación propia no se puede publicar el contenido nutricional con el que este cuenta, solamente el porcentaje de proteína.

Para los pre-criaderos se utiliza camaronina de 40 % de proteína.



Figura No.16 Concentrado TIKAL

## **9. SISTEMAS DE ALIMENTACION**

### **9.1 Alimentadores:**

- Semi-intensivos e intensivos:

En estos sistemas se trabaja el 100% de alimento al boleó y se cuenta solamente con comederos testigos los cuales se utilizan para saber si el camarón se encuentra comiendo o no y así poder dictar cantidades de alimento a proporcionar en la siguiente ración, se alimenta en lanchas de 10 pies, con un motor de 2 Hp.

- Hiper-intensivos:

Este sistema de cultivo se maneja en el 100% comederos y cuenta con 50 por hectárea. Igualmente que en los testigos estos también indican la cantidad de alimento que se dará en la siguiente ración.

- Pre-criaderos:

Los pre-criaderos son alimentados por las orillas únicamente al boleó sin bandejas testigo, por lo tanto el alimento es dictado únicamente según el peso de los organismos.

### **9.2 Registros de consumo de alimento:**

Los registros de consumo de alimento diario se determinan por medio de tablas y gráficas del consumo de alimento.

### **9.3 Tablas utilizadas:**

La tabla de alimentación se utiliza según la biomasa con la que la piscina cuenta; esta tabla se ha ido modificando para obtener los mejores resultados,

### **9.4 Horario de alimentación:**

La alimentación varía en gran manera dependiendo del sistema de cultivo; en el sistema sem.-intensivo e intensivo se acostumbra a alimentar dos veces al día: 7:00 a.m. (40% del alimento) y 2:00 p.m. (60% del alimento); a diferente de el sistema hiper-intensivo

ya que por la cantidad de organismos se alimenta a las 6:00 a.m. (30% del alimento), 11:00 a.m. (20% del alimento) y 3:00 p.m.(50% del alimento).

### **9.5 Fertilización:**

La fertilización se realiza a principio de cultivo; se hace una fertilización orgánica, debido a que los suelos no necesitan de mucha fertilización. Se fertiliza con Urea (100 lb./ha) de la siguiente manera: se colocan sacos con urea en forma de arco en la entrada de la piscina y se adiciona agua, con la presión que este lleva se va diluyendo el fertilizante; esto se utiliza únicamente para la producción de algas necesarias en el cultivo.

### **9.6 Productividad primaria:**

La productividad de la finca es constante por lo que no se necesita de una fertilización constante del agua y se mantiene en un rango de 30 a 40 cm. de visibilidad.

A veces se tiene problemas con almejas las cuales por ser netamente filtradoras blanquean el agua en un tiempo muy corto y se corrige haciendo cambios de agua para que el agua que entra se encuentre en optimas condiciones nuevamente.

### **9.7 Registros para la determinación de índices productivos:**

En la planificación que se hace al comienzo del ciclo, se determina cierta cantidad de libras a obtener por piscinas, pero un estimado de producción que ellos esperan es indicado en el flujo biológico en el cual se encuentran todo un historial de la piscina en el cual se encuentra el tipo de cultivo, la densidad a la que fue sembrada, la biomasa, la sobrevivencia, el peso promedio, peso 4 semanas entre otros.

### **9.8 Rendimiento (Kg./Ha):**

Los rendimientos que se obtiene en promedio según el tipo de cultivo son:

- Semi-intensivo: 5000 lb./ha
- Intensivo: 12000 lb/ha
- Hiper-intensivo: 21000 lb/ha

### **9.9 Ganancia de peso:**

La determinación de la ganancia de peso, se lleva a cabo semanalmente por medio de los muestreos de crecimiento, se espera que los organismos aumenten entre 1y2 gramos, aunque a veces este crecimiento no se logra. En el flujo biológico se espera un gramo por semana.

### **9.10 Conversión alimenticia:**

Como en cualquier cultivo se desea que la conversión sea lo mas baja posible y se trata de estimar en el flujo biológico lo cual resulta impredecible puesto que es uno de los factores que mas varia pero se encuentra alrededor de 0.70 hasta 2.0 por 1 lo que quiere decir que se necesita dar una cantidad de 0.7 y 2.0 libras de alimento para producir 1 libra de camarón.

### **9.11 Índice de condición (relación talla/peso):**

La relación de la talla y el peso en la mayoría de las piscinas se encuentra en un promedio normal de los camarones, un camarón de 11gr se encuentra en una talla de 8 a 10 cm. sin embargo existen acepciones en las cuales los camarones no ganan tallas pero el peso es bastante alto por lo tanto no se utiliza la talla si no el peso para determinar cosechas.

### **9.12 Peso a la cosecha:**

Para determinar una cosecha el peso del camarón debe ser evaluado según los muestreos de crecimiento, y esta dictado en un promedio de 11 gramos el raleo que es una cosecha cuando la capacidad de carga de la piscina ya no da abasto, y después se hace la cosecha total a los 17gramos, dependiendo del mercado y de las condiciones de la finca; porque en algunas situaciones puede ocurrir una cosecha de emergencia, que no deje al organismo crecer hasta la talla planificada.

### **9.13 Porcentaje de sobrevivencia:**

Los porcentajes de sobrevivencia se determinan por medio de los muestreos poblacionales, promediando los últimos cuatro muestreos; aunque en la mayoría

estiman una sobrevivencia de 80%, aunque esta puede variar. Según las condiciones a las que sea sometido el cultivo. Algunas piscinas pueden ser afectadas por enfermedades, lo cual baja el porcentaje de sobrevivencia.

#### **9.14 Porcentaje de Mortalidad:**

Los porcentajes de mortalidad al igual que los de sobrevivencia se determinan por medio de los muestreos poblacionales pero en este caso se estima una mortalidad del 20% máximo si los índices tienden a subir se examinan el estado de los camarones y si es necesario hacer una cosecha de emergencia se hace pero primero se agotan todas las posibilidades de salvar a los organismos.

#### **9.15 Duración del período de cultivo:**

La duración del cultivo depende primero de la cantidad de ciclos que se hagan antes se realizaban 3 o hasta 4 ciclos pero existían riesgos muy altos y a veces mortalidades del 100% por las bajas temperaturas, por lo tanto solamente se realizan 2 ciclos en el año y el tiempo estimado es de 4 a 4 ½ meses pero depende de el tiempo en el que los camarones lleguen al tamaño óptimo para cosecha.

#### **9.16 Precio por libra:**

Puesto que el camarón es en un 100% para exportación se desconoce el precio del mismo aun que siempre se cuenta con camarón de segunda, camarón que no pasa las pruebas de calidad; se vende en un mercado local a un precio de Q.1.00 el gramo.

## 10. COSECHA

### 10.1 Determinación del momento de la cosecha:

La cosecha depende de una serie de factores como por ejemplo: que el organismo tenga la talla requerida ya sea para raleo o cosecha total, otro de los factores por los que se determina cosecha, es por bajas de oxígeno, lo que implica que hay demasiados organismos. Para poder llevar a cabo la cosecha, es necesario realizar una prueba de textura y una prueba de sabor con un día de anterioridad para determinar si la piscina esta en condiciones de ser cosechada.

En la prueba de textura se trata de que el organismo no esté mudando, ó que tenga alguna enfermedad que pueda alterar la calidad del producto para su pronta venta. Con la prueba de sabor se logra determinar el olor que el organismo tiene al ser cocinado, también se observa si el camarón tiene golpes y por ultimo el sabor de los mismos la prueba se realiza en una olla de agua hirviendo solo se colocan los camarones por 3 minutos sin ningún condimento para conocer el sabor real.



Figura No.17 Prueba de consistencia y sabor

## **10.2 Procedimiento:**

Las cosechas se pueden realizar de formas diferentes, según el requerimiento que este tenga, pueden ser:

Cosecha por gravedad:

Este tipo de cosecha es el más utilizado en la finca puesto que es el de más fácil manejo.

Se realiza una caja en la compuerta de salida de la piscina que es conectada con un bolso al tubo de salida. Se comienza bajando el nivel de agua de las piscinas poco a poco para evitar que salga agua con mucha presión y pueda provocar una ruptura al bolso.

Se debe colocar un foco en la compuerta de salida para lograr atraer al camarón y que este sea cosechado con mayor facilidad; al estar bajando el nivel del agua el camarón va saliendo puesto que el nada a favor de la corriente y se queda en el bolso, que por medio de redes se logra sacar y depositar en tinacos con cloro y hielo, después de transcurrido un tiempo se colocan en las cajas cosechadoras que son enviadas a la planta de pre-tratamiento.

Cosecha por bomba:

La bomba de cosecha, se utiliza en piscinas que tienen un desnivel muy poco y esta a la misma altura que el canal, por lo cual no desciende el nivel. Para esto la bomba se coloca en la compuerta de salida de la piscina con un bolso al principio de esta. Se activa y comienza a halar agua y eliminarla en el canal; el camarón se queda en el bolso, que posteriormente con redes es sacado y depositado en tinacos con cloro y hielo (mismo procedimiento), después es trasladado a la planta de pre-tratamiento.

Cosecha atarrayado:

Este tipo de cosecha se realiza únicamente para bajar las densidades del cultivo y por lo general se utiliza únicamente en el sistema hiper-intensivo y consiste en bajar niveles de agua y comenzar a atarrayar por las orillas colocándolo en cajas que luego son metidas en el cloro con hielo y posteriormente trasladado a la planta de pre-tratamiento.

Anexo 3

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

El personal con el que se cuenta es de 12 personas en la cosecha mas un jefe de cosecha, y en la planta se encuentran 12 planteros mas un encargado y un jefe de planta.

El equipo con el que se cuenta es el siguiente:

10.4 Agua

10.5 Balanza

10.6 Bolso de cosecha.

10.7 Cajas cosechadoras (100 -110 lbs)

10.8 Cajas de transporte (50 lbs)

10.9 Camiones de transporte de cajas.

10.10 Redes

10.11 Cloro (HTH)

10.12 Estacas de cosecha previamente puestas en la salida de agua la piscina.

10.13 Hielo

10.14 Planta

10.15 Metabisulfito

10.16 Tinacos

10.17 Atarrayas

10.18 Tractor

10.19 Carretón



Figura No.18 Cosecha por gravedad



Figura No.19 Tinacos con hielo para el shock

#### 10.4 Tratamiento y conservación inicial del producto:

- Hielo:

El hielo es traído de la capital por los camiones que regresan de dejar el producto en la planta. El hielo viene en presentación de marqueta con un peso de 1qq, este es triturado para que pueda ser transportado en las cajas.

- Cajas de cosecha:

Las cajas de cosecha se llenan con hielo para hacer el shock térmico al camarón en el momento de sacarlo del agua, después estas mismas son las que se transportan con el camarón a la planta de pre-tratamiento.

- Cajas de transporte

Son cajas con una capacidad de 40 lbs de camarón mas hielo y en estas son transportados lo camarones hacia la capital para el tratamiento necesario antes de la exportación.

- Conservación inicial:

Se llenan los tinacos de la planta con agua dulce, se les aplica cloro y se adiciona hielo a los tinacos. A cada tinaco, se le adiciona un químico llamado metabisulfito 115lbs por

tinaco y se renueva cada 15,000 libras de camarón; el cual sirve como preservante, esto disminuye la cabeza verde durante el transporte y tratamiento, así como también evitar la rápida descomposición de la cabeza del organismo.

Del carretón, procedente la piscina cosechada, se bajan las cajas, se pesan para tener un control del peso que ingresa. Uno de los encargados de planta pone el termómetro en la primera caja y en la última que es cosechada. La temperatura de llegada de la cosecha, varía entre los 4-6° C. Éste procedimiento se hace de forma intercalada en los viajes realizados durante la cosecha.

De cada caja, que llega a la planta se toma una pequeña muestra, que será la que posteriormente se utilizará en el muestreo de cosecha para conocer el peso promedio con que se cosechó el organismo.

El tratamiento del camarón comienza con la adición de los organismos en agua fría con cloro. El agua con hielo provoca un shock térmico que ayuda a la muerte rápida y conservación de la calidad del organismo; el cloro ayuda a la limpieza del organismo y evitar la melanización.

El camarón es colocado en los tinacos que contienen metabisulfito, se reposa por 10 minutos; al transcurrir este tiempo es sacado y colocado en las cajas de transporte.



Figura No. 20 Tinaco con hielo y metabisulfito

### **10.5 Transporte a planta:**

Las cajas en las que se transporta el camarón se coloca una capa de hielo una de camarón y así hasta terminar con una de hielo alrededor de 40 lbs de camarón son estibadas en el camión y listo para ser transportado a la planta de tratamiento en la capital, este es llevado por camiones que son custodiados por un vehiculo de seguridad que cuenta con 3 policías de la finca.



Figura No. 21 Colocación de las cajas en los camiones

### **10.6 Medidas de seguridad:**

Como norma de seguridad se efectúa un envío en el cual va detallado la cantidad de producto que se manda esto es para evitar robos y anomalías en el producto, como otra acción de seguridad al camión se le es colocado un marchamo que solo lo pueden quitar en la planta puesto que este lleva un código que también va descrito en el envío.

## **11. COMERCIALIZACION**

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

Se establecen metas de producción desde la siembra de las piscinas, estimando la sobrevivencia y la mortalidad, también en base a datos estimados de producción anual de años anteriores y un crecimiento detallado según los requerimientos de los compradores. Por medio del crecimiento que va teniendo el camarón por semana, se va obteniendo una estimación de cuando hay que cosechar, teniendo el peso requerido.

### **11.2 Mercado objetivo:**

El mercado principal de la finca es el internacional de la Unión Europea, es el mejor mercado puesto que los requerimientos de tamaño y presentaciones son accesibles para la empresa.

El mercado nacional es de muy buena calidad pero no se da abasto el consumo de la producción que la finca tiene.

### **11.3 Forma de mercadeo**

La forma de mercadeo principal es congelado entero, el camarón se procesa y se congela, para su futura exportación, también cuentan con mercado nacional el cual se vende fresco únicamente y cuando el camarón tiene demasiado tiempo de estar en la planta y no se exporto por que no alcanzo el estándar de calidad es vendido congelado al mercado nacional. Ver anexo 6

#### **11.4 Precio de venta**

El precio al que se comercializa el camarón al extranjero se desconoce por que no se tiene contacto con los exportadores. El precio de comercialización para el mercado nacional es de Q. 1.00 por gramo. El camarón se vende entero cabeza y cola.

## 12. CONCLUSIONES

- Al ejecutar la práctica supervisada en la rama de camaronicultura se puso en práctica los conocimientos recibidos y retroalimentarlos de forma adecuada; de manera que el trabajo y las diferentes situaciones que se presentan en cada momento da la experiencia para poder resolverlos de la mejor forma.
- La finca Acuamaya S.A. dio la oportunidad de participar en las actividades propias del cultivo de camarón en forma práctica y real conociendo las ventajas y riesgos que conlleva el cultivo de esta especie.
- Se adquirió y tomó de cada uno de los trabajadores los conocimientos, experiencias y secretos que estos aplican para obtener los resultados y así mismo alcanzar las metas.

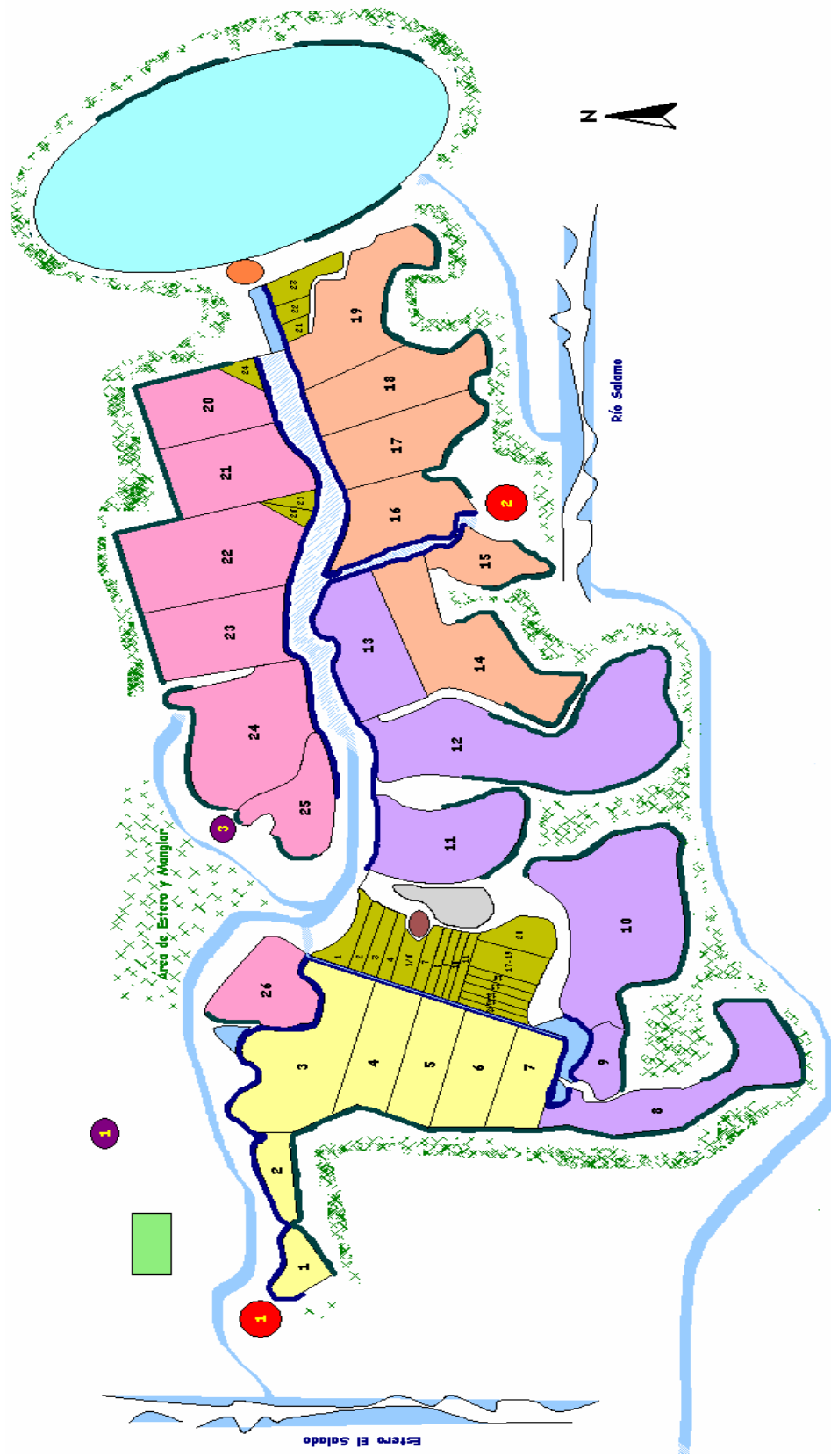
### **13. RECOMENDACIONES**

- Que el estudiante tenga la mejor disposición para integrarse al grupo de trabajo para adquirir de forma agradable la experiencia que necesita.
- Que en el desarrollo de sus actividades pueda poner en práctica el ejercicio de los valores éticos y morales para su desempeño profesional.
- Que el estudiante aproveche la oportunidad que le da cada institución para poder adquirir los conocimientos y experiencia que solo se adquiere en la practica

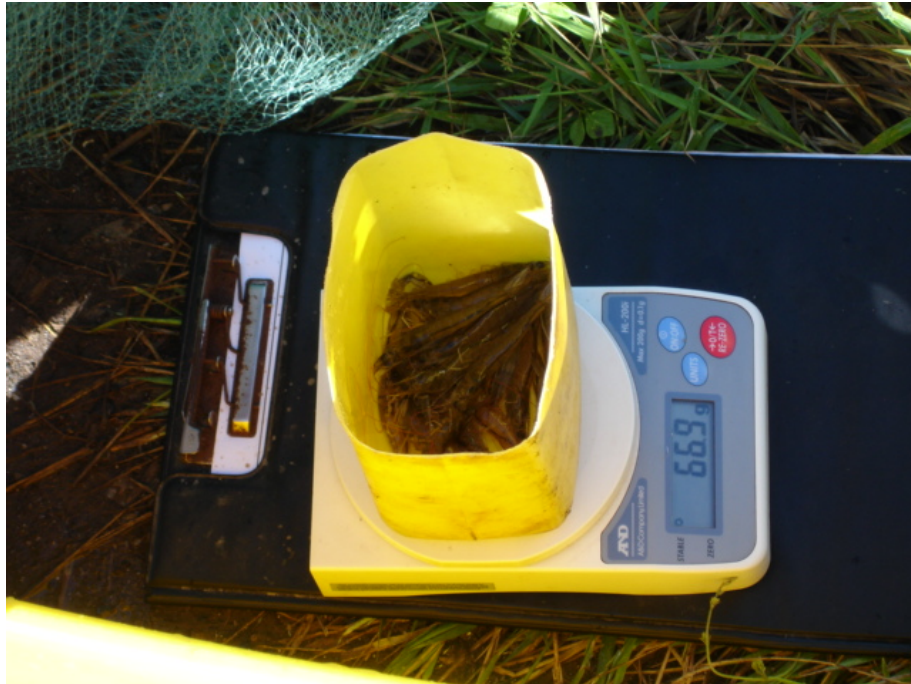
## 14. BIBLIOGRAFIA

1. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT). 1998. Manual para la cría de camarones Peneidos (en línea). Italia. Consultado 10 ago. 2006. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/field/003/ab466s/AB46S00.htm#TOC>
2. Martínez, LR.1993. Camaronicultura: bases técnicas y científicas para el cultivo de camarones peneidos. México, Centro de Investigaciones científicas y Tecnológicas de la universidad de Sonora. 233 p.
3. Holdridge, LR. 1975. Zonas de vida ecológicas de Guatemala: Memoria Explicativa. Guatemala, Dirección General de Recursos Renovables. 98 p.
4. Calderón, J; Enríquez, M; Griffith, D. 1997. Reducción de la tasa de recambio de agua en las camaroneras. Guayaquil, EC, Magna. P. 48-53
5. Torres, C. 2000. La acuicultura en México. Panorama Acuícola 5(2): 34-35
6. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT). 1999c. Informe de Pesca No. 631. Comisión de Pesca Continental para América Latina. P. 25-28
7. Herrera, M. 2002. Distribución geográfica sur-oriente de Guatemala (en línea). Guatemala. Consultado 25 oct. 2006. Disponible en [http://www.inforpressca.com/municipal/mapas\\_web/jutiapa/jutiapa.php](http://www.inforpressca.com/municipal/mapas_web/jutiapa/jutiapa.php)
8. Molina, C; Orellana, P. 2001. Efecto de la salinidad y la relación proteína/energía, en el rendimiento de *L. vannamei*. Panorama Acuícola 6(5): 53 p.

## **15. ANEXO**



Anexo. 1. Croquis de la finca



Anexo. 2 Muestreo de pre-criaderos.



Anexo. 3 Cosecha atarayado

Martes 31 - 10 - 2008

RS Turbidez corr. Sal

1	30	uA	12
2			
36			
37			
3			
6			
8			

Anexo. 4 Libreta de registro de parámetros

CABIO

RS	Turbidez	corr.	Sal
17	127.6	7.50	
45	275.7	6.12	
30	149.3	4.97	
92	552.6	6.00	(+1.81)
MUDAS: 4 Pasando: 10 (3 frascos)			
RS	Turbidez	corr.	Sal
5	66.8	18.26	
32	366.8	11.46	
41	388.5	9.47	
7	49.9	7.13	
85	872.0	10.26	(+0.57)
MUDAS: 0 Pasando: 9			
RS	Turbidez	corr.	Sal
9	47.0	7.44	
20	106.8	5.34	
20	110.0	4.07	
27	45.8	5.86	
16	359.6	4.58	(+0.76)
72			(1 frasco)
MUDAS: 3 Pasando: 10			
RS	Turbidez	corr.	Sal
10	94.4	9.47	
67	419.3	7.35	
29	169.1	5.83	
5	19.6	2.92	
101	702.4	6.95	(10.88)
MUDAS: 5 Pasando: 10			

Anexo. 5 Registro de crecimientos



Anexo. 6 Presentación del camarón para exportacion