

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la
Producción**

Programa de Tecnología en Agricultura

“Cultivo Extensivo de Camarón Blanco (*Litopenaeus Vannamei*)”

**INFORME DE PASANTÍAS REALIZADAS EN LA
EMPRESA COFIMAR S.A.**

Previo a la Obtención del Título de:

TECNOLOGO EN AGRICULTURA

Presentada por:

Ronald Simón Macías Magallanes

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año: 2011

espol
Biblioteca



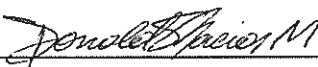
D-92156

DEDICATORIA

El presente trabajo monográfico y de investigación se lo dedico con mucho cariño a mi madre Carmen Magallanes por estar siempre presente apoyándome incondicionalmente, a mi esposa Luz Inés Álvarez Toro, a mi hija M^a Paula y así mismo a cada una de las personas que me han colaborado en el transcurso de este trabajo monográfico.

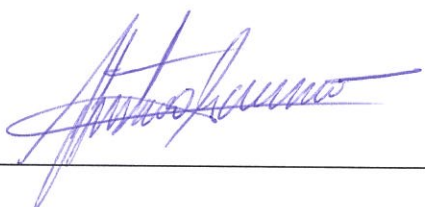
DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad del contenido de este Informe de Pasantías, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL (ESPOL)"



RONALD S. MACÍAS MAGALLANES

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Ing. Gustavo Guerrero M.

DECANO DE LA FIMCP



Ing. Haydeé Torres C.

COORDINADORA PROTAG



Dr. Jorge Rosero Brito

PROFESOR DELEGADO



RESUMEN

El presente Informe de Pasantías tiene como finalidad, proporcionar al productor camaronero, información práctica y útil para el desarrollo de cada una de las actividades durante todo el proceso de producción del camarón blanco *Litopenaeus vannamei*.

Así mismo, incluye generalidades para que con esta información se puedan superar cualquiera de los inconvenientes que se susciten durante la actividad productiva.

La producción de camarón blanco cultivado *Litopenaeus vannamei* en el Ecuador es el más importante debido a las características que presenta tanto en desarrollo y resistencia en producción en piscinas artificiales.

La industria camaronera en nuestro país empieza a finales de la década de los sesenta, la misma que fue evolucionando y superando muchos inconvenientes hasta lograr en la década de los ochenta que Ecuador se convirtiera en el primer exportador de camarón cultivado en el mundo.

ÍNDICE GENERAL

Pág.

CARÁTULA

DEDICATORIA

TRIBUNAL DE EVALUACIÓN

DECLARACIÓN EXPRESA

RESUMEN 1

ÍNDICE GENERAL..... 2

ÍNDICE DE FIGURAS 9

INTRODUCCIÓN..... 10

CAPÍTULO 1 12

1. REVISIÓN DE LITERATURA..... 12

1.1. ORÍGENES DEL CULTIVO DE P. VANNAMEI 12

1.2. HÁBITAT PENAEUS VANNAMEI..... 14

1.3. CICLO DE PRODUCCIÓN 15

1.4. CARACTERÍSTICAS DE P. VANNAMEI 16

1.5. TÉCNICAS DE COSECHA..... 17

1.6. VENTAJAS DEL CULTIVO DE P. VANNAMEI..... 18

1.7. ENFERMEDADES VIRALES..... 20

1.7.1. SÍNDROME DE LA MANCHA BLANCA 21

1.7.2. BACULOVIROSIS TETRAÉDRICA
(BACULOVIRUS PENAEI - BP) 23

1.7.3. VIRUS DE LA NECROSIS HIPODÉRMICA
Y HEMATOPOIÉTICA INFECCIOSA (IHHNV) 24

1.7.4. VIRUS DE LA VACUOLIZACIÓN DEL ÓRGANO
LINFOIDE (LOVV) 25

1.7.5. VIBRIOSIS 26

CAPÍTULO 2 28

DESARROLLO DE LA PASANTÍA 28

2.1. PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA DONDE SE
DESARROLLÓ LA PASANTÍA..... 28

2.1.1. NOMBRE Y UBICACIÓN DE LA EMPRESA 28

2.1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA EMPRESA 28

2.1.3 VISIÓN 29

2.1.4. MISIÓN.....	30
2.1.5. OBJETIVOS DE LA EMPRESA.....	30
2.1.6. ORGANIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL DEPARTAMENTO DONDE SE REALIZÓ LA PASANTÍA	30
2.1.7. PROCESO QUE CUBRE EL DEPARTAMENTO EN DONDE SE REALIZÓ LA PASANTÍA	31
1.2. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DESARROLLADO EN LA PASANTÍA.....	32
1.3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS	34
2.3.1. ACTIVIDADES PRE-SIEMBRA	35
2.3.1.1. PREPARACIÓN DE PISCINA.....	35
2.3.1.2. ARREGLOS DE MALLAS	37
2.3.1.3. SELLADO DE COMPUERTAS	37
2.3.1.4. APLICACIÓN DE BARBASCO.....	38
2.3.1.5. REVISIÓN DE PISCINA ANTES DEL LLENADO ...	38
2.3.1.6 LLENADO DE PISCINAS.....	38
2.3.1.7. FERTILIZACIÓN	39

2.3.2. NIVEL DE PISCINA PARA SIEMBRA	39
2.3.2.1. CHEQUEO PRESIEMBRA DE LARVAS.....	39
2.3.2.2. DESPACHO DE LARVAS.....	40
2.3.2.3. SIEMBRA DE PISCINAS.....	41
2.3.3. ALIMENTACIÓN	42
2.3.3.1. PREPARACIÓN DE ALIMENTO BALANCEADO	42
2.3.3.2. ALIMENTACIÓN AL BOLEO.....	44
2.3.3.3. ALIMENTACIÓN EN COMEDEROS.....	44
2.3.4 MANTENIMIENTO Y CONTROL.....	45
2.3.4.1 BOMBEO.....	45
2.3.4.2. RECAMBIO DE AGUA	46
2.3.4.3. MUESTREO Y CHEQUEO	47
2.3.4.4. CÁLCULO DE PESOS E INCREMENTOS	48
2.3.4.5. APLICACIÓN DE BIO-REMEDIADORES	49
2.3.4.6. MEDICIÓN DE OXÍGENO	51
2.3.4.7. EVENTOS.....	52

2.3.5. COSECHA	55
2.3.5.1. BAJADA DEL NIVEL DE AGUA	55
2.3.5.2. CÁLCULO DE DUREZA	55
2.3.5.3. SOLICITUD MATERIAL PARA COSECHA	59
2.3.5.4. PROCESO DE COSECHA	59
2.3.5.5. CÁLCULO DE DATOS ADICIONALES DESPUÉS DE COSECHA	60
2.4. ANÁLISIS DE RESULTADOS CONSOLIDADOS DE 3 CICLOS	61
2.4.1. DENSIDAD DE SIEMBRA	61
2.4.2. FACTOR DE CONVERSIÓN	62
2.4.3. PORCENTAJE DE SOBREVIVENCIA	62
2.4.4 EDAD COSECHADA	63
2.4.5. LIBRAS COSECHADAS POR HECTÁREA	63
2.4.6. CONSUMO DE ALIMENTO	64
2.4.7. EVENTOS DE LOS 3 CICLOS	64
CONCLUSIONES	68

RECOMENDACIONES	69
ANEXOS	73
ANEXO A: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	
CICLO A2010T.....	73
ANEXO C: SELLADO DE COMPUERTAS.....	77
ANEXO D: LLENADO DE PISCINAS.....	78
ANEXO F: CONSUMO BALANCEADO A2010T	81
ANEXO G: CONSUMO BALANCEADO B2010T	83
ANEXO H: TABLA DE MUESTREO DIARIO C2009T	84
ANEXO I: TABLA DE MUESTREO DIARIO A2010T	87
ANEXO J: TABLA DE MUESTREO DIARIO B2010T	90
ANEXO K: TABLA DE INCREMENTOS C2009T.....	93
ANEXO L: TABLA DE INCREMENTOS A2010T	94
ANEXO J: TABLA DE INCREMENTOS B2010T	95
ANEXO L: DESEMBARQUE DE HIELO Y GAVETAS	96
ANEXO M: PERSONAL DE COSECHA.....	97

ANEXO M: PESAJE DE CAMARON..... 97

ANEXO M: SACADA DE CAMARON DEL BOLSO..... 97

ANEXO N: CONSOLIDADOS DE CICLOS PRODUCTIVOS.... 98

GLOSARIO 99

BIBLIOGRAFÍA..... 101



ÍNDICE DE FIGURAS

Pág.

FIGURA N° 1: Ciclo de reproducción	13
FIGURA N° 2: Formación de pozas en comederos.....	8
FIGURA N° 3: Alimentación en comederos.....	48
FIGURA N° 4: Eventos del WSSV en ciclo C-2009T.....	62
FIGURA N°5: Muestreo de Camarón.....	69
FIGURA N°6: Eventos del WSSV en el ciclo de producción	76
FIGURA N° 7: Eventos del WSSV en el ciclo de producción A-2010	76
FIGURA N° 8: Eventos del WSSV en el ciclo de producción B-2010T.....	77

INTRODUCCIÓN

El cultivo de camarón a nivel nacional se ha constituido, desde ya varias décadas, en un renglón importante de la economía; esta actividad genera gran número de empleos en el sector rural, permite el desarrollo de regiones atrasadas y brinda considerables divisas. Además de constituirse en una fuente alternativa de proteína animal a la cual cada vez más accede la población nacional e internacional.

El presente documento expone la experiencia de pasantía desarrollada en la empresa COFIMAR S.A , ubicada en la Hacienda Ayalán, comuna San Antonio- General Villamil Playas – Guayas- Ecuador respecto al cultivo de camarón; por tanto detalla las características más sobresalientes de la siembra y cosecha del Camarón *Penaeus Vannamei*.

El desarrollo de la pasantía en esta importante empresa Camaronera, pionera y líder en el mercado internacional, tenía como objetivo principal: "Adquirir conocimientos de la actividad productiva camaronera y desarrollar destrezas en cada una de las labores que se ejecutan durante el proceso de producción". Y dentro de los objetivos específicos planteados para esta experiencia profesional pueden mencionarse:

- Aportar a la empresa y en general al sector elementos de investigación que mejoren la productividad y la rentabilidad.
- Participar en una empresa que se encuentra certificada para el desarrollo de la actividad productiva camaronera para de esta manera adquirir no solo conocimientos sino destrezas de cada una de las labores que se realizan en su cadena de producción.

Este trabajo fue desarrollado mediante visitas diarias en el campo, con la colaboración y dirección de un grupo humano de profesionales del departamento de producción de la empresa; quienes muy amablemente aportaron con conocimientos y experiencias adquiridas durante una larga trayectoria en el campo laboral, las cuales son de suma importancia junto con las experiencias expuestas por cada uno de los alimentadores u obreros.

Cabe recalcar que este material monográfico, estará al alcance de todos quienes interese su uso, en especial de quienes están involucrados directa o indirectamente con la producción acuícola del país. Esperando sea de gran ayuda y aporte.

Para lograr lo anterior, se ha dividido el documento en tres capítulos: el primero presenta una revisión de literatura de la Especie *Penaeus*

Vannamei y su introducción al Ecuador, el segundo ubica al lector en la empresa COFIMAR S.A y el tercero describe el proceso de siembra y cosecha del camarón blanco en la camaronera en mención. En la última parte, se exponen algunas conclusiones y recomendaciones para el mejoramiento productivo de esta actividad económica.

CAPÍTULO 1

1. REVISIÓN DE LITERATURA

1.1. ORÍGENES DEL CULTIVO DE *P. VANNAMEI*

Las granjas modernas de camarón iniciaron a fines de los años sesentas y principios de los años setentas, cuando investigadores franceses de Tahití desarrollaron técnicas para la reproducción y cría intensiva de varias especies de camarones *peneidos* incluyendo: *Penaeus japonicus*, *P. monodon*, después *P. vannamei* y *P. Stulirostris*. 1

Los inicios del cultivo de los *peneidos* se centró en las especies indígenas en Honduras, Brasil, Panamá y Estados Unidos; frente a estas

1 FAO. Introducciones y movimiento de dos especies de camarones *peneidos* en Asia y el Pacífico. Documento técnico de Pesca N° 476. Roma: FAO, 2.005. p 1

el cultivo de camarón *P. Vannamei* dio mejor producción que las otras especies, motivo por el cual se dirigieron los esfuerzos al desarrollo de técnicas de ablación que permitieran la reproducción de dicha especie a lo largo del año.

La primera reproducción artificial de esta especie se logró en Florida en 1973 a partir de nauplios procedentes de una hembra ovada silvestre capturada en Panamá. Tras los resultados positivos obtenidos en estanques y el descubrimiento de la ablación unilateral (y nutrición adecuada) para promover la maduración en Panamá en 1976, el cultivo comercial de *Penaeus Vannamei* se inició en Centro y Sudamérica. El desarrollo subsiguiente de las técnicas para la cría intensiva condujo a su cultivo en Hawái, área continental de Estados Unidos de Norteamérica, y extensas zonas de Centro y Sudamérica, a principios de la década de 1980.²

A mediados de los años setentas los pescadores y los laboratorios de producción estaban abasteciendo grandes cantidades de post-larvas de

² Texto de Briggs, M. In: *Departamento de Pesca y Acuicultura de la FAO* [en línea]. Roma. Actualizado 7 Abril 2006. [Citado 20 mayo 2011].

camarón y la producción global de camarón cultivado empezó a aumentar rápidamente hasta 22.600 toneladas en 1.975. Al mismo tiempo las granjas ecuatorianas empezaron a producir grandes cantidades de *P. Vannamei* por medio de cultivos extensivos.

1.2. HÁBITAT PENAEUS VANNAMEI

El camarón blanco es nativo de la costa oriental del Océano Pacífico, desde Sonora, México al Norte, hacia Centro y Sudamérica hasta Tumbes en Perú, en aguas cuya temperatura es normalmente superior a 20 °C durante todo el año. *Penaeus Vannamei* se encuentra en hábitats marinos tropicales. Los adultos viven y se reproducen en mar abierto, mientras que la postlarva migra a las costas a pasar la etapa juvenil, la etapa adolescente y pre adulta en estuarios, lagunas costeras y manglares.³

³ Texto de Briggs, M. In: *Departamento de Pesca y Acuicultura de la FAO* [en línea]. Roma. Actualizado 7 Abril 2006. [Citado 20 mayo 2011].

1.3. CICLO DE PRODUCCIÓN

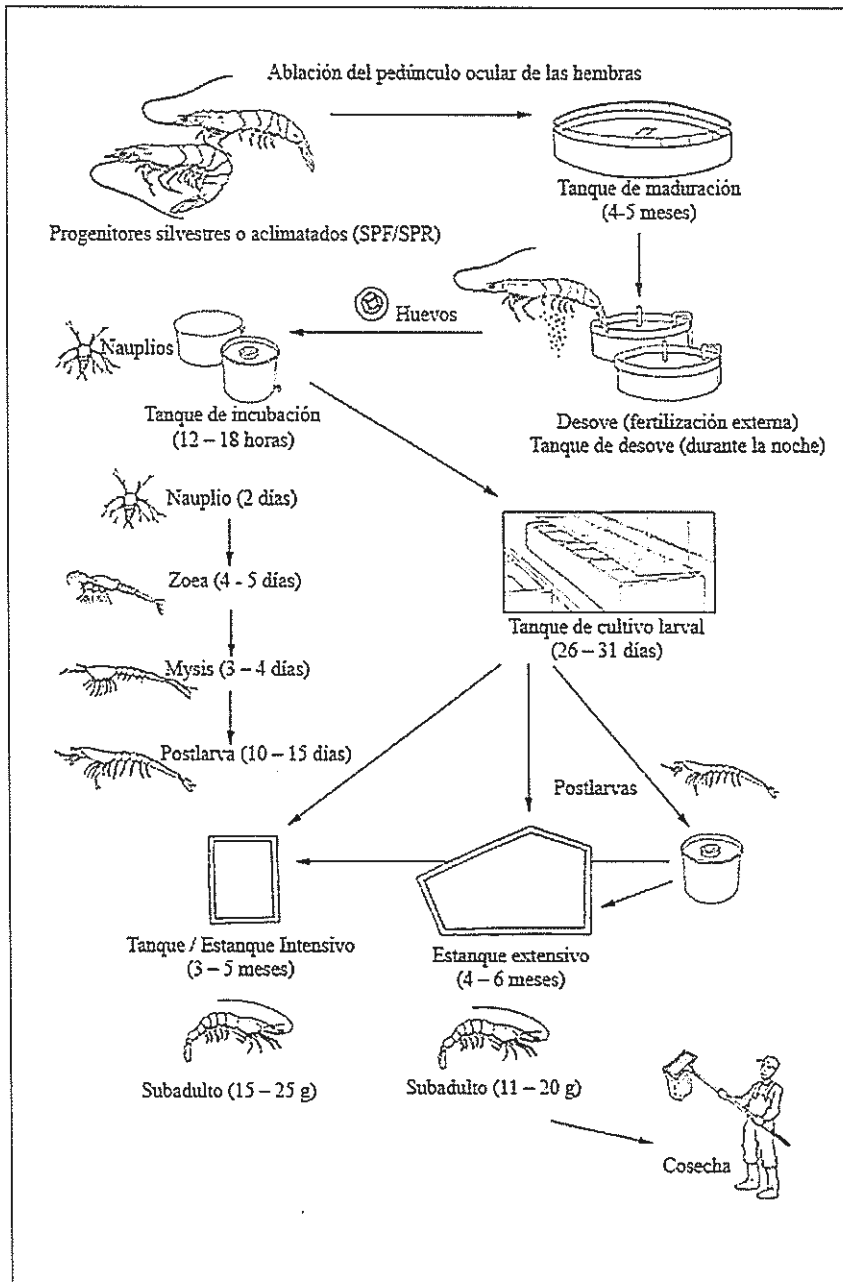


FIGURA N°1: Ciclo de producción del *Penaeus Vannamei*⁴

⁴ Texto de Briggs, M. In: *Departamento de Pesca y Acuicultura de la FAO* [en línea]. Roma. Actualizado 7 Abril 2006. [Citado 20 mayo 2011].

1.4. CARACTERÍSTICAS DE *P. VANNAMEI*

La especie de camarón *Penaeus Vannamei* presenta unas características específicas frente a: tolerancia de temperatura, reproducción y domesticación, crecimiento larvario, resistencia a enfermedades, y postcosecha que hacen que sea una especie de alto rentabilidad para los cultivadores.

Algunas especificaciones frente a las anteriores características mencionadas por la FAO son:

1. *P. Vannamei* tolera un rango amplio de temperatura, crece mejor entre los 23- 30 °C. El crecimiento optimo se da para organismos pequeños en los 30 °C (1g) y 27°C para el camarón grande (12-18g).
2. Es una especie de télico abierto, lo que significa que puede ser inducida a aparearse y desovar fácilmente en cautiverio, permitiendo a los cultivadores cerrar su ciclo de vida facilitando la selección genética (ejemplo, mejorando la tasa de crecimiento y la resistencia a enfermedades) y realizando programas de domesticación. Esto permite mayor control y aumento de la cepa cultivada.

3. La sobrevivencia de las larvas durante la cría, son generalmente más elevadas (50-60%).
4. Es más resistente a las enfermedades que otros camarones blancos, pero sin embargo es altamente susceptible a WSSV Y TSV (que causan mortalidad elevada) y portador del IHNV (que trae como consecuencia el síndrome de deformidad-RDS) y el virus de vacuolización del órgano linfoide (LOVV).
5. Después de la cosecha, si está bien tratada con hielo, es resistente a la melanosis y mantiene su buena apariencia tres a cuatro días después del descongelamiento.

1.5. TÉCNICAS DE COSECHA

Para realizar la cosecha de los estanques de cultivos extensivos y semi-intensivos, se drenan los estanques durante la marea baja, a través de redes instaladas en la compuerta de salida. Si la marea no permite la cosecha, el agua debe bombearse. En algunas granjas grandes, maquinaria de cosecha bombea el agua y al camarón al borde del estanque, en donde se elimina el agua.

Los estanques de cultivos intensivos pueden cosecharse de manera similar, arrastrando también pequeñas redes por 2 a 6 personas para

acorrallar al camarón hacia un lado del estanque, de donde se retiran mediante redes atarraya o con cucharas de red o cubetas perforadas.

En los cultivos intensivos asiáticos, las cosechas parciales son comunes a partir del tercer mes. En Tailandia se instala temporalmente una compuerta en una esquina, en el interior del estanque para cosechar estanques con sistemas cerrados. El camarón es capturado en las redes adosadas a esta compuerta, cuando se bombea el agua.

En sistemas súper intensivos, el camarón simplemente se cosecha con grandes redes cuchara, conforme se vaya requiriendo camarón para ser procesado.⁵

1.6. VENTAJAS DEL CULTIVO DE P. VANNAMEI

Según el Documento técnico de Pesca N° 476 de la FAO del año 2.005⁶ el *Penaeus Vannamei* presenta entre otras las siguientes ventajas para su proceso de cultivo y cosecha frente a otras especies:

⁵ **Texto de Briggs, M.** In: *Departamento de Pesca y Acuicultura de la FAO* [en línea]. Roma. Actualizado 7 Abril 2006. [Citado 20 mayo 2011].

1. Tiene el potencial de crecer tan rápido como *P. Monodon* (3g/semana) hasta 20 gramos bajo condiciones de cultivo intensivo.
2. Resiste densidades de cultivo muy elevadas más allá de 150/m² y en ocasiones hasta 400/m² en estanques con recirculación controlada
3. Tolera un amplio rango de salinidad, desde 0.5-45 ppm, se siente cómodo entre 7-34 ppm pero crece particularmente bien en bajas salinidades entre 10-15 ppm.
4. Son muy tolerantes a muy bajas temperaturas (debajo de 15°C) permitiendo su cultivo en estaciones frías.
5. Requiere alimento bajo en proteína (20-35%) lo que permite una reducción en los costos de operación y manejo en sistemas heterotróficos cerrados.
6. Si está tratado con hielo después de la cosecha es resistente a la melanosis.

7. El camarón blanco es generalmente preferido en el mercado de los Estados Unidos sobre el camarón tigre debido al sabor.
8. Está comercialmente disponible como animales de alto estatus de salud de líneas SPE.

1.7. ENFERMEDADES VIRALES

La Organización Mundial para la Salud Animal OIE (2.003) estableció siete enfermedades virales de camarón en el Código de Salud de los animales Acuáticos, los cuales son considerados transmisibles y de importancia significativa para la salud pública y socioeconómica. Estas enfermedades virales son:

1. Síndrome De La Mancha Blanca (WSSV)
2. Virus Del Síndrome De La Cabeza Amarilla (YHV)
3. Virus del Síndrome de Taura (TSV)
4. Virus del Síndrome de la mortalidad aislada del desove (VMD)
5. Baculovirus tetraédrica (Baculovirus penaei - BP)
6. Baculovirus Esférica (Penaeus monodon-tipo baculovirus)

7. Virus de la necrosis hipodérmica y hematopoiética infecciosa (IHHNV)

Se conoce que *Penaeus Vannamei* es portador de: WSSV, BP, IHHNV, LOVV Y TSH.

1.7.1. SÍNDROME DE LA MANCHA BLANCA

La mancha blanca es provocada por el WSSV (White Spot Syndrome Virus, por sus siglas en inglés). Ha sido y es hasta la actualidad una de las enfermedades más devastadoras para el camarón que se cultiva en estanques artificiales. La misma que devastó el sector camaronero ecuatoriano a finales de la década de los noventa, provocando millonarias pérdidas.

El virus del síndrome de la mancha blanca (WSSV) es un patógeno de extremada virulencia con una gama muy amplia de hospederos.

Los métodos más comunes de diagnóstico son mediante histología con tinción de Hematoxilina-Eosina (H&E), se deben observar cuerpos de inclusión principalmente de color rosado (eosinofílicos) a ligeramente

azulosos (basofílicos) en núcleos hipertrofiados de las células del epitelio cuticular y células del tejido conectivo.⁷

WSSV infecta muchos tipo de tejidos del ectodermo y mesodermo incluyendo el epitelio cuticular y el tejido, nervioso, conectivo, muscular, linfoide y hematopoiético. Los virus dañan también severamente el estómago, las branquias, la glándula antenal, el corazón y los ojos. Durante los estadíos tardíos de infección, estos órganos son destruidos y muchas células son lisadas. El camarón muestra coloración rojiza del hepatopáncreas y las manchas blancas (inclusiones) características, de uno a dos milímetros de diámetro en el caparazón, apéndices y dentro de la superficie del cuerpo.⁸

El WSSV se manifiesta generalmente en tres eventos:

- 1er. Evento: 30 días después de la siembra en piscinas
- 2do. Evento: 3,5-4 gramos (independientemente de los días de siembra)
- 3er. Evento: 8-10 gramos (no siempre ocurre)

⁷ GÓMEZ GIL, Bruno, ROQUE, Ana y GUERRA FLORES, Ana L. CIAD, A.C. *Unidad Mazatlán en Acuicultura y Manejo Ambiental. En* <http://www.industriaacuicola.com/biblioteca/Camaron/Enfermedades.pdf>

⁸ Tomado de <http://www.fao.org/docrep/009/a0086s/A0086S08.htm#ch5.4>

Como se trata de una enfermedad viral no tiene cura, sino simplemente manejo. Por lo que estudios realizados han demostrado que las combinaciones de vitaminas C y E, bacterias probióticas y el choque térmico, probaron inducir una condición del sistema inmune del camarón que permite controlar la replicación del virus (WSSV).

El virus de la mancha blanca solo permanece viable en el agua por tres o cuatro días, de tal manera que la desinfección de los cambios de agua y una revisión detallada son procedimientos efectivos para prevenir la transmisión del virus.⁹

1.7.2. BACULOVIROSIS TETRAÉDRICA (BACULOVIRUS PENAEI - BP)

La Baculovirus tetraédrica se considera la infección por *Baculovirus penaei*. Sinónimos: PvSNPV (núcleopoliedrovirus de envoltura única de *Litopenaeus vannamei*).

La transmisión de BP es horizontal por ingesta de tejido infectado (canibalismo), heces, cuerpos de oclusión, o detritus o agua contaminados.

⁹ En <http://www.fao.org/docrep/009/a0086s/A0086S08.htm#ch5.4>

Protozoa, miosis y formas tempranas de PL con infecciones graves por BP pueden presentar un intestino medio blanquecino (debido a la presencia de cuerpos de oclusión y restos celulares en las heces). Los juveniles y adultos no presentan síntomas generales con valor diagnóstico, ni tampoco las larvas con infecciones menos graves.¹⁰

1.7.3. VIRUS DE LA NECROSIS HIPODÉRMICA Y HEMATOPOIÉTICA INFECCIOSA (IHHNV)

IHHNV es un pequeño parvovirus de cadena sencilla de ADN, el cual se conoce que infecta solamente a camarones peneidos.

Penaeus vannamei, es bastante resistente a esta enfermedad con ciertas modificaciones en las prácticas de manejo. En *P. vannamei*, IHHNV puede causar el síndrome del enanismo y rostro deformado (RDS) el cual típicamente resultará en deformidades cuticulares (particularmente en rostros doblados), crecimiento lento, pobre tasa de conversión alimentaria, una mayor variabilidad en tallas, lo que combinado reduce sustancialmente las ganancias. Estos efectos son

¹⁰ Tomado de

http://www.finagro.com.co/html/cache/HTML/SIS/Piscicultura/2.3.4_Baculovirosis_tetraedrica.pdf

más pronunciados cuando los camarones se infectan en una temprana edad, por lo que estrictas medidas de producción de larvas, incluyendo el chequeo de los reproductores por RCP o el uso de reproductores SPF y el lavado y desinfección del huevo y nauplios, son esenciales para combatir la enfermedad. Aún si IHNV infecta subsecuentemente al camarón en los estanques de engorda, éste tiene muy poco efecto en *P. vannamei* si las PL sembradas se pudieron mantener libres de virus (Centre for Tropical and Subtropical Aquaculture, 1996)¹¹

1.7.4. VIRUS DE LA VACUOLIZACIÓN DEL ÓRGANO LINFOIDE (LOVV)

En *P. vannamei*, LOVV ha mostrado estar limitado a células del órgano linfoide con una necrosis localizada, pero nunca se han visto impactos en la producción.

Un patógeno viral de RNA muy similar a LOVV en *P. vannamei* ha sido recientemente descubierto en Tailandia, en el órgano linfoide de *P. monodon* (diciembre 2002, por D.V. Lightner). Este nuevo tipo de LOVV puede ser el agente causal del fenómeno de lento crecimiento.

¹¹ Tomado de <http://www.fao.org/docrep/009/a0086s/A0086S08.htm#ch5.4>

1.7.5. VIBRIOSIS

La vibriosis es una de las enfermedades que afectan al sector camaronero. La vibriosis es una enfermedad bacterial responsable de la mortalidad del camarón de cultivo en todo el mundo.

La vibriosis está presente en todo el mundo y en todos los crustáceos marinos, incluidos los camarones que son los más susceptibles. La vibriosis se expresa de diferentes formas de síndromes. Estos incluyen: vibriosis oral y entérica, vibriosis de los apéndices y cuticular, vibriosis localizados en las heridas.

Las mortalidades debido a la vibriosis se presentan cuando los camarones están estresados por factores como: pobre calidad del agua, elevadas densidades, alta temperatura del agua, baja concentración del oxígeno disuelto y una baja tasa de recambio de agua.

Las mayores mortalidades usualmente se presentan en edades postlarvas y camarones jóvenes. Así mismo cabe recalcar que los problemas causados por vibriosis secundarias son comunes, pero son

solo considerados como un problema menor en comparación a las epidemias virales tales como la mancha blanca (WSSV).¹²

¹² VENKATESWARA RAO, *Vibriosis en la acuicultura del Camarón*.



CAPÍTULO 2

DESARROLLO DE LA PASANTÍA

2.1. PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA DONDE SE DESARROLLÓ LA PASANTÍA

2.1.1. NOMBRE Y UBICACIÓN DE LA EMPRESA

La empresa COFIMAR S.A está ubicada en la Hacienda Ayalán, comuna San Antonio- General Villamil Playas – Guayas- Ecuador.

2.1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA EMPRESA

COFIMAR S.A. es una camaronera cuyos sus directivos son pioneros de la industria camaronera y han estado trabajando en el área de la acuacultura por más de 40 años, tanto en el área de producción como de exportación de camarón.

Actualmente comercializa productos en varios países, logrando su objetivo principal, el cual es convertirse en una de las empresas con más éxito dentro del sector de la industria camaronera.

El grupo es dueño de más de 1500 hectáreas de camaroneras que han sido certificadas por el Instituto Nacional de Pesca, así como los laboratorios de donde provienen las larvas que usan para la siembra, que están manejados bajo estándares orgánicos, utilizando probióticos e insumos biodegradables, para garantizar la calidad, y confiabilidad de sus camarones desde su inicio hasta llegar al consumidor final.

COFIMAR S.A. tiene una política de revisión y mejora continua para mantener el progreso y desarrollo de la compañía año por año; manteniendo un respeto por el medio ambiente comparte la actual filosofía comercial mundial basada en la consideración de las cuestiones medioambientales en la producción de camarón y su comercialización.

2.1.3 VISIÓN

COFIMAR S.A., es una empresa reconocida y posicionada a nivel nacional e internacional por su excelente calidad y mejor alternativa en camarones generando en nuestros clientes un grado máximo de satisfacción y atención

2.1.4. MISIÓN

COFIMAR S.A., tiene como misión satisfacer plenamente las necesidades de todos sus clientes. Esto se cumplirá mediante un nivel de servicio caracterizado por la excelencia, con un equipo humano comprometido a través de capacitaciones que mejoran su capacidad personal haciéndonos esto ágiles profesionales y de muy buena calidad a partir de una íntima relación con el cliente.

2.1.5. OBJETIVOS DE LA EMPRESA

Mostrar una nueva alternativa con gran aceptación en el mercado de los camarones con gran variedad de productos que cautive a quienes los deguste y proveer al mercado internacional en las diversas necesidades de productos asequibles a los diferentes consumidores.

2.1.6. ORGANIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL DEPARTAMENTO DONDE SE REALIZÓ LA PASANTÍA

El departamento de producción cuenta con más de 1500 hectáreas; estas poseen una infraestructura adecuada para minimizar la presencia de contaminantes, la ubicación que tiene las aleja de riesgos de inundaciones, disminuyendo la posibilidad de alguna contaminación

externa química o microbiológica. Las piscinas han sido certificadas por el Instituto Nacional de Pesca, así como tan bien los laboratorios de donde provienen las larvas para la siembra.

Todo el proceso de siembra y producción de camarones, está manejado bajo estándares orgánicos y con el uso continuo de probióticos e insumos biodegradables, brindando de esta forma mayor calidad y confiabilidad al consumidor del producto que está adquiriendo.

El departamento de producción cuenta con un equipo destacado y capacitado de biólogos marinos y especialistas en el área de análisis microbiológicos; igualmente con la asesoría de expertos ambientalistas, lo que posibilita crear un entorno consciente sobre la protección del medio ambiente en la mente de cada uno de sus trabajadores.

2.1.7. PROCESO QUE CUBRE EL DEPARTAMENTO EN DONDE SE REALIZÓ LA PASANTÍA

El Departamento de producción, está integrado por: Gerente de producción, Biólogos de sector, auxiliares o asistentes de biología y obreros o alimentadores.

Como puede observarse en el cronograma se tuvo acceso a las diferentes actividades del proceso productivo del camarón, principalmente en las de siembra, alimentación y cosecha.

Es de anotar que las actividades desarrolladas durante el periodo de pasantía en los diferentes ciclos de producción apoyados fueron repetitivas; debido a esto en el presente informe se hace mención detallada solo del ciclo de producción C-2009T y se adiciona la información de los demás ciclos a través de anexos.

Para observar los tiempos y actividades desarrolladas en la pasantía total deben remitirse a los Anexos A y B.

1.3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS

Durante el periodo de pasantía se logró apoyar el desarrollo de tres ciclos productivos del Camarón en la Camaronera COFIMAR S.A; en los siguientes apartados se realiza la descripción de actividades de un solo ciclo para obviar la repetición de eventos; sin embargo en este mismo

informe se encuentran algunos anexos que dan cuenta del seguimiento realizado a los tres ciclos producto.

2.3.1. ACTIVIDADES PRE-SIEMBRA

Antes de sembrar nos aseguramos de que todos los detalles de la piscina tales como, suelo, compuertas, comederos y demás detalles estén en óptimas condiciones para iniciar el llenado.

Así mismo el chequeo de la larva a sembrar debe ser prioridad para constatar el buen estado de los animales a sembrar. En donde pudimos comprobar junto con el técnico de Raceways que se estaba presentando una mortalidad del 5%.

2.3.1.1. PREPARACIÓN DE PISCINA

La preparación de una piscina después de cosechada consistió en dejar secar el suelo de la misma por un espacio de 7 días con el objetivo de eliminar patógenos por solarización, así mismo la aplicación de hidróxido de calcio en dosis de 15 sacos por hectárea, con el objetivo de desinfectar el terreno.

Durante la pasantía se realizó el apoyo a estas actividades preparatorias para la siembra en el Sector Tiburón; allí una vez cosechada la piscina N°2 (Cosecha, 29 de septiembre de 2009) se procedió a la extracción de los marcos de compuertas y las respectivas tablas; con la ayuda de un podón o también llamado espátula, se eliminaron los caracoles, ostiones y los restos de sellador aplicado en la anterior preparación (mezcla de cebo con cal P-24).

Se procedió a mover del sitio los comederos, para evitar la creación de pozas, en las cuales se quedaría retenida el agua, materia orgánica, organismos patógenos y animales en el momento de futuras cosechas; lo que restaría calidad al suelo de los lechos de producción.

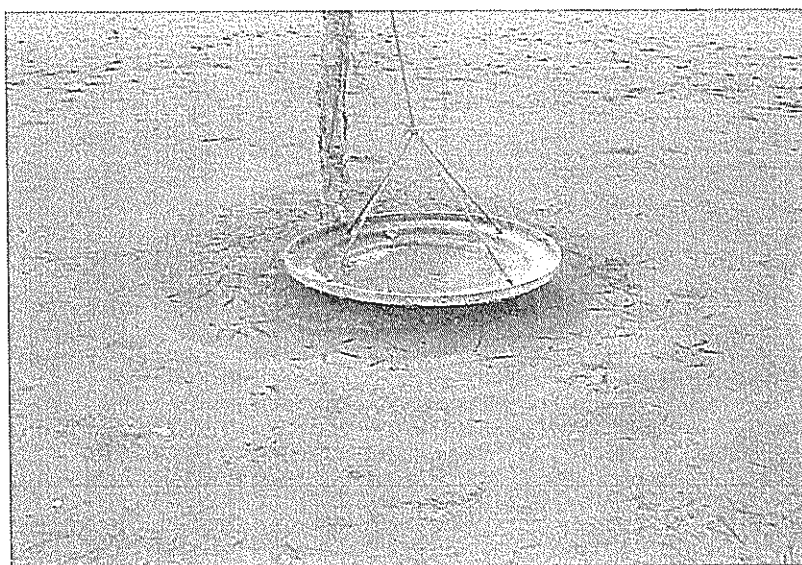


FIGURA N°2: Formación de pozas en comederos

2.3.1.2. ARREGLOS DE MALLAS

En primer lugar, para realizar esta labor, se retiraron los marcos de las compuertas de entrada y salida; luego se limpiaron retirando los residuos de sellador y otros elementos.

En el marco de entrada se procedió al retiro de la malla antigua (malla plástica # 10) y se reemplazó por una nueva de la misma referencia. Así mismo se colocó la malla larvera (malla tipo tela).

En el marco de salida se colocó únicamente la malla larvera, debido a que la malla negra tipo "chovetera" se encontraba en buen estado.

Concluida la respectiva preparación del marco y limpieza de tablas, se procedió a la colocación y sellado de los mismos.

2.3.1.3. SELLADO DE COMPUERTAS

Una vez limpias las ranuras se procedió a colocar los marcos y tablas traslapadas (con ranuras para que unan herméticamente una con otra); después se rellenaron los espacios entre la compuerta y el marco o tablas con una mezcla de sebo y cal P-24, teniendo mucho cuidado en los bordes, puesto que de esto depende que las mallas, tanto de

entrada y salida, cumplan su función y no se presente acceso o fuga por otro lado que no sean los filtros. (Ver Anexo C)

2.3.1.4. APLICACIÓN DE BARBASCO

El suelo de la piscina N°2 Sector Tiburón, presenta un relieve moderadamente regular, lo que favorece que el suelo este con pocas pozas, por lo que fue necesario el uso sólo de 60 kilos de barbasco (se aplica 20 kilos por cada 500 litros de agua aproximadamente). Cabe aclarar, que el uso de este insumo siempre va a depender de la cantidad de agua que se acumule en el suelo de la piscina.

2.3.1.5. REVISIÓN DE PISCINA ANTES DEL LLENADO

Al día siguiente a la aplicación del barbasco se procedió a la inspección de las pozas con agua dentro de la piscina, constatándose que no existían peces vivos y que la aplicación del barbasco había sido efectiva, por lo que se dio vía libre al llenado de la piscina.

2.3.1.6 LLENADO DE PISCINAS

Teniendo ejecutadas las diferentes actividades de preparación de la piscina con una evaluación aprobatoria, se procedió a dar entrada de agua a la piscina por la respectiva compuerta de entrada hasta que se completó el 50% de la capacidad aproximadamente en el día 9 de octubre de 2009. Que es el nivel apropiado para la siembra. (Ver Anexo D).

2.3.1.7. FERTILIZACIÓN

Durante el proceso de llenado, cuando la piscina tenía aproximadamente un 30% del total de agua, se le aplicó nitrato de amonio en una dosis de 15 Kg/ha al boleó.

2.3.2. NIVEL DE PISCINA PARA SIEMBRA

Una vez llena la piscina al 50%, procedimos a solicitar la larva para la siembra la misma que fue pedida con 10 días de antelación según el calendario de cosechas.

2.3.2.1. CHEQUEO PRESIEMBRA DE LARVAS

En primer lugar antes de hacer la siembra se realizó el chequeo de la larva para saber si estaba apta para ser sembrada; esto se hizo desde tanques Raceways en los cuales habían permanecido de 6 días, ya están listas se llevaron a la piscina de producción que ya estaba previamente preparada para la siembra. Este ciclo C-2009T se sembró con larvas que estaban presentando mortalidad en Raceways de aproximadamente 5%; es decir dentro del rango permitido para proceder a sembrar animales con problemas de mortalidad.

2.3.2.2. DESPACHO DE LARVAS

Una vez realizado el pl. /gr (# de larvas por gramo), se procedió a preparar 3 tinas con 2.000 litros de agua cada una, las mismas que se las llenó con agua del reservorio y a cada una de ellas se le instaló aireación (oxígeno).

Se realizó 1 viaje con 3.664 gramos de larvas por cada tina. Dando un total de 10.992 gramos de larvas con un pellet-gramo de 64, lo que da un total de 703.500 animales.

Cabe indicar que en cada una de las tinas se debe transportar de 3000-3500 gramos de larva por cada una de ellas. Pero por logística

superamos el rango permitido con 164 gramos de larvas adicionales por tinas, por lo que estuvimos pendientes de la cantidad de oxígeno suministrada a cada tina.

2.3.2.3. SIEMBRA DE PISCINAS

La siembra se realizó el día 09 de octubre de 2009, con animales procedentes del laboratorio LOBO MARINO y con un pellet-gramo de 64 (animales por gramo). Sembrándose la cantidad de 703.500 animales dando una densidad de siembra de 84.151 animales por hectárea.

Los animales que sembramos tenían problemas de mortalidad en Raceways por lo que se despachó la larva con un 5% adicional. Es decir la densidad a sembrar era 80.000 pero por el porcentaje adicional quedó en 84.151 animales por hectárea.

Así mismo la siembra fue directa sin aclimatación con una temperatura del agua de 24°C a las 10h00 en un día nublado.

2.3.3. ALIMENTACIÓN

La suministración del alimento balanceado se la realizó a partir del segundo día, es decir el día de la siembra no se alimentó, hasta que los animales se estabilizaron y se recuperaron del estrés causado por la transferencia.

2.3.3.1. PREPARACIÓN DE ALIMENTO BALANCEADO

La preparación del balanceado consistió en enriquecerlo con: probióticos para ayudar a fortalecer el sistema inmune de los animales, pasta de ajo que cumple la función de bactericida natural y melaza que aporta energía.

La preparación del alimento balanceado la empezamos el día 16 del ciclo, aplicando una dosis de 10 gramos de Pasta de Ajo por cada libra de alimento y 1 litro de melaza por cada saco de 40 kilos de alimento (11,36 ml de melaza por cada libra de alimento a preparar).

En el día 31 se cambio el alimento balanceado por uno de menor proteína. En este caso por el concentrado peletizado al 28% de proteína



adicionado con pasta de ajo manteniendo la dosificación anterior tanto de melaza como de pasta de ajo.

El día 41 se cambió la pasta de ajo por un probióticos (GROWout de Biomin) en dosis de 8 gramos por kilo de alimento balanceado a prepararse y melaza 1 litro por saco de 40 kilos de alimento. Esta preparación se aplicó durante 10 días hasta el día 50.

Una vez concluida la dosificación de alimento con probióticos en el día 50 el evento del WSSV fue disminuyendo en intensidad por lo que se suspendió el uso de aditivos en el alimento. Y a partir del día 51 se continuó la alimentación con concentrado peletizado de 28% de proteína hasta el final del ciclo sin adicionarle probióticos u otros aditivos.

El registro de la cantidad de balanceado suministrado a los camarones diariamente es registrado en una tabla de datos que permite extraer información sobre su evolución, además de ser un referente para la solicitud de insumos. (Ver Anexos E, F y G)

2.3.3.2. ALIMENTACIÓN AL BOLEO

Se alimentó con balanceado granulado de 35% de concentración de proteínas sin aditivos (probióticos), desde el inicio de la alimentación (1 día después de la siembra) hasta el día 15, y fue aplicado al boleto en la piscina.

A partir del día 16 se procedió a alimentar la piscina 50% al boleto y 50% en comederos (los ubicados en las orillas de la piscina), hasta el día 30 que fue cuando los animales alcanzaron un peso de 3 gramos.

2.3.3.3. ALIMENTACIÓN EN COMEDEROS

El día 31 se cambio la forma de aplicación del alimento de al boleto a alimentación en comederos hasta la finalización del ciclo. Puesto que en esta edad los camarones fácilmente localizan el alimento ubicados en los platos comederos.



FIGURA N°3: Alimentación en comederos.

Cabe recalcar que la alimentación en platos comederos es la más recomendada puesto que mantiene suelos en buen estado y la racionalización del alimento es mucho más exacta que cuando se alimenta al boleo.

La cantidad de balanceado que se suministraba diariamente a los camarones era registrado en tablas que ayudan al monitoreo de eventos. (Ver Anexos H, I y J).

2.3.4 MANTENIMIENTO Y CONTROL

2.3.4.1 BOMBEO

El nivel de la piscina se elevó paulatinamente hasta llegar a su máximo nivel en el día 04, el llenado al 100% varía por el relieve que presenta la piscina, el tamaño y también por el número de piscinas que se estén llenando; por lo cual se necesita de bombeo constante.

La piscina 02 del Sector Tiburón se completó el llenado en aproximadamente 8 días.

2.3.4.2. RECAMBIO DE AGUA

El primer recambio lo realizamos en el día 20 por el lapso de 24 horas y una salida de agua de 5 cm de altura. Este recambio lo efectuamos para eliminar los desechos propios que se generan por la actividad del camarón. Al día siguiente se le dio salida de agua por la parte inferior para eliminar los sedimentos acumulados en el fondo de la piscina.

El segundo recambio lo efectuamos los días 27, 28 y 29 puesto que empezaron a aparecer animales enfermos. Este recambio se lo efectuó con una salida de agua de una altura de 10 cm.

Luego del segundo recambio se aplicó bio-remediador por lo que mantuvimos sin recambio la piscina durante 5 días para que surtiera efecto el producto aplicado.

Los recambios los seguimos efectuando el día 36 y de allí en adelante se realizaban recambios rutinarios que consistían en renovación de agua cada 3 días por el lapso de 5 horas, hasta el día 60 se aplicó el bio-remediador y se suspendió hasta el día 64. Terminada esta etapa

reiniciamos la renovación de agua cada 2 días y durante 5 horas hasta el final del ciclo.

2.3.4.3. MUESTREO Y CHEQUEO

El muestreo de la piscina se realizó diariamente a partir del día 15 con la ayuda de atarraya. Los lances de atarraya se realizaban en diferentes partes de la piscina y con énfasis en las esquinas en contra del viento, puesto que es donde se acumulan generalmente los camarones enfermos y muertos arrastrados por las corrientes de aire que empujan el agua.

Se realizaban de 3 a 5 lances dependiendo de la cantidad de animales que salían para poder monitorear el evento.

Una vez capturados los animales se procedía a contabilizarlos de acuerdo a las diferentes categorías: camarones sanos (S), camarones enfermos (E), camarones duros con tracto digestivo vacío (VD), camarones muertos viejos o podridos (MV), camarones muertos frescos (MF), camarones con vibriosis (VIB). Esta información era registrada en una base de datos para ir monitoreando la evolución del evento frente a

las aplicaciones y dosificaciones que se administraban. (Ver Anexos K, L Y M).

2.3.4.4. CÁLCULO DE PESOS E INCREMENTOS

El cálculo de peso se lo realizaba semanalmente después del día 25, puesto que en esta edad se tienen camarones de un tamaño manejable en cuanto a la captura con atarraya se refiere. Así mismo se atarraya la piscina para tomar una muestra considerable y lo más homogénea posible para obtener datos más reales.

Una vez tomada la muestra se procedía a pesar la muestra, y a contar los animales devolviéndolos a la piscina. Terminada esta operación se procedía a dividir el peso de la muestra para obtener el peso promedio de cada camarón.

Formula:

$$\text{Peso promedio} = \frac{\text{Peso de la Muestra}}{\text{Número de camarones de la muestra}}$$

Para calcular el incremento semanal se hacía a una operación sencilla,

que consistía en restar el peso promedio de los animales menos el peso promedio actual. Y así de esta manera obteníamos el dato de cuanto habían crecido los animales en una semana.

Formula:

$$\text{Incremento Semanal} = \frac{\text{Peso Promedio anterior}}{\text{Peso promedio actual}}$$

Tablas de pesos e incrementos semanales (Anexo H, I y J)

2.3.4.5. APLICACIÓN DE BIO-REMEDIADORES

La aplicación de bio-remediadores en las piscinas es una prioridad en la empresa para mantener la calidad de los suelos de los estanques y de esta manera potencializar la producción.

Por eso la aplicación de estos productos se la realizaba en cada uno de los ciclos de producción. El bio-remediador utilizado era AquaStar Pond de la marca BIOMIN que es un probiótico multicepa el cual incluía bacterias benéficas como: *Bacillus sp.*, *Enterococcus sp.*, *Pediococcus sp.*, *Thiobacillus sp.*, *Paracoccus sp.*

Este producto se lo aplicaba de manera uniforme en toda la piscina, previa su preparación. La cual consistía en diluir el producto (en polvo) en agua en una proporción mínima de 1:30, adicionábamos melaza en una proporción de 1:1 con respecto al producto, con el objetivo de potencializar el mismo mediante la reproducción de las bacterias que contenía.

Una vez que realizábamos la mezcla siempre con el uso de elementos de protección (guantes, gafas y mandil). Procedíamos a dejar madurar por el lapso de 24 horas con aireación continua mediante el uso de aireadores de peceras. Para luego finalmente realizar la aplicación.

BIOMIN recomienda la aplicación de 1000 gramos de AquaStar Pond por hectárea por cada ciclo de producción y distribuido en 3 tres aplicaciones preferentemente. Por lo que los distribuimos de la siguiente manera:

Primera aplicación: se la realizó durante el llenado de la piscina, cuando el agua ya había cubierto todo el suelo de la misma. En esta primera etapa aplicamos 500 gramos por hectárea.

- Segunda aplicación: realizada en el día 30 y se aplicó 250 gramos por hectárea.
- Tercera aplicación: se la realizó en el 60avo día y consistió en una aplicación de 250 gramos por hectárea.

De esta manera fueron distribuidos los 1000 gramos de producto por hectárea, tal y como recomienda el fabricante.

2.3.4.6. MEDICIÓN DE OXÍGENO

La medición de oxígeno en las piscinas se la efectuaba mediante la utilización de un aparato especializado llamado oxigenómetro. El monitoreo del oxígeno se acostumbraba realizarlo en la madrugada, según explicaciones brindadas por los encargados porque en este horario es la etapa más crítica puesto que las algas que interactúan en el medio son las encargadas de producir el oxígeno mediante la actividad fotosintética.

Respecto a este factor pudo indagarse en fuentes bibliográficas que los rangos óptimos para la producción de camarón están comprendidos a partir de 3,5 ppm en adelante. La concentración de oxígeno diluido en

el agua dependerá de muchos factores tales como densidad, frecuencia de recambios de agua, edad de los animales, entre otros.

La edad crítica de una piscina para que experimente bajas de oxígeno generalmente se da aproximadamente a los 70 días con animales de 9 gramos aproximadamente.

2.3.4.7. EVENTOS

Los llamados eventos son las enfermedades, que por lo general siempre se va a presentar es la mancha blanca o White spot que es lo más común en estos animales lo cual es variable puede presentarse a los 18 como a los 30 días dependiendo de muchos parámetros: calidad de larvas, calidad de agua, alimentación, etc., estos. Esto se lo controla con tratamientos con hidróxido de calcio 4 sacos por ha (100 kg/ha) lo cual se lo diluye en agua y en una canoa se reparte por toda la piscina, si persistiera la enfermedad se vuelve a aplicar la misma dosis después de una semana.

La aparición de animales enfermos en el ciclo C2009T comienza en el día 18 y va incrementando la aparición de animales enfermos durante el transcurso del ciclo como puede observarse en la siguiente figura:

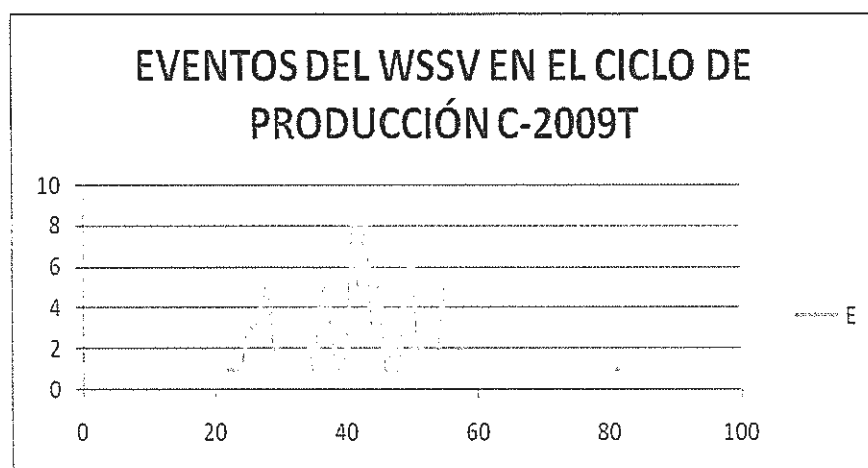


FIGURA N°4: Eventos del WSSV en ciclo de producción C-2009T

PRIMER EVENTO

Los días desde el 25 al 28 es cuando se acentúa el primer evento. En los cuales pudimos monitorear:

Mortalidad de entre el 4-7%

Animales con textura dura con tracto vacío de entre el 5-7%

Animales enfermos 7%.

De acuerdo a la información recogida pudimos darnos cuenta que el evento inicial estaba en un estado medio con tendencia a alto, teniendo como porcentaje máximo un tope del 10%.

SEGUNDO EVENTO

En los días desde el 41 al 45 pudimos monitorear la aparición del segundo evento. Procesamos la información recabada y obtuvimos los siguientes porcentajes:

Mortalidad de entre 3-7%

Animales con textura dura con tracto vacío de entre 2-7%

Animales enfermos de entre 5-7%

TERCER EVENTO

No siempre se da, pero en este caso hubo un rebrote de la enfermedad en los días 49, 50 y 51. En los cuales se recogió la siguiente información:

Mortalidad de entre 1-3%

Animales con textura dura con tracto vacío de entre 1-3%

Animales enfermos de entre 3-7%

Haciendo un análisis de los datos que obtuvimos durante el ciclo C-2009T, podemos concluir señalando que la intensidad de los eventos 1 y 2 fue moderadamente alta por el porcentaje de mortalidad y enfermos



que bordeó el 7% aproximadamente. Sumado a esto un rebrote o un tercer evento con porcentajes significativos de animales enfermos.

2.3.5. COSECHA

Esta piscina se cosechó con una edad de 90 días y un peso promedio de 15,12 gramos por camarón. Con 3 días de antelación a la cosecha se procedió a bajar la dosis de alimento y un día antes se suspendió totalmente la ración alimenticia con el objetivo de tener animales con tracto vacío y de esta manera precautelar la integridad de la cabeza del animal (evitar la putrefacción por exceso de alimento); puesto que en la cabeza del mismo se encuentra localizado el hepatopáncreas, órgano encargado de la función digestiva en el animal.

2.3.5.1. BAJADA DEL NIVEL DE AGUA

La bajada de nivel de la piscina se la efectuó paulatinamente empezando desde el día 87 hasta el día 89, día en el cual teníamos solamente el 40% del agua aproximadamente.

2.3.5.2. CÁLCULO DE DUREZA

El primer muestreo final para el cálculo de dureza y biomasa lo realizamos en el día 86 en el cual obtuvimos una muestra de 145

camarones de los cuales 116 estaban duros, 17 estaban flácidos y 12 estaban mudados. Por lo que los porcentajes que obtuvimos fueron los siguientes:

$$\text{Camarones Duros} = \frac{116}{145} \times 100 = 80\%$$

$$\text{Camarones Flácidos} = \frac{17}{145} \times 100 = 12\%$$

$$\text{Camarones Mudados} = \frac{12}{145} \times 100 = 8\%$$

Por lo tanto la piscina no estuvo en condiciones de ser cosecha y se procedió en ese momento a aplicar hidróxido de calcio en dosis de 2 sacos por hectárea para ayudar al endurecimiento del exoesqueleto del animal.

Adicional a la aplicación del hidróxido de calcio, se procedió a disminuir la ración del alimento balanceado, para preparar al animal para la cosecha.

El segundo muestreo lo efectuamos el día 89. Pero en este segundo muestreo no solo se calculó la textura del animal sino que primero se efectuó el cálculo de la biomasa.

Se realizaron 32 lances de atarraya (atarraya de 6 m²) obteniendo una muestra de 645 camarones. A partir de dicha muestra se realizan los cálculos necesarios:

$$\text{Camarones promedio por lance} = \frac{645}{32} = 20,16$$

$$\text{Animales por m}^2 = \frac{20,16}{6} = 3,36$$

$$\text{Sobrevivencia} = \frac{3,36 \times 10.000}{84.151} \times 100 = 39,93\%$$

$$\text{Camarón a Cosechar} = ((39,93\% \times 84.151) \times 15,12 \text{gramos}) < \times 8,36 \text{ has} >$$

Estimado de camarón a cosechar = 9.344 libras

Una vez que obtuvimos el aproximado a cosechar ya sabíamos la cantidad de gavetas a solicitar.

Concluimos el muestreo haciendo el cálculo de la textura que resultó positivo es decir ese día sí estuvo con la textura adecuada.

Es útil recordar que; una vez obtenidos los animales de la piscina se procede a contarlos y a separarlos según la textura que se mide con el tacto los mismos que se encuentran divididos en tres categorías:

1. Duros: camarones con el exoesqueletos rígidos, duros al tacto.
2. Flácidos: camarones con exoesqueletos quebradizos y musculatura aún blanda, estos animales presentan una textura intermedia entre duro y blando al tacto.
3. Mudados: camarones que han perdido recientemente su exoesqueleto viejo y apenas tienen la primera membrana de su nuevo exoesqueleto, son totalmente blandos al tacto.

Se recogió una muestra de 150 camarones de los cuales 132 estaban duros, 10 estaban de textura flácida y 8 mudados. De la cual se obtuvieron los siguientes porcentajes.

$$\text{Camarones Duros} = \frac{132}{150} \times 100 = 88\%$$

$$\text{Camarones Flácidos} = \frac{10}{150} \times 100 = 7\%$$

$$\text{Camarones Mudados} = \frac{8}{150} \times 100 = 5\%$$

Por lo que con estos resultados obtenidos se preparó la piscina para la cosecha.

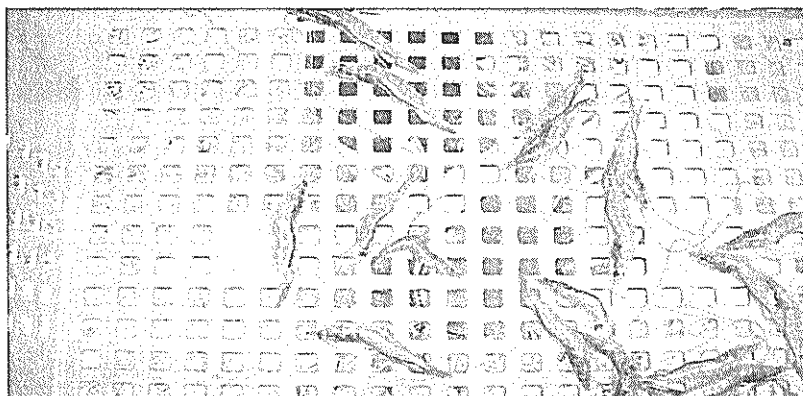


FIGURA N°5: Muestreo de Camarón

2.3.5.3. SOLICITUD MATERIAL PARA COSECHA

Del dato que obtuvimos en el cálculo de biomasa, le adicionamos el 10% para incluir el margen de error y procedimos a solicitar material para 10.000 libras. Es decir 300 gavetas cónicas, 30 caladas y 200 sacos de hielo.

El camión llega hasta la piscina que va a ser cosechada, las gavetas y el hielo son desembarcados por el personal con mucho cuidado y medidas higiénicas para prevenir cualquier contaminación. (Ver Anexo L).

2.3.5.4. PROCESO DE COSECHA

Para la cosecha se requirió un número de un jefe de cosecha, 8 obreros y un "bolsero" que es la persona encargada de ir sacando el producto

del bolso de malla en el cual quedan los camarones que salen de la piscina, los otros se encargaran del pesaje, enhielado, empaque y estiba. (Ver Anexo M)

La cosecha C-2009T se la realizó con un nivel de agua del 40% y una textura del 88% de camarones duros, 7% de camarones flácidos y un 5% de camarones mudados. El proceso de cosecha inició a las 22h00 teniendo una duración de 5 horas aproximadamente.

Se obtuvo la cantidad de 276 gavetas con producto cada una con un peso escurrido de 35 libras por gaveta y una con 20 libras de producto. Dando como resultado una producción de 9.680 libras.

2.3.5.5. CÁLCULO DE DATOS ADICIONALES DESPUÉS DE COSECHA

Una vez cosechada la piscina pudimos obtener datos tales como libras por hectárea y factor de conversión.

$$\text{Libras por hectárea} = \frac{9.680}{8,36} = 1.158$$

$$\text{Factor de conversión} = \frac{\text{libras de alimento consumido}}{\text{libras de camarón producidas}} = \frac{8.750}{9.680} = 0.90$$

2.4. ANÁLISIS DE RESULTADOS CONSOLIDADOS DE 3 CICLOS

Realizando un razonamiento de los tres ciclos en los que se tuvo la oportunidad de ser apoyo en cada una de las actividades productivas se presentan algunos análisis basados en la experiencia de la pasantía y la tabla de consolidados (Ver Anexo N).

2.4.1. DENSIDAD DE SIEMBRA

La densidad de siembra varía entre cada uno de los ciclos y esto se debe a factores tales como mortalidad pre-siembra como es el caso del ciclo C-2009T en el cual la densidad a sembrar fue de 80.000 pero por razones ya mencionadas en la descripción de eventos, hubo que incrementar la cantidad de animales en un 5% y compensar con este adicional los animales que morirían en piscina.

Luego se cambiaron las densidades de siembra que estaban establecidas en 80.000 animales por hectárea por 75.000, esto por



políticas internas de la empresa que procuraban disminuir los recambios de 5 horas a 4 y efectivamente se logró reducir el número de horas de recambio, lo cual se traduce en aumento de utilidades para la empresa.

2.4.2. FACTOR DE CONVERSIÓN

El factor de conversión en los 3 ciclos se mantuvo dentro del rango, es decir no excedió el 1.5 que es cuando la actividad del sector no genera utilidades suficientes para convertir al negocio en rentable.

2.4.3. PORCENTAJE DE SOBREVIVENCIA

El porcentaje de sobrevivencia en los 3 ciclos fue muy variable debido a factores específicos. En el ciclo C-2009T, la sobrevivencia tuvo un porcentaje bajo debido a la mortalidad que se presentó en pre-siembra y así mismo debido a los 3 eventos del WSSV que se presentaron los cuales provocaron mortalidades de aproximadamente el 7% en los dos primeros.

En los ciclos A-2010T y B-2010T, los porcentajes de sobrevivencia estuvieron dentro de los rangos aceptables es decir mayor de 50%. Los

factores que permitieron obtener sobrevivencias dentro de los parámetros normales fue la calidad de larva que se sembró, puesto que no presentó mortalidad en pre-siembra lo cual permite manejar eventos con animales más resistentes.

2.4.4 EDAD COSECHADA

La edad cosechada estuvo comprendida entre 86 y 90 días. La cual se encuentra programada dentro de ese rango.

2.4.5. LIBRAS COSECHADAS POR HECTÁREA

Las libras por hectárea cosechadas en cada uno de los ciclos se encuentran directamente afectadas por el porcentaje de sobrevivencia, densidad de siembra y peso del animal a cosechar.

Podemos ver que en el ciclo C-2009T se cosecharon 1.158 libras por hectárea frente a las 1.450 libras por hectárea del ciclo B-2010T. Esto se debió por el porcentaje de sobrevivencia que en el primer ciclo mencionado fue de 39,93% mientras que en el B-2010T fue de 58,60%. Esta diferencia se mantuvo a pesar de que en el primer ciclo en análisis

el animal cosechado fue casi un gramo más grande que el del ciclo B-2010T.

2.4.6. CONSUMO DE ALIMENTO

El consumo de alimento está relacionado directamente con el porcentaje de sobrevivencia. A mayor porcentaje de sobrevivencia mayor es el consumo de alimento balanceado.

Podemos comparar los ciclos C-2009T y B-2010T, los cuales entre sí presentaron una diferencia de 18,67% de sobrevivencia. Así mismo el consumo total de alimento balanceado debido a la esta diferencia en el porcentaje dio como resultado una diferencia por la cantidad de 2.445 libras de balanceado consumido.

2.4.7. EVENTOS DE LOS 3 CICLOS

Para el análisis de los tres ciclos productivos respecto los eventos se puede visualizar los gráficos de comportamiento de cada uno.

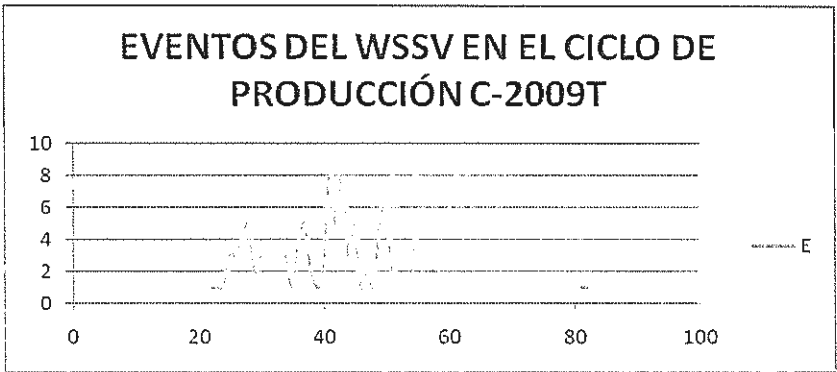


FIGURA N°6: Eventos del WSSV en el ciclo de producción
C-2009T

Podemos ver que el ciclo C-2009T fue afectado por 3 eventos bien definidos lo cual afectó el porcentaje de sobrevivencia el mismo que fue afectado por el porcentaje de mortalidad en pre-siembra.

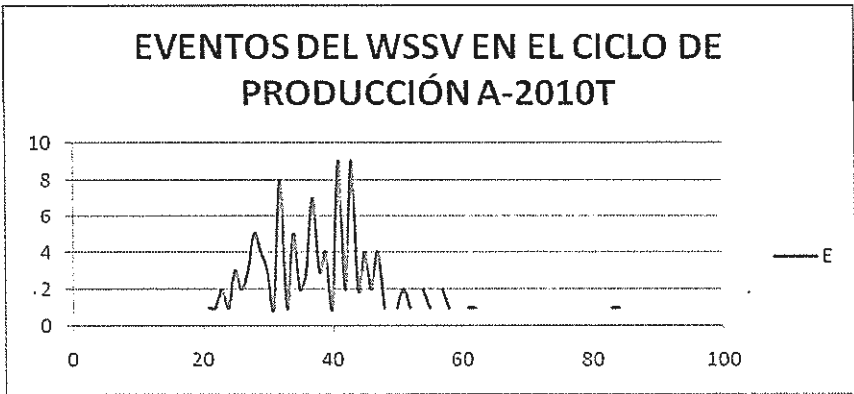


FIGURA N°6: Eventos del WSSV en el ciclo de producción
A-2010T

En el evento A-2010T, se presentó el primer evento bien definido y prolongado uniéndose a un segundo evento de iguales magnitudes. En este ciclo no se afectó el porcentaje de sobrevivencia considerablemente por dos aspectos importantísimos: primero la larva sembrada no presentó problemas de mortalidad en pre-siembra y segundo el ciclo no presentó un tercer evento. Lo único que se monitoreó un pequeño rebrote nada considerable conocido como "goteo".

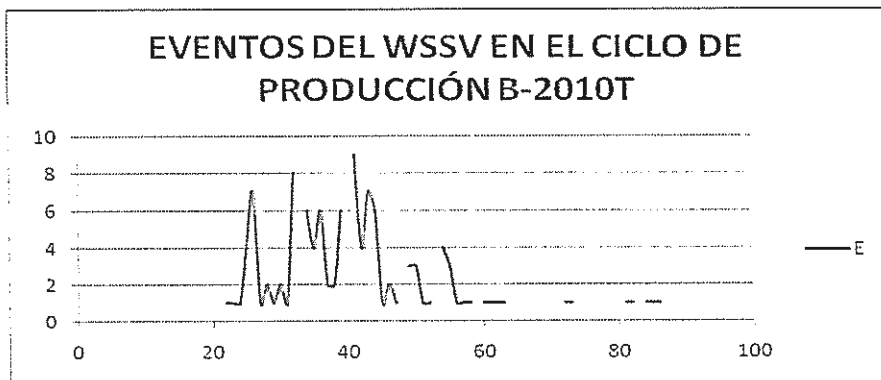


FIGURA N°8: Eventos del WSSV en el ciclo de producción
B-2010T

El ciclo B-2010T, presentó un primer evento bien definido con un segundo evento regular y un tercero poco considerable con pequeños rebrotes, lo cual en términos generales este ciclo presentó eventos

manejables que junto con la calidad de larva sembrada. Pudimos obtener una sobrevivencia del 58,60%.

CONCLUSIONES

La producción del camarón blanco del pacífico *litopenaeus vannamei*, no solo genera plazas de trabajo para miles y miles de ecuatorianos, sino que además provee alimentos bio-seguros de un alto valor nutritivo para la población mundial, lo cual se constituye en un aporte de suma importancia.

La producción del *litopenaeus vannamei* en COFIMAR S.A. está regulada bajo estándares internacionales, los cuales están cimentados en la filosofía de conservación del medio ambiente y en reglas muy claras que garantizan alimentos de calidad, libres de productos no permitidos.

RECOMENDACIONES

Una vez concluido este trabajo monográfico, se deben tener en cuenta aspectos muy fundamentales, básicos e importantes, que puestos en práctica se traducen en excelentes producciones, conservación del medio ambiente y finalmente utilidades para la empresa y desarrollo para el país:

1. Realizar una buena preparación de la piscina cuidando todos los detalles: suelo, calidad de agua, medio libre de agentes extraños y de depredadores.
2. Usar bio-remediadores cuando se tiene fondos con lodos en descomposición y Barbasco para la eliminación de depredadores, antes del llenado de la piscina.
3. Cambiar las mallas en mal estado y realizar un buen sellado de las compuertas tanto de entrada y de salida, para evitar el ingreso de depredadores a la piscina y preveer la fuga de animales por la compuerta de salida al hacer los recambios de agua.
4. Hacer el respectivo chequeo pre-siembra de los animales para asegurarse que las larvas a sembrarse se encuentren en óptimas condiciones o caso contrario rechazar ese lote.

5. Tener en cuenta la temperatura del agua de las tinas en las que se transportan las larvas a sembrarse, con respecto al agua de la piscina en la cual se depositarán los animales a sembrarse. La cual no puede diferir en más de dos grados Celsius.
6. Cuidar la calidad del agua de la piscina haciéndose los recambios necesarios, especialmente cuando la temperatura no es la apropiada.
7. Hacer muestreos semanales para monitorear la salud de los animales de la piscina, sus incrementos de peso para de esta forma tomar las medidas correspondientes frente a enfermedades, alimentación y sobrevivencia.
8. Monitorear la ración de alimento para evitar excesos y de esta manera precautelar la calidad de los suelos y agua, y evitar desperdicios que generen costos adicionales a la empresa.
9. Monitorear el oxígeno todos los días, especialmente cuando se tiene animales de más de 9 gramos aproximadamente, que es cuando el oxígeno diluido en el agua de la piscina tiende a bajarse generalmente. Aunque pueden ser causa de la reducción de oxígeno en el agua, diferentes factores tales como densidad, recambios de agua, calidad de suelos, etc.
10. Tener programas de manejo preventivos para de esta manera tener animales con índices bajo de estrés y consecuentemente tener



animales con un sistema inmune muy resistente para superar cada uno de los eventos del WSSV.

11. Tomar las respectivas medidas de manejo inmediatamente frente a cada uno de los eventos del WSSV. Y estar pendientes de la evolución de las piscinas una vez aplicada la medida de manejo de los eventos WSSV. Y en caso de haber evolucionado satisfactoriamente, proceder a aplicar nuevamente las medidas pertinentes.
12. Para cosechar se debe proceder cuando el porcentaje de dureza esté dentro del rango permitido, para así garantizar la calidad del producto.
13. Durante todo el proceso de producción y de manera especial se deben cuidar detalles para evitar la contaminación con agentes extraños tales como combustibles, aceites, heces fecales entre otros.
14. No permitir la presencia directa de animales tales como perros, gatos u otros durante el proceso de producción y mucho menos en el momento de la cosecha. Puesto que son potenciales contaminadores.
15. Se debe realizar un buen tratado del producto cuando se usa meta-bisulfito, para que el proceso de tratado sea homogéneo y se conserve la calidad del producto.

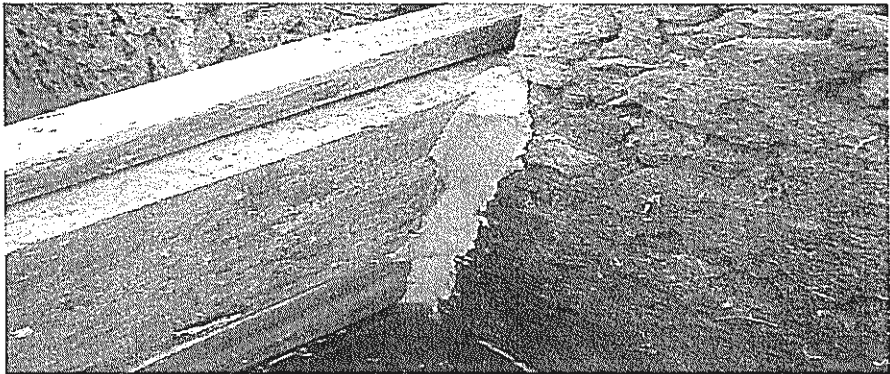
16. Asegurarse que el enhielado del producto sea el correcto y por ende la temperatura esté dentro de los rangos correctos. Esto para garantizar un producto fresco y con un alto índice de calidad.
17. Hacer el despacho del producto hacia la planta empacadora dentro del tiempo permitido, para evitar la pérdida de calidad del producto.

cosecha																
Aplicación de hidróxido de calcio																X

ANEXO C: SELLADO DE COMPUERTAS



ANEXO C: sellado de marco de entrada con cebo.

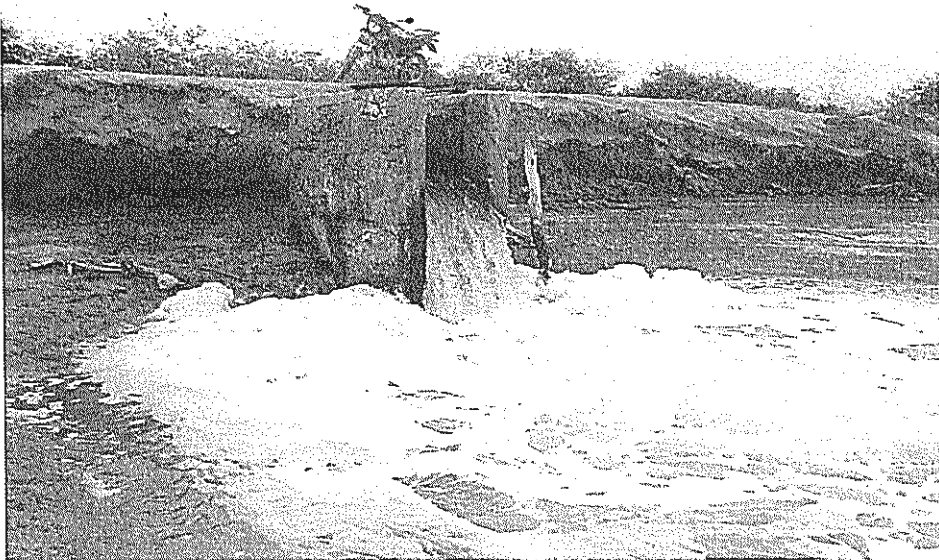


ANEXO C: Sellado de tablas con la compuerta.

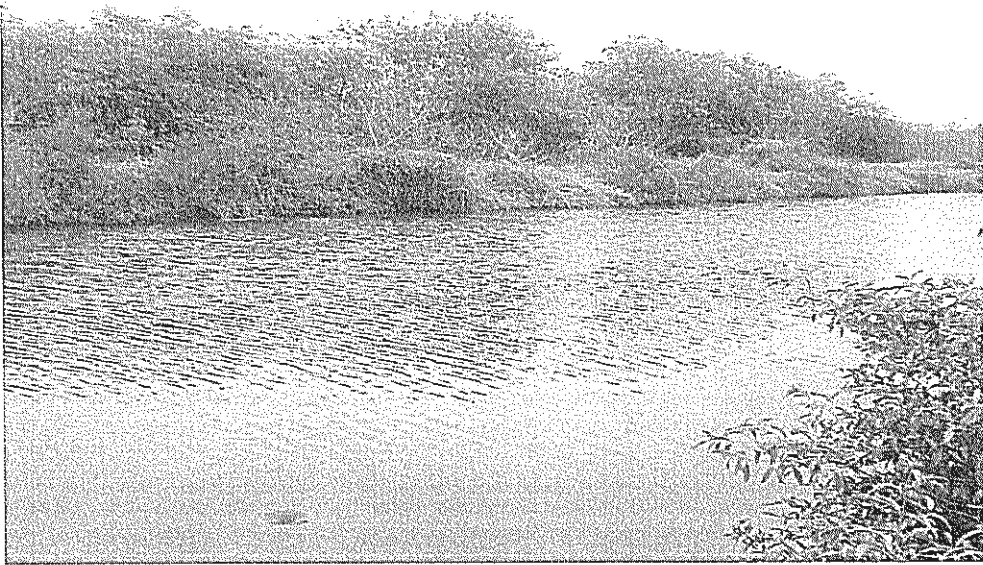


ANEXO C: Sellado entre tablas con cebo.

ANEXO D: LLENADO DE PISCINAS



ANEXO D: Apertura de compuerta para llenado.



ANEXO D: Reservorio con capacidad para el llenado



ANEXO D: Piscina llena al 100%.

ANEXO E: CONSUMO BALANCEADO C2009T

TABLA DE CONSUMO DE ALIMENTO BALANCEADO (EN LIBRAS)
PISCINA NO.: 02 CODIGO DE PRODUCCIÓN: C-2009T
SECTOR: TIBURON TAMAÑO: 8,36 HAS.
EMPRESA: COFIMAR S.A.

FECHA	DIA	CONSUMO ALIMENTO (LIBRAS)	FECHA	DIA	CONSUMO ALIMENTO (LIBRAS)
10-oct-09	1	30	24-nov-09	46	220
11-oct-09	2	30	25-nov-09	47	264
12-oct-09	3	30	26-nov-09	48	264
13-oct-09	4	30	27-nov-09	49	132
14-oct-09	5	33	28-nov-09	50	
15-oct-09	6	33	29-nov-09	51	
16-oct-09	7	33	30-nov-09	52	66
17-oct-09	8		01-dic-09	53	66
18-oct-09	9	45	02-dic-09	54	66
19-oct-09	10	45	03-dic-09	55	88
20-oct-09	11	45	04-dic-09	56	132
21-oct-09	12	62	05-dic-09	57	176
22-oct-09	13	62	06-dic-09	58	
23-oct-09	14	62	07-dic-09	59	176
24-oct-09	15	62	08-dic-09	60	176
25-oct-09	16	62	09-dic-09	61	176
26-oct-09	17	62	10-dic-09	62	176
27-oct-09	18	62	11-dic-09	63	176
28-oct-09	19	66	12-dic-09	64	176
29-oct-09	20	66	13-dic-09	65	
30-oct-09	21	80	14-dic-09	66	176
31-oct-09	22	88	15-dic-09	67	176
01-nov-09	23	88	16-dic-09	68	176
02-nov-09	24	88	17-dic-09	69	176
03-nov-09	25	88	18-dic-09	70	176
04-nov-09	26	88	19-dic-09	71	176
05-nov-09	27	88	20-dic-09	72	
06-nov-09	28	88	21-dic-09	73	176
07-nov-09	29	88	22-dic-09	74	176
08-nov-09	30	88	23-dic-09	75	176

09-nov-09	31	128	24-dic-09	76	132
10-nov-09	32	128	25-dic-09	77	
11-nov-09	33	128	26-dic-09	78	132
12-nov-09	34	128	27-dic-09	79	
13-nov-09	35	88	28-dic-09	80	132
14-nov-09	36		29-dic-09	81	176
15-nov-09	37	44	30-dic-09	82	132
16-nov-09	38	44	31-dic-09	83	132
17-nov-09	39	88	01-ene-10	84	132
18-nov-09	40	88	02-ene-10	85	132
19-nov-09	41	132	03-ene-10	86	132
20-nov-09	42	176	04-ene-10	87	88
21-nov-09	43	176	05-ene-10	88	88
22-nov-09	44		06-ene-10	89	
23-nov-09	45	220	07-ene-10	90	
TOTAL				8750 LIBRAS	

ANEXO F: CONSUMO BALANCEADO A2010T

TABLA DE CONSUMO DE ALIMENTO BALANCEADO (EN LIBRAS)
PISCINA NO.: 02 CODIGO DE PRODUCCIÓN: A-2010T
SECTOR: TIBURON TAMAÑO: 8,36 HAS.
EMPRESA: COFIMAR S.A.

FECHA	DIA	CONSUMO ALIMENTO (LIBRAS)	FECHA	DIA	CONSUMO ALIMENTO (LIBRAS)
20-ene-10	1	33	06-mar-10	46	142
21-ene-10	2	33	07-mar-10	47	
22-ene-10	3	33	08-mar-10	48	142
23-ene-10	4	38	09-mar-10	49	142
24-ene-10	5	38	10-mar-10	50	142
25-ene-10	6	40	11-mar-10	51	264
26-ene-10	7	40	12-mar-10	52	264

27-ene-10	8	40	13-mar-10	53	308
28-ene-10	9	36	14-mar-10	54	
29-ene-10	10	43	15-mar-10	55	308
30-ene-10	11	43	16-mar-10	56	308
31-ene-10	12		17-mar-10	57	264
01-feb-10	13	43	18-mar-10	58	264
02-feb-10	14	43	19-mar-10	59	308
03-feb-10	15	53	20-mar-10	60	308
04-feb-10	16	62	21-mar-10	61	
05-feb-10	17	62	22-mar-10	62	264
06-feb-10	18		23-mar-10	63	264
07-feb-10	19	62	24-mar-10	64	176
08-feb-10	20	66	25-mar-10	65	176
09-feb-10	21	66	26-mar-10	66	176
10-feb-10	22	79	27-mar-10	67	
11-feb-10	23	79	28-mar-10	68	
12-feb-10	24	24	29-mar-10	69	176
13-feb-10	25	24	30-mar-10	70	176
14-feb-10	26		31-mar-10	71	176
15-feb-10	27	24	01-abr-10	72	176
16-feb-10	28	24	02-abr-10	73	
17-feb-10	29	24	03-abr-10	74	
18-feb-10	30	80	04-abr-10	75	
19-feb-10	31	33	05-abr-10	76	176
20-feb-10	32	176	06-abr-10	77	176
21-feb-10	33	46	07-abr-10	78	176
22-feb-10	34	197	08-abr-10	79	176
23-feb-10	35	109	09-abr-10	80	176
24-feb-10	36	109	10-abr-10	81	176
25-feb-10	37	128	11-abr-10	82	
26-feb-10	38	128	12-abr-10	83	176
27-feb-10	39	128	13-abr-10	84	
28-feb-10	40		14-abr-10	85	132
01-mar-10	41	128	15-abr-10	86	88
02-mar-10	42	128	16-abr-10	87	
03-mar-10	43	128	17-abr-10	88	
04-mar-10	44	168	18-abr-10	89	
05-mar-10	45	168	19-abr-10	90	
TOTAL				9558 LIBRAS	



ANEXO G: CONSUMO BALANCEADO B2010T

TABLA DE CONSUMO DE ALIMENTO BALANCEADO (EN LIBRAS)

PISCINA NO.: 02 CODIGO DE PRODUCCIÓN: B-2010T

SECTOR: TIBURON TAMAÑO: 8,36 HAS.

EMPRESA: COFIMAR S.A.

FECHA	DIA	CONSUMO ALIMENTO (LIBRAS)	FECHA	DIA	CONSUMO ALIMENTO (LIBRAS)
28-abr-10	1	23	12-jun-10	46	352
29-abr-10	2	23	13-jun-10	47	
30-abr-10	3	23	14-jun-10	48	264
01-may-10	4	45	15-jun-10	49	264
02-may-10	5		16-jun-10	50	264
03-may-10	6	45	17-jun-10	51	264
04-may-10	7	45	18-jun-10	52	264
05-may-10	8	45	19-jun-10	53	264
06-may-10	9	45	20-jun-10	54	
07-may-10	10	62	21-jun-10	55	264
08-may-10	11	62	22-jun-10	56	220
09-may-10	12		23-jun-10	57	220
10-may-10	13	62	24-jun-10	58	220
11-may-10	14	45	25-jun-10	59	220
12-may-10	15	62	26-jun-10	60	176
13-may-10	16	62	27-jun-10	61	
14-may-10	17	62	28-jun-10	62	176
15-may-10	18	79	29-jun-10	63	176
16-may-10	19		30-jun-10	64	176
17-may-10	20	79	01-jul-10	65	176
18-may-10	21	132	02-jul-10	66	176
19-may-10	22	132	03-jul-10	67	176
20-may-10	23	220	04-jul-10	68	
21-may-10	24	176	05-jul-10	69	176
22-may-10	25	176	06-jul-10	70	132
23-may-10	26		07-jul-10	71	132
24-may-10	27	176	08-jul-10	72	132
25-may-10	28	176	09-jul-10	73	264
26-may-10	29	176	10-jul-10	74	264
27-may-10	30	176	11-jul-10	75	264

28-may-10	31	176	12-jul-10	76	264
29-may-10	32	121	13-jul-10	77	264
30-may-10	33		14-jul-10	78	160
31-may-10	34	121	15-jul-10	79	248
01-jun-10	35	121	16-jul-10	80	160
02-jun-10	36	121	17-jul-10	81	160
03-jun-10	37	121	18-jul-10	82	
04-jun-10	38	142	19-jul-10	83	160
05-jun-10	39	142	20-jul-10	84	132
06-jun-10	40		21-jul-10	85	132
07-jun-10	41	176	22-jul-10	86	132
08-jun-10	42	176	23-jul-10	87	176
09-jun-10	43	176	24-jul-10	88	176
10-jun-10	44	352	25-jul-10	89	
11-jun-10	45	352	26-jul-10	90	88
TOTAL				12634 LIBRAS	

ANEXO H: TABLA DE MUESTREO DIARIO C2009T

TABLA DE DATOS DE MUESTREO DIARIO
EMPRESA: COFIMAR S.A.
SECTOR: TIBURON
PISCINA NO.: 02
TAMAÑO: 8,36 HAS.
CODIGO DE PRODUCCIÓN: C-2009T

NOMENCLATURA
S: SANOS
E: ENFERMOS
VD: VACIOS DUROS
MV: MUERTOS VIEJOS
MF: MUERTOS FRESCOS
VIB: VIBRIOSIS

FECHA	DIA	S	E	VD	MV	MF	VIB
-------	-----	---	---	----	----	----	-----

10-oct-09	1						
11-oct-09	2						
12-oct-09	3						
13-oct-09	4						
14-oct-09	5						
15-oct-09	6						
16-oct-09	7						
17-oct-09	8						
18-oct-09	9						
19-oct-09	10						
20-oct-09	11						
21-oct-09	12						
22-oct-09	13						
23-oct-09	14						
24-oct-09	15	4					
25-oct-09	16	4					
26-oct-09	17	5					
27-oct-09	18	3					
28-oct-09	19	3					
29-oct-09	20	100					
30-oct-09	21	70					
31-oct-09	22	28	1	3	3		
01-nov-09	23	50	1	1	2		
02-nov-09	24		1		12		
03-nov-09	25	35	3		3	1	
04-nov-09	26	10	3	1		1	
05-nov-09	27	80	4	5	4		
06-nov-09	28	65	5	5	4		
07-nov-09	29	70	2	3		2	
08-nov-09	30	7	3	1	2		2
09-nov-09	31	130				1	
10-nov-09	32	156	5	2	2		
11-nov-09	33	58					
12-nov-09	34	120	3	6	1		
13-nov-09	35	40	1	1	11		
14-nov-09	36	80	4	5	4		
15-nov-09	37	65	5	5	4		
16-nov-09	38	70	2	3	2		
17-nov-09	39	60	1	2	4		
18-nov-09	40	70	2	3	3		

19-nov-09	41	90	8	7	3		
20-nov-09	42	60	5		2		
21-nov-09	43	40	8	1	3		
22-nov-09	44	40	3	2	2		
23-nov-09	45	80	5		6		
24-nov-09	46	60	1		3		
25-nov-09	47	80	2		3		
26-nov-09	48	40	1				
27-nov-09	49	60	5	2	1		
28-nov-09	50	76	6	1	2		
29-nov-09	51	60	2	2	2		
30-nov-09	52	75	3	1	1		
01-dic-09	53	40					
02-dic-09	54	75	2				
03-dic-09	55	284	5		4		
04-dic-09	56				2		
05-dic-09	57	60	2				
06-dic-09	58	55	2				
07-dic-09	59	30			1		
08-dic-09	60	67					
09-dic-09	61	35		1			
10-dic-09	62						
11-dic-09	63	1					
12-dic-09	64	35	1	1			6
13-dic-09	65	45					
14-dic-09	66	35					
15-dic-09	67	50					
16-dic-09	68	45	1				
17-dic-09	69	34					
18-dic-09	70	37	1				
19-dic-09	71				1		
20-dic-09	72	1					
21-dic-09	73	10	2				
22-dic-09	74	60					
23-dic-09	75	5					
24-dic-09	76	2				1	
25-dic-09	77						
26-dic-09	78		1		1	1	
27-dic-09	79	23				1	
28-dic-09	80	34		1			

29-dic-09	81		1		1		
30-dic-09	82	45	1				
31-dic-09	83	3					
01-ene-10	84	21			1		
02-ene-10	85	2					
03-ene-10	86						
04-ene-10	87						
05-ene-10	88						
06-ene-10	89						
07-ene-10	90						

ANEXO I: TABLA DE MUESTREO DIARIO A2010T

TABLA DE DATOS DE MUESTREO DIARIO
EMPRESA: COFIMAR S.A.
SECTOR: TIBURON
PISCINA NO.: 02
TAMAÑO: 8,36 HAS.
CODIGO DE PRODUCCIÓN: A-2010T

NOMENCLATURA

S: SANOS
E: ENFERMOS
VD: VACIOS DUROS
MV: MUERTOS VIEJOS
MF: MUERTOS FRESCOS
VIB: VIBRIOSIS

FECHA	DIA	S	E	VD	MV	MF	VIB
20-ene-10	1						
21-ene-10	2						
22-ene-10	3						
23-ene-10	4						
24-ene-10	5						
25-ene-10	6						

26-ene-10	7						
27-ene-10	8						
28-ene-10	9						
29-ene-10	10						
30-ene-10	11						
31-ene-10	12						
01-feb-10	13						
02-feb-10	14						
03-feb-10	15	5					
04-feb-10	16	1					
05-feb-10	17	2					
06-feb-10	18	3	1				
07-feb-10	19	1					
08-feb-10	20	1					
09-feb-10	21	24	1				
10-feb-10	22	10	1	1			
11-feb-10	23	35	2				
12-feb-10	24	2	1				
13-feb-10	25	25	3	1	2	1	
14-feb-10	26	76	2	1	1	1	1
15-feb-10	27	54	3	5	4	1	
16-feb-10	28	58	5	5	3	2	
17-feb-10	29	34	4	3	1		
18-feb-10	30	33	3	1	2		2
19-feb-10	31	67	1	1	1	2	
20-feb-10	32	85	8	1	1		
21-feb-10	33	45	1				1
22-feb-10	34	45	5	3	2		
23-feb-10	35	65	2	2	2		
24-feb-10	36	64	3	3	7		
25-feb-10	37	120	7	5	4		
26-feb-10	38	65	3	2	1		
27-feb-10	39	55	4	2	6		
28-feb-10	40	86	1	5	2		
01-mar-10	41	100	9	2	4		
02-mar-10	42		2		2		
03-mar-10	43	45	9	1	5		
04-mar-10	44	65	2	2	2		
05-mar-10	45	90	4	2	1		
06-mar-10	46	79	2	2	3		

07-mar-10	47	67	4	1	1		1
08-mar-10	48	65	1	2			
09-mar-10	49	80		2	1	2	
10-mar-10	50	21	1	1			
11-mar-10	51	1	2	2	2		
12-mar-10	52	25	1	1	3		
13-mar-10	53	68			3	1	
14-mar-10	54	45	2		2		
15-mar-10	55	45	1	1	2	1	
16-mar-10	56	110		1	2		
17-mar-10	57	80	2	1			
18-mar-10	58	35	1		2		
19-mar-10	59	80			3		
20-mar-10	60	68			1		
21-mar-10	61	22	1	1			
22-mar-10	62	96	1				
23-mar-10	63	100					
24-mar-10	64	80	1	1			1
25-mar-10	65	20		1			
26-mar-10	66	25			1		
27-mar-10	67	30					
28-mar-10	68	70	1				
29-mar-10	69	78					
30-mar-10	70	35	1				
31-mar-10	71	2		1	1		
01-abr-10	72	35					
02-abr-10	73	45	1				
03-abr-10	74	22					
04-abr-10	75	45	1				
05-abr-10	76	85					
06-abr-10	77	55					
07-abr-10	78	90	1		1		
08-abr-10	79	45					
09-abr-10	80	65		1			
10-abr-10	81	45	1				
11-abr-10	82	65		2			
12-abr-10	83	5	1		2		
13-abr-10	84	25	1				
14-abr-10	85						
15-abr-10	86						

16-abr-10	87						
17-abr-10	88						
18-abr-10	89						
19-abr-10	90						

ANEXO J: TABLA DE MUESTREO DIARIO B2010T

TABLA DE DATOS DE MUESTREO DIARIO
EMPRESA: COFIMAR S.A.
SECTOR: TIBURON
PISCINA NO.: 02
TAMAÑO: 8,36 HAS.
CODIGO DE PRODUCCIÓN: B-2010T

NOMENCLATURA
S: SANOS
E: ENFERMOS
VD: VACIOS DUROS
MV: MUERTOS VIEJOS
MF: MUERTOS FRESCOS
VIB: VIBRIOSIS

FECHA	DIA	S	E	VD	MV	MF	VIB
28-abr-10	1						
29-abr-10	2						
30-abr-10	3						
01-may-10	4						
02-may-10	5						
03-may-10	6						
04-may-10	7						
05-may-10	8						
06-may-10	9						
07-may-10	10						
08-may-10	11						
09-may-10	12						
10-may-10	13						
11-may-10	14						

12-may-10	15	2					
13-may-10	16	1					
14-may-10	17	1					
15-may-10	18	5	1				
16-may-10	19	15					
17-may-10	20	74	1				
18-may-10	21	25					
19-may-10	22	28	1	3	3		
20-may-10	23	42	1				
21-may-10	24	5	1		10	1	
22-may-10	25	75	4	2	1	1	
23-may-10	26	60	7	1			
24-may-10	27	20	1	1	1		
25-may-10	28	40	2	1	3		
26-may-10	29	65	1	1	1		1
27-may-10	30	45	2	1	5	1	
28-may-10	31	65	1			1	
29-may-10	32	45	8	1	6		
30-may-10	33	75			2		1
31-may-10	34	96	6	8	3		
01-jun-10	35	90	4	1	4		
02-jun-10	36	80	6	2	3		
03-jun-10	37	35	2	5			
04-jun-10	38	80	2	3	2		
05-jun-10	39	116	6	2	8		
06-jun-10	40	90		3	3	1	
07-jun-10	41	68	9	5	2		
08-jun-10	42	76	4		2	1	
09-jun-10	43	90	7	2	4		
10-jun-10	44	85	6	1	1		
11-jun-10	45	20	1	2	2		
12-jun-10	46	56	2	1	8		
13-jun-10	47	75	1	6	3		
14-jun-10	48	86			7		
15-jun-10	49	45	3	1	5		
16-jun-10	50	76	3	3	8		
17-jun-10	51	45	1		5		
18-jun-10	52	32	1	3	4		
19-jun-10	53	86		1	8		2
20-jun-10	54	60	4		1		

21-jun-10	55	45	3		2		
22-jun-10	56	47	1	2	1	1	
23-jun-10	57	34	1		2		
24-jun-10	58	88	1			1	
25-jun-10	59	45			3	1	
26-jun-10	60	12	1	1	1		
27-jun-10	61	45	1		2	1	
28-jun-10	62	15	1		1		
29-jun-10	63	4	1			1	
30-jun-10	64	67		1			1
01-jul-10	65	35	1		1		
02-jul-10	66	85			2		
03-jul-10	67	45			1		
04-jul-10	68	2	1		1		
05-jul-10	69	56					1
06-jul-10	70	34		1	1		
07-jul-10	71	14			3		
08-jul-10	72	24	1				
09-jul-10	73	48	1			1	
10-jul-10	74	45			1	1	
11-jul-10	75	43		1		1	
12-jul-10	76	6					
13-jul-10	77	1	1		2		
14-jul-10	78	2			1		
15-jul-10	79	37	1			1	
16-jul-10	80	80			1		
17-jul-10	81		1		1		
18-jul-10	82	14	1		3		
19-jul-10	83	11				1	
20-jul-10	84	90	1		1		
21-jul-10	85	45	1	1			
22-jul-10	86	66	1		1		
23-jul-10	87	23			1		
24-jul-10	88						
25-jul-10	89						
26-jul-10	90						

ANEXO K: TABLA DE INCREMENTOS C2009T

TABLA DE DATOS DE MUESTREO DIARIO
EMPRESA: COFIMAR S.A.
SECTOR: TIBURON
PISCINA NO.: 02
TAMAÑO: 8,36 HAS.
CODIGO DE PRODUCCIÓN: C-2009T

FECHA	DIA	ANIMALES CAPTURADOS	PESO DE LA MUESTRA (gramos)	PESO PROMEDIO (gramos)	INCREMENTO SEMANAL
04-nov-09	26	105	236	2,25	
11-nov-09	33	60	251	4,18	1,94
18-nov-09	40	50	232	4,64	0,46
25-nov-09	47	60	390	6,50	1,86
02-dic-09	54	50	400	8,00	1,50
09-dic-09	61	60	560	9,33	1,33
16-dic-09	68	50	500	10,00	0,67
23-dic-09	75	60	760	12,67	2,67
30-dic-09	82	50	756	15,12	2,45

ANEXO L: TABLA DE INCREMENTOS A2010T

TABLA DE DATOS DE MUESTREO DIARIO
EMPRESA: COFIMAR S.A.
SECTOR: TIBURON
PISCINA NO.: 02
TAMAÑO: 8,36 HAS.
CODIGO DE PRODUCCIÓN: A-2010T

FECHA	DIA	ANIMALES CAPTURADOS	PESO DE LA MUESTRA (gramos)	PESO PROMEDIO (gramos)	INCREMENTO SEMANAL
15-feb-10	27	60	180	3,00	
22-feb-10	34	80	345	4,31	1,31
01-mar-10	41	65	311	4,78	0,47
08-mar-10	48	86	455	5,29	0,51
15-mar-10	55	45	310	6,89	1,60
22-mar-10	62	86	735	8,55	1,66
29-mar-10	69	55	500	9,09	0,54
05-abr-10	76	45	565	12,56	3,46
12-abr-10	83	55	760	13,82	1,26

ANEXO J: TABLA DE INCREMENTOS B2010T

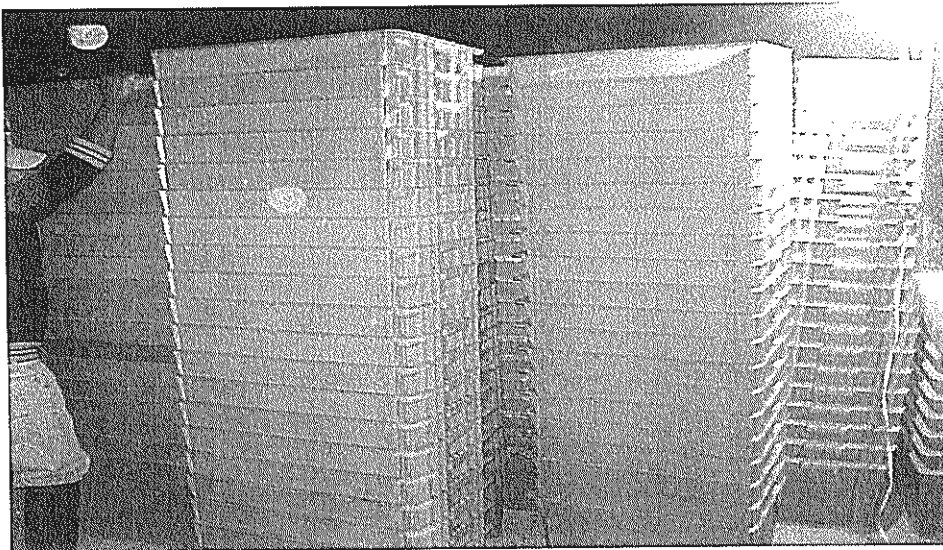
TABLA DE DATOS DE MUESTREO DIARIO
EMPRESA: COFIMAR S.A.
SECTOR: TIBURON
PISCINA NO.: 02
TAMAÑO: 8,36 HAS.
CODIGO DE PRODUCCIÓN: B-2010T

FECHA	DIA	ANIMALES CAPTURADOS	PESO DE LA MUESTRA (gramos)	PESO PROMEDIO (gramos)	INCREMENTO SEMANAL
26-may-10	29	122	415	3,40	
02-jun-10	36	108	500	4,63	1,23
09-jun-10	43	76	430	5,66	1,03
16-jun-10	50	45	314	6,98	1,32
23-jun-10	57	80	670	8,38	1,40
30-jun-10	64	36	345	9,58	1,21
07-jul-10	71	63	690	10,95	1,37
14-jul-10	78	34	445	13,09	2,14
21-jul-10	85	45	645	14,33	1,25

ANEXO L: DESEMBARQUE DE HIELO Y GAVETAS



Anexo L: Material para cosecha: hielo y gavetas.

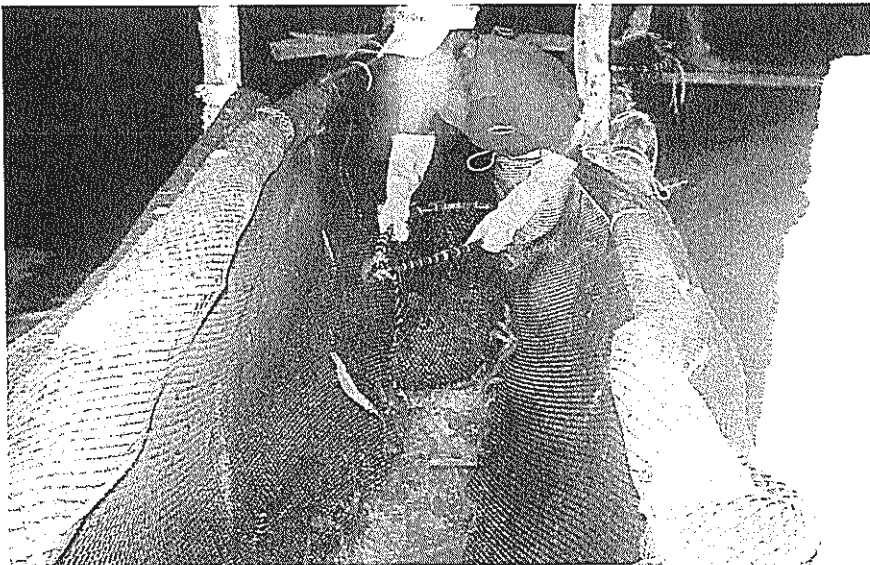


Anexo L: Gavetas para embalaje de producto.

ANEXO M: PERSONAL DE COSECHA



Anexo M: Pesaje de camarón.



Anexo M: Sacada de camarón del bolso.

ANEXO N: CONSOLIDADOS DE CICLOS PRODUCTIVOS

TABLA DE DATOS RECOGIDOS DURANTE 3 CICLOS
DE LA PISCINA # 02
SECTOR:
TIBURON
COMPAÑÍA: COFIMAR
S.A.

		SIEMBRA						ALIMENT O	COSECHA							
PISCINA																
CODIGO DE SIEMBRA																
PELET-GRAMO																
FECHA DE SIEMBRA																
LABORATORIO																
HECTAREAJE																
ANIMALES SEMBRADOS																
DENSIDAD DE SIEMBRA																
ALIMENTO TOTAL CONSUMIDO																
FACTOR DE CONVERSION																
EDAD COSECHADA																
PESO PROMEDIO DE COSECHA																
% DE SOBREVIVENCIA																
LIBRAS COSECHADAS																
FECHA COSECHADA																
LIBRAS / HA.																
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
B-2010T		A-2010T		C-2009T												
68		71		64												
28-abr-10		20-ene-10		09-oct-09												
Opumarsa		Bolívar Peña		Lobo Marino												
8,36		8,36		8,36												
627.000		670.476		703.500												
75.000		80.200		84.151												
12.634		9.558		8.750												
1,04		0,91		0,90												
90		86		90												
14,33		13,82		15,12												
58,60%		52,85%		39,93%												
12.125		10.446		9.680												
27-jul-10		16-abr-10		07-ene-10												
1.450		1.250		1.158												

GLOSARIO

ACUICULTURA: Cría de organismos acuáticos, comprendidos peces, moluscos, crustáceos y plantas. La cría supone la intervención humana para incrementar la producción; por ejemplo: concentrar poblaciones de peces, alimentarlos o protegerlos de los depredadores.¹³

BIOMASA.- El peso total vivo de un grupo (o stock) de organismos vivos (por Ej. peces, plancton) o de alguna fracción definida de éste (por Ej. Peces que están desovando), en un tiempo determinado.

CAMARÓN.- Crustáceo decápodo del suborden Nanantia, comúnmente llamados peneidos. Tradicionalmente, los términos "camarón" y "langostino" se usan indistintamente para diferentes especies en diferentes partes del mundo. La convención de FAO es denominar a las formas marinas y de aguas salobres "camarones" y a las formas de agua dulce "langostinos".¹⁴

EXOESQUELETO: es el esqueleto externo continuo que recubre toda la superficie de los animales del filo artrópodos (arácnidos, insectos,

¹³ FAO, En <http://www.fao.org/spanish/newsroom/focus/2003/aquaculture-defs.htm>

¹⁴ DIAZ R, Pilar Mariana <http://www.monografias.com/trabajos81/metabisulfito-sodio-preservante-camaroneras/metabisulfito-sodio-preservante-camaroneras.shtml>

crustáceos, miriápodos y otros grupos relacionados), donde cumple una función protectora, de respiración y otra mecánica, proporcionando el sostén necesario para la eficacia del aparato muscular. También se llama exoesqueleto a la base, frecuentemente mineralizada, que secretan los corales (clase Anthozoa del filo Cnidaria).¹⁵

LARVA: Animal en estado de desarrollo, cuando ha abandonado las cubiertas del huevo y es capaz de nutrirse por sí mismo, pero aún no ha adquirido la forma y la organización propia de los adultos de su especie.¹⁶

PENEIDO: Nombre común para los miembros de la familia de crustáceos Penaeidae, comúnmente denominados camarones o gambas. Un cultivo económicamente importante originario de aguas marinas y salobres de áreas tropicales o subtropicales. Ciclo vital caracterizado por varias etapas iniciales del desarrollo de las cuales del nauplios (5 a 6 etapas sucesivas), zoea (3), mysis (3) y postlarva (hasta 22).¹⁷

¹⁵ <http://es.wikipedia.org/wiki/Exoesqueleto>

¹⁶ En www.wordReference.com

¹⁷ FAO. Glosario De Acuicultura. En <http://www.fao.org/fi/glossary/>

BIBLIOGRAFÍA

- BRIGGS, M.; FUNGE SMITH, SIMON.; SUBASINGLE, R.P.; PHILLIPS, M. Introducciones y movimiento de dos especies de camarones peneidos en Asia y el Pacífico. FAO. Documento técnico de Pesca Nº 476. Roma: FAO, 2.005.

- *Penaeus Vannamei*. Programa de información de especies acuáticas. Texto de Briggs, M. In: Departamento de Pesca y Acuicultura de la FAO [en línea]. Roma. Actualizado 7 Abril 2006. [Citado 20 Augusto 2011].

- DIAZ R, Pilar Mariana. Utilización del Metabisulfito de Sodio como preservante en las camaroneras. Ecuador: Universidad Agraria del Ecuador. En <http://www.monografias.com/trabajos81/metabisulfito-sodio-preservante-camaroneras/metabisulfito-sodio-preservante-camaroneras.shtml>

- FAO. Glosario De Acuicultura. En <http://www.fao.org/fi/glossary>.