

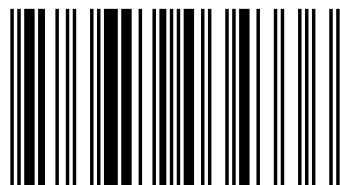
Los desechos de camarón en el sector de Puntarenas, Costa Rica

El presente estudio formó parte de un proyecto financiado por el Consejo Nacional para Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT), el cual consistió en la verificación de los puntos de generación y cuantificación de las cantidades de desechos producidos por la actividad pesquera camaronera que pudieran ser de utilidad para el aprovechamiento en la producción de quitina. Se llevó a cabo una investigación de campo y bibliográfica en el marco de un estudio ambiental, para ello se visitó y verificó los sitios de mayor producción de producto camaronero, lugares en donde se obtienen las mayores cantidades de desechos relacionados al mismo. Se elaboró y aplicó una encuesta como documento de análisis para cada empresa dedicada al procesado de camarón, pudiéndose obtener las cantidades de material procesado y estimarse el total de desecho generado en cada procesadora, así como la evaluación en cuanto a los planes de manejo ambiental y diagnóstico del actual manejo de los desechos implementados en cada centro de procesamiento. También se zonificó geográficamente los sitios de mayor producción mediante sistema de posicionamiento global GPS.



Fabián Chavarría Solera

Máster en Inocuidad de Alimentos de la Universidad para la Cooperación Internacional. Químico Industrial graduado en la Universidad Nacional de Costa Rica. Investigador en la Estación de Biología Marina de la Escuela de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de Costa Rica.



978-3-659-03433-6

editorial académica española



Fabián Chavarría Solera

Los desechos de camarón en el sector de Puntarenas, Costa Rica

Estudio ambiental orientado a la cuantificación y clasificación de subproductos en los sitios de mayor producción

Fabián Chavarría Solera

Los desechos de camarón en el sector de Puntarenas, Costa Rica

Fabián Chavarría Solera

**Los desechos de camarón en el sector
de Puntarenas, Costa Rica**

**Estudio ambiental orientado a la cuantificación y
clasificación de subproductos en los sitios de
mayor producción**

Editorial Académica Española

Impresión

Información bibliográfica publicada por Deutsche Nationalbibliothek: La Deutsche Nationalbibliothek enumera esa publicación en Deutsche Nationalbibliografie; datos bibliográficos detallados están disponibles en internet en <http://dnb.d-nb.de>.

Los demás nombres de marcas y nombres de productos mencionados en este libro están sujetos a la marca registrada o la protección de patentes y son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de sus respectivos propietarios. El uso de nombres de marcas, nombre de producto, nombres comunes, nombre comerciales, descripciones de productos, etc. incluso sin una marca particular en estas publicaciones, de ninguna manera debe interpretarse en el sentido de que estos nombres pueden ser considerados ilimitados en materias de marcas y legislación de protección de marcas y, por lo tanto, ser utilizadas por cualquier persona.

Imagen de portada: www.ingimage.com

Editor: Editorial Académica Española es una marca de
LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG
Heinrich-Böcking-Str. 6-8, 66121 Saarbrücken, Alemania
Teléfono +49 681 3720-310, Fax +49 681 3720-3109
Correo Electronico: info@eae-publishing.com

Publicado en Alemania

Schaltungsdienst Lange o.H.G., Berlin, Books on Demand GmbH, Norderstedt,
Reha GmbH, Saarbrücken, Amazon Distribution GmbH, Leipzig
ISBN: 978-3-659-03433-6

Imprint (only for USA, GB)

Bibliographic information published by the Deutsche Nationalbibliothek: The Deutsche Nationalbibliothek lists this publication in the Deutsche Nationalbibliografie; detailed bibliographic data are available in the Internet at <http://dnb.d-nb.de>.

Any brand names and product names mentioned in this book are subject to trademark, brand or patent protection and are trademarks or registered trademarks of their respective holders. The use of brand names, product names, common names, trade names, product descriptions etc. even without a particular marking in this works is in no way to be construed to mean that such names may be regarded as unrestricted in respect of trademark and brand protection legislation and could thus be used by anyone.

Cover image: www.ingimage.com

Publisher: Editorial Académica Española is an imprint of the publishing house
LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG
Heinrich-Böcking-Str. 6-8, 66121 Saarbrücken, Germany
Phone +49 681 3720-310, Fax +49 681 3720-3109
Email: info@eae-publishing.com

Printed in the U.S.A.

Printed in the U.K. by (see last page)

ISBN: 978-3-659-03433-6

Copyright © 2012 by the author and LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG
and licensors

All rights reserved. Saarbrücken 2012

Dedicatoria

Este libro se lo dedico a mi padre Gerardo Enrique Chavarría Venegas, mi madre Enid Solera Salas y mi hermana Jazmín Chavarría Solera, ya que siempre me han apoyado, así como a mi novia y futura esposa Angie Zavala Chacón por su comprensión y ayuda incondicional.

Prefacio

Una de las actividades pesqueras es la referida a la pesca y cultivo de camarón la cual puede tener un impacto ambiental negativo debido a la cantidad de desechos que se generan por el pelado y descabezado del producto en su procesamiento para ser comercializado.

En el presente proyecto se realizó un estudio sobre las cantidades y puntos de generación de los desechos producidos por la actividad pesquera camaronera que sean de utilidad para el aprovechamiento en la producción de quitina. Se llevó a cabo una investigación de campo y bibliográfica en el marco de un estudio ambiental, la cual consistió en visitar y verificar los sitios de mayor producción de producto camaronero, lugares en donde se obtienen las mayores cantidades de desechos relacionados al mismo.

Se elaboró y aplicó una encuesta como documento de análisis para cada empresa dedicada al procesado de camarón, pudiéndose obtener las cantidades de material procesado y estimarse el total de desecho generado en cada procesadora, así como la evaluación en cuanto a los planes de manejo ambiental y diagnóstico del actual manejo de los desechos implementados en cada centro de procesamiento. También se zonificó geográficamente los sitios de mayor producción mediante sistema de posicionamiento global GPS.

Lo anterior se realizó con el fin de poder darle un aprovechamiento a este tipo de desecho, donde se genere un modelo de producción que permita a los pequeños y medianos productores y al sector industrial acercarse a los postulados de calidad total. Además de posibilitar el aprovechamiento de los desechos provenientes de una actividad productiva, ya que si no se aprovechan pueden ocasionar graves problemas de contaminación ambiental. Diversos son los modos en que la faena de procesamiento del camarón puede contaminar el ambiente, sin embargo un adecuado manejo de estos

desechos ya sea en su procesamiento, en las camaroneras y en los centros de acopio, permitiría que la pesquería sea amigable con el medio ambiente marino.

Deseo particularmente agradecer la importante ayuda de la M.Sc. Rosario Sibaja del Laboratorio de Polímeros y a la M.Sc. Carolina Alfaro del Laboratorio de Gestión de Desechos, ambas académicas del la Universidad Nacional de Costa Rica.

Contenido

Capítulo 1. Introducción	7
I. OBJETIVO GENERAL	10
II. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
Capítulo 2. Generalidades	11
I. PESCA CAMARONERA	11
II. CULTIVO DE CAMARÓN	12
III. EXPORTACIONES DE COSTA RICA	14
IV. IMPORTACIONES DE COSTA RICA	14
V. PRODUCCIÓN	14
VI. PROCESAMIENTO DEL CAMARÓN	16
Capítulo 3. Materiales y métodos	19
I. ÁREA DE ESTUDIO	19
II. TRABAJO DE CAMPO	19
III. POSICIONAMIENTO GLOBAL (GPS)	20
IV. ACTIVIDADES	20
Capítulo 4. Resultados y discusión	23
I. DESCRIPCIÓN DE LAS EMPRESAS PROCESADORAS DE CAMARÓN	23
A. Calimar de puntarenas	23
B. Pescadería el Calamar	25
C. Mariscos Segura	27
D. Pescadería el Paisa	28
E. Marveliz del pacifico	30
F. TALMANA	32
G. RAINBOW EXPORT	34
II. DISCUSIÓN GENERAL	35
III. CONCLUSIONES	38
Bibliografía	39
Anexos	43
ANEXO 1. PROCESO PRODUCTIVO DEL CAMARÓN	43
ANEXO 2. ENCUESTA DIRIGIDA A LAS EMPRESAS PLANTAS PROCESADORAS DE CAMARÓN.	50
ANEXO 3. POSICIONAMIENTO GLOBAL DE LAS EMPRESAS PROCESADORAS DE CAMARÓN.	52
ANEXO 4. FOTOS TOMADAS DURANTE EL ESTUDIO.	55

Abreviaturas usadas en el texto

ASCAPEN	Asociación de Productores de Camarón de la Península
Butterfly	Camarón descabezado, sin concha y con cortes en el abdomen
COONAPROSAL	Cooperativa Nacional de Productores de Sal
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
GMC	Camión tipo diesel
GPS	Sistema de posicionamiento global
HACCP	Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control
INCOPESCA	Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura
INRECOSMAR	Instituto de Recursos Costeros y Marinos
Kg	Kilogramos
MINAET	Ministerio de Ambiente, Energía y telecomunicaciones
MS	Ministerio de Salud
N	Coordenada Norte
O	Coordenada Oeste
OD	Oxígeno disuelto
ppm	Parte por millón
PUD	Camarón pelado pero con vena
PYD	Camarón pelado y desvenado
RENDER	Maquina procesadora de desechos pesqueros
Shell-on	Camarón con cabeza y concha
Tail-on	Camarón pelado dejando la cola

Introducción

Los productos marinos han constituido uno de los rubros económicos de mayor importancia para la Ciudad de Puntarenas al encontrarse ésta en El Golfo de Nicoya una zona de gran riqueza marítima pesquera. Entre estos productos marino-pesqueros el camarón destaca por ser uno de los más importantes, el cual según cifras de INCOPESCA, en los últimos años se capturaron alrededor de 80,000 toneladas de camarón por año (Faysse, 2002).

Del peso total del crustáceo, el 45 % es comestible y el restante 55 % es considerado como desecho. Aproximadamente del 33 al 35% del peso del animal corresponde a la cabeza, este residuo se utiliza en una baja proporción para la elaboración de harinas para alimentación animal, y el restante 20 % corresponden a la cáscara o caparazón del camarón. Antes estos subproductos casi en su totalidad eran desechados ocasionando serios problemas ecológicos (Quiroz, comunicación personal, 29 de abril, 2008).

El Golfo de Nicoya es el enclave más importante para la pesca en el país. Sin embargo la contaminación amenaza fuertemente su productividad. Una de las fuentes de contaminación proviene de los desechos generados por la misma actividad pesquera. Por ejemplo en la actividad camaronera son diversos los modos en que la faena del procesamiento de camarones contaminan las aguas del mar. Desde el mismo momento en que se recogen

las redes y se almacenan las enormes cantidades en alta mar, comienza un proceso de contaminación, ya que muchas veces se elimina la cabeza en el barco debido a cuestiones de espacio, también se producen residuos orgánicos que se acumulan en las bodegas de las naves que junto con las cabezas de camarón van a dar al mar, el cual sufre contaminación por materia orgánica y las aguas experimentan una pérdida de oxígeno, proceso que se denomina eutrofización de las aguas. Un adecuado manejo de la transferencia de estos mariscos, de su procesamiento en las camaroneras y en los centros de acopio y de los desechos que se vierten al mar, permite que la pesquería sea amigable con el medio ambiente marino (Villanueva, 2001).

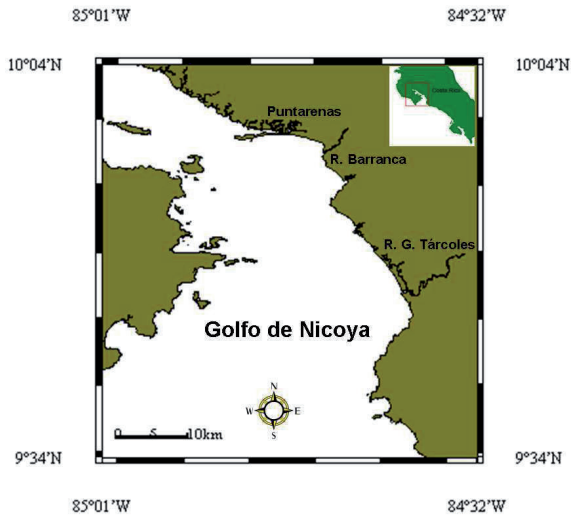


Figura 1. Golfo de Nicoya.

Colaboración: Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica, Estación de Biología Marina, Universidad Nacional

Las tecnologías que cambian rápidamente, así como los productos y prácticas industriales conllevan el riesgo de generar materiales que si se manejan inadecuadamente, pueden poner en peligro la salud humana así como el ambiente. Para proteger el ambiente de manera adecuada, debemos

tratar los desechos a gran escala, minimizando todos los contaminantes, entre los que se incluyen emisiones de gases, descargas en aguas de desecho, desechos sólidos y desechos peligrosos, así como la energía y el consumo de agua (Nielsen et al., 2006).

El Proyecto “Salvemos el Estero de Puntarenas” coordinado por el INCOPESCA desde hace una década, continúa vigilando y controlando la calidad de efluentes y el manejo de desechos de las plantas de proceso de pescado y de aceites de embarcaciones. Por la recuperación observada de camarones y peces, ahora los pescadores habitantes aledaños al estero también están atentos a los problemas de contaminación y alertan a las autoridades. Los logros obtenidos en recuperar la calidad de las aguas se mantuvieron en el 2004, aunque siempre está pendiente solucionar las descargas de aguas negras y los botaderos de basura en las inmediaciones. En el año 2001 se consolidó el Programa de Recolección de Desechos Pesqueros, con el cual, en los primeros siete meses de actividad se recogieron 500 toneladas métricas, procesados por la empresa Sardimar para producir harina de pescado (Marín, 2005).

Por otra parte, el producto obtenido a partir de los desechos de camarón más importante es la quitina, material polimérico de gran interés a nivel comercial y tecnológico. Derivados de la quitina se utilizan en la producción de geles farmacéuticos por sus características cicatrizantes, encapsulados de quitina como producto adelgazante, quemador de grasas, como materia prima para obtención de otros productos de mayor valor agregado (Peniche, 2006).

Este proyecto pretende a partir de un estudio ambiental orientado a la cuantificación y zonificación de subproductos en los sitios de mayor producción, darle un aprovechamiento de los desechos de camarón y en el futuro, de los desechos del procesamiento de otros recursos marinos, generándose un modelo de producción que permita a los pequeños y

medianos productores y al sector industrial acercarse a los postulados de calidad total. Además de posibilitar el aprovechamiento de los desechos provenientes de una actividad productiva, ya que si no se aprovechan pueden ocasionar graves problemas de contaminación ambiental.

I. Objetivo general

Realizar un estudio sobre los tipos, cantidad y puntos de generación de los desechos generados por la actividad pesquera camaronesa que sean de utilidad para el aprovechamiento en la producción de quitina.

II. Objetivos específicos

- Realizar una revisión bibliográfica y en campo de las empresas procesadoras y puntos de generación de los desechos de pesca camaronesa.
- Determinar cuáles son las cantidades de desechos de la actividad pesquera camaronesa.
- Realizar un diagnóstico de los planes de manejo ambiental actual de los desechos implementados en cada centro de procesamiento.

Generalidades

I. Pesca camaronera

La pesquería de camarón con redes de arrastre, se desarrolló con el objetivo de capturar especies de profundidad, principalmente en la parte externa del Golfo de Nicoya. Sin embargo, en el último decenio, ésta pesquería ha venido experimentando fuertes reducciones de capturas, por lo que la flota de arrastreros presiona constantemente por ingresar a las partes internas de este golfo, y entra en competencia con pescadores artesanales, que utilizan redes agalleras y pangas para capturar tanto camarones como peces. Los conflictos entre ambos sectores son frecuentes y hacen aún más difícil la implementación de medidas de manejo y conservación como las vedas de pesca de camarón, la zonificación pesquera y otras restricciones en los artes de pesca (Fournier, 2004).

En la pesquería con barcos arrastreros de fondo se capturan varias especies de camarones *peneidos*, entre los que están el Camarón Blanco, el Camarón Café, el Camarón Rosado, el Camarón Tití y los camarones de profundidad tales como el Camello, Camellón y el Fidel así como la fauna de acompañamiento. La pesquería del camarón, muestra serios problemas de sobreexplotación, lo que ha producido una severa crisis económica en el sector. Las medidas de reducción de flota recomendadas por FAO desde hace varios años, no se han podido implementar y existe un incremento en

las capturas de camarón blanco por la flota artesanal en pequeña escala que utilizan redes de enmalle. Si se analizan los desembarques de la flota camaronera de arrastre se podrá notar que de 1993 al 2002 hubo un incremento de estos, pero un análisis detallado de las capturas demuestra que la diferencia se debe a mayores capturas de peces, lo que podría sugerir, que la flota este dirigiendo sus esfuerzos hacia captura de peces de alto valor comercial, al haberse reducido las poblaciones de camarón. (Fournier, 2004).

La pesca total desembarcada por grupos comerciales en el Golfo de Nicoya, litoral pacífico para el año 2005 fue de 165.864 Kg. para el sector artesanal y de 289.214 Kg. para el semi-industrial. La pesquería del camarón no ha sido sometida a un plan de vedas de todo el litoral y solamente se establecieron vedas temporales en áreas reducidas de la costa que no son suficientes para la recuperación de los recursos (INCOPECA. 2006).

II. Cultivo de camarón

Con la continua expansión de la industria de acuicultura, también se ha evidenciado un crecimiento en la industria de procesamiento de camarón. El mercado cada vez se vuelve más exigente en los manejos ambientales y de los procesos de inocuidad de los alimentos, por lo que las procesadoras de camarón y por ende todos los que constituyen las cadenas alimenticias están obligados a mejorar la calidad y a ser más competitivos cada día. Muchas empresas se han integrado de forma vertical completando la cadena desde las fincas (fuente principal del producto que es llevado a los respectivos lugares de procesamiento) hasta las plantas procesadoras y empacadoras del camarón. Algunas procesadoras reciben camarón traído directamente del mar (Park Environmental, 1994).

La acuicultura, o cultivo de organismos acuáticos en estanques naturales o artificiales, es en la actualidad es uno de los sistemas de producción alimentaria de más rápido crecimiento en el mundo. En Costa Rica casi 2000 hectáreas dedicadas al cultivo de camarón. La producción neta del producto en la finca (camarón con cabeza) en el 2005 fue superior a las 5.700 toneladas métricas mientras que en el año 2001 únicamente se cosechaban 1.800 toneladas. El cierre de la empresa Frutas Marinas en Quepos, en el 2005, no significó una baja en la producción ya que antiguas salineras retornaron al cultivo de camarón. Además, en la actualidad se trabaja con un sistema de cultivo de una sola siembra con relevos progresivos el cual aumenta la producción por hectárea (Solís et al., 2005).

Se están utilizando nuevas tecnologías de cultivo y se han implementado nuevas técnicas en manejo en los cultivos, con la finalidad de evitar estrés en los camarones, que es un factor disparador de enfermedades en este tipo de producción acuícola. COONAPROSAL en Abangares es una de las empresas que han diversificado el uso de las salineras que ahora se aprovechan para el cultivo de camarón. Además cuenta con laboratorios para análisis de cultivo, pruebas de calidad de planta, bacteriología y otros servicios que vende a los productores, así como alimentos, fertilizantes, probióticos y otros insumos para el cultivo de camarón (INCOPESCA, 2006).

En Costa Rica se cultiva principalmente camarón de la especie *Litopenaeus vannamei* en fincas que colindan con el Golfo de Nicoya, así como en Quepos y en Sierpe, Zona Sur. El camarón se cosecha cuando alcanza tallas comerciales y se vende, tanto para el mercado local como para exportación. Se dedican a esta actividad 118 productores, muchos de los cuales están agremiados en asociaciones como ASCAPEN o cooperativas como Coonaprosal, además de empresas grandes como son Cosechas Marinas, Chomes Mar y otras (INCOPESCA, 2001).

III. Exportaciones de Costa Rica

Desde el año 2004, las exportaciones de camarón han venido decayendo poco a poco. En el 2005 esta caída fue de 8,74% y para el 2006 fue de 41,60 % con respecto al año anterior. Una de las causas principales es que los tres mercados más importantes para Costa Rica en el 2005, (España, Estados Unidos y Alemania) disminuyeron sus importaciones en 64% al 2006, esto significa 839.965 kilogramos. Del total de camarón exportado por Costa Rica en el 2006, a España se envió el 60%, a Estados Unidos el 21,63% y a Holanda el 15,74 %. Las exportaciones de camarón, tanto marino como de cultivo procesado en el 2005 fueron de 2.130 toneladas, lo que generó divisas por más de 13 millones de dólares, siendo los Estados Unidos el principal mercado, seguido por España, Italia y otros países europeos. (Solís V. 2005). La exportación en el 2006 fue de 1.303.316 kilogramos con un valor de \$ 5.025.370 y un precio promedio de \$ 3,86 / kilogramo (Delgado, 2007).

IV. Importaciones de Costa Rica

Las importaciones que registra Costa Rica, son en exclusiva de larvas de camarón para repoblamiento. Nuestro principal proveedor a enero 2006 es Panamá, desde donde hemos importado 13.545 kg a un precio de \$3,74 por kilo y en Guatemala es de \$8,98 / kilo (INCOPECA, 2006).

V. Producción

La producción de camarón Blanco (*Litopenaeus vanamei*) en Costa Rica, muestra un incremento constante desde el año 2003 hasta el 2005; producto del crecimiento en la extensión del área cultivada y del mejoramiento

continuo de las técnicas aplicadas para incrementar los rendimientos... Durante el año 2005 concretamente, se incrementó en un 30,64 % la cantidad producida en el litoral pacífico con respecto al mismo período del año anterior.. La producción total de camarón marino y cultivada en estanques desembarcada en el litoral pacífico durante el año 2005, se incrementó en un 2, 96 % con respecto al mismo período del año anterior, para una producción o captura total de 1.215.233 Kilogramos (Delgado, 2007).

La tilapia y el camarón durante el año 2005 contribuyeron de manera significativa en la economía local y nacional. En este cuatrienio la cantidad de hectáreas dedicadas a la producción de tilapia se incrementó en un 184 %, al pasar de 220 en el año 2002, a 625 en el año 2005; y las dedicadas al cultivo de camarón pasaron, en ese mismo período, de 1.650 a 1.998 hectáreas, para un crecimiento del 21 %. La pesca y la acuicultura perfilan un nuevo modelo de integración tendiente a considerar, más que las diferencias, las similitudes de criterios en cuanto al manejo sostenible del aprovechamiento pesquero y acuícola (Solís et al., 2005).

La segunda especie en importancia, por sus volúmenes de producción y área dedicada a la producción, la constituye el camarón de agua salada, (género *litopenaeus*), con una producción de 1.300 kg para el año 2000 y 5.076 kg para el año 2004, en un espejo de agua de 1.500 hectáreas, lo que representa un aumento de la productividad pasando de 1.3 kg/ha a 3.38 kg/ha, con producciones que oscilan entre 3.400 kg /ha a 4.500 kg/ha por año según el sistema de cultivo que se utilice, semi-intensivo con dos ciclos y medio anuales o intensivo con cosechas parciales a lo largo del año (Delgado, 2007).

La actividad camaronera creció a un mayor ritmo a partir del año 2000, hasta alcanzar un desarrollo constante durante el año 2003 y 2004. La producción de camarón en el país está localizada en áreas aledañas al Golfo de Nicoya, Pacífico Central y Pacífico Sur (INCOPESCA, 2006). Las organizaciones COONAPROSAL y la Asociación de Productores de Camarón de la Península (ASCAPEN), incorporan una gran cantidad de pequeños y medianos productores a la producción de camarón. El mercado meta de esta producción es en un alto porcentaje a Estados Unidos, destinándose un porcentaje pequeño de la producción al mercado nacional (INRECOSMAR, 2000).

VI. Procesamiento del camarón

En el procesamiento del camarón se realizan diferentes operaciones, las cuales incluyen desde el transporte de la materia prima desde las granjas hacia las plantas de proceso, donde el camarón es preservado con hielo, ya sea entero o sin cabeza. El proceso de producción de camarón inicia en el área de recepción, seguido del pesado de la materia prima. Posteriormente, éste es llevado a mesas en donde se realiza su correspondiente clasificación, pelado y descabezado, generándose así los desechos en estudio (Villalobos, comunicación personal, 29 de abril, 2008).

La clasificación se realiza de acuerdo a la calidad y tallas del camarón, identificándose en esta área las diferentes clases, las cuales son: Shell on (camarón con cáscara), PYD (camarón pelado y desvenado), PUD (camarón pelado pero con vena). Posteriormente de la clasificación y pelado, el camarón es llevado a unas tinajas de lavado con agua y hielo, la cual posee una concentración de alrededor de 10 a 25 ppm de Cloro. El producto lavado es trasladado hacia una mesa de escurrimiento donde este permanece por un tiempo de aproximadamente 15 minutos (Park Environmental, 1994).

El camarón escurrido es dirigido al área de empaque, el cual se realiza en unas cajetas plastificadas con capacidad de 5 y 10 libras. Posteriormente estas cajetas son llevadas a otra área de pesado, en donde se les coloca la cantidad exacta según sea el requerimiento, y se les adiciona una pequeña cantidad de agua (glaseo) la cual se encuentra a una temperatura de aproximadamente de $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ y a una concentración de aproximadamente 10 ppm de cloro (Park Environmental, 1994).

Las cajetas son transportadas al cuarto de congelamiento donde permanecen entre 8 y 12 horas entre un rango de temperaturas de -15 a $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ dependiendo de la capacidad del cuarto frío. Luego estas cajetas glaseadas son dirigidas hacia la zona de enmasterado, donde es empacado en cajas master que luego son dirigidos al cuarto de almacenamiento, el cual posee una temperatura de aproximadamente $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$, para luego ser distribuido hacia su destino final (Park Environmental, 1994).

Materiales y métodos

I. Área de Estudio

En Costa Rica, Puntarenas es el principal productor de camarón del país (INCOPESCA, 2006), con lo cual se selecciono este lugar para el estudio, debido a que es donde se generan la mayor cantidad de desperdicios de camarón, donde su aprovechamiento significaría darle un importante valor agregado ya que se pueden obtener subproductos importantes ya que contiene compuestos de alto valor agregado como proteínas, pigmentos, calcio y polisacáridos como quitina (Cota et al., 2003).

II. Trabajo de campo

Se realizó un estudio de campo centrado en un estudio ambiental orientado a la cuantificación y clasificación de subproductos en los sitios con mayor producción de desechos de camarón generados por la actividad pesquera camaronera donde se incluyeron los aspectos de gestión ambiental con respecto a estos desechos que se generan, donde se generan y como son tratados, además de como éstos tienen una opción productiva amigable con el ambiente tendientes a la minimización, reutilización y manejo ambientalmente adecuado de los desechos generados por esta actividad.

Se llevaron a cabo encuestas, entrevistas personales o por teléfono, giras y visitas, tanto a las pescaderías comerciantes de camarón como a las empresas plantas procesadoras de camarón, investigación bibliográfica y estudio de campo.

III. Posicionamiento global (GPS)

Como parte de ese trabajo se determino geográficamente las empresas procesadoras de camarón, esto como se menciono anteriormente mediante el uso de un sistema el cual ha adquirido en los últimos años una gran importancia en el trabajo de campo, el uso del Sistema de Posicionamiento Global GPS, mediante el cual se puede realizar el control y seguimiento de unidades móviles en carreteras, determinar posiciones sobre el terreno, para orientarse, para realizar distintas tareas de índole profesional o para esparcimiento. Cada vez se consiguen equipos de mayor alcance y eficiencia con una menor exigencia de energía, mayor precisión y mayor memoria en equipos totalmente versátiles y costos accesibles (Mundo GPS).

Para la obtención del posicionamiento global (GPS) de cada empresa generadora de desechos se utilizó un Sistema de Posicionamiento Global GPS marca GARMIN'S, modelo GPS 12 Personal Navigator. En la sección de anexos figura 23 se encuentra el GPS utilizado.

IV. Actividades

- Identificación y reconocimiento de las principales procesadoras de camarón y centros de acopio donde se generan los desechos.
- Elaborar y validar un documento de evaluación (encuesta) para el análisis de las empresas dedicadas al procesado del camarón.

- Visita a las empresas procesadoras de camarón y centros de acopio.
- Aplicación de la encuesta a las empresas visitadas.
- Ubicación de las procesadoras de camarón y centros de acopio según su posicionamiento global (GPS).
- Estimación de las cantidades de material procesado y de desecho generado en cada procesadora.
- Evaluación del plan de manejo ambiental de los desechos implementados en cada centro de procesamiento.

Resultados y discusión

I. Descripción de las empresas procesadoras de camarón

A. Calimar de Puntarenas

Descripción de la Empresa:

Nombre: Calimar de Puntarenas S.A.

Ubicación: Puntarenas Centro

No. De Empleados: 25

Sector: Camaronero

Productos principales: Camarón descabezado, camarón pelado (PUD, PYD)

Mercado: Nacional

Producción: 7,250 Kg/día



Calimar de Puntarenas S.A es una empresa dedicada al procesamiento de camarón de laguna para consumo nacional, ubicada en Puntarenas Centro con un posicionamiento global medido de **N** 9° 58' 45,06", **O** 84° 49' 47,46". En esta procesadora de camarón el procesamiento es variado, no siempre es igual un día al otro, esto debido a la cantidad de camarón que entra. Según el estudio realizado, es una de las que más procesa camarón descabezado, o pelado y descabezado (PYD, Butterfly) según pedidos del cliente (Trejos, comunicación personal, 29 de abril, 2008). Generando también la mayor cantidad de desechos tanto al día como anualmente (fig. 2 y 5).

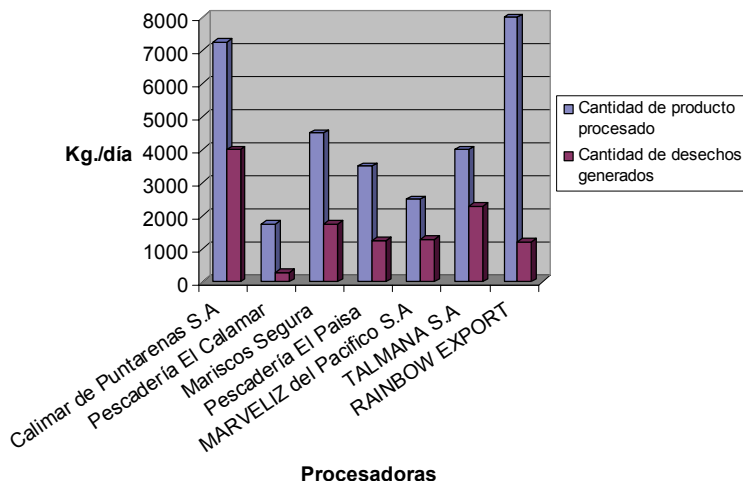


Figura 2. Cantidad de desechos generados (Kg.) con respecto a la producción para un día de proceso

La cantidad de desecho producido está alrededor de un valor promedio de 4.000 Kg/ día y de 740.000 Kg/año, para un 34 y 29 % respectivamente del total de desechos que se generan en la zona de Puntarenas por las siete empresas procesadoras de camarón. En base a estos resultados se puede afirmar que es la procesadora que más genera el desecho en estudio comparada con las demás empresas. Los picos de producción, según la información obtenida de parte de Quiroz, (comunicación personal, 29 de abril, 2008) están entre los meses de mayo y agosto con una generación promedio de desechos de 7.500 Kg/día (Cuadro 2), casi duplicándose la cantidad. Estas cantidades siempre dependen de las granjas que tienen los animales con la talla listos para ser procesados. El desecho generado es la cabeza y la cáscara del camarón de laguna, con lo cual la cantidad de desecho que se genera en el proceso es grande.

En esta empresa el tratamiento que se les da a estos desechos tanto cabezas como caparazón por igual, es el de almacenarlo en barriles plásticos

durante el transcurso del procesamiento para que al final del día sean retirados por una persona encargada de esos desechos, el señor Carlos Peña al cual le son dados sin que se reciba alguna compensación monetaria. Este señor lleva los desechos a Acuacorporación una productora de tilapia en estanques ubicada en Cañas Guanacaste la cual cuenta con una planta procesadora de desechos de pescado para producir harina y alimento para tilapia.

B. Pescadería El Calamar

Descripción de la Empresa:

Nombre: Pescadería el calamar

Ubicación: Puntarenas Centro mercado

No. De Empleados: 20

Sector: Camaronero

Productos principales: Camarón pelado (PYD)

Mercado: Nacional

Producción: 1,750 Kg/día



La pescadería El Calamar, ubicada en las afueras del mercado de Puntarenas (posicionamiento global $N 9^{\circ} 58' 47,94''$, $O 84^{\circ} 49' 50,34''$) se dedica solo al pelado del camarón (PUD) tanto de laguna como salvaje (pescado mar adentro), el producto es para consumo nacional (Briceño, comunicación personal, 29 de abril, 2008). Según los resultados obtenidos, es la que tiene la menor cantidad de producción como de generación de desechos (fig. 2 y 3) tanto al día como anualmente en comparación con las demás.

Promediando la cantidad de desechos tenemos un valor de 275 Kg/día y de 78.000 Kg/año en solo cáscara de camarón, para un 2 y 3 % respectivamente del total de este tipo de desechos generados en esta zona

de Puntarenas, siendo la que menor produce el desecho. Estas cantidades dependen de la actividad pesquera del momento. En ésta no se presentan pico de producción y por lo tanto de generación de desechos durante el transcurso del año (Peralta, comunicación personal, 29 de abril, 2008).

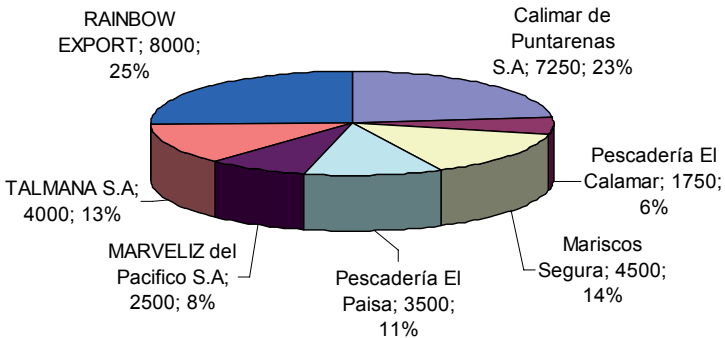


Figura 3. Comparación de las cantidades de producto procesado Kg/día para las siete procesadoras de camarón

Los desechos son depositados en barriles plásticos fuera del local, las señoras a cargo de pelar el camarón a cómo van acumulando en el proceso cuando ya tienen bastante salen y lo depositan en los respectivos depósitos. Posteriormente llegada la tarde son recolectados diariamente por el camión del señor Carlos Peña el cual paga a la pescadería 80 dólares al mes sin importar la cantidad. Al igual la disposición final del desecho es de producir alimento para tilapia en la planta procesadora ubicada en Cañas Guanacaste.

C. Mariscos Segura

Descripción de la Empresa:

Nombre: Mariscos Segura S.A.

Ubicación: Puntarenas Centro mercado

No. De Empleados: 30

Sector: Camaronero

Productos principales: Camarón descabezado

Mercado: Nacional

Producción: 4,500 Kg/día



Mariscos segura S.A. es otra de los comercios dedicados al procesamiento del producto pesquero camaronero, ubicada en el costado este a las afueras del mercado de Puntarenas con un posicionamiento global medido de $N 9^{\circ} 58' 48,36''$, $O 84^{\circ} 49' 50,22''$. Esta empresa se dedican al proceso de descabece del camarón de laguna para el consumo nacional proveniente de las zonas de Jicaral, Chomes y Quepos, generándose la cabeza como único desecho.

Según Segura, (comunicación personal, 29 de abril, 2008) la cantidad de desechos es muy irregular al día rondando un valor promedio de 1.750 Kg/día y 450.000 Kg/año, para un 14 y 18 % respectivamente del total de desechos generados en la zona de Puntarenas (fig. 4 y 5). Los picos de producción están en los meses de diciembre y enero produciendo una cantidad de desechos de 45.000 kg/día (cuadro 2) dependiendo siempre de las cantidades y tallas de animales lista para ser procesados (Segura, comunicación personal, 29 de abril, 2008).

Al igual que en las procesadoras anteriores, el tratamiento que se les da a los desechos es de colectarlos en cajones plásticos conforme se van generando, para después ser vaciados en barriles plásticos que son

recolectados diariamente por el señor Carlos Peña (el cual paga al local la suma de 2 dólares por barril) para ser llevados a su disposición final de producir alimento de tilapia en la planta procesadora de desechos pesqueros de Acuacorporación, ubicada en Cañas Guanacaste.

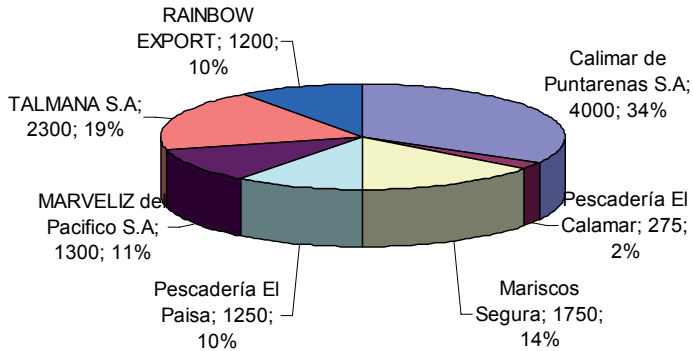


Figura 4. Comparación de las cantidades de desechos generados Kg/día para las siete procesadoras de camarón

D. Pescadería el Paisa

<p>Descripción de la Empresa: Nombre: Pescadería el Paisa Ubicación: Puntarenas Centro mercado No. De Empleados: 15 Sector: Camaronero Productos principales: Camarón descabezado Mercado: Nacional Producción: 3,500 Kg/día</p>	
---	--

La Pescadería el Paisa está ubicada al costado este del mercado de Puntarenas con un posicionamiento global medido de **N 9° 58' 48,00"**, **O 84° 49' 50,10"**. Es un comercio dedicado solo al camarón de laguna de la región de Chomes, el proceso que se lleva a cabo es el de descabezado

únicamente, produciéndose la cabeza de camarón como desecho en dicha pescadería (Medina, comunicación personal, 29 de abril, 2008).

Como se puede apreciar en las figuras 4 y 5 para la producción de desechos al día y anual respectivamente, esta es la segunda procesadora en producir menor cantidad de desechos 1.250 Kg/día para un 10 % de la cantidad de desechos generados totales al día y de 120.500 Kg/año correspondientes a un 5 % de la cantidad de desechos generados totales al año en la zona de Puntarenas. En lo que respecta a picos en la producción y por lo tanto en la generación de desechos no se presentan debido que durante el año es muy variada la producción manteniéndose muy irregular.

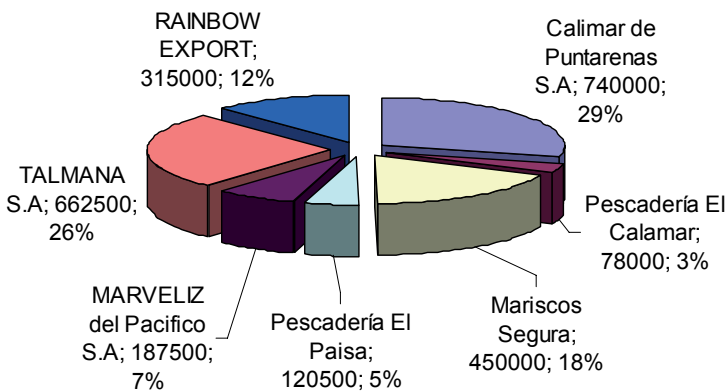


Figura 5. Comparación de la cantidad de desechos generados Kg/año para las siete procesadoras de camarón

El tratamiento que se les da a los desechos es de colectarlos en cajones conforme se van generando para después ser depositados en barriles plásticos los cuales son recolectados diariamente por el señor Carlos Peña (el cual paga al local la suma de 2 dólares por barril) para ser llevados a su disposición final para producir alimento de tilapia en la planta procesadora de desechos de Acuacorporación, ubicada en Cañas Guanacaste.

E. MARVELIZ del Pacifico

Descripción de la Empresa:

Nombre: MARVELIZ del Pacifico S.A.

Ubicación: El Cocal de Puntarenas

No. De Empleados: 15-20

Sector: Camaronero

Productos principales: Camarón descabezado, camarón pelado (PUD, PYD)

Mercado: Nacional

Producción: 2,500 Kg/día



MARVELIZ del Pacifico se encuentra ubicada en El Cocal de Puntarenas según dato del GPS: **N** 9° 58' 50,88", **O** 84° 48' 33,12". Es una empresa dedicada a la fabricación de hielo y tiene como segunda actividad el procesamiento del camarón de laguna. El procesamiento que se le da al camarón antes de su comercialización es el de descabezado, pelado y desvenado (PYD, Butterfly). El desecho generado debido a este proceso es la cabeza y la concha del camarón (Jiménez, comunicación personal, 30 de abril, 2008).

En esta procesadora se genera una cantidad de desechos promedio con un valor de 1.300 Kg/día 11 % de la cantidad de desechos generados totales al día y de 187.500 Kg/año para un 7 % de la cantidad de desechos generados totales al año en la zona de Puntarenas (fig. 4 y 5). Según Jiménez (comunicación personal, 30 de abril, 2008) los picos de mayor generación de desechos se encuentran por lo general entre los meses de marzo a junio, con un valor promedio de 3.500 Kg/día, pero depende de las granjas que tienen los animales con la talla lista para ser procesados.

El tratamiento que se les da a estos desechos tanto cabezas como concha es el mismo que las anteriores, son tratados por igual, colectados en cajones plásticos conforme se van generando para después ser depositados en

barriles plásticos, los cuales son retirados del local diariamente por el señor Carlos Peña (el cual paga al local la suma de 2 dólares por barril) para ser llevados a su disposición final para producir alimento de tilapia en la planta procesadora de desechos pesqueros de Acuacorporación, ubicada en Cañas Guanacaste.

Cuadro 1. Datos que se obtuvieron con la encuesta en el estudio de campo realizado

Nombre de la Empresa	Calimar de Puntarenas S.A	Pescadería El Calamar	Mariscos Segura	Pescadería El Paísa	MARVELIZ del Pacífico S.A	TALMANA S.A	RAINBOW EXPORT
Persona jefe a cargo de la empresa	Jonny Quiroz	Virginia Peralta	Marvin Segura	Memo Medina	Luis Jiménez Veliz	Richard Donaren León	Rene Diers
Lugar	Puntarenas Centro	Puntarenas Centro, Mercado	Puntarenas Centro, Mercado	Puntarenas Centro, Mercado	Cocal de Puntarenas	Cocal de Puntarenas	Zona franca de Barranca Puntarenas
Posicionamiento global GPS	N 9° 58' 45,06" O 84° 49' 47,46"	N 9° 58' 47,94" O 84° 49' 50,34"	N 9° 58' 48,36" O 84° 49' 50,22"	N 9° 58' 48,00" O 84° 49' 50,10"	N 9° 58' 50,88" O 84° 48' 33,12"	N 9° 58' 54,84" O 84° 48' 57,36"	N 9° 59' 2,22" O 84° 43' 21,84"
Días a la semana que hay proceso	4	6	3	2	3	6	3
Cantidad de producto procesado al día	4.500-10.000 Kg.	1.500-2.000 Kg.	4.000-5.000 Kg.	3.000-4.000 Kg.	2.000-3.000 Kg.	3.000-5.000 Kg.	6.000-10.000 Kg.
Tipo de camarón procesado	De laguna o cultivo	De laguna, pink, carabali, titi, conchado, Fidel, jumbo, juvenil, cero.	De laguna o cultivo	De laguna o cultivo	De laguna o cultivo	De laguna, camellón real, chupaflores, azul, cristal, pink, carabali	De laguna, camellón real, chupaflores, azul, cristal, pink, carabali
Tratamiento que se da al camarón antes de su comercialización	Descabezado, pelado, desvenado, lavado	Pelado, desvenado, lavado	Descabezado, lavado	Descabezado, lavado	Descabezado, pelado, desvenado, lavado	Descabezado, pelado, desvenado, lavado	Pelado, desvenado, lavado
Desechos generados	Cabeza y caparazón	Caparazón	Cabeza	Cabeza	Cabeza y caparazón	Cabeza y caparazón	Caparazón
Cantidad de desechos generados al día	2.500-5.500 Kg.	250-300 Kg. 2 a 3 barriles	1.500-2.000 Kg.	1.000-1.500 Kg. 30 barriles por semana	1.000-1.600 Kg.	1.600-3.000 Kg.	900-1.500 Kg. 5-7 barriles al día
Cantidad de desecho generado al año	480.000-1.000.000 Kg.	70.000-86.000 Kg.	200.000-700.000 Kg.	96.000-145.000 Kg.	145.000-230.000 Kg.	460.000-865.000 Kg.	130.000-500.000 Kg.
Picos de procesamiento en el año	Mayo-agosto	Se mantiene muy regular	Diciembre y enero	Se mantiene muy regular	Marzo-junio	Junio-noviembre	Mayo a enero
Cantidad de desechos generados durante picos	5.000-10.000 Kg.	--	40.000-50.000 Kg.	--	3.000-4.000 Kg.	5.000-6.000 Kg.	20.000-30.000 Kg.
Tratamiento que se les da a los desechos	Almacenados en cajones luego en barriles	Almacenados en barriles	Almacenados en cajones luego en barriles	Almacenados en cajones luego en barriles	Almacenados en barriles	Almacenados en barriles guardados en cuarto desecho	Almacenados en barriles herméticos
Tiempo que permanecen los desechos en el lugar de proceso	3 hora	10 horas	2 horas	1-3 horas	7-8 horas	1-2 horas	Menos de 24 horas
Frecuencia con que son recolectados los desechos	Diario	Diario	Diario	Diario	Diario	Diario	Diario
Lo que hacen con estos desechos	Regalados	Comercializados a 2 \$ el estañon	Comercializados a 2 \$ el estañon	Comercializados a 2 \$ el estañon	Comercializados a 2 \$ el estañon	Comercializados a 3 \$ el estañon	Regalados
Disposición final de los desechos	Producir alimento de tilapia en Cañas	Producir alimento de tilapia en Cañas	Producir alimento de tilapia en Cañas	Producir alimento de tilapia en Cañas	Producir alimento de tilapia en Cañas	Llevados a Sardimar para producir harina	Producir alimento de tilapia en Cañas

F. TALMANA

Descripción de la Empresa:

Nombre: TALMANA S.A.

Ubicación: El Cocal de Puntarenas

No. De Empleados: 55

Sector: Camaronero

Productos principales: Camarón entero, camarón descabezado, camarón pelado (PUD, PYD, Shell-on y Tail-on)

Mercado: Internacional y nacional

Producción: 4,000 Kg/día



TALMANA S.A. es una de las dos procesadoras de camarón más grandes e industrializadas, ubicada en El Cocal de Puntarenas con un posicionamiento global medido de **N** 9° 58' 54,84'', **O** 84° 48' 57,36''. El procesamiento del camarón es según solicitud del cliente ya sea pelado y desvenado (PYD) (camarón proveniente del mar el cual suele venir sin cabeza), descabezado, pelado y desvenado (Butterfly), pelado (PUD), pelado dejando la cola (Tail-on) o camarón con cabeza y concha (Shell-on). Se procesa camarones de laguna así como salvajes provenientes del mar, los cuales son destinados al mercado internacional y nacional (Donaren, comunicación personal, 29 de abril, 2008).

En el procesamiento se producen los desechos de cabeza y concha de camarón. Los estándares de control de calidad son excelentes en cuanto al manejo y procesamiento de producto alimenticio, certificados en el sistema HACCP, por lo tanto cumple con las normas de higiene y calidad en la adquisición y manejo de la materia prima a lo largo de todo el proceso.

Esta planta procesadora es la segunda en cuanto a mayor generación de desechos 2.300 Kg/día para un 19 % de la cantidad de desecho totales generados en un día de proceso en esta zona con respecto a las siete generadoras del desecho y 662.500 Kg/año el cual corresponde a un 26 %

de la cantidad de desechos totales generados en un año en la zona de Puntarenas. (fig. 4 y 5). Como se puede observar en el Cuadro 2, para las cantidades promedios de desechos durante picos es de 5.500 Kg/día el cual se genera en los meses de junio a noviembre pero todo depende de la pesca y de las granjas que tienen los animales con la talla lista para ser procesados (Villalobos, comunicación personal, 29 de abril, 2008).

En esta empresa el tratamiento que se les da tanto a cabezas como conchas por igual es de colectarlos en cajones plásticos, los cuales una vez llenos son retirados por una persona hacia un cuarto de desechos a temperatura ambiente totalmente fuera de la planta, en este lugar se encuentran los barriles plásticos vacíos que van siendo llenados durante el transcurso del procesamiento. A este cuarto de desechos tiene acceso un camión que se encarga de retirar los barriles llenos y llevarlos a la empresa enlatadora Sardimar, la cual cuenta con una planta procesadora de desechos de pesca para la producción de harina de pescado con fines comerciales, según Marín (comunicación personal, 30 de abril, 2008) esta procesadora de desechos cuentan con la utilización de una maquina llamada RENDER, una prensa que muele y quiebra todo tipo de desecho pesquero no solo el de camarón.

Cuadro 2. Promedios de las cantidades de producto y de desechos en las siete procesadoras de camarón o puntos de generación de desechos.

Nombre de la Empresa	Calimar de Puntarenas S.A	Pescadería El Calamar	Mariscos Segura	Pescadería El Paiza	MARVELIZ del Pacifico S.A	TALMANA S.A	RAINBOW EXPORT
Promedio de la cantidad de producto procesado al día (Kg.)	7.250	1.750	4.500	3.500	2.500	4.000	8.000
Promedio de la cantidad de desechos generados al día (Kg.)	4.000	275	1.750	1.250	1.300	2.300	1.200
Promedio de la cantidad de desecho generado al año (Kg.)	740.000	78.000	450.000	120.500	187.500	662.500	315.000
Promedio de la cantidad de desechos durante picos al día (Kg.)	7.500	---	45.000	---	3.500	5.500	25.000

G. RAINBOW EXPORT

Descripción de la Empresa:
Nombre: RAINBOW EXPORT
Ubicación: Zona Franca de Barranca Puntarenas
No. De Empleados: 70-100
Sector: Camaronero
Productos principales: Camarón pelado (PYD)
Mercado: Internacional
Producción: 8,000 Kg/día



La segunda planta procesadora industrializada es RAINBOW EXPORT, la cual se encuentra en la Zona Franca de Barranca Puntarenas con un posicionamiento global medido de **N** 9° 59' 2,22'', **O** 84° 43' 21,84''. En esta procesadora el tratamiento que recibe el camarón antes de su comercialización es el de pelado (PUD) para el camarón salvaje, generándose la concha como desecho, y camarón entero (Shell-on) para el camarón de cultivo o laguna. El mercado es meramente internacional exportándose el producto a Ucrania y Alemania donde se encuentra la casa matriz, en donde se distribuye el producto a diferentes partes del mundo (Diers, comunicación personal, 6 de mayo, 2008).

Al igual que la planta procesadora anterior, los estándares de control de calidad son extremadamente rigurosos en cuanto al manejo y procesamiento de producto alimenticio ya que están certificados en el sistema HACCP, por lo tanto cumple con las normas de higiene y calidad en la adquisición y manejo de la materia prima a lo largo de todo el proceso (Cortes, comunicación personal, 6 de mayo, 2008).

Según Diers (comunicación personal, 6 de mayo, 2008) la cantidad de desechos generados en esta procesadora es de 1.200 Kg/día para un 10 % de la cantidad de desecho totales generados en un día de proceso en esta

zona y 315.000 Kg/año la cual corresponde a un 12 % de la cantidad de desechos totales generados en un año (fig. 4 y 5). Para la producción durante picos, la cual según se informó, es por lo general en los meses de mayo a enero se obtuvo un valor promedio de 25.000 kg/día dependiendo siempre de cómo se encuentre la actividad pesquera camaronera (cuadro 2). En esta planta, aunque la producción es la más alta comparada con las demás la generación de desechos no es mucha, esto debido a que solo se produce la concha del camarón como único desecho el cual representa un 15-20 % del peso total del animal.

El tratamiento que reciben estos desechos en cuanto a disposición final, es el de almacenarlo en barriles plásticos durante el transcurso de un día de proceso, para que al final del día sean retirados por una persona encargada de recolectarlos, el señor Carlos Peña al cual le son dados sin haber ninguna compensación monetaria, debido que al encontrarse en Zona Franca no pueden comercializar este subproducto. Los desechos finalmente son llevados a Acuacorporación, una productora de tilapia en estanques ubicada en Cañas Guanacaste en la cual se encuentra una planta procesadora de desechos de pescado para producir harina y alimento para tilapia.

II. Discusión general

En el manejo del recurso pesquero del camarón para su comercialización sólo el 45 % del animal es comestible y el restante 55% está constituido por el exoesqueleto, mejor conocido como cáscara y cabeza que no son comestibles, y los cual son considerados como desechos. Según datos obtenidos en este estudio estos desechos representan en la zona de Puntarenas (mayor productora de camarón en el país) cerca de 25.535 toneladas anuales de desperdicios que, de no ser aprovechados, constituyen un problema ecológico.

Como se pudo observar anteriormente, según la descripción de cada empresa, el manejo de los desechos de camarón generados durante el proceso es el mismo en cada una de las empresas contempladas durante el estudio. Conforme se van generando los desechos se van depositando y almacenando en barriles plásticos durante el transcurso de un día normal de proceso. Aunque algunas generan cabeza y cocha, otras solo cabeza o solo concha, el trato que se da es el mismo para ambos tipos de desechos provenientes del procesado del camarón.

Este tipo de desecho camaronero así como los producidos por otras actividades de la pesca (cuero, deshuese, etc.) son recolectados diariamente por una persona que tiene varios años de estar a cargo del manejo de este desecho pesquero, recolectándolo y transportándolo para su disposición final en la producción ya sea de harina de pescado o alimento para tilapia.

Con la información recopilada durante el respectivo estudio, encuestas, entrevistas y visitas a las empresas, se pudo constatar y diagnosticar los planes de manejo ambiental que se implementan en cuanto a la generación de los desechos de camarón en cada empresa dedicada al procesamiento del mismo para su comercialización. En base a los resultados se puede afirmar que este tipo de desecho es manejado adecuadamente, ya que no está siendo dispuesto en una forma que perjudique o pueda perjudicar a futuro el medio ambiente, sino más bien es utilizado como materia prima por otro tipo de proceso productivo.

Los únicos impactos que se podrían mencionar, ya que son considerablemente grandes las cantidades generadas de desecho al día, es en cuanto a la generación de olores durante la recolección y transporte, esto debido a que no se hace adecuadamente, como por ejemplo un cierre debidamente hermético en el embalaje que almacena el desecho y la utilización de hielo para en el mismo. Otro de los problemas ambientales a

mencionar son las emisiones a la atmósfera que se producen en el transporte por medio del vehículo (camión GMC tipo diesel), el cual diariamente transporta los desechos desde Puntarenas hasta la empresa que se encarga de procesarlos y darles su disposición final, ubicada en Cañas Guanacaste.

Un problema ambiental que se podría generar en cuanto a este desecho pesquero, y el cual no se contempló en este trabajo ya que estaba fuera de los alcances del mismo, es con respecto al tipo de tratamiento final que se le da para poder fabricar el alimento o la harina, si se producen emisiones, vertidos o algún tipo de desecho que perjudique el ambiente. Un ejemplo de esto es al igual que en el transporte, la generación de malos olores o la proliferación de insectos molestos y portadores de enfermedades como las moscas.

Según indagaciones hechas durante el estudio, se informó que en años anteriores este desecho orgánico era arrojado al estero, detrás del mercado de Puntarenas, lo cual según personas del lugar era comida para especies marinas que viven en dicho estero. Sin embargo el arrojar este tipo de desecho al mar no es recomendable desde el punto de vista ambiental, ya que produce un aumento de materia orgánica dándose posibles problemas de eutrofización de las aguas y con lo consiguiente la disminución del oxígeno disuelto (OD).

Sin embargo, gracias a un reaccionar de entidades pertinentes hoy en día estos desechos pesqueros provenientes de la actividad camaronera, reciben un manejo adecuado para no perjudicar el medio ambiente marino de la zona. Cabe mencionar que este manejo adecuado de los desechos es gracias a la constante lucha por parte de un convenio de corporación institucional, conformado por el Ministerio de Ambiente, Energía y telecomunicaciones (MINAET), Ministerio de Salud (MS), Instituto

Costarricense de Pesca y Acuicultura (INCOPESCA), Municipalidad de Puntarenas y el proyecto Salvemos el estero de Puntarenas, los cuales se dieron a la tarea desde el 2001 de velar por la adecuada disposición de este tipo de desechos.

III. Conclusiones

La cantidad de desechos generados de la actividad camaronera en el sector de Puntarenas es grande con un valor promedio aproximado de 12,075 Kg, 12 toneladas en un día de proceso.

Durante el estudio realizado se pudo verificar que los puntos de generación de este tipo de desecho son siete, tomando en cuenta tanto pescaderías como plantas procesadoras de camarón, las cuales están ubicadas en Puntarenas Centro, El Cocal de Puntarenas, y Barranca de Puntarenas.

El tratamiento que se les da a estos desechos tanto cabezas como concha es el mismo, son tratados por igual y es el de depositarlos separados o revueltos en barriles plásticos para que al final del día sean recolectados por un camión que los lleva a su disposición final.

El plan de manejo que se lleva a cabo por cada generadora del desecho es el adecuado, ya que todo desecho debe que tener un tratamiento para su disposición final según la Ley Orgánica del Ambiente, en este caso no son desechados ni en tierra ni al mar, sino más bien son utilizados como materia prima por otro proceso productivo.

Antes a este desecho se le consideraba como cualquier desecho el cual era indeseable e incluso era tirado al estero, hoy en día más que desecho se le considera materia prima para otras industrias con lo cual es altamente cotizado.

Bibliografía

Briceño, J. (2008, 29 de abril). Entrevista por los desechos de camarón. Dueño, pescadería El Calamar.

Cortes, R. (2008, 6 de mayo). Entrevista por los desechos de camarón. Encargado de Control de Calidad, RAINBOW EXPORT.

Cota-Arriola, F., Moreno-Villa, M. (2003). Aprovechamiento de Desechos de Camarón para la Obtención y Caracterización Química y Biológica del Quitosano. Universidad de Sonora. Departamento de Investigación y Posgrado en Alimentos.

Delgado, J. F. (2007) Consejo Nacional de Producción Subgerencia de Desarrollo Agropecuario Sistema de Información e Inteligencia de Mercados. Boletín de Camarón Boletín # 1.

Diers, R. (2008, 6 de mayo). Entrevista por los desechos de camarón. Gerente, RAINBOW EXPORT.

Donaren, R. (2008, 29 de abril). Entrevista por los desechos de camarón. Gerente, TALMANA S.A.

Faysse, E. (2002). La Producción de Quitina: una alternativa para la comunidad pesquero-artesanal de Chomes. Informe del trabajo de campo realizado en la comunidad de Chomes (Puntarenas, Costa Rica) Proyecto: Gestión Ambiental en la actividad camaronesa. Modulo didáctico-productivo para el aprovechamiento de desechos de camarón. Universidad Nacional.

Fournier, M. L. (2004). Informe final. La Zona Marino Costera. Undécimo Informe sobre el Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. San José. Programa Estado de La Nación. 24 p.

INCOPESCA (Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura, CR). (2001). Informe de Labores 2000-2001. Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura. 85p.

INCOPESCA (Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura, CR). (2006). Memoria Institucional 2002 – 2006. 92 p.

INRECOSMAR (Instituto de Recursos Costeros y Marinos, CR). (2000). Plan General de Manejo y Desarrollo del Golfo de Nicoya. Informe final. INRECOSMAR.C R. Mimeo. 132p.

Jiménez, L. (2008, 30 de abril). Entrevista por los desechos de camarón. Administrador, MARVELIZ del Pacífico S.A.

Marín, B. (2000). “Diagnostico de los Recursos Costeros en el Golfo de Nicosia. Costa Rica” Tesis de Licenciatura en biología Marina con énfasis en manejo de recursos pesqueros. Universidad Nacional, Costa Rica.

Marín, B. (2005). Coordinador de la Comisión Interinstitucional Salvemos el Estero de Puntarenas. INCOPESCA Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura. Comunicación personal. San José.

Marín, B. (2008, 30 de abril). Entrevista por los desechos de camarón. Funcionario, INCOPESCA.

Medina, M. (2008, 29 de abril.) Entrevista por los desechos de camarón. Dueño, pescadería El Paisa.

Mundo GPS (s.f.) El sistema de posicionamiento global. Recuperado de: <http://www.mundogps.com/>

Nielsen, V., Quesada, M. A. (2006). Informe Técnico Ambientes Marino Costeros de Costa Rica. Comisión interdisciplinaria marino costera de la zona económica exclusiva de Costa Rica. Editorial CIMAR.

Park Environmental. (1994). Manual de buenas prácticas operativas de producción más limpia para procesadoras de camarón. Centros de producción más limpia de Nicaragua El Salvador y Miami. 43 p.

Peniche, C. (2006). Estudios sobre Quitina y Quitosano. Trabajo presentado para optar por el grado científico de Doctorado en Ciencias, Facultad de Química Universidad de La Habana, La Habana, Cuba, 1, 2, 3 ,3 p

Peña, C. (2008, 29 de abril). Entrevista por los desechos de camarón. Encargado de recolectar los desechos pesqueros.

Peralta, V. (2008, 29 de abril). Entrevista por los desechos de camarón. Administradora, pescadería El Calamar.

Quiroz, J. (2008, 29 de abril). Entrevista por los desechos de camarón. Dueño, Calimar de Puntarenas S.A.

Segura, M. (2008, 29 de abril). Entrevista por los desechos de camarón. Dueño, pescadería Mariscos Segura.

Solís, V., Fonseca, M., Madrigal, P. (2005). Duodécimo Informe sobre el Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible Recursos Marino-Costeros: una reflexión desde el uso sostenible y la conservación.

Trejos, C. (2008, 29 de abril). Entrevista por los desechos de camarón. trabajador, Calimar de Puntarenas S.A.

Villalobos, N. (2008, 29 de abril). Entrevista por los desechos de camarón. Encargado de Control de Calidad, TALMANA S.A.

Villanueva, M. (2001) Octavo Informe Sobre el Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible Análisis de las tendencias del comportamiento y desempeño del sector pesquero en Costa Rica.

ANEXO 1.

Proceso Productivo del Camarón

La materia prima puede ser procesada de acuerdo a la línea de producción que solicite el cliente, el producto terminado puede encontrarse bajo las siguientes formas: Shell-on, PYD, PUD, Butterfly, Tail-on/off.

Shell-on: camarón con cabeza y concha

PYD: camarón pelado y desvenado

PUD: camarón pelado

Butterfly: camarón descabezado, sin concha y con cortes en el abdomen.

Tail-on/off: camarón pelado dejando la cola

Recepción: el proceso da inicio en el área de recepción donde se recibe el producto ya sea por barco camarón salvaje (congelado) o por vehículo el cual viene de los criaderos de lagunas (fresco).

Prelavado: El procesamiento de prelavado se realiza con el objeto de eliminar materia extraña como arena, lodos, ramas, hojas. Los bins con producto son vertidos en los tanques, los cuales contienen agua y hielo a una temperatura de 2 a 5 °C.

Clasificación manual y pesaje: Se realiza la separación manual de camarones en mal estado y de materia extraña (sardinas, pescados, otros crustáceos). Posteriormente se realiza el pesaje por cajillas de camarón.

Descabezado: Consiste en quitar la cabeza del camarón. Este procedimiento se realiza siempre y cuando el producto no cumpla con las especificaciones para empacar entero o cuando la demanda de producto sea descabezado.

Clasificación mecánica de camarón: El producto recibe un baño por inmersión en agua clorada es clasificado mecánicamente por talla de producto, apoyadas por personal femenino que afina la clasificación mecánica.

Pelado manual: El producto clasificado mecánicamente puede ser trasladado al cuarto frío o directamente a las mesas de pelado. Al pelar el camarón pierde un mínimo del 13 % de su peso. Dependiendo del pedido de los clientes el producto puede ser no pelado.

Empaque en bloques del camarón: El producto es empacado en bolsas plásticas en cajas de cartón en bloques cuyo peso depende del tipo de presentación de cada empresa. A este bloque se le agrega agua a baja temperaturas (glaseo) para reducir deshidratación en el congelado, la temperatura del producto no será mayor a 10 °C.

Congelado blast freezer: las cajas son transportadas al cuarto de congelamiento donde permanecen entre 8 y 12 horas entre un rango de temperaturas de -15 a -15 °C dependiendo de la capacidad del cuarto frío.

Empaque en másteres: Las cajas glaseadas son dirigidas hacia la zona de enmasterado, donde es empacado en cajas master que luego son dirigidas al cuarto para su refrigeración.

Almacén en bodega Holding Room: Una vez congelado el producto se coloca en bodega sobre paletas, el cual posee una temperatura de aproximadamente -18 °C a -20 °C dependiendo de la capacidad del cuarto de enfriamiento, para luego ser distribuido hacia su destino final.

Transporte: Se hacen los envíos en contenedores refrigerados con temperatura ambiente de -18 °C.

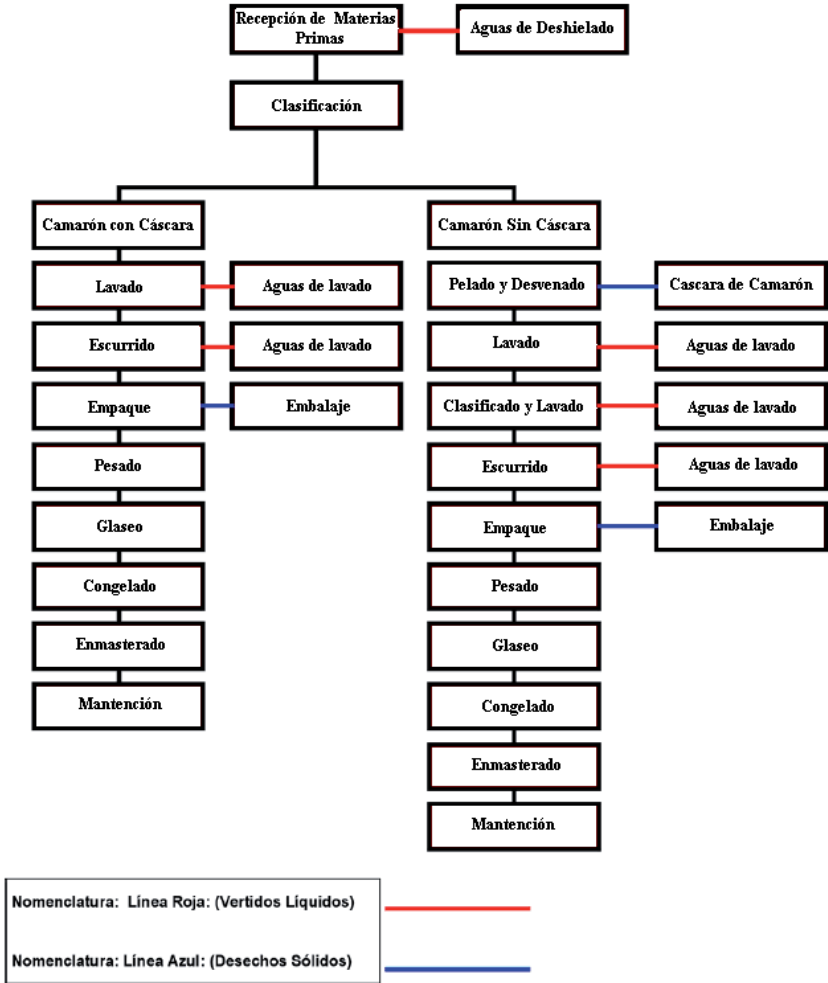


Figura 6. Diagrama de flujo para el procesamiento del camarón
 Fuente: Manual de buenas prácticas operativas de producción más limpia para procesadoras de camarón

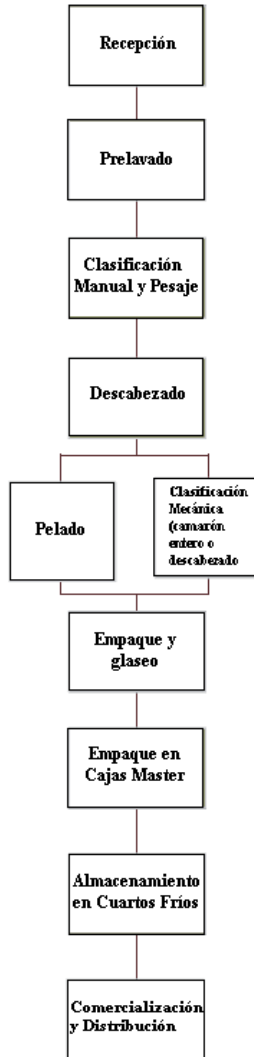


Figura 7. Diagrama de flujo generalizado para el procesamiento del camarón
Fuente: Manual de buenas prácticas operativas de producción más limpia para procesadoras de camarón

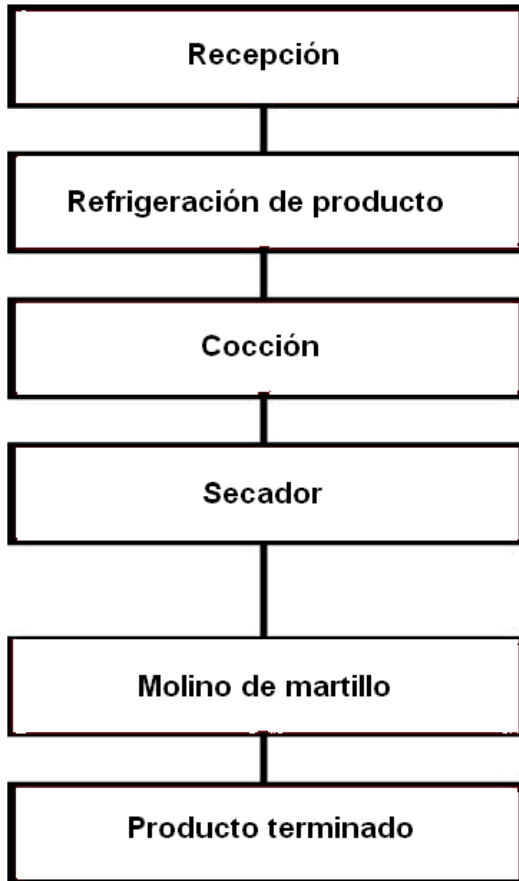


Figura 8. Diagrama de proceso de producción de harina a partir de los residuos de camarón
Fuente: Manual de buenas prácticas operativas de producción más limpia para procesadoras de camarón

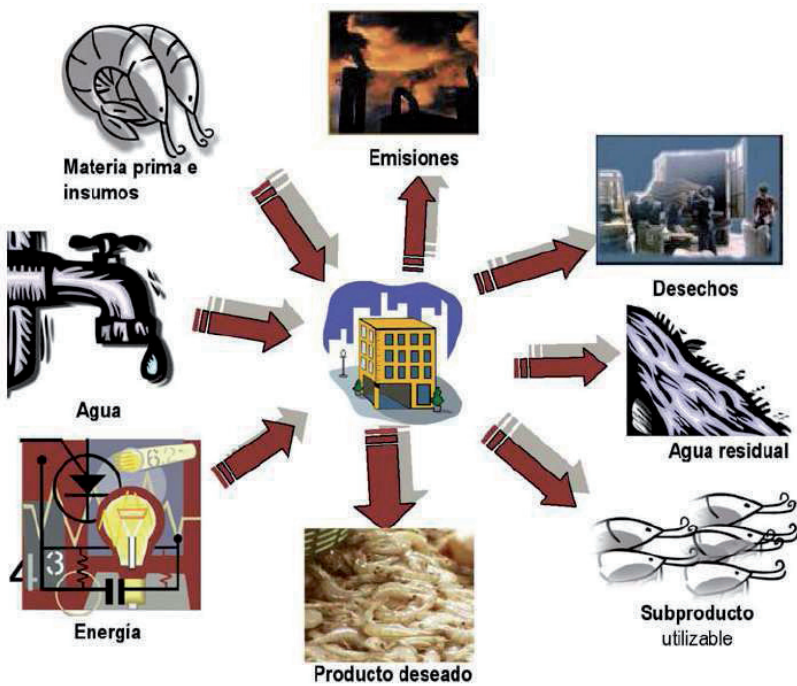


Figura 9. Esquema de entradas y salidas en una planta procesadora de camarón
Fuente: Manual de buenas prácticas operativas de producción más limpia para procesadoras de camarón

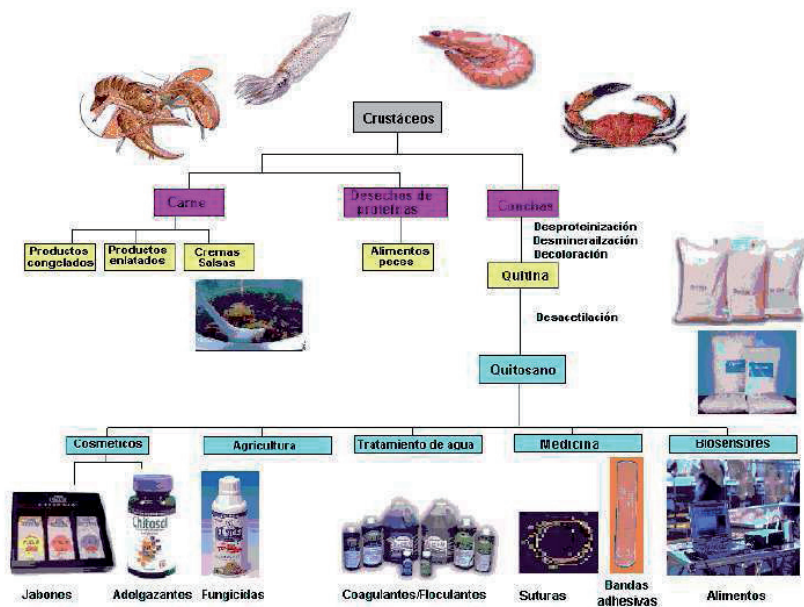


Figura 10. Esquema general para el aprovechamiento de crustáceos en el desarrollo de aplicaciones a partir de sus subproductos quitina y quitosano.
Fuente: Peniche, 2006.

ANEXO 2.

Encuesta dirigida a las empresas plantas procesadoras de camarón

Lugar: _____

Posicionamiento global (GPS) _____

Fecha: _____

Introducción:

La siguiente encuesta esta dirigida a las empresas que procesan camarón en la zona de Puntarenas centro, el Cocal y Barranca, ya que según literatura este sector es considerado el enclave principal del país en cuanto a la producción de camarón, tanto de consumo nacional, como de exportación. La misma es con el fin de hacer un análisis de la situación ambiental en cuanto a los desechos que son generados por dicha actividad comercial.

1. Nombre de la empresa _____
2. Tipo de empresa
3. Nombre del jefe a cargo de la empresa
4. Numero de empleados
5. Persona entrevistada
6. Teléfono de la empresa:
7. Días a la semana que hay proceso:
8. ¿Cantidad de producto procesado?
9. Tipo de camarón procesado:
10. ¿Cómo es distribuido el camarón?
11. ¿A donde es distribuido?

Mercado Nacional Mercado Internacional

12. ¿Donde es almacenado el camarón y por cuanto tiempo?
13. ¿Cual es el tipo de tratamiento que se le da al camarón antes de su comercialización?
14. ¿Cuales son los desechos que se generan? Cabeza Caparazón

15. ¿Que cantidad de desechos son generados al día?
16. ¿Que cantidad de desechos son generados al año?
17. ¿Durante que meses existen picos de generación de desechos?
18. ¿Que cantidad de desechos son generados al día durante picos?
19. ¿Que tipo de tratamiento se les da? ¿En donde son almacenados?
20. ¿Las cabezas y caparazones son tratados de la misma forma?
21. ¿Cuanto tiempo permanecen los desechos en el lugar antes de ser retirados?

22. ¿Que hacen con estos desechos?

Desechados en el mar:	caparazón y cabeza _____	solo caparazón _____	solo cabeza _____
Se entierran:	caparazón y cabeza _____	solo caparazón _____	solo cabeza _____
Relleno sanitario:	caparazón y cabeza _____	solo caparazón _____	solo cabeza _____
Son regalados:	caparazón y cabeza _____	solo caparazón _____	solo cabeza _____
Comercializados:	caparazón y cabeza _____	solo caparazón _____	solo cabeza _____

Sin son comercializados o regalados

23. ¿En cuanto dinero son comercializados?
24. ¿Cual es la unidad de venta del desecho? Kilogramos, estañones, etc.
25. ¿A quien es comercializado o regalado, persona, empresa, industria?
26. ¿Cada cuanto son recolectados los desechos?
27. ¿Con que finalidad son comprados o regalados estos desechos? ¿Con que propósito?
28. ¿En conclusión cual es la disposición final que tiene este tipo de desecho?

ANEXO 3.

Posicionamiento global de las empresas procesadoras de camarón



Figura 11. Posicionamiento global (GPS) de los puntos de generación de desechos de camarón para las tres empresas ubicadas en Puntarenas Centro y mercado, Calimar de Puntarenas S.A. (N $9^{\circ} 58' 45,06''$, O $84^{\circ} 49' 47,46''$), Pescadería El Calamar (N $9^{\circ} 58' 47,94''$, O $84^{\circ} 49' 50,34''$), Mariscos Segura (N $9^{\circ} 58' 48,36''$, O $84^{\circ} 49' 50,22''$), Pescadería El Paisa (N $9^{\circ} 58' 48,00''$, O $84^{\circ} 49' 50,10''$). Fuente: Google Earth

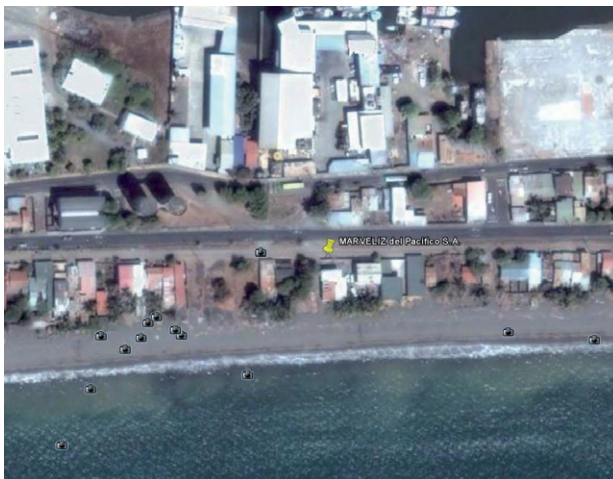


Figura 12. Posicionamiento global (GPS) del punto de generación de desechos MARVELIZ del Pacifico S.A. (N 9° 58' 50,88", O 84° 48' 33,12") Fuente: Google Earth



Figura 13. Posicionamiento global (GPS) del punto de generación de desecho TALMANA S.A. (N 9° 58' 54,84", O 84° 48' 57,36") Fuente: Google Earth



Figura 14. Posicionamiento global (GPS) del punto de generación de desecho RAINBOW EXPORT (N 9° 59' 2,22", O 84° 43' 21,84") Fuente: Google Earth

ANEXO 4.

Fotos tomadas durante el estudio



Figura 15. Camión en el cual son transportados los desechos de camarón para su disposición final Fuente: Chavarría F. 2008



Figura 16. Cáscaras de camarón generadas en el proceso de pelado Fuente: Chavarría F. 2008



Figura 17. Estaciones plásticas donde es depositado el desecho, listo para ser recolectado Fuente: Chavarría F. 2008



Figura 18. Proceso de pelado de camarón en una planta procesadora Fuente: Chavarría F. 2008



Figura 19. Método de pelado manual del camarón Fuente: Chavarria F. 2008



Figura 20. Camarón pelado listo para ser empacado Fuente: Chavarria F. 2008



Figura 21. Estaciones llenos de desechos, almacenados Fuente: Chavarría F. 2008



Figura 22. Cuarto donde se depositan los estaciones llenos de desechos de camarón Fuente Chavarría F. 2008



Figura 23. Sistema de Posicionamiento Global (GPS) utilizado en el estudio para el geoposicionamiento de las procesadoras Fuente: Chavarría F. 2008



MoreBooks!
publishing



yes i want morebooks!

Buy your books fast and straightforward online - at one of world's fastest growing online book stores! Environmentally sound due to Print-on-Demand technologies.

Buy your books online at

www.get-morebooks.com

¡Compre sus libros rápido y directo en internet, en una de las librerías en línea con mayor crecimiento en el mundo! Producción que protege el medio ambiente a través de las tecnologías de impresión bajo demanda.

Compre sus libros online en

www.morebooks.es



VDM Verlagsservicegesellschaft mbH

Heinrich-Böcking-Str. 6-8
D - 66121 Saarbrücken

Telefon: +49 681 3720 174
Telefax: +49 681 3720 1749

info@vdm-vsg.de
www.vdm-vsg.de

