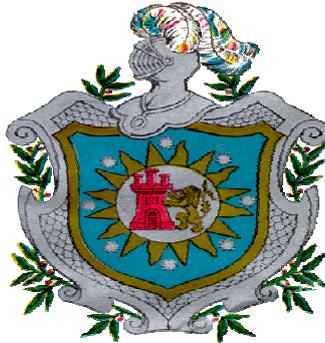


Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
UNAN – León
Facultad de Ciencias y Tecnología
Departamento de Biología



Tesis previa para optar al título de Ingeniero Acuícola

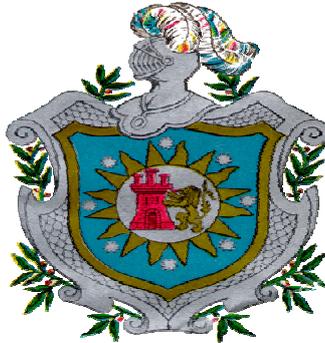
Comparación de dos tipos de Sistemas de Cosecha de camarones de cultivo empleados en
Nicaragua y valorada su calidad en Planta de Proceso

Presentado por:

Br. Franklin Modesto Rayo Rojas

León, Febrero 2009

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
UNAN – León
Facultad de Ciencias y Tecnología
Departamento de biología



Tesis previa para optar al título de ingeniero acuícola

Comparación de dos tipos de Sistemas de Cosecha de camarones de cultivo empleados en
Nicaragua y valorada su calidad en Planta de Proceso

Elaborado por:

Br. Franklin Modesto Rayo Rojas

Tutor:

Claudia Herrera Sirias

Asesor:

Lesber Salazar

León, Febrero 2009

Dedicatoria

A Dios todo poderoso que me dio la vida y sabiduría necesaria para llegar hasta este momento y ayudarme en los momentos de dificultad.

A mis padres Yolanda Isela Rojas Brenes y Modesto Rayo Jirón que supieron orientarme en el camino de la educación y apoyarme en cada área de mis estudios.

Agradecimiento

A dios que me proporcione fe para lograr cumplir este trabajo investigativo.

A mis padres que me brindaron su apoyo incondicional

A todos los profesores que me formaron durante mis estudios universitarios.

Al PhD. Evenor Martínez que me apoyo en los cuatro años de estudios universitarios y compartió su experiencia durante la elaboración de esta investigación

A la Lic. Claudia Herrera que siempre estuvo disponible para ofrecerme su apoyo para terminar esta investigación.

A Lesber Salazar jefe del laboratorio de la planta de proceso langostinos de Centroamérica que me apoyo durante la visita a la planta procesadora de langostinos de Centroamérica.

A Luis Reyes dueño de la granja “Luis Reyes” que ofreció su ayuda durante la visita a esta.

A Mario Chávez jefe de producción de CAMPA que permitió visitar la granja durante la cosecha.

Resumen

La presente investigación se realizó en el período comprendido de Julio a Octubre del año 2008, en tres empresas, en la que dos de estas eran granjas camaroneras, enfocadas en el engorde de camarón y una era planta de proceso orientada a la manufacturación de camarón para su embarque al extranjero. Las granjas camaroneras de CAMPA y “Luis Reyes” fueron observadas durante el período de cosecha en las que se determinó el tipo de manejo y cuidados que se le proporciona al organismo durante la etapa de cosecha, una vez cosechado los organismos estos pasaron a la planta procesadora Langostinos de Centroamérica, en la que observó la calidad de estos y las tipificaciones que se les proporcionaba. La empresa CAMPA presentó una mayor capacidad de planeación durante la cosecha ya que esta presentaba los materiales, personal y capacidad para realizar la cosecha de manera eficaz en comparación con la granja “Luis Reyes” que se mostró deficiente en su acción durante la cosecha obteniendo como resultado calidades del producto deficiente. Los resultados obtenidos en la planta de proceso fueron; CAMPA alcanzó un porcentaje menor de deficiencia que fue del 20% contrario a la Granja “Luis Reyes” que adquirió un 65% de deficiencia, esto influyó en que la granja “Luis Reyes” obtuviera un 44% de camarón entero, un 50.33% de Shell-on y un 5.69 de PUD mientras que CAMPA solo optó por un 14.50% de Shell-on y el 85.50 del producto fuera camarón entero, estas tipificaciones provocaron mermas económicas en ambos productores, “Luis Reyes” obtuvo un pérdida de 2001.95 dólares y Campa un pérdida de 370.04 dorales.

ÍNDICE

I – INTRODUCCION.....	1
II – OBJETIVOS.....	3
III - LITERATURA REVISADA	4
3.1 Biología de la Especie.....	4
3.1.1 Ciclo de Vida.....	4
3.1.3 Clasificación Taxonómica.....	4
3.2 Cultivo del Camarón	5
3.2.1 Post-larvas.....	5
3.2.2 Siembra y aclimatación.....	6
3.3 Manejo de los Estanques.....	6
3.3.1 Recambio de agua.....	6
3.3.2. Fertilización.....	7
3.3.3 Factores físico-químicos.....	8
3.3.3.1 Temperatura.....	8
3.3.3.2 Oxígeno.....	8
3.3.3.3 Calidad de Agua.....	9
3.3.3.4 Materia Orgánica.....	9
3.3.3.5 pH.....	10
3.3.3.6 Muestreo.....	10
3.3.3.7 Salinidad.....	11
3.4 Cosecha.....	12
3.4.1 Controles Previos a la Cosecha.....	12
3.4.1.1 Diseño de los Estanques para la Cosecha.....	12
3.4.1.2 Reducir El Alimento.....	13
3.4.1.3 Preparación del Equipo, Materiales y Trabajadores.....	13

3.4.1.4 Procedimientos sanitarios de materiales y equipos.....	14
3.4.1.5 Agua.....	15
3.4.2 Medicamentos o Agentes Terapéuticos.....	15
3.4.3 Evaluación del Producto.....	16
3.4.4 La cosecha.....	16
3.4.4.1 Datos de la Cosecha.....	18
3.4.4.2 Control de la Melanosis con Metabisulfito.....	18
3.4.4.3 Manejo del Producto y Transporte.....	19
3.4.5 Consideraciones de Calidad del Camarón Cosechado durante el paso en planta de proceso.....	20
3.4.5.1 Apariencia.....	20
3.4.5.1 Manchas Negras o Melanolisis.....	20
3.4.5.2 Maltrato y daño.....	21
3.4.5.3 Decoloración por Abuso de Calor.....	21
3.4.5.4 Cabezas Caídas.....	21
3.4.5.5 Camarones con Apariencia Lechosa.....	21
3.4.5.6 Especies Mezcladas.....	21
3.4.5.7 Cáscaras Picadas o Arenosas.....	21
3.4.5.8 Cabezas Rojas.....	22
3.4.5.9 Coloración Amarillenta.....	22
3.4.6 Defectos del olor, color o sabor.....	22
3.4.6.1 Olores de Descomposición.....	22
3.4.6.2 Olor a Cloro o Productos Químicos.....	22

3.4.6.3 Olor a Choclo / Tierra.....	22
3.4.6.4 Olor Petroquímico.....	23
3.4.6.5 Cabeza Amarga.....	23
3.4.6.6 Color Amarillo.....	23
3.4.6.7 Textura Esponjosa o Suave.....	23
3.5. Suciedad en el Camarón.....	23
3.5.1 Impurezas o materiales extraños inaceptables para las autoridades reguladoras.....	23
3.5.1.1 Moscas y otros insectos.....	24
3.5.1.2 Fragmentos de Insectos.....	24
3.5.1.3 Pelos.....	24
3.5.2 Controles de Calidad del Producto.....	24
3.6 Importancia de la Calidad del Producto.....	25
3.6.1 Áreas de preocupación en la calidad del camarón.....	26
3.6.2. Descomposición del Camarón.....	26
3.7 Mercado del Camarón.....	27
3.7.1 Países consumidores de camarón.....	29
IV – MATERIALES Y MÉTODOS.....	31
4.1 Metodología en granja.....	31
4.1.1 Cosecha de “Luis Reyes”	31
4.1.2 Materiales de la cosecha de “Luis Reyes”.....	32
4.1.3 Cosecha de CAMPA.....	32
4.1.4 Materiales de la cosecha de CAMPA.....	33
4.2 Metodología de la planta de proceso Langostino de Centroamérica.....	33

4.2.1 Examen Organoleptico.....	33
4.2.2 Materiales del examen organoléptico.....	34
4.2.3 Examen de calidad.....	34
4.2.4 Materiales usados en examen de calidad.....	34
V- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	35
VI – CONCLUSIONES.....	43
VII – RECOMENDACIONES.....	44
VII – BIBLIOGRAFÍA.....	45
VIII – ANEXOS.....	48

I - INTRODUCCION

La producción de acuicultura y el comercio de productos de acuicultura continúan creciendo a un ritmo acelerado, que responde a la creciente demanda global de pescados, camarones, moluscos y otros productos marinos. El cultivo de camarón es uno de los sectores de la acuicultura de más rápido crecimiento y también uno de los más polémicos en muchas partes del mundo, esto debido a la ubicación de algunas granjas camaroneras en estuarios, al manejo de las aguas residuales y el despales de la flora en los estuarios. La rápida expansión de este sector generó ingresos para muchos países, pero ha estado acompañada por preocupaciones crecientes relacionadas con sus impactos ambientales y sociales. (Chaves Sánchez, 2003).

En Nicaragua la actividad camaronera es cada vez más atractiva y propicia para su explotación en la región del pacífico, que cuenta con los recursos hídricos y el clima adecuado para el cultivo del camarón esto ha permitido con éxito su adaptación (cautiverio); generándose como una alternativa de logros inmediatos y viables, gracias al establecimiento y reacondicionamiento de infraestructura básica con que cuentan las Asociaciones de Acuiculturas, permitiendo diversificar y mejorar la economía del campo. (Adpesca. 2004).

Durante el proceso de producción de camarón se trazan metas para lograr alta calidad del producto, la obtención de una buena calidad en el cultivo de camarón está en dependencia del manejo que se les brinda a los camarones durante los procesos de siembra, engorde y cosecha. Estos procesos no son interdependientes, siendo la cosecha la que más actúa sobre la calidad de los organismos sembrados. (Chaves Sánchez, 2003).

Dentro de este proceso podemos tomar en cuenta el grado de higiene de las personas que estarán cosechando a los organismos cultivados, los cuales deben estar debidamente organizados y capacitados para realizar esta labor, se debe considerar que la disponibilidad del agua es de suma importancia para la cosecha de los camarones, la hora a cosechar, la cantidad de hielo, metabisulfito y agua por bin, este y otros puntos son claves durante la cosecha. (Chaves Sánchez, 2003).

La presente investigación se plantea para identificar los problemas que presentan las granjas camaroneras durante la cosecha además, se desea recalcar, en que una buena planificación durante estas etapas del cultivo, obtiene una muy buena calidad en el producto y permite que los organismos cosechados tengan una aceptación en planta de proceso, permitiendo a los productores tener mayores ganancias que las planteadas al inicio del ciclo productivo y una aceptación y reconocimiento como un producto de alta calidad en los mercados internacionales.

II – OBJETIVOS

Objetivo General

Evaluar el efecto del manejo de preparación de los estanques antes y durante el proceso de cosecha, sobre la calidad del producto empresa Camarones del Pacifico (CAMPA), la granja “Luis Reyes” y Planta Procesadora Langostinos de Centroamérica. Nicaragua, 2008.

Objetivo Específicos

1. Comparar los métodos de preparación de los estanques antes y durante el proceso de cosecha, en la empresa Camarones del Pacifico (CAMPA) y de la granja “Luis Reyes”.
2. Describir los métodos para la evaluación de la calidad del producto cosechado en el proceso en planta y su tipificación en: Camarón entero, Shell-on y PUD.
3. Comparar la merma en ingreso económico causada por el manejo de la precosecha, cosecha y traslado del camarón hacia la planta, de cada una de las granjas estudiadas.

III - LITERATURA REVISADA

3.1 Biología de la Especie

3.1.1 Ciclo de Vida

Durante su ciclo de vida los camarones del género *Litopenaeus*, habitan en ambientes marinos y estuarios. Las hembras reproductoras son más grandes que los machos maduros sexualmente. La reproducción de estas especies consiste en el apareamiento de una hembra y un macho, adhiriéndose este último en la parte ventral del cefalotórax de la hembra liberando un parche que contiene el material espermático; horas después la hembra expulsa sus óvulos que al salir son fecundados.

Las larvas tienen una vida planctónica, esto significa que se encuentran suspendidas en una columna de agua, presentando movimientos en el sentido vertical. Mientras que las post-larvas en sus inicios son planctónicas y bentónicas, o sea en algunos están suspendidas en el agua, y en otros depositados en el fondo, este último tipo de vida se va haciendo predominante conforme avanza su edad

3.1.3 Clasificación Taxonómica

Reino: *Animal*

Phylum: *Artropoda*

Clase: *Crustáceo*

Subclase: *Malacostraca*

Series: *Eumalacostraca*

Superorden: *Eucarida*

Orden: *Decapoda*

Suborden: *Dendobranchiata*

Infraorden: *Penaidea*

Superfamilia: *Penaeoidea*

Familia: *Penaidae*

Género: *Litopenaeus:*

Especie: *vannamei*

Stylirostri

Californiensis

3.2 Cultivo del Camarón

La acuicultura camaronera ha sido uno de los sectores de la acuicultura de más rápido crecimiento en Asia y América Latina, y recientemente en África. La rápida expansión de la camaronicultura ha generado ingresos substanciales para muchos países en vías de desarrollo, así como en países desarrollados, pero ha estado acompañada por preocupaciones crecientes, relacionadas con los impactos ambientales y con la alta presencia de enfermedades virales. (Soluap 1998)

Para cultivar camarón debemos conocer y entender las tres etapas en qué consiste este cultivo que son; obtención de la semilla, engorde y cosecha, y cómo funcionan cada una de ellas, además antes de comprar la semilla debemos tener nuestros estanques fertilizados y libre de cualquier patógenos. Los estanques camaroneros deben de contar con una compuerta de entrada y una de salida, su toma de agua y su reservorio, además no debemos olvidar construir los estanque con canales internos y un declive topográfico, el diseño de los estanques influye fuertemente en la cosecha del camarón. (Soluap 1998)

3.2.1 Post-larvas

El asegurar la obtención de post-larvas saludables y vigorosas es condición necesaria para un buen inicio del ciclo de cultivo. Contar con una fuente confiable de post-larvas contribuye a asegurar el éxito económico de la cosecha. La compra de post-larvas de dudosa salud y calidad constituye un alto riesgo tanto económico como ambiental dado que la introducción a las granjas de animales enfermos o portadores de agentes infecciosos facilita la transmisión y dispersión de enfermedades contagiosas pudiendo hasta llegar a contagiar a las poblaciones naturales de camarones. (Rojas 2005)

Las post-larvas de buena calidad deben estar libres de organismos infecciosos y presentar un buen estado de salud general. Además, deben presentar un buen desarrollo y estado nutricional acorde con su edad. A continuación se detallan algunos procedimientos y recomendaciones que ayudarán a evaluar el estado de las post-larvas y asegurar la compra de post-larvas de buena calidad. (Rojas 2005)

3.2.2 Siembra y aclimatación

Las post-larvas de camarón constituyen uno de los insumos más costosos en la producción de camarón de cultivo. La manipulación y manejo cuidadoso de las post-larvas iniciando desde su empaque en el laboratorio, transporte, recepción en granja, aclimatación, hasta el momento de su siembra en los estanques son sumamente críticos para su sobrevivencia. Durante el proceso de aclimatación todos los esfuerzos del personal técnico deben enfocarse en reducir al máximo el estrés y la mortalidad de las post-larvas mientras estas se adaptan gradualmente a las nuevas condiciones de calidad de agua de los estanques. (Rojas 2005)

Una aclimatación exitosa contribuye a asegurar el éxito económico del ciclo de cultivo. Las variables más importantes a monitorear durante el proceso de aclimatación de post-larvas de camarón son salinidad y temperatura. Evitar el estrés y los rápidos cambios ambientales son fundamentales durante la aclimatación. Las siguientes recomendaciones ayudarán a obtener mejores resultados durante el proceso de aclimatación de las post-larvas. (Rojas 2005)

Proveer alimentación durante la aclimatación ayudará a las post-larvas a tener más energía para soportar el estrés ocasionado por la aclimatación. Para esto se recomienda el uso de nauplios vivos de Artemia, yema de huevo (cocida) tamizada finamente, hojuela comercial, o artemia congelada. (Rojas 2005)

3.3 Manejo de los Estanques

3.3.1 Recambio de agua

El recambio de agua es usado en estanques de camarón a tasas de 10% a 15% del volumen del estanque por día. Es difícil justificar el uso del recambio de agua de rutina pues si el agua del estanque es buena, la renovación diaria de un poco de ésta no es beneficiosa. Además, el recambio disminuye los nutrientes y el plancton reduciendo la productividad natural del estanque (Boyd 2001). Después de la siembra, la post-larva requiere un medio ambiente tranquilo en el estanque, mientras se adapta a su nuevo hábitat razón por la cual

no se efectúan recambios de agua durante la primera semana de cultivo. Considerando que el agua del cultivo es de escollera y directamente oceánica, la salinidad del estanque empieza a incrementarse por encima del rango óptimo de cultivo, pudiendo llegar hasta 48 ppm lo cual, de no regularla oportunamente, puede provocar estrés en el camarón y afectar su crecimiento, para prevenir esto, después de la siembra se requiere checar cada dos días la salinidad y cuando se empieza a acercar a dicha concentración es necesario agregar diariamente 1 o 2 cm. de nivel hasta llegar al de operación 85 cm, por otra parte se aflojan las tablas de la compuerta de salida para que el estanque inicie con escurrimiento. Posteriormente, el recambio de agua aumenta proporcionalmente con el tamaño de las post-larvas, desde un 2% a un 20 % diario en función de la densidad de siembra. Al aumentar el recambio de agua gradualmente, se obtiene un rango aceptable de salinidad para un buen crecimiento del camarón. (Quintero, 2006)

No hay razón científica para esperar muchos beneficios de la rutina de recambio de agua en estanques semi-intensivos. La principal excepción es en estanques donde la salinidad se eleva a inaceptables concentraciones durante la estación seca, recambios de agua de 10 a 15% por día dan salinidades aceptables durante la estación seca aún cuando el agua de mar sea la única fuente de agua. (Boletín Nicovita, 1999).

3.3.2. Fertilización

El objetivo de la fertilización es promover el crecimiento de plantas (fitoplancton y algas). Estos organismos constituyen el primer escalón en la cadena alimenticia del ecosistema del estanque. El fitoplancton es responsable de convertir la energía solar y nutriente en biomasa y este proceso es referido como productividad primaria. El fitoplancton constituye la fuente de alimento para la productividad secundaria, organismos tales como el zooplancton que a su vez son comidos por los camarones. (Granvil, 2001)

El plancton es más importante en los sistemas extensivos donde se agrega poco o ningún alimento adicional. Los semi-intensivos dependen parcialmente en la productividad primaria, mientras que en los intensivos ésta puede jugar un papel insignificante. (Granvil, 2001).

Un régimen de fertilización idealmente debería promover un brote benéfico de algas usando los tipos más baratos de fertilizantes que no produzcan efectos dañinos ya sea en la dinámica de los estanques o en el ambiente. (Granvil, 2001)

3.3.3 Factores físico-químicos

3.3.3.1 Temperatura

La temperatura tiene alto impacto en los procesos químicos y biológicos. Los procesos biológicos como crecimiento y respiración se duplican, en general, por cada 10 °C que aumenta la temperatura. Esto significa que el camarón crece dos veces más rápido y consume el doble de oxígeno a 30 °C que a 20 °C, por lo que el requerimiento de oxígeno disuelto es más crítico en temperaturas cálidas que en las frías. El crecimiento y la respiración de otros organismos que comparten el estanque, así como las reacciones químicas en su agua y suelo, se incrementan también conforme aumenta la temperatura. Por ello los factores ambientales, y en particular las variables de calidad del agua, son más críticos conforme aumenta la temperatura. (Boyd, 2001)

El calor penetra por la superficie del agua y calienta la capa superficial más rápido que la del fondo. Como la densidad del agua (peso por unidad de volumen) disminuye conforme aumenta su temperatura sobre los 4 °C, la capa superficial puede ser tan caliente y ligera que no se mezcla con la más fría del fondo. Esta separación de las capas del agua se denomina estratificación termal. La estratificación tiene a menudo un patrón diario: durante el día la temperatura del agua aumenta y se forma una capa cálida, durante la noche la temperatura de la capa superficial disminuye a la misma que la del agua del fondo, por lo que las capas se mezclan. (Boyd, 2001)

3.3.3.2 Oxígeno

El oxígeno disuelto es probablemente la variable individual más importante en la acuicultura. Afortunadamente, sus mediciones son fáciles de hacer usando sensores amperométricos o polarográficos y medidores electrónicos. En estanques camaroneros semi-intensivos, un mínimo de dos mediciones deberían de realizarse a diario durante el

ciclo de cultivo. Las mediciones hechas al amanecer y al atardecer normalmente proveerán información sobre los extremos diarios. . (Boyd, 2001)

Las concentraciones críticas de oxígeno disuelto usualmente ocurren en la noche, y con frecuencia es deseable realizarlas en estanques con blooms densos de fitoplancton. Las concentraciones de oxígeno disuelto pueden variar considerablemente con la profundidad y la ubicación. En los estanques, las concentraciones de oxígeno disuelto más bajas están usualmente a más profundidad, donde el camarón pasa la mayor parte del tiempo. Así, las mediciones de oxígeno disuelto deberían realizarse en la parte más profunda del estanque y cerca del fondo. Se debe evitar que el sensor del oxigenómetro entre en contacto con el fondo, pues se obtendrán mediciones erróneas. Lo ideal es tomar muestras a 5 cm arriba del fondo. . (Boyd, 2001)

3.3.3.3 Calidad de Agua

La calidad del agua es esencial en la salud, calidad e inocuidad del camarón. El agua contaminada en estanques podría producir su muerte, estrés (que reduce el crecimiento) o producir camarones con residuos en la porción comestible lo que podría provocar enfermedades en los humanos. La fuente del agua usada siempre debe inspeccionarse. Las fuentes de agua dulce o salobre (ríos, pozos, lagunas, etc.) están más expuestas a ser contaminadas por los desarrollos urbanos y agrícolas circundantes. Si la calidad del agua es cuestionada, los acuacultores deben considerar métodos para controlar la cantidad de contaminación química y microbiana. Las opciones pueden incluir el volumen y frecuencia de los recambios de agua o el uso de sistemas cerrados. Los costos y consecuencias de estos métodos podrían influir en el éxito de la granja. (Otwell 2001)

3.3.3.4 Materia Orgánica

La materia orgánica se acumula en la interface agua-suelo, donde la actividad microbiana es alta. Como el agua no se mueve con libertad dentro del sedimento, la actividad microbiana rápidamente reduce el oxígeno disuelto en el agua del sedimento. Las condiciones aeróbicas usualmente ocurren en los primeros milímetros del sedimento. En la

medida que baja la concentración de oxígeno disuelto y prosperan las condiciones anaeróbicas en el suelo, aparecen sustancias reducidas como nitritos, hierro ferroso, manganeso manganoso, sulfuro de hidrógeno, metano, y muchos compuestos orgánicos por efecto de las reacciones químicas y de la respiración de bacterias anaeróbicas. . (Boyd, 2001)

3.3.3.5 pH

El pH indica cuán ácida o básica es el agua. De una manera más práctica, el agua con un pH de 7 no se considera ni ácida ni básica sino neutra. Cuando el pH es inferior a 7 el agua es ácida, y cuando el pH es superior a 7 el agua es básica. La escala de pH es de 0 a 14, mientras más lejano sea el pH de 7 el agua es más ácida o más básica. Los estanques de agua salobre generalmente tienen un pH de 7 u 8 por la mañana, pero en la tarde generalmente suben a 8 ó 9. La fluctuación diaria del pH en los estanques resulta de los cambios en la fotosíntesis del fitoplancton y otras plantas acuáticas. . (Boyd, 2001)

Si la concentración de dióxido de carbono crece, la de iones de hidrógeno aumenta y el pH disminuye y, al contrario, si disminuye la concentración de dióxido de carbono, la de iones de hidrógeno cae y el pH aumenta. Durante el día el fitoplancton consume dióxido de carbono y el pH del agua aumenta. Por la noche, el fitoplancton no utiliza el dióxido de carbono, pero todos los organismos del estanque sueltan dióxido de carbono durante la respiración y a medida que se acumula el dióxido de carbono el pH baja. . (Boyd, 2001)

3.3.3.6 Muestreo

Para asegurar el éxito y la seguridad en el muestreo de biomasa deben seguirse algunos pasos antes de sembrar los estanques. Deben seleccionarse los sitios de muestreo y marcarse con estacas. Un área de tres metros del suelo en torno a la estaca debe ser limpiada de su cubierta y del material vegetal para evitar que materiales puedan afectar la exactitud del muestreo. (Fox, 2001)

El muestreo puede empezar a los 10-15 días de la siembra para conocer la condición fisiológica del camarón, pero para asegurar la exactitud es mejor iniciar el muestreo de

biomasa semanal o bisemanal, 30 días después de la siembra o cuando los camarones pesen cerca de dos gramos. La frecuencia depende de las necesidades y de la capacidad de la granja para sostener el programa de muestreo. (Fox, 2001)

Todas las redes de muestreo deben ser del mismo modelo y tamaño. El muestreo requiere de una red de dos metros de radio (un área de 12 m²), un peso entre 6-8 libras y una luz de malla de 1/2 de pulgada para captura de camarón pequeño. Incluso con una red con pequeña luz de malla numerosos camarones podrán no ser capturados en la fase temprana del muestreo. El número de animales capturados por metro cuadrado mostrará una tendencia al crecimiento conforme pasa el tiempo, esta tendencia debe considerarse a la hora de estimar la biomasa como base de cálculo para la alimentación. (Fox, 2001)

3.3.3.7 Salinidad

La salinidad es la concentración total de los iones disueltos. La salinidad depende básicamente de siete iones, cuyo valor promedio de concentración en el agua de mar es: Sodio, 10,500 mg/L; Magnesio, 1,450 mg/L; Calcio, 400 mg/L; Potasio, 370 mg/L; Cloruro, 19,000 mg/L; Sulfato, 2,700 mg/L; Bicarbonato, 142 mg/L. La salinidad promedio del agua de mar es 34.5 partes por mil (ppm). En agua salobre, la salinidad varía de acuerdo a la salinidad de la fuente de agua. La salinidad en las aguas estuarinas puede ser similar a la del agua dulce durante la época de lluvia y aumentar durante la sequía. Los estuarios con acceso limitado al mar tienen mayor salinidad que éste durante la temporada de sequía ya que los iones se concentran a causa de la evaporación. La salinidad disminuye conforme se aleja de la boca del estuario, y la salinidad puede estratificarse de acuerdo a la profundidad en el estuario. Aunque el *Litopenaeus vannamei* y *Penaeus monodon* y otras especies pueden ser cultivados exitosamente en estanques costeros con salinidad entre 1 y 40 ppm, se produce mejor con una salinidad superior a 5 ppm y la mayoría de granjeros la prefieren entre 20 y 25 ppm. En la Figura 3 se proporciona la variabilidad anual de salinidad en un estanque de camarón en Ecuador. Se nota que la salinidad está claramente relacionada al nivel de lluvia. . (Boyd, 2001)

3.4 Cosecha

La calidad que los camarones presentan al momento de su llegada a la planta de proceso depende de los cuidados y precauciones tomadas en los días previos a la cosecha a como también durante la realización de esta. Un mal manejo del producto durante la cosecha puede dañar seriamente su calidad y con ello causar graves pérdidas económicas a la empresa. Todo el esfuerzo y cuidados de meses de duro trabajo para asegurar un producto de la más alta calidad pueden echarse a perder en cuestión de horas si no se ejecutan las acciones necesarias que aseguren que la calidad del camarón no disminuya al momento de la cosecha. (Rojas 2005)

3.4.1 Controles Previos a la Cosecha

El mantener buenas prácticas antes, durante y después de la cosecha es la mejor y más eficiente manera de optimizar costos en la producción de camarones con calidad aceptable, la calidad es generalmente superior al momento de la cosecha, por lo que los métodos de procesamiento y distribución deben ser diseñados para mantenerla (Otwell 2001). Tres días antes de la cosecha, hace falta hacer un muestreo de población a fin de estimar de manera precisa la biomasa y el peso promedio de los camarones y chequear si los animales que están en proceso de muda (Haws, 2001). Con estos datos sabremos si es posible:

- Saber si se puede cosechar.
- Calcular la necesidad de hielo para el producto a cosechar y otros materiales diversos y de personal.
- Decidir el nivel de agua, y la hora del inicio y fin de la cosecha.

3.4.1.1 Diseño de los Estanques para la Cosecha

Los estanque camaroneros deben de presentar un optimo desnivel topográfico que permita cosechar con mayor eficiencia por medio de gravedad, las compuertas de salida deberían ser diseñadas para un drenado eficiente durante la cosecha, deben drenar a una tasa de 5% del volumen total del estanque por hora, poseer filtros para evitar el escape de camarón mientras se recambia agua y detener la entrada de predadores. El fondo de la compuerta de salida debería estar a 30 cm por debajo del nivel del estanque y la cámara de cosecha a

otros 30 cm de profundidad, con el fin de asegurar un drenaje completo de los estanques. (Granvil, 2001)

El nivel del estuario debe ser más bajo que el del fondo del estanque durante y después de la estación lluviosa. De otro modo, habrá necesidad de bombas para cosechar, drenar y secar los estanques. Las cámaras de cosecha son usualmente diseñadas con compuertas. (Granvil, 2001)

Las compuertas de salida y cosecha deben construirse de concreto o algún material duradero y cualquier tubería de drenaje a usar debería tener 18 pulgadas o más de diámetro para que el camarón no sienta la presión en reversa durante la cosecha y trate de evitar el drenaje. Una tubería de 36 pulgadas de diámetro se usa comúnmente para drenar hacia la cámara de cosecha. (Granvil, 2001)

Durante y después de los periodos fuertes de lluvia, los estanques cosechados deben ser drenados por gravedad. El uso de bombas móviles axiales o centrípetas no debería ser necesario para el drenaje o la cosecha si el nivel ha sido bien establecido por los ingenieros. Si fuera necesario, se requeriría una bomba con capacidad de 9700 GPM a 11 pies de Altura Dinámica Total (Total Dynamic Head) para drenar un estanque de 20 acres (8.1 ha). Esta tarea podría ser realizada por dos bombas de 40 HP, una de las cuales operaría mientras la otra está en reserva. (Granvil, 2001)

3.4.1.2 Reducir El Alimento

La alimentación debe suspenderse mínimo 72 horas antes de la cosecha. Esto reducirá el desarrollo de coloración en la cabeza del camarón (conocido como "cabeza roja") provocado por la digestión de alimentos (segmento del cefalotórax). Esta coloración no es un problema de inocuidad alimenticia o de calidad comestible, pero los compradores lo consideran como un defecto del producto. (Otwell 2001)

3.4.1.3 Preparación del Equipo, Materiales y Trabajadores

Si en la granja no hay insumos limpios (agua, hielo y envases) para recoger el producto, el productor debe confirmar que la planta procesadora o el comprador envíe suficientes

cantidades de hielo. Por regla general, la relación hielo vs camarón cosechado que tienen los productores debe ser de 2:1, o por lo menos 1:1. Esto prevendrá los problemas de descomposición debido a la carencia de hielo. (Otwell 2001)

3.4.1.4 Procedimientos sanitarios de materiales y equipos

- Se debe asegurar un buen abastecimiento de agua dulce potable y hielo elaborado con agua potable. (Rojas 2001)
- Contar con suficiente material y equipos para llevar a cabo la cosecha adecuadamente (redes, chinchorros, recipientes, cubetas, mangueras, etc.) (Rojas 2001)
- Todos los recipientes a usarse en la cosecha deben ser fáciles de limpiar y no deben tener dobleces o esquinas pronunciadas que dificulten su limpieza y desinfección o que faciliten la acumulación de basura u otros materiales de desecho. (Rojas 2001)
- Todo el material y los recipientes en donde se va a almacenar el producto debe de ser desinfectado apropiadamente (Rojas 2001)
- Cerca del lugar de la cosecha no debe haber materiales que puedan contaminar tales como residuos de diesel, aceite, gasolina, cal, basura, etc. (Rojas 2001)
- La aplicación de metabisulfito de sodio debe hacerse teniendo en cuenta las concentraciones máximas permitidas y tomando las precauciones señaladas por el fabricante o distribuidor autorizado. La concentración recomendada no debe exceder las 100 partes por millón en la granja (100 miligramos por kilogramo de producto).
- Se debe evitar totalmente la presencia de animales domésticos en la granja durante el cultivo y la cosecha de camarón. (Rojas 2001)

- Durante la cosecha u otro proceso que conlleve la manipulación directa de camarón, se debe evitar la participación de trabajadores enfermos o con heridas en sus manos u otras partes del cuerpo. Es necesario que el personal se lave las manos para evitar una posible contaminación bacteriana durante el manejo. Es importante que los operarios porten ropas limpias y eviten el uso de implementos que puedan ser vehículos de contaminación. (Rojas 2001)

3.4.1.5 Agua

Debe estar acorde con los estándares internacionales de agua potable establecidos por FAO/WHO los cuales indican los niveles máximos de productos químicos y los niveles microbiológicos de contaminantes contenidos en el agua. A pesar que la cosecha puede ser una operación sucia, el equipo usado para capturar el camarón debe limpiarse para eliminar el sucio y los residuos de camarón muerto que podrían contaminar al fresco. Todas las cestas, tinas o compartimientos para manejar y transportar el camarón deben limpiarse y esterilizarse correctamente. (Otwell 2001)

El día anterior de la cosecha hace falta preparar la zona de cosecha y todo el material debe estar ubicado en los estanques que se dispondrán a cosechar esa noche. (Boyd 2001)

3.4.2 Medicamentos o Agentes Terapéuticos

Son usados en el cultivo de camarón y en la piscicultura. Las aplicaciones de estos productos van desde la selección del sexo hasta la reducción o eliminación de las enfermedades. El uso de estos medicamentos o agentes terapéuticos debe ser limitado a situaciones extremas que no puedan controlarse de ninguna otra forma. (Otwell 2001)

Algunas pocas enfermedades del camarón pueden ser tratadas con éxito con agentes terapéuticos, así, el uso de éstos trae pocos beneficios mientras origina inseguridades en el consumo. El uso abusivo de estos compuestos puede resultar en la creación de microorganismos resistentes a los mismos. Los agentes terapéuticos deben ser usados solo por individuos entrenados apegándose a las instrucciones del fabricante y con conocimiento del tiempo de eliminación de los mismos en el camarón (Otwell 2001):

El manejo cuidadoso durante su uso, dosificación, tiempo de eliminación, almacenaje y desecho es muy importante para reducir el impacto negativo en animales tratados, personal de la granja, ambiente y consumidores. Todos los agentes terapéuticos usados deben ser registrados en bitácoras. Un ejemplo del Registro del Uso de Agentes Terapéuticos es diseñado para proporcionar la información e instrucciones que aseguren los tiempos apropiados de eliminación de los mismos del camarón. Este registro también es de ayuda en la investigación de problemas potenciales. (Otwell 2001)

El tiempo de eliminación debe estar especificado en todos los agentes terapéuticos. Es el tiempo (en número de días) necesario para eliminar o reducir los residuos en el camarón. Estos tiempos asegurarán que los niveles de medicamentos en el camarón permanezcan dentro de la tolerancia permitida. Los nuevos medicamentos aprobados para animales tienen determinados los tiempos apropiados de eliminación para el uso recomendado. Los tiempos de eliminación se calculan en días (24 horas desde la aplicación) y duran de 7 a 10 días después de la aplicación. (Otwell 2001)

3.4.3 Evaluación del Producto

Todos los productores monitorean rutinariamente el tamaño, cantidad y condición del camarón durante la producción o la cría en estanques. Estos chequeos son una excelente oportunidad para juzgar la calidad e inocuidad del camarón. Se recomienda realizar un chequeo previo a la cosecha para determinar si los estándares están de acuerdo a la calidad e inocuidad del camarón. Una vez que se ha cosechado, no hay mucho que el acuicultor o procesador pueda hacer para corregir ciertos problemas de la calidad e inocuidad. Si no se cumple con los estándares, las medidas correctivas aplicadas en el estanque podrían ayudar a reducir o eliminar el problema. (Otwell 2001)

3.4.4 La cosecha

Las operaciones de cosecha implican un sin número de pasos que influyen la inocuidad y calidad final del producto. Los pasos clave son: reducción del alimento; preparación del equipo, materiales y trabajadores; cosecha; y manejo del producto y transporte. El

acuicultor debe considerar procedimientos adecuados en cada etapa para reducir la contaminación microbiana y prevenir cambios de color en el producto. (Otwell 2001)

En la mayoría de las granjas el camarón se cosecha con una red o una bolsa que lo recoge mientras que se drena el estanque. Este proceso debe hacerse con un cierto nivel de cuidado para prevenir daños o acumulación excesiva de fango y suciedad mezclado con el camarón. La bolsa debe vaciarse en cestas, tinas o bins limpios aproximadamente cada 15 o 20 minutos. Dependiendo de la cantidad a cosechar, las unidades del almacenamiento temporal deben pesar no más de 50 a 60 libras para permitir una manipulación razonable. (Otwell 2001)

A la salida de los camarones el primer trabajo a realizar es hacer un lavado y matado de camarón cosechado con agua, hielo y metabisulfito para bajar la temperatura corporal y disminuir la velocidad de los procesos de degradación. Para hacer esto hace falta poner los camarones en agua fría. Se puede aprovechar este baño frío para realizar el tratamiento químico con citrato y metabisulfito. Una vez los animales fríos y con el tratamiento químico disponemos de más tiempo para la limpieza y pesaje de los camarones. En este último aspecto, hay dos posibilidades o se trabaja rápido o se realiza en un ambiente frío. (FAO, 1989)

Si el flujo de camarones que salen del estanque es mayor a la cantidad que puede ser procesada es necesario cerrar las compuertas del estanque. (Haws María, 2001).

Durante todo este proceso es necesario muestrear regularmente los camarones (150 animales cada 2 horas) a fin de determinar el peso y chequear que no estén en proceso de muda. Si los camarones están en proceso de muda hay que cambiar el día de la cosecha Inmediatamente. (Otwell 2001)

El camarón que no es cosechado por drenaje del estanque nunca debe mezclarse con el capturado por drenado, pues puede ser de calidad inferior y al mezclarlo con el cosechado en el drenaje inicial reducirá el valor total del lote. Estos camarones de barrida o cosechados por tarraya deben colocarse en recipientes separados y etiquetarse como

camarones "cosechados manualmente o de tarraya". Este camarón debe separarse e identificarse correctamente para la evaluación adicional por la planta de procesamiento. (Otwell 2001)

3.4.4.1 Datos de la Cosecha:

- Tiempo de tratamiento.
- Peso promedio de los animales.
- Biomasa, comportamiento hidráulico del estanque, Deben ser anotados en un formato de campo y guardados en el archivo del estanque correspondiente.

Debemos terminar con la cosecha lo más tarde a las 9:00 de la mañana antes de que la temperatura comience a subir. (FAO, 1989)

Las cosechas parciales también son una medida necesaria cuando se presenta un problema fuerte de enfermedades, siendo necesario reducir la densidad de organismos para reducir los niveles de estrés. (Quintero, 2006)

3.4.4.2 Control de la Melanosis con Metabisulfito

Los agentes sulfitos como el metabisulfito, se utilizan actualmente para prevenir la melanosis o las "manchas negras" en ciertos camarones, langostas y otros crustáceos. Estos compuestos previenen reacciones químicas causadas por enzimas conocidas como polifenoloxidasas (PFO), que están implicadas en el proceso natural de muda de la cáscara de los crustáceos. Después de la cosecha y la muerte, los sistemas de PFO siguen activos y pueden promover el desarrollo de pigmentos negros (melaninas) sobre la cáscara y en la superficie de la carne. La exposición apropiada al hielo o el congelado pueden reducir la actividad de PFO, pero la actividad enzimática continúa lentamente durante las temperaturas de la refrigeración y se puede acelerar cuando el producto es descongelado. La melanosis o la decoloración negra no es tóxica ni causa enfermedades, pero es interpretada comúnmente como muestra de mala calidad y mal manejo del producto. Aplicados correctamente justo después de la cosecha, los sulfitos pueden reducir la actividad enzimática de las PFO y proporcionar cierto blanqueado parcial para ayudar a mantener el aspecto preferido del consumidor de camarón. (Otwell 2001)

Los sulfitos usados para prevenir la melanosis del camarón son más efectivos si se aplican justo después de la cosecha. El tratamiento más eficaz es colocar el camarón que va a ser tratado en una cesta, luego sumergirla en la solución de inmersión de 1,25% sulfitos por 1 a 3 minutos. Seguidamente, el camarón se drena y después se almacena en hielo para ser transportado a la planta procesadora. Las maneras no confiables e ineficaces de utilizar los sulfitos incluyen la dispersión del polvo en la capa superior del hielo o en cada capa de camarón. Tampoco se recomienda aplicar los tratamientos de sulfito sobre o en el hielo usado para enfriar el camarón. Estos métodos no proporcionan un tratamiento eficaz y uniforme, y su uso excesivo puede dar lugar a una pérdida considerable del peso y la textura de la carne del producto. (Otwell 2001)

3.4.4.3 Manejo del Producto y Transporte

El enhielado final para el transporte del camarón debe asegurar un enfriamiento apropiado sin daños, se debe tener en cuenta que a proporción de hielo es 2 a 1 con respecto a la cantidad de camarón que será cosechado. El empaquete solo con hielo debe hacerse en secuencia de diferentes capas, una capa de hielo (20 - 25 cm) se debe colocar en el fondo del recipiente seguida por otra de camarón de 200 lbs. y así sucesivamente. Cuando el recipiente ha sido completamente embalado, una capa final de hielo debe colocarse sobre el resto de las capas para maximizar el efecto. Cuando se utiliza agua con hielo, el camarón y el hielo deben ser mezclados uniformemente para eliminar cualquier gran acumulación de camarones en el recipiente. Una vez más, una capa final de hielo sobre el empaque maximizará el efecto de enfriado (poner la capacidad de libras de camarón en un bin). (Otwell 2001)

El camarón que no es cosechado por drenaje del estanque nunca debe mezclarse con el capturado por drenado, pues puede ser de calidad inferior y al mezclarlo con el cosechado en el drenaje inicial reducirá el valor total del lote. Estos camarones de barrida o cosechados a mano deben colocarse en recipientes separados y etiquetarse como camarones

"cosechados manualmente o de barrida". Este camarón debe separarse e identificarse correctamente para la evaluación adicional por la planta de procesamiento. (Otwell 2001)

3.4.5 Consideraciones de Calidad del Camarón Cosechado durante el paso en planta de proceso

La calidad del camarón es esencial para mantener su valor. La baja calidad no solo reduce su valor económico, sino que también daña la reputación de la granja, procesador o país. En cuanto a la producción de camarón, se deben considerar ciertos controles para mantener la calidad. Los siguientes aspectos son problemas que se presentan en el momento de la selección de un producto de calidad y ha sido basada en la experiencia de la industria, especificaciones y regulaciones relacionadas con el camarón producido y vendido mundialmente (Boyd 2001).

3.4.5.1 Apariencia

En este aspecto se debe tomar en cuenta las características visibles que presenta el producto como:

3.4.5.1 Manchas Negras o Melanosis: La Melanosis es una reacción química natural que ocurre en el camarón consistente en una decoloración que puede variar de marrón, verde oscuro a negro. Esta reacción es un problema de apariencia o de aspecto producido por las reacciones químicas naturales relacionadas únicamente con la cáscara y el ciclo de muda en el camarón. Este proceso ocurre primero en la cáscara, y si su progreso es permitido se expandirá a la superficie de la carne. Los lotes con melanosis severa deben ser rechazados o devaluados. El camarón manchado debe ser separado en el proceso de evaluación durante el procesamiento. Si los problemas de melanosis persisten, la planta procesadora y la granja deben considerar un plan para su control. (Otwell 2001).

3.4.5.2 Maltrato y daño: “Cualquier camarón machacado, mutilado, cortado, que le falte segmentos del cuerpo o las aletas de la cola, puede considerarse roto o dañado y disminuye la calidad de este” (Otwell 2001)

3.4.5.3 Decoloración por Abuso de Calor: Esta condición es causada por la exposición excesiva al calor. Si el camarón no se enhiela correctamente después de la cosecha, comenzará a verse como que si estuviese cocinado. La temperatura elevada promoverá el crecimiento bacteriano y por consiguiente la descomposición. La decoloración rosada ocurre comúnmente a lo largo del borde dorsal (sobre la espalda), en las extremidades ventrales (en la parte de abajo y en los pleopodos, y en la cola (Otwell 2001).

3.4.5.4 Cabezas Caídas: Esta condición ocurre cuando la cabeza (cefalotórax) se ha separado del cuerpo del camarón, y se debe a la actividad enzimática, por el manejo inapropiado del camarón o porque ha sido cosechado cerca de la muda. Es una muestra del mal manejo y abuso en la temperatura del camarón. (Otwell 2001).

3.4.5.5 Camarones con Apariencia Lechosa: Los camarones con carne de aspecto blancuzco, y lechoso son conocidos como "camarones lechosos". Esto es causado por la infección microscópica natural de parásitos; no se considera como un problema de inocuidad alimenticia, pero devalúa el valor del producto (Otwell 2001).

3.4.5.6 Especies Mezcladas: El color del camarón debe ser uniforme dentro del paquete. Los colores mezclados indican generalmente mezcla de especies, algunos de los cuales pueden ser de tipo o calidad inferior. Esto también puede resultar de la mezcla de camarones de estanques y granjas diferentes (Otwell 2001).

3.4.5.7 Cáscaras Picadas o Arenosas: En algunos casos el bisulfito o el metabisulfito de sodio no se disuelven completamente en el agua antes de ser aplicado al camarón. Este aditivo, en cantidades excesivas, puede corroer las cáscaras del camarón, dejando una textura similar al papel de lija (Otwell 2001).

3.4.5.8 Cabezas Rojas: Cuando el camarón se cosecha con alimentos todavía dentro de su sistema digestivo se produce una coloración rojiza dentro del cefalotórax. Otros colores pueden aparecer dependiendo de la dieta del camarón. Esto no es un problema de calidad o de inocuidad, pero los compradores pueden percibirlo así (Otwell 2001).

3.4.5.9 Coloración Amarillenta: Puede ser causada por el uso excesivo del bisulfito de sodio. Las indicaciones de esta situación se presentan como una coloración amarillenta inusual en la superficie inferior de camarón (pleopodos, cola, etc.), así como, un aspecto blanzuzco (Otwell 2001).

3.4.6 Defectos del olor, color o sabor

Los sabores y olores del camarón se juzgan con más exactitud cuando estos son cocinados este examen debe de realizarse antes y después de la cosecha, sólo deben cosecharse los estanques con olores y sabores aceptables, el porcentaje de aceptación de olores y sabores está determinado por la planta procesadora. Los olores, sabores, colores que no sean los apropiados de la especie y se presenten en más del 80% del producto no deberán ser procesados. (NTN 03 013-98, 1999)

3.4.6.1 Olores de Descomposición: Olores no aceptables, debidos al deterioro bacteriológico (Otwell 2001).

3.4.6.2 Olor a Cloro o Productos Químicos: Son resultado del lavado y saneamiento del camarón con una solución muy concentrada de cloro. El cloro es utilizado también con el fin de enmascarar los olores en camarones de calidad inferior. El FDA no permite la presencia de este olor (Otwell 2001).

3.4.6.3 Olor a Choclo / Tierra El crecimiento no deseado de ciertas algas en el estanque puede causar este mal olor. Una vez que el camarón es cosechado, el procesador no puede eliminar este olor y es inaceptable. (Otwell 2001).

3.4.6.4 Olor Petroquímico: La exposición mínima del camarón al diesel o aceite por el contacto directo o por gases impregnará indirectamente un olor a este tipo de químicos en el camarón. (Otwell 2001).

3.4.6.5 Cabeza Amarga: Cuando la cabeza del camarón tiene un sabor amargo debido a descomposición o el uso de ciertos alimentos. Este defecto afecta la comercialización del camarón entero (Otwell 2001).

3.4.6.6 Color Amarillo: estos colores son causados por algas que se encuentran presentes en los estanques, los acuicultores deben de evitar que los colores amarillentos estén presente en el producto cosechado.

3.4.6.7 Textura Esponjosa o Suave: Ocurre cuando cantidades excesivas de hielo son colocadas en el camarón resultando en el aplastado del producto. La textura suave puede también provenir de la descomposición del camarón (Otwell 2001).

3.5. Suciedad en el Camarón

La suciedad es un término utilizado por las autoridades reguladoras que se refiere a materiales indeseables e impurezas mezcladas con los alimentos. Estos materiales pueden incluir objetos tales como astillas de madera, palillos, piedras, ramas, fango, arena, óxido, residuos de bolsas de saco, colillas de cigarrillos, virutas de pintura, etc., que no se consideren como parte típica del alimento. Entre las impurezas que se pueden encontrar están: insectos, pedazos o fragmentos de insectos, pelos de roedores, plumas y otros pedazos de animales indeseables, y heces de insectos y roedores, que puedan mezclarse con el camarón durante la cosecha y el procesamiento. (Otwell 2001)

3.5.1 Impurezas o materiales extraños inaceptables para las autoridades reguladoras

Las muestras de camarón crudo, fresco o congelado, son detenidas cuando el análisis de suciedad resulta en los siguientes niveles:

3.5.1.1 Moscas y otros insectos

1. Insectos acarreadores de enfermedades(-2 en una muestra)
2. Otros insectos (-3 de la misma especie en una muestra.)

3.5.1.2 Fragmentos de Insectos

1. Fragmentos de insectos acarreadores de enfermedades (fragmentos a excepción que el grupo de fragmentos no sean identificados claramente como partes de insectos acarreadores de enfermedades)
2. Partes grandes del cuerpo de insectos acarreadores de enfermedades (es decir cabeza, tórax, abdomen) (-1 en por lo menos de 2 de 6 sub-muestras.)

3.5.1.3 Pelos

1. De rata o ratón (1 por sub-muestra, de cualquier tamaño.)
2. Estriado (de mamíferos) pero no de rata o ratón (por sub-muestra, cualquier tamaño.) (Otwell 2001)

Estas medidas de suciedad son pautas establecidas por el FDA (Administración de Alimentos y Drogas) de Estados Unidos. Estas son similares en Europa, Canadá y otros países. Los expertos son entrenados para examinar los alimentos por medio de observaciones directas o con la ayuda de microscopios. La guía anterior no incluye todos los tipos de impurezas o diferentes tipos de impurezas combinadas que se pueden encontrar en el camarón. Las pautas establecidas para la suciedad se consideran como una medida indirecta de las condiciones de manejo previas, que no fueron sanitarias y pueden contribuir a posibles enfermedades producidas por los alimentos. (Otwell 2001)

3.5.2 Controles de Calidad del Producto

Los camaroneros, procesadores y compradores comparten la responsabilidad de la inocuidad y calidad del camarón. Las responsabilidades empiezan antes de la cosecha y continúan durante la distribución. Controles apropiados son requeridos durante el crecimiento, cosecha, procesamiento, distribución y almacenaje. Debido a las expectativas

del mercado y autoridades reguladoras, el procesador asume generalmente la responsabilidad desde la producción hasta la venta final. Los granjeros deben trabajar con el procesador para asegurar el uso de controles apropiados durante el crecimiento, actividades pre-cosecha y operaciones de cosecha. (Otwell 2001)

3.6 Importancia de la Calidad del Producto

Los camaroneros deben conocer las expectativas de regulación de su país y de los países donde será vendido y consumido su producto. En la mayoría de las naciones las autoridades reguladoras son creadas con el fin de proteger la "seguridad" de los consumidores. (Otwell 2001)

La mayoría de los países tienen regulaciones específicas para la inocuidad de los productos producidos e importados. En muchos casos, estas regulaciones implican o influyen en la calidad del producto. Las expectativas de las agencias regulatorias se basan en reglas y medidas para la inocuidad y calidad del producto. La calidad e inocuidad del camarón están estrechamente relacionadas. Un camarón de baja calidad debido a descomposición bacteriana se considerará menos seguro para el consumo, a pesar que al ser cocinado se podría eliminar cualquier riesgo. (Otwell 2001)

Así mismo, uno aparentemente de buena calidad causará enfermedades si se contamina con un peligro alimentario potencial. Las autoridades reguladoras intentan distinguir ciertos problemas de inocuidad. El camarón cultivado podría ser peligroso para el consumo si:

- Se contamina con ciertos tipos o niveles de bacterias peligrosas
- Contiene cantidades excesivas de aditivos permitidos o no; pesticidas, herbicidas u otros productos químicos potencialmente tóxicos introducidos durante la cosecha en el tanque
- Contiene niveles excesivos de residuos de agentes terapéuticos o de medicamentos no autorizados utilizados durante el cultivo en el estanque. (Otwell 2001)

3.6.1 Áreas de preocupación en la calidad del camarón

El enfoque tradicional de las regulaciones ha sido fijar pautas o tolerancias que aseguren productos de calidad. Estos estándares cumplen con la inspección de los productos después de ser procesados, combinada con inspecciones ocasionales de las instalaciones de procesamiento para reforzar las Buenas Prácticas de Fabricación (BPF), que contienen requisitos básicos de saneamiento diseñados generalmente para el procesamiento. Las Buenas Prácticas de acuicultura (BPA) son integradas para vincular la actividad del cultivo con la de procesamiento. (Otwell 2001)

3.6.2. Descomposición del Camarón

La descomposición es un término usado por las autoridades reguladoras para describir o medir las etapas de avance de la decadencia de un producto alimenticio. La descomposición es causada por la digestión bacteriana inicial de los productos alimenticios y de los cambios químicos enzimáticos adicionales que contribuyen a la degradación posterior del producto. Estos cambios son notados y descritos por olores anormales, mal gusto, cambios en la textura, y decoloración del producto. (Otwell 2001)

Los análisis de descomposición se basan en análisis sensoriales y químicos. El parámetro principal evaluado en los análisis sensoriales es el olor del producto. El olor del camarón se evalúa usando un sistema de 3-clases el cual se describe a continuación. (Otwell 2001)

- Clase 1 - Aceptable
Incluye productos acuícolas desde los muy frescos a los que contienen olores a pescado u otras características del producto comercial, no definitivamente identificables como descomposición.
- Clase 2 - Descompuesto (leve pero definitivo)
Representa la primera etapa de la descomposición definitivamente identificable.
Un olor a descomposición está presente, aunque no es realmente intenso, es persistente y fácilmente perceptible al examinador experimentado.

- Clase 3 - Descompuesto (avanzado)

Posee un olor fuerte a descomposición que es persistente, distintivo, e inequívoco.

La descomposición también se mide por análisis químicos, analizando los compuestos que se desarrollan durante la descomposición progresiva. Los compuestos más eficientes para estos análisis son la putrescina, la cadaverina, y el indol. El indol a un nivel de 25- mg/100g ha sido usado tradicionalmente por el FDA para la confirmación de la descomposición sensorial. (Otwell 2001)

Pruebas más recientes indican que la putrescina o la cadaverina a ciertas concentraciones son más exactas en sus concentraciones que el indol. Hay investigaciones en progreso para entender mejor los usos potenciales de estos indicadores para las agencias reguladoras y la industria. (Otwell 2001)

3.7 Mercado del Camarón

El camarón permanece como uno de los mariscos más populares y de más valor en el mercado mundial. La producción mundial actual por año de camarón silvestre y cultivado en granjas se estima en unas 3, 000,000 toneladas métricas con un valor estimado de producción que excede los \$ 12,000 millones. Con esto, la producción de camarón no es solo una de las industrias pesqueras más grandes del mundo, sino una de las más lucrativas. (Otwell 2001).

Por ejemplo, en Estados Unidos en 1999, las importaciones de camarón representaron el 18.8% en peso de las importaciones totales de productos pesqueros, y un 35% en su valor, lo que indica una fuerte demanda del mercado. En algunos países, el consumo de camarón cultivado ha aumentado hasta exceder al del silvestre. (Otwell 2001).

Mientras la mayoría de las industrias pesqueras del mundo están experimentando su máxima producción sostenible o se acercan a la sobre explotación, la producción de

camarón puede seguir aumentando con el establecimiento de más operaciones de granjas. La camaronicultura continúa en crecimiento constante a pesar de las condiciones adversas y los nuevos desafíos que experimentan los acuacultores. En 1988, el camarón cultivado representó el 40.6% de la producción total del camarón mundial, aumentando a 49.4% en 1998. (Otwell 2001).

La producción mundial de camarón cultivado está en manos de siete países, todos los cuales son países en vías de desarrollo. Asia es la región más importante, con una producción de casi cuatro quintos del camarón cultivado del mundo. América Latina produce la mayor parte del resto. Siete países producían el 86 por ciento de la producción de camarón cultivado en 1995 -seis asiáticos y uno latinoamericano. Las granjas camaroneras esparcidas por el Sudeste Asiático cosecharon 558,000 toneladas en 1995, lo que correspondió al 78 por ciento de la producción mundial de camarón cultivado. En comparación, la industria camaronera del hemisferio occidental, encabezada por la producción del Ecuador, de 100,000 toneladas anuales, obtuvo un total regional de 154,000 toneladas. (Soluap 1998). En total, se produjeron unas 712,000 toneladas de camarón en granjas, durante el pasado año. Esto es aproximadamente el 26% de la producción total del mundo. (Soluap 1998)

El título de mayor productor mundial de camarón cultivado ha cambiado de manos varios veces en los últimos años, de Ecuador a Taiwán, pasando por Indonesia, China y hoy, Tailandia. Este país ha sido el principal productor mundial de camarón cultivado durante varios años, a pesar de los relativamente serios problemas de salud del camarón que han padecido. (Soluap 1998)

Tailandia produjo 220,000 toneladas de camarón cultivado en 1995, el doble de la producción de 1990, y casi un tercio de la producción mundial de 1995. Aunque la tendencia de que sean pocos países los que dominen el mercado no es probable que cambie en el corto plazo, los principales países productores de hoy podrían no ser los mismos dentro de unos pocos años. Hay varios países en Latinoamérica que son conocidos como los "gigantes dormidos", que parecen tener un enorme potencial de expandir las

capacidades actuales y desarrollar masivamente el cultivo del camarón durante la siguiente década. (Soluap 1998)

3.7.1 Países consumidores de camarón

Más o menos un tercio de la cosecha mundial de camarón es comercializado a nivel internacional, equivalente a unas 900,000 toneladas. Eso es menos del 1% de la producción pesquera mundial en peso, pero el camarón es el producto marino con más valor en el mercado mundial actual (Boisset 2007). El camarón comercializado internacionalmente contribuye con más de siete mil millones de dólares al año (equivalente a un 18%) al valor de todas las exportaciones pesqueras mundiales, que alcanzan un valor de 40 mil millones de dólares. Por ejemplo, el valor de las importaciones de camarón en los Estados Unidos en 1998 (valuado en 2.7 mil millones de dólares), correspondió al 40% del valor de las importaciones comestibles totales de EUA. Y aunque el camarón cultivado representa solo una cuarta parte de todo el camarón obtenido anualmente, constituye casi la mitad del camarón comercializado internacionalmente. (Soluap 1998)

Más del 90% del camarón comercializado internacionalmente es consumido por un gran número de grandes países importadores: Japón, Estados Unidos y algunos países miembros de la Unión Europea (UE) y los EUA son los principales consumidores de camarón tropical cultivado. Aunque las rudas especies de agua fría son más del gusto del consumidor europeo, los habitantes del viejo continente están acogiendo cada vez mejor las variedades tropicales criadas en granjas. (Boisset 2007)

Aunque la Unión Europea importa más camarón que ninguna otra región (principalmente la variedad de agua fría), y Japón es el principal importador de camarón de aguas tropicales, en verdad el mayor consumidor de camarón del mundo son los EUA. Por ejemplo, en 1999, los consumidores estadounidenses comieron 363,600 toneladas de camarón. Esto puede compararse con las 318,000 toneladas del mercado japonés y las 180,000 toneladas que consumieron los europeos en 2001(Boisset 2007). Mas o menos la mitad del camarón consumido en los EUA viene de las camaronerías situadas en Asia y Latinoamérica. El camarón silvestre forma la otra mitad, y la mayor parte de éste proviene

de las aguas pesqueras domésticas del sureste de los EUA y el golfo de México, o de los países vecinos de Latinoamérica y el Caribe. (Soluap 1998)

La creciente demanda en los EUA será la más significativa a corto plazo. El camarón tiene un perfil de alta producción entre los consumidores estadounidenses, al menos en parte debido a la promoción substancial y la publicidad de la industria de los mariscos hacia el consumidor. Europa debe presentar el mayor crecimiento a largo plazo ya que los bajos niveles actuales de consumo de camarón tropical cultivado tienen gran potencial de expansión. Japón sigue siendo el principal importador de camarón de aguas tropicales del mundo, seguido por los EUA, pero se espera que el mercado japonés permanezca relativamente estático. (Soluap 1998)

Sin embargo, la duplicación de la producción de camarón de granja que se anticipa a lo largo de la próxima década, justifica la preocupación de que los errores del pasado se repetirán con el fin de satisfacer las demandas de un mercado creciente a toda costa. (Soluap 1998)

IV – MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación fue realizada en tres diferentes lugares:

- Camarón del pacífico (CAMPA): se encuentra ubicada en el delta del estero real, esta es una granja que se encarga de cultivar camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*), teniendo como principal mercado el europeo, posee 1200 Hc las cuales se distribuyen en 92 estanques, los que poseen una densidad de siembra de 10 org/m².
- Finca “Luis Reyes”: ubicada en el sector de Pekín, Tonalá esta es una granja camaronera con un nivel de tecnificación bajo, cultiva larva silvestre (*Litopenaeus Stylirostri*), posee dos estanques de 25 y 20 Hc, siendo la densidad de simbra de 8 org/m²
- Langostinos de centro América: Esta una planta procesadora de camarón, ubicada en el Km 151 carreteras Chinandega-Guasaule.

4.1 Metodología en granja

4.1.1 Cosecha de “Luis Reyes”

La granja “Luis Reyes” requirió dos días para la cosecha, el trabajo del primer día comenzó a las 4:15 pm del 22 de julio, el camión, que transportaba los bins cargados de hielo, se encontraba a un lado del canal de desagüe a unos 6 u 8 m en la barca donde era pescado el camarón se encontraban 4 trabajadores, encargados de extraer el camarón de las redes y pasarlo a las cajillas, donde eran limpiados de alguna suciedad, de esta labor se encargaban 2 trabajadores, luego se medían 50 lb de camarón, con una cajilla cincuenta, las que pasaban directamente a los bins con hielo, hasta alcanzar el total de 200 lb, en la que dos trabajadores se encargaban de aplicar metabisulfito (2 lb en un galón de agua por cada 200 lb de camarón), teniendo como resultado una mezcla de hielo + camarón + metabisulfito, este proceso se realizaba hasta alcanzar las 800 lb, luego el bin era cerrado, la cosecha del

primer día termino a las 6:30 am del 23 de julio, puesto que alrededor de las 3:45 am el flujo hidráulico del estanque comenzó a bajar.

La cosecha del segundo día empezó a las 4:30 pm con el principal problema del flujo hidráulico del estanque el cual no era muy fuerte, lo que provoco que la cosecha terminara a las 10:30 de la mañana, y 1600 lb de camarón, fueran pescadas por medio de tarraya

4.1.2 Materiales de la cosecha de “Luis Reyes”

- Bines
- Hielo
- Cajillas
- Botas de hule
- Guantes de hule
- Bidones
- Bote de pesca
- Metabisulfito
- Pala

4.1.3 Cosecha de CAMPA

La cosecha en CAMPA se realizo en una noche, esta comenzó a las 6: 45 de la noche del día 15 de octubre del 2008, con un total de 13 trabajadores para realizar la cosecha, los que se distribuían; 2 en los bines aplicando el metabisulfito, 2 tomando datos sobre la cosecha, 2 en la mesa de limpieza, 3 encargados de llevar las cajillas cargadas de camarón hasta la pesa y 4 encargados de las redes de pesca, al igual que la cosecha de “Luis Reyes” el camión cargado de bin con hielo se encontraba cerca del lugar de la cosecha (3 o 4 m), al momento del inicio de la cosecha, el primer camarón pescado, paso a la mesa de limpieza puesto que este se encontraba sucio, debió a la acumulación de sedimento en la compuerta de salida, inmediatamente que el camarón era pescado este pasaba a la pesa donde se tomaban los datos del peso, la persona encargada de este puesto era la que decidía el cuando debía cerrarse el bin, una vez pesado el camarón, este pasaba al camión donde era,

mezclado con el hielo y metabisulfito hasta completar un aproximado de 800 libras y cerrar el bin, mientras se realizaba este proceso el técnico encargado de la cosecha tomaba una cajilla cada hora para medir la suavidad del producto, la cosecha termino a las 6:22 del día 16 de octubre del 2008.

4.1.4 Materiales de la cosecha de CAMPA

- Bines
- Hielo
- Cajillas
- Botas de hule
- Guantes de hule
- Bidones
- Bote de pesca
- Metabisulfito
- Pala
- Mesa de Limpieza
- Pesa

4.2 Metodología del planta de proceso langostino de Centroamérica

Durante la visita a las granjas de CAMPA y “Luis Reyes” se observó como estas realizaron el proceso de cosecha en la que se tomaron datos sobre los materiales usados para la cosecha y los problemas que se presentaron y como afectaron estos problemas a la calidad del producto.

4.2.1 Examen organoléptico

Acto seguido de la cosecha el producto cosechado en ambas empresas pasaron a la planta procesadora Langostinos de Centroamérica, en las que se realizaron los exámenes organolépticos que consistieron en medir el color y sabor de los organismos, se tomaron 30 individuos y se pesa cada uno, luego se pasan a cocimiento, alrededor de 15 a 20 min.

Posteriormente se probó el sabor de la cabeza y se observó la coloración que adquirió al pasar por el cocimiento.

4.2.2 Materiales del examen organoléptico

Cocina

Holla de cocion

Agua

Termómetro

Tabla de apunte

Lápiz

Formato de examen organoléptico

4.2.3 Examen de calidad

Además se hizo el examen de calidad en el que se tomó 2 kilos de camarón y se contó la cantidad que había en un kilo y se estableció la talla, acto seguido se observó cada individuo en los 2 kilos de camarón, para determinar las deficiencias que presentaban cada uno, y de esa forma fijar el porcentaje de deficiencia.

4.2.4 Materiales usados en examen de calidad

Tabla de apunte

Lápiz

Pesa

Pascon

Calculadora

V- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

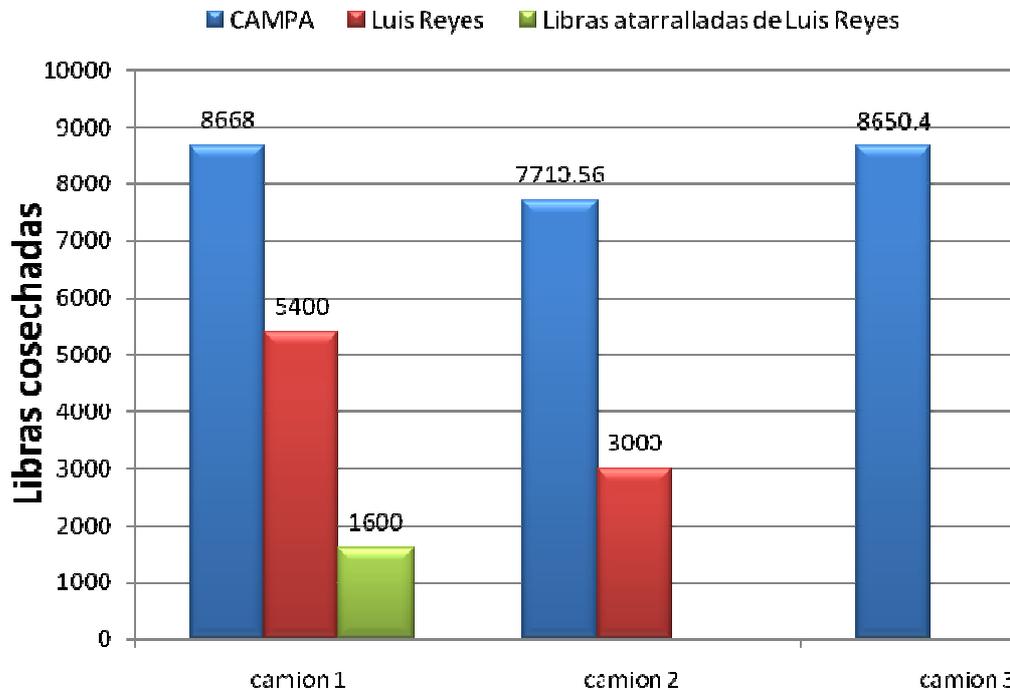


Grafico N° 1, Comparación del total de libras cosechadas en las granjas camaroneras CAMPA Y “Luis Reyes”

Este grafico nos refleja las cantidades en libras cosechadas por CAMPA, la cual obtuvo un total de 25028.96 Lb y de “Luis Reyes” que saco un estimado de 10,000 Lb las cuales 8600 Lb fueron cosechadas por las compuertas y 1400 Lb por medio de tarraya.

Según la FAO, 1989 durante la cosecha es requerido tomar datos sobre esta, podemos observar que CAMPA tomo en cuenta esta consideración ya que uso balanzas durante la cosecha, pero se puede observar que la cantidad de libras por bin (860 Lb) que la empresa CAMPA envió a la planta de proceso es muy alta ya que según Otwell 2001 se debe tomar en cuenta el estimado de 2:1 (hielo:camarón) durante la cosecha para no presentar problemas de daños en el producto durante su paso pro planta y “Luis Reyes” no considero

adecuado el uso de balanzas durante la cosecha esto provoco problemas en cuanto a las libras recibidas ya que planta recibió 13,503.65 afectando al producto.

Según Granvil, 2001, es necesario que el estanque presente un desnivel topográfico, para que el flujo hidráulico del estanque sea optimo conforme a la cosecha, en el caso de la cosecha de “Luis Reyes”, este desnivel no se presento afectado, directa mente al producto puesto que, los camarones eran altamente estresados, pudiendo pasar a etapa de muda como defensa, además afecto en la duración de la cosecha debido a que esta tardo ms tiempo de lo recomendó (18 horas) por la FAO, 1989 que recomienda que no sea mayor de 8 o 10 horas, pero la principal afectación fue que los camarones fueron pescados por medio de tarraya, estos, deberán pasar directamente a Shell-on.

Según Otwell, 2001 es adecuado realizar muestreos durante la cosecha para determinar el porcentaje de muda que se maneja en el estanque, en este caso, solamente la granja CAMPA estimo el porcentaje de muda realizand muestreos durante era cosechado el camaron, mientras que “Luis Reyes” no lo tomo en cuenta durante la cosecha de su producto.

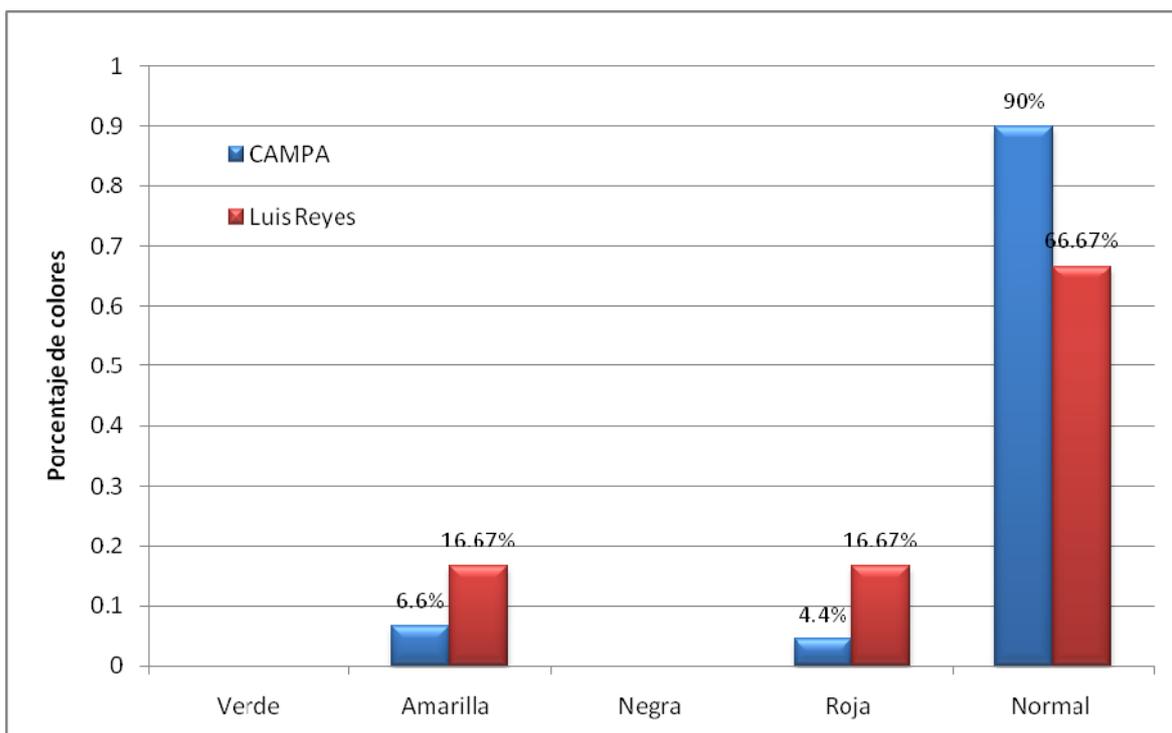


Grafico N° 2 Comparación del porcentaje de color de la cabeza presentado por los organismos de las granjas CAMPA y “Luis Reyes”

Este grafico refleja que la granja “Luis Reyes” presentó un 16.67% de cabeza amarilla, un 16.67% de color rojo en la cabeza y un 66.67% de coloración normal mientras que CAMPA un 4.4% de coloración roja, en la coloración amarilla un 6.6% y 90% de coloración normal.

Según Otwell 2001 los colores amarillos son defectos de calidad causados por la presencia de algas o el uso excesivo de metabisulfito, y los porcentajes de aceptación son especificados por la planta de proceso, en el caso de CAMPA y “Luis Reyes” ambas fueron aceptadas por la planta de proceso, sin embargo el producto cosechado por “Luis Reyes” es de menor calidad que CAMPA ya que obtuvo altos porcentajes de colores amarillos y rojos, esto provoco que el producto de “Luis Reyes” sea clasificado en un nivel más bajo que el de CAMPA.

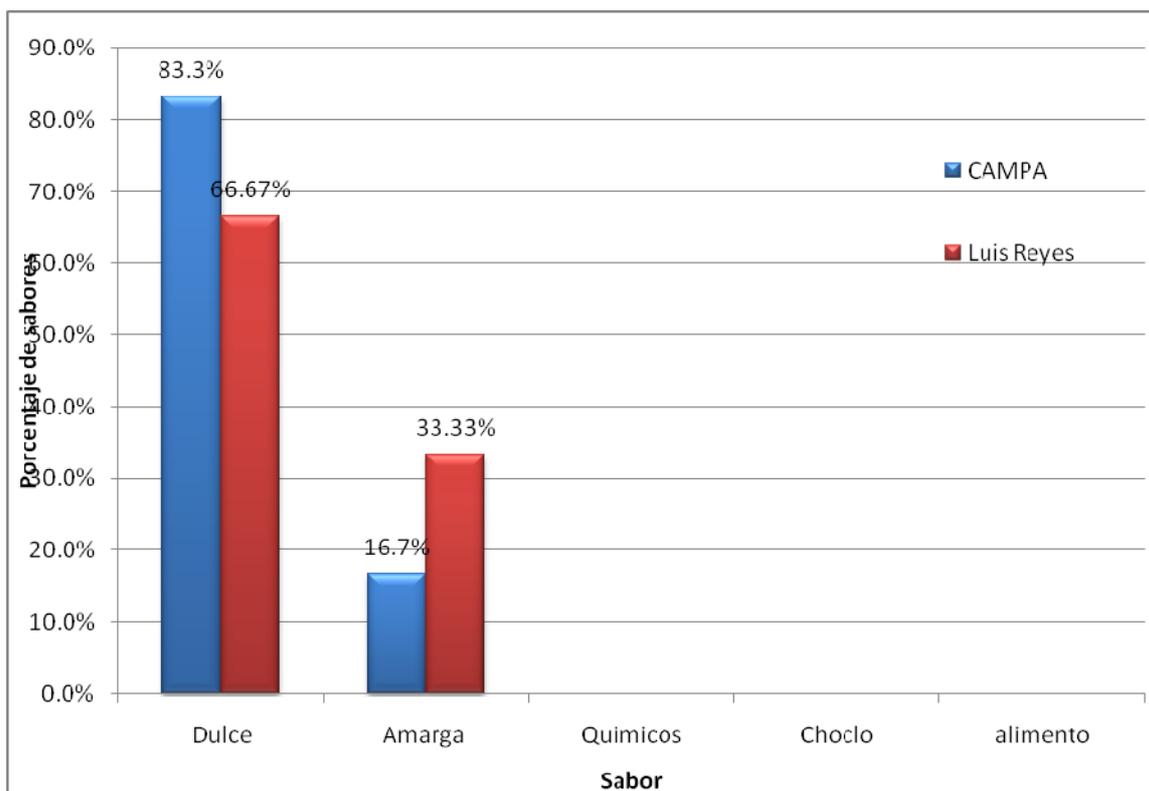


Grafico N° 3 Comparación del porcentaje de sabor de la cabeza presentado por los organismos

Este grafico muestra el porcentaje del sabor de la cabeza que presentaron los camarones de las granjas de CAMPA y “Luis Reyes” donde CAMPA presento un 83.3% de sabor dulce y 16.7% de sabor amargo y “Luis Reyes” obtuvo 33.33% de sabor amargo y un 66.67% de sabor dulce.

Según Otwell 2001, los sabores amargos son causados por la descomposición del camarón o el uso de ciertos alimentos además que esta deficiencia afecta la comercialización del producto, según los datos presentados en el Grafico N°3 la granja que presentó mayor afectación por cabezas amargas es “Luis Reyes”, debido a que parte de su producto no podrá pasar a camarón entero ya que el sabor de la cabeza es indispensable para el mercado europeo puesto que este es principal comprador de camarón entero.

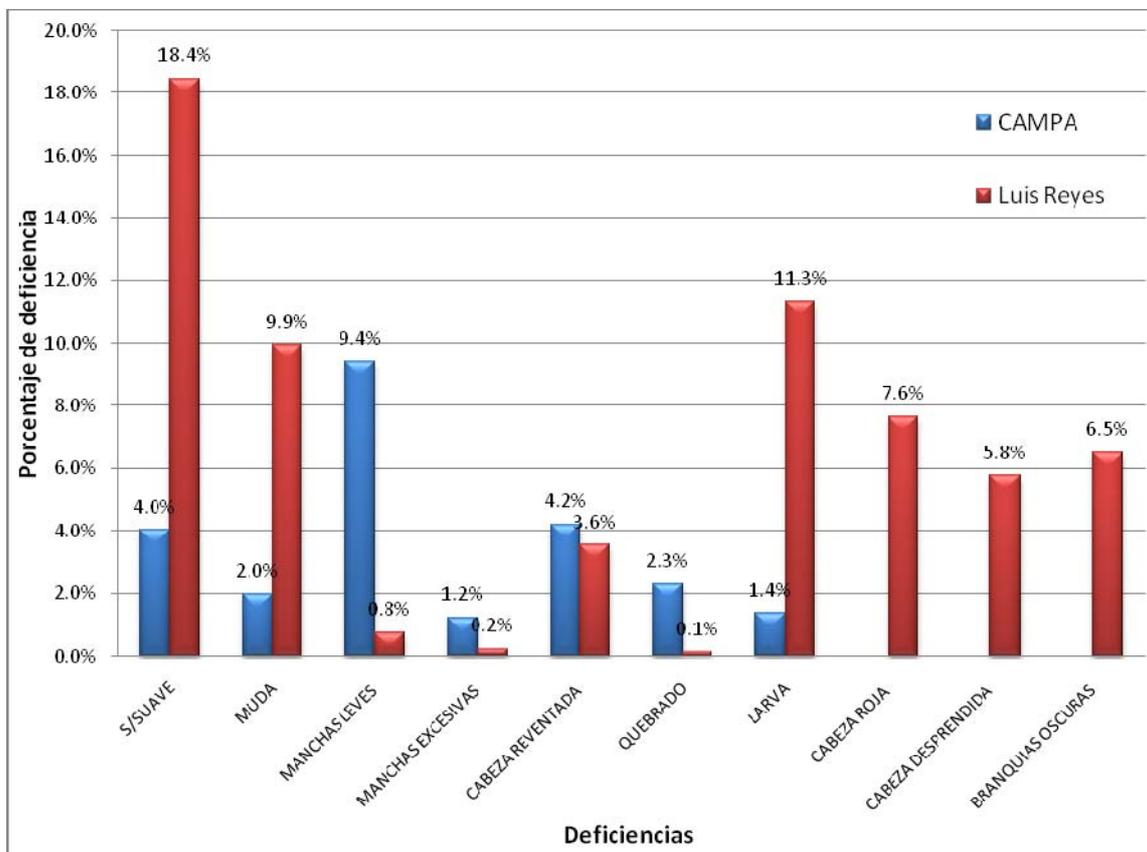


Grafico N° 5 Comparación del porcentaje total de deficiencia presentado por CAMPA y la granja “Luis Reyes”

En este grafico se observan todas las deficiencias resultantes de los exámenes realizados a los productos de las granjas en estudio, en las que CAMPA obtuvo el menor número de deficiencias, siendo las manchas leves las de mayor consistencia con un 10.5%, la suavidad que mostro fue de un 4%, las cabezas reventadas presentaron un 3.8% del producto examinado, además presento muda de un 2%, manchas excesivas de un 1.2% y un 0.9% de camarón quebrado, contrario a “Luis Reyes” que presento mayor numero de deficiencias, siendo el principal problema presentado durante la cosecha la suavidad del producto de un 18.4%, además de un 11.3% de larva y un 9.9% de muda, además de un 7.6% de cabeza roja, un 6.5% de branquias oscuras causado por el lodo del los estanques, un 5.8% de

cabeza desprendida y un 4.9% de cabeza reventada sumando a esto unos bajos niveles de manchas leves de 0.8%, manchas excesivas de 0.2% y un 0.1% de camarón quebrado.

Según otwell 2001 se devén de tener cuidado con los problemas de muda y suavidad durante la cosecha, puesto que estos pueden afectar directamente en la calidad del producto durante su paso por planta, según el Grafico N° 5 la principal deficiencia que presentó “Luis Reyes” fue de suavidad esto debido a que no realizo muestreo durante la cosecha. En el caso de CAMPA la deficiencia que mas afecto su producto fueron las manchas leves, pero los porcentajes presentados eran aceptables para la granja, por esto decidió continuar con la cosecha, pero estas machas afectaron en las tipificaciones del producto de CAMPA.

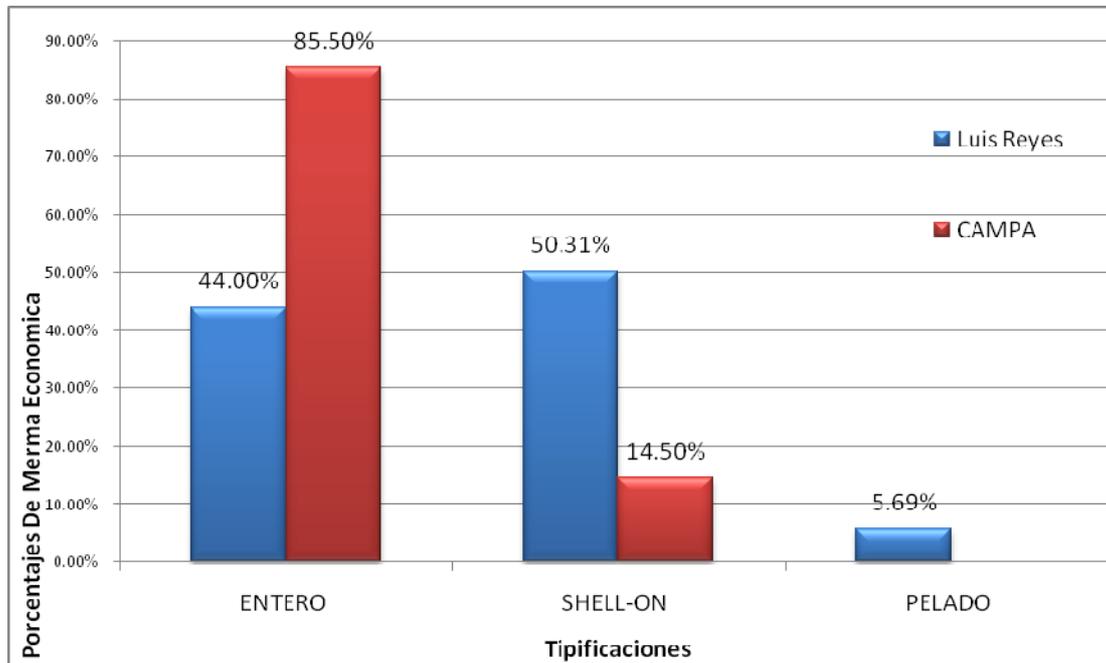


Grafico N° 5 Comparación de las tipificaciones resultantes del producto cosechado por CAMPA y “Luis Reyes”

En este grafico se puede notar el resultado en las tipificaciones del producto, donde campa solamente opto por camarón entero con un 85.50% y Shell-on con un 14.50% contario a “Luis Reyes” que obtuvo un 44 % de camarón entero, un 50.31% de Shell-on y un 5.6 de PUD.

Según Boisset 2007, los principales compradores de camarón, son Estados Unidos y la Unión Europea, siendo este último el mayor consumidor de camarón entero, como se puede percibir CAMPA presento porcentajes más altos de camarón entero que “Luis Reyes” esto debido a que obtuvo menor número de deficiencia en el examen aplicado al producto durante su paso por planta, y el porcentaje de Shell-on de CAMPA fue debido a los problemas de necrosis y suavidad que influyeron durante la cosecha, contrario a “Luis Reyes” que obtuvo mayor porcentaje de Shell-on que de camarón entero, esto acusa de los problemas la suavidad y branquias oscuras, además este dato es influido en parte ya que un estimado del producto fue cosechado por tarraya.

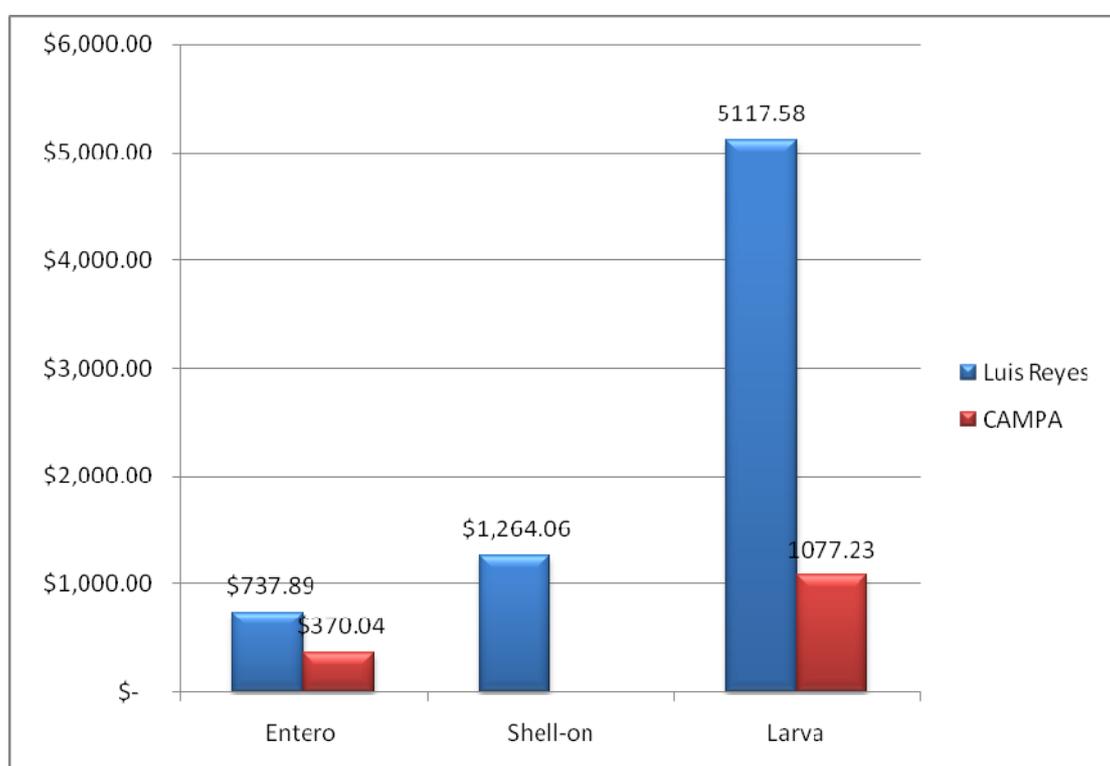


Grafico N° 6 comparación de la merma económica presentada por CAMPA y “Luis Reyes”

En este grafico se puede observar las pérdidas económicas que presentaron las granjas en estudio, en la que se puede determinar que la mayor afectada fue “Luis Reyes” con una pérdida en camarón entero de U\$737.89 y en Shell-on de U\$ 1,264.06 y de larva de U\$

5117.58 mientras que campa solamente presento perdidas en camarón entero de U\$370.04 y de larva de U\$1077.23.

Según Boyd 2001 la calidad del camarón le da su valor y las bajas calidades afectan la reputación de los productores, en el caso de “Luis Reyes” la calidad de su producto es más baja que la de CAMPA, y su producto se vio afectado en su comercio puesto que este obtuvo pérdidas económicas mayores que CAMPA, esto es debido a que obtuvo resultados deficientes en los exámenes de deficiencia y organolépticos, esto provoco que el producto de “Luis Reyes” fuera comercializado en camarón entero clase “B” y “D” además de ser comercializado como Shell-on I y II, mientras que CAMPA también obtuvo perdidas económicas, influidas por las manchas leves que se presentaron durante la cosecha del producto, esto influyo en que la granja comercializara el camarón en Shell-on y camarón entero clase “B” .

VI – CONCLUSIONES

Al haberse evaluado el efecto de la preparación de los estanques L-55 de la empresa CAMPA y S-2 de la cooperativa Luis Reyes sobre la calidad del producto se llegó a las siguientes conclusiones:

1. La empresa CAMPA posee mejor capacidad de planeación para el proceso de cosecha, contrario a la cooperativa Luis Reyes, que tiene deficiencias en cuanto al manejo de sus estanques.
2. La cooperativa Luis Reyes presentó mayor número de deficiencia (65%) lo que influyó en que un 50.31% del producto cosechado pase shell-on y el 5.60 a PUD, mientras que CAMPA obtuvo una deficiencia notablemente baja comparada a Luis Reyes (20%) optando por que un 14.50% pase a shell-on.
3. La merma económica obtenida por la cooperativa Luis Reyes fue de U\$7,119.53 (siete mil ciento diez y nueve con cincuenta y tres centavos dólares) influida por la mala calidad que obtuvieron los organismos al momento de su paso por planta y los problemas que se presentaron durante la cosecha, mientras que la empresa CAMPA alcanzó una merma de U\$1,447.27 (mil cuatrocientos cuarenta y siete con veinte y siete centavos dólares), influida por los problemas de suavidad y necrosis presentados durante el paso por planta y cosecha.

VII – RECOMENDACIONES

Al haber analizado los resultados obtenidos en el estudio realizado en las granjas CAMPA y “Luis Reyes” y haber concluido estos mismos resultados se recomienda:

1. Que las granjas camaroneras presenten una mejor planeación en cuanto a la cantidad de hielo que usaran durante la cosecha y los materiales necesarios para cosechar y acción durante la cosecha debido a que esto afecta directamente la calidad del producto en las plantas de proceso.
2. Se deben de realizar muestreos de pre-cosecha sobre muda, necrosis, biomasa y realizar exámenes órgano-lepticos en los organismos que serán cosechados, y también realizar estos muestreos durante la cosecha, además de realizar una toma de datos de cosecha, para llevar un mejor control de esta.
3. Se recomienda que el MAGFOR realice talleres en los que instruya a los productores en las buenas prácticas de cultivo y sistemas de inocuidad del producto.
4. Tomar en cuenta que el proceso de cosecha es parte esencial del buen funcionamiento de la granja, es por esto que se debe de tener cuidado al realizar esta, y de esta forma evitar pérdidas económicas cuantiosas como las presentadas en este estudio

VII – BIBLIOGRAFÍA

Adpesca. 2004. Ministerio de Industria, Fomento y Comercio. Anuario Pesquero y Acuícola de Nicaragua.

Boletín Nicovita, Manejo y Control de Enfermedades, 1999, pag 40-59, volumen 4, ejemplar 03.

Boisset Karine, – Junio 2007, “Informe del Mercado del camarón”, FAO GLOBEFISH, disponible en:

<http://www.aquahoy.com/content/view/1443/lang,es/>

Boyd Claude E., Diciembre 2001, Prácticas de manejo para reducir el impacto ambiental del cultivo de camarón Department of Fisheries and Allied Aquacultures Auburn University, Alabama 36849 USA.

Chaves Sánchez María Christina., Dr. Higuera Ciapara Inocencio. 2003. Manual de buenas prácticas de producción acuícola de camarón para la inocuidad alimenticia. Centro de investigación en alimentación y desarrollo, A.C. Unidad Mazatlán en acuicultura y manejo ambiental. Internet disponible en;

<http://www.cetra.org.mx/htm/documents/Manual-Camaron.pdf>

Consultado, 15 de abril del año 2008

FAO, 1989. Consultoría en cultivo del camarón. Departamento de pesca. Internet disponible en;

<http://www.fao.org/docrep/field/003/AC397S/AC397S00.htm>

FAO, 2006 Visión general del sector acuícola en Nicaragua. Departamento de pesca disponible en:

<http://www.fao.org/fishery/topic/2681>

Fox Joe, 2001, Nutricion y Manejo del Alimento, A&M University, Corpus Christi, Texas USA

Disponible en:

<http://pacrc.uhh.hawaii.edu/mexico/es/index.html>

Granvil D. Treece, 2001, fertilización, Texas A&M University Sea Grant College Program 2700

Disponible en:

<http://pacrc.uhh.hawaii.edu/mexico/es/index.html>

Haws María *et al*, 2001. Buenas Prácticas de Manejo en el Cultivo de Camarón en Honduras, Universidad Auburn, Departamento de Pesquerías y Acuicultura.

Disponible en:

<http://pacrc.uhh.hawaii.edu/mexico/es/index.html>

Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (MARENA). 2007. III informe Geo del estado del ambiente en Nicaragua, Managua, Nicaragua.

NTN 03 013-98, Publicada en La Gaceta No. 16 del 25 de Enero de 1999

Otwell Esteve *et al*, diciembre 2001, Buenas prácticas de acuicultura para la calidad e inocuidad del producto, Aquatic Food Products Program, University of Florida, Sea Grant Program, Gainesville.

Disponible en:

<http://pacrc.uhh.hawaii.edu/mexico/es/index.html>

Rojas, A.A., Haws, M.C. y Cabanillas, J.A. ed. (2005). Buenas Prácticas de Manejo Para el Cultivo de Camarón en el Golfo de California. The David and Lucile Packard Foundation. United States Agency for International Development (Cooperative Agreement No. PCE-A-00-95- 0030-05).

Disponible en:

<http://pacrc.uhh.hawaii.edu/mexico/es/index.html>

Quintero Norberto, 2006, Curso del Cultivo del camarón.

Soluap Ener."Alternativas de Cultivos Acuícolas". Tomo II. Ecuador 1998

disponible en:

http://www.aquahoy.com/index.php?option=com_content&task=view&id=81

VIII – ANEXOS



Granja Camarones del Pasifico (CAMPA)



Granja "Luis
Reyes"



Langostinos de Centroamérica.



Lancheros de CAMPA durante la cosecha



Camarón rojo



Camarón de CAMPA siendo pesado



Camarón en estado de muda

Lancheros de “Luis Reyes”



compuertas de salida de “Luis Reyes”



Producto de “Luis Reyes” en cajilla

Tabla N° 1 Comparación del total de libras cosechadas en las granjas camaroneras CAMPA Y “Luis Reyes”

	CAMPA	Luis Reyes	libras tarrayadas
Camión 1	8668 Lb.	5400 Lb	1600 Lb
Camión 2	7710.56 Lb	3000 Lb	
Camión 3	8650.4 Lb		
	25028.96 Lb		10000 Lb

Tabla N° 2 Comparación del porcentaje de color de la cabeza presentado por los organismos de las granjas CAMPA y “Luis Reyes

	CAMPA	Luis Reyes
Verde		
Amarilla	6.6%	16.67%
Negra		
Roja	4.4%	16.67%
Normal	90%	66.67%

Tabla N° 3 Comparación del porcentaje de sabor de la cabeza presentado por los organismos

	CAMPA	Luis Reyes
Dulce	83.3%	66.67%
Amarga	16.7%	33.33%
Químicos		
Choclo		
Alimento		

Tabla N° 4 Comparación del porcentaje total de deficiencia presentado por CAMPA y la granja “Luis Reyes”

Deficiencia	CAMPA	Luis Reyes
-------------	-------	------------

S/SUAVE	4.0%	18.4%
MUDA	2.0%	9.9%
MANCHAS LEVES	9.4%	0.8%
MANCHAS EXCESIVAS	1.2%	0.2%
CABEZA REVENTADA	4.2%	3.6%
QUEBRADO	2.3%	0.1%
LARVA	1.4%	11.3%
CABEZA ROJA		7.6%
CABEZA DESPRENDIDA		5.8%
BRANQUIAS OSCURAS		6.5%

Tabla N° 5 Comparación de las tipificaciones resultantes del producto cosechado por CAMPA y “Luis Reyes”

	Luis Reyes	CAMPA
ENTERO	44.00%	85.50%
SHELL-ON	50.31%	14.50%
PELADO	5.69%	
total	100.00%	100.00%

Tabla N° 6 Comparación de la merma económica presentada por CAMPA y “Luis Reyes”

	Luis Reyes	CAMPA
Entero	U\$ 737.89	U\$ 370.04
Shell-on	U\$ 1,264.06	
PUD		