**UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA**

# ASISTENCIA TÉCNICA EN CONTROLES DE CALIDAD EN EL EMPAQUE DE CAMARÓN CONGELADO, EMPACADORA DELI

POR:

**NANCY LETICIA CARRANZA CRUZ**

**TRABAJO PROFESIONAL SUPERVISADO**

**CATACAMAS** **OLANCHO**

**MAYO, 2018**

# ASISTENCIA TÉCNICA EN CONTROLES DE CALIDAD EN EL EMPAQUE DE CAMARÓN CONGELADO, EMPACADORA DELI

POR:

**NANCY LETICIA CARRANZA CRUZ**

**M. Sc. EMERSON JOSUÉ MARTÍNEZ**
Asesor Principal

INFORME DE TRABAJO PROFESIONAL SUPERVISADO PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

**LICENCIADO EN TECNOLOGIA ALIMENTARIA**

**CATACAMAS** **OLANCHO**

**MAYO, 2018**

COMISIÓN INTERVENTORA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA
COORDINACIÓN CARRERA TECNOLOGÍA ALIMENTARIA

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE**

**PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA**

Reunidos en el Aula N°23 de la Universidad Nacional de Agricultura: **M.Sc. EMERSON JOSUE MARTINEZ JIMENEZ, Lic. LOREN PAOLA MACIAS BÚ,** Miembros del Jurado Examinador de Trabajos de P.P.S.

La estudiante **NANCY LETICIA CARRANZA CRUZ** del IV Año de la Carrera de Tecnología Alimentaria presentó su informe.

**"ASISTENCIA TÉCNICA EN CONTROLES DE CALIDAD EN EL EMPAQUE DE CAMARÓN CONGELADO, EMPACADORA DELI."**

El cual, a criterio de los examinadores, Aprobó este requisito para optar al título de Licenciado en Tecnología Alimentaria.

Dado en la ciudad de Catacamas, Olancho, a los nueve días del mes de mayo del año dos mil dieciocho.

MASTER EN SAN EMERSON MARTINEZ 2012061774 CINAH

**M.Sc. EMERSON JOSUE MARTINEZ JIMENEZ**
Asesor Principal

**Lic. LOREN PAOLA MACIAS BÚ**
Asesor Auxiliar

## DEDICATORIA

En primer lugar, agradezco **a Dios** por ser mi fortaleza en todo momento, por guiarme, ser mi refugio y mi amparo en los momentos más difíciles de mi vida, y por darme la fuerza de seguir adelante y culminar una de mis metas.

A **mis padres, Saul Carranza y Lety Cruz**, por brindarme siempre su apoyo incondicional, por sus consejos, por inculcarme principios y valores y por ser mi inspiración y la razón principal de alcanzar este logro, a ellos les debo todo lo que soy y todos mis logros serán dedicados a ellos.

A **mis hermanos, Saul Carranza y Cristhian Carranza**, por brindarme su apoyo en todo momento, ser mi alegría y por dejarme ser su ejemplo.

A mis abuelos por nunca dejarme sola y brindarme todo su amor y comprensión.

A mi mejor amiga Daniela García por acompañarme en cada una de las etapas de mi vida

A mis tíos y tías, primos, y demás familiares, que de una u otra forma me apoyaron para lograr mis objetivos.

## AGRADECIMIENTO

**A Dios** por darme la fortaleza y la sabiduría para poder culminar una de mis metas.

**A mis padres, Saul Carranza y Lety Cruz** por creer en mí y brindarme su apoyo incondicional.

**A mis hermanos, Saul Carranza y Cristhian Carranza** por inspirarme para ser una mejor persona y tomarme de ejemplo.

**A la UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA**, mi alma mater por darme la gran oportunidad de estudiar y ser una profesional y así poder contribuir con el desarrollo de mi país.

**A la Empacadora Deli Honduras S.A** por permitirme realizar mi Trabajo Profesional Supervisado en su empresa en donde obtuve una gran experiencia.

**A mis asesores M.Sc Emerson Martínez y Lic. Loren Macías** por su apoyo, y dedicación, quienes me dirigieron en el desarrollo de mi Practica Profesional Supervisada.

A todos mis compañeros de la carrera que estuvieron en todo momento conmigo, en especial a Darlin Gonzales, Andrea Cerrato, Xavier Castellanos, Balmore Erazo, Samuel Flores, Arnol Castillo y Keny Andrade.

A Wendi Beltrand y Daniela García porque fueron mi apoyo y mis amigas incondicionales.

**CONTENIDO**

**pág.**

**ACTA DE SUSTENTACION**..... **¡Error! Marcador no definido.**

**DEDICATORIA** ..... ii

**AGRADECIMIENTO**..... iii

**LISTA DE TABLAS**..... vii

**LISTA DE FIGURAS**..... viii

**LISTA DE ANEXOS**..... ix

**RESUMEN** ..... x

**I. INTRODUCCIÓN**..... 1

**II. OBJETIVOS** ..... 2

2.1. General..... 2

2.2. Específicos ..... 2

**III. REVISIÓN DE LITERATURA**..... 3

3.1 Descripción General ..... 3

3.2 Generalidades del producto..... 4

3.3 Camaronicultura en Honduras ..... 4

3.4 Exportación del camarón ..... 4

3.5 Sistemas de calidad..... 6

3.6 Buenas Prácticas de Manufactura ..... 6

3.7 Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control ..... 7

3.8 Calidad en el empacado del camarón..... 7

3.9 Defectos en el camarón..... 8

3.9.1 Melanosis ..... 8

3.9.2 Camarón maltratado y dañado..... 9

3.9.3 Decoloración debida al calor..... 9

3.9.4 Cabeza roja..... 9

3.9.5 Cáscara suave ..... 9

3.9.6 Coloración amarillenta ..... 10

3.9.7 Cabezas caídas..... 10

3.9.8 Camarones con apariencia lechosa ..... 10
3.9.9 Descomposición ..... 10
3.9.10 Olor a cloro ..... 10
3.9.11 Olor Petroquímico ..... 11
3.9.12 Olor a tierra ..... 11
3.9.13 Textura esponjosa y suave ..... 11
3.9.14 La suciedad ..... 11
3.9.15 Uso del metabisulfito en las camaroneras ..... 11
**IV. MATERIALES Y MÉTODO** ..... 13
4.1 Descripción del lugar ..... 13
4.2 Materiales ..... 13
4.3. Metodología ..... 14
4.3.1 Etapa 1. Identificación de los principales controles de calidad existentes en la planta ..... 14
4.3.2 Etapa 2. Monitoreo de los principales controles de calidad en el empaque de camarón congelado ..... 15
**V. RESULTADOS** ..... 16
5.1 Etapa 1. Identificación de los principales controles de calidad existentes en la planta ..... 16
5.2 Etapa 2. Monitoreo de los principales controles de calidad en el empaque de camarón congelado ..... 17
5.2.1 Monitoreo de temperatura ..... 17
5.2.2 Monitoreo de las concentraciones de cloro ..... 17
5.2.3 Detección de metales ..... 18
5.2.4 Etiquetado del producto ..... 18
5.2.5 Inspección pre-operacional ..... 18
5.2.6 Monitoreo del equipo de medición ..... 18
5.2.7 Precosechas ..... 18
5.2.8 Conteos y uniformidades dentro de los rangos ..... 19
5.2.9 Asignación de color ..... 19
5.2.10 Asignación de sabor y textura ..... 19
**VI. CONCLUSIONES** ..... 19
**VII. RECOMENDACIONES** ..... 20
**VIII. BIBLIOGRAFÍA** ..... 22
**ANEXOS** ..... 24

## LISTA DE TABLAS

**pág.**

**Tabla 1.** Productos de exportación ..... 3

**Tabla 2.** Defectos por consideraciones de calidad en el camarón. ..... 8

## LISTA DE FIGURAS

**pág.**

**Figura 1.** Mapa de ubicación de Deli Honduras S.A ..... 13
**Figura 2.** Etapas de la Metodología ..... 14

## LISTA DE ANEXOS

**pág.**

**Anexo 1** Defecto de calidad- Melanosis..... 25
**Anexo 2** Defecto de calidad- Decoloración debido al calor..... 25
**Anexo 3** Defecto de calidad-Cabeza roja..... 25
**Anexo 4** Flujo de proceso..... 26
**Anexo 5** Monitoreo de temperaturas..... 30
**Anexo 6** Monitoreo de concentraciones de cloro..... 30
**Anexo 7** Detección de metales..... 31
**Anexo 8** Etiquetado del producto..... 31
**Anexo 9** Inspección pre-operacional..... 32
**Anexo 10** Monitoreo de equipo de medición..... 33
**Anexo 11** Pre-cosechas..... 34
**Anexo 12** Asignación de color..... 34
**Anexo 13** Asignación de sabor y textura..... 35

**Carranza Cruz, Nancy L.** 2018. Asistencia técnica en controles de calidad en el empaque de camarón congelado, Empacadora Deli. Trabajo Profesional Supervisado de Licenciatura en Tecnología Alimentaria. Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho, Honduras, C.A.

## RESUMEN

El Trabajo Profesional Supervisado se realizó en la Empacadora Deli Honduras S.A., ubicada en el departamento de Choluteca, municipio de Choluteca a 2 km de la carretera a Orocuina, con el objetivo de fortalecer técnicamente las capacidades en control de calidad en el empacado de camarón congelado, y así garantizar un producto de excelente calidad e inocuo para sus clientes. El trabajo se llevó a cabo en dos etapas, la primera etapa consistió en la identificación de los principales controles de calidad existentes en la planta y en la segunda etapa se monitorearon los principales controles de calidad en el empaque de camarón congelado, para eso se identificaron cada una de las áreas de la planta de proceso, desde el recibo de materia prima hasta el almacenamiento de producto terminado y de acuerdo al cliente se monitorearon todos los controles de calidad ya existentes en la misma, debido a que las exigencias de los clientes según el mercado de exportación varían para cada uno de ellos, durante el proceso se aplicaron y se monitorearon los controles de calidad en el empaque de camarón congelado.

**Palabras claves:** defectos del camarón, monitoreo, exigencias de clientes.

# I. INTRODUCCIÓN

El camarón es un producto acuícola que ha tenido una aceptación positiva tanto nacional como internacionalmente, abriendo mercados en países como EE. UU, algunos países de Europa y Asia. Es necesario tomar en cuenta al momento de trabajar con este producto, las condiciones bajo las que se debe manejar para garantizar su calidad total, el proceso de empacado y las temperaturas de almacenamiento y transporte ya que es un producto altamente perecedero, es debido a lo antes mencionado que se deben establecer ciertos controles de calidad que sean de influencia al momento de ejecutar cada una de las etapas que conlleva el proceso de empacado y comercialización del camarón. (Ordoñez, 2003)

El Trabajo Profesional Supervisado (TPS) se desarrolló en la Empacadora Deli Honduras S.A ubicada en el municipio de Choluteca, con el objetivo de fortalecer técnicamente las capacidades en control de calidad en el empacado de camarón congelado y así mismo desarrollar habilidades y destrezas en el tema. Las actividades se realizaron en el área de Control de Calidad/HACCP, siguiendo los parámetros establecidos por la empresa.

Dicho trabajo se realizó en dos etapas simultáneas, la primera etapa fue la identificación de los principales controles de calidad existentes en la planta y la segunda etapa fue el monitoreo de los principales controles de calidad con los que cuenta la empresa en el empaque de camarón congelado. Se trabajó con esta metodología debido a que la empacadora trabaja bajo la política de mejora continua tratando de satisfacer las necesidades de sus clientes evitando así, cualquier tipo de queja por la calidad de su producto.

# II. OBJETIVOS

## 2.1. General

- Fortalecer técnicamente las capacidades en control de calidad en el empacado de camarón congelado.

## 2.2. Específicos

- Identificar los controles de calidad existentes en la planta.
- Monitorear los controles de calidad en el empacado de camarón congelado.
- Desarrollar habilidades y destrezas en los controles calidad que se realizan en el empacado de camarón congelado.

# III. REVISIÓN DE LITERATURA

## 3.1 Descripción General

Deli Honduras S.A es una planta procesadora de camarón perteneciente al Grupo Seajoy y se encarga desde el recibo de la materia prima proveniente del cultivo de finca hasta el procesamiento y comercialización del camarón en sus diferentes presentaciones tomando en cuenta los altos estándares de calidad e inocuidad adaptados a la necesidad de sus clientes.

La siguiente tabla hace referencia a los productos comercializados por Empacadora Deli Honduras S.A

**Tabla 1.** Productos de exportación

| |
|---|
| 1.Camarón Shell-On |
| 2. Camarón pelado PPV<br>• Camarón pelado PPV-TOFF<br>• Camarón pelado PPV-TON |
| 3. Camarón pelado PD<br>• Camarón pelado PD-TON<br>• Camarón pelado PD-TOFF |
| 4. Camarón EASY PEEL |
| 5. Camarón pelado tipo Mariposa |
| 6. Camarón Pelado ¾ TAIL-ON |
| 7. Brochetas |
| 8. Camarón Cocinado |

### 3.2 Generalidades del producto

El camarón es un crustáceo del orden de los decápodos. Viven tanto en aguas dulces como saladas, así como en regiones templadas y tropicales o frías y gélidas. Suelen ser transparentes, de color rosado o castaño. Los camarones se reproducen todo el año, cada mes pueden encontrarse individuos, de diferentes edades en cada etapa del ciclo de vida (Chavarría, 2010).

### 3.3 Camaronicultura en Honduras

La camaronicultura se inició en Honduras en 1973 y creció rápidamente especialmente en los últimos años de los 80. Los camaronicultores hondureños se encuentran representados a través de la Asociación Nacional de Acuicultores de Honduras (ANDAH), fundada en 1986 con el patrocinio de la Federación de Agroexportadores de Honduras (Haws *et al*, 2001).

La producción de camarón cultivado requiere de ciertas condiciones ecológicas, las que mantienen mayor presencia en la región sur del país, específicamente en el Golfo de Fonseca, en los departamentos de Valle y Choluteca, donde existen condiciones óptimas por la calidad del agua, manglares y otros organismos del hábitat marino que se encuentran en la zona (Haws *et al*, 2001).

Al igual que la mayoría de los países productores de camarón cultivado en el hemisferio occidental, la especie de camarón preferido en Honduras es el camarón blanco del Pacífico (*Litopenaeus vannamei*), el cual constituye aproximadamente 80% del total, el otro 20% corresponde al camarón azul (*Litopenaeus stylirostris*) (Chavarría, 2010).

### 3.4 Exportación del camarón

Algunas de las empresas exportadoras de camarón en Honduras son: Aquacultura Fonseca, Camarones del Sur, Camarones y Derivados, Empacadora Santa Inés, Grupo

Granjas Marinas, Industria Camaronera del Sur, Empacadora Deli, Cultivos del Mar del Sur, entre otras (Chavarría, 2010).

El camarón de exportación se prepara para el empaque de diferentes maneras. A medida que la industria camaronera se ha desarrollado, han aparecido nuevas formas de procesamiento y empaquetado de mayor valor añadido. Los tipos de empaque que se preparan son: el "shell on" (camarón con cáscara), el pelado (sin cáscara), pelado y desvenado (sin cáscara ni venas), mariposa o ¾ mariposa (congelado individualmente IQF), pre-cocido (listo para cocinar). Algunas empresas procesan productos tan novedosos como pinchos de camarón IQF (Chavarría, 2010).

Los principales consumidores de camarón a nivel mundial son en orden de importancia Japón, Estados Unidos y los países de Europa Central. Los gustos y preferencias de los consumidores caracterizan a cada uno de estos mercados. En el mercado japonés predomina el consumo de las variedades de camarón obscuras, en Estados Unidos el mayor consumo se da en las variedades de color blanco y, en Europa, se presenta una tendencia al incremento en las compras de camarón con cabeza (Pomareda *et al*, 2010).

En menor escala México y Centro América; tomando en cuenta también que aproximadamente de 3 a 4 millones de libras son compradas por intermediarios que provienen de regiones cercanas como El Salvador y Tegucigalpa (Mancìa, 2007).

El producto con mayor demanda en los Estados Unidos es el shell on (llamado también cola o descabezado) y el cocinado, en Europa el producto de mayor demanda es el camarón entero que es un producto delicado, no por un largo proceso, sino por la aplicación de metabisulfito que es un punto crítico de control y debe ser aplicado en concentraciones casi exactas ya que puede causar daños (por ejemplo, alergias) en la salud de los consumidores. Las exigencias en cuanto a estándares de calidad del producto varían en los diferentes mercados (Mancìa, 2007).

El producto que ingresa a la planta y es descartado, no porque es producto de mala calidad sino por estándares de calidad de sus clientes, es comercializado en el mercado nacional

por medio de distribuidores a los que se les vende el producto y luego ellos se encargan de la reventa y distribución del mismo en diferentes mercados nacionales; también es comercializado a nivel de región, es decir a países centroamericanos (Mancìa, 2007).

### 3.5 Sistemas de calidad

Los sistemas de calidad permiten aplicar y verificar las medidas de control destinadas a garantizar la calidad e inocuidad de los alimentos. Se requiere la garantía de la inocuidad de los alimentos en todas las etapas de la cadena de producción de alimentos, y el cumplimiento de las exigencias de las normativas y del cliente (Ordoñez, 2003).

Estos sistemas son un conjunto de medidas de control cuya ejecución y verificación corre a cargo de las personas competentes de cada etapa de la cadena. La selección y aplicación de sistemas de calidad puede variar de conformidad con la etapa de la cadena de producción de alimentos de que se trate, del tamaño o la capacidad de la industria, del tipo de producto que se elabora, etc. (Ordoñez, 2003).

El objetivo principal de los sistemas de calidad, es asegurar que los productos alimenticios cumplan con los requerimientos especificados para satisfacer las expectativas del cliente (Ordoñez, 2003).

### 3.6 Buenas Prácticas de Manufactura

Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) son todos los procedimientos necesarios que se aplican en la elaboración de alimentos con el fin de garantizar que estos sean seguros, y se emplean en toda la cadena de producción de los mismos, incluyendo materias primas, elaboración, envasado, almacenamiento, operarios y transporte, entre otras. La Buenas Prácticas de Manufactura se refiere a tener procedimientos escritos, al seguimiento de esos procedimientos, a llevar informes y registros de lo realizado (Buzzi, 2010).

Las Buenas Prácticas de Manufactura tienen como objetivos establecer las disposiciones generales sobre prácticas de higiene y de operación durante la industrialización de los productos alimenticios, a fin de garantizar alimentos inocuos y de calidad. Estas disposiciones son aplicadas a toda aquélla industria de alimentos que procesa, elabora, re-empaca, dan servicios de la alimentación al público y los que distribuya sus productos (Umaña, 2010). También resultan indispensables para la aplicación del Sistema HACCP Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control, de un programa de Gestión de Calidad Total (TQM) o de un Sistema de Calidad (Feldma, 2011).

### 3.7 Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control

El Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) fue diseñado para controlar el proceso de producción, y se basa en principios y conceptos preventivos. Es posible aplicar medidas que garanticen un control eficiente, por medio de la identificación de puntos o etapas donde se puede controlar el peligro. Los peligros aquí considerados pueden ser de origen físicos, químicos o biológicos (OPS, *s.f.).*

La implementación del sistema HACCP reduce la necesidad de inspección y el análisis de productos finales. Aumenta la confianza del consumidor y resulta en un producto inocuo y comercialmente más viable. Facilita el cumplimiento de exigencias legales y permite el uso más eficiente de recursos, con la consecuente reducción en los costos de la industria de alimentos y una respuesta más inmediata para la inocuidad de los alimentos. El sistema HACCP aumenta la responsabilidad y el grado de control de la industria de alimentos. Según la FAO, un sistema HACCP implementado de modo adecuado estimula mayor compromiso de los manipuladores de alimentos y garantiza su inocuidad, además de motivar a los operarios (OPS, *s.f.).*

### 3.8 Calidad en el empacado del camarón

En este proceso se consideran ciertos parámetros de calidad clasificados en organolépticos y físicos:

- ✓ Organolépticos: sabor, olor, color, textura.

- ✓ Físicos: tamaño, peso (Ordoñez, 2003).

**Tabla 2.** Defectos por consideraciones de calidad en el camarón.

| Consideraciones de calidad | Defectos |
|---|---|
| Apariencia | Quemaduras por metabisulfito |
| | Manchas negras |
| | Maltrato y daño |
| | Decoloración debido al calor |
| | Cabeza roja |
| | Cascara suave |
| | Coloración amarillenta |
| | Camarón con apariencia lechosa |
| Olor/ Sabor | Descomposición |
| | Cloro |
| | Olor a petroquímicos |
| | Olor a tierra y cabeza amarga |
| Textura | Textura esponjosa y suave |
| Defectos derivados del proceso | Bajo peso |
| | Conteo inexacto |
| | Uniformidad |
| | Deshidratación |
| | Materiales extraños |

Fuente: Steve Otwell 2007. Buenas Prácticas de Acuacultura para la Calidad e Inocuidad del producto.

### 3.9 Defectos en el camarón

#### 3.9.1 Melanosis

Es una reacción química natural que ocurre en el camarón consistente en una decoloración que puede variar de marrón, verde oscuro a negro, ver anexo 1. Esta reacción no es un problema de inocuidad alimenticia sino un problema cosmético 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 (Otwell *et al*, 2007).

### 3.9.2 Camarón maltratado y dañado

Cualquier camarón machacado, mutilado, cortado, que le falte segmentos del cuerpo o las aletas de la cola, puede considerarse roto o dañado (Otwell *et al*, 2007).

### 3.9.3 Decoloración debida al calor

Esta condición es causada por la exposición excesiva al calor, ver anexo 2. 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 (Otwell *et al*, 2007).

### 3.9.4 Cabeza roja

Cuando el camarón se cosecha con alimentos todavía dentro de su sistema digestivo se produce una coloración rojiza dentro del cefalotórax, ver anexo 3. 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 *et al*, 2007).

### 3.9.5 Cáscara suave

Esta es una condición natural que se podría considerar un defecto si el producto es vendido entero o con la cáscara (Otwell *et al*, 2007).

### 3.9.6 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 del camarón (Otwell *et al*, 2007).

### 3.9.7 Cabezas caídas

Esta condición ocurre cuando la cabeza 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 (Otwell *et al*, 2007).

### 3.9.8 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 *et al*, 2007).

### 3.9.9 Descomposición

Los análisis de descomposición se basan en análisis sensoriales y químicos. El parámetro principal evaluado en los análisis sensoriales es el olor del producto (Otwell *et al*, 2007).

### 3.9.10 Olor a cloro

Es el 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 *et al*, 2007).

### 3.9.11 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 *et al*, 2007).

### 3.9.12 Olor a 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 inaceptable (Otwell *et al*, 2007).

### 3.9.13 Textura esponjosa y 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 *et al*, 2007).

### 3.9.14 La suciedad

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 (Otwell *et al*, 2007).

### 3.9.15 Uso del metabisulfito en las camaroneras

El uso de los agentes sulfitantes fue introducido desde la década de los 50 del pasado siglo, para inhibir la formación de estas manchas, y por años ha sido el método más empleado a nivel mundial, pero en la actualidad, existen regulaciones relativas a la cantidad residual de sulfito permisibles en la carne de camarón (Ramírez, 2011).

El metabisulfito de sodio ($Na_2S_2O_{5)}$ provee un efectivo control en el desarrollo de la melanosis. La comunidad económica europea (CCE) acepta hasta 150 ppm de residuos de sulfitos para camarones enteros tratados con MBS (Reyes, 2016).

La presentación del camarón entero como producto, constituye una fuente potencial de problema en el control de calidad. La mayoría de los órganos y enzimas digestivas se encuentran en la región del cefalotórax del camarón estos órganos son los primeros en descomponerse al morir y su congelamiento no prolongará sustancialmente la prevención del deterioro en la calidad del camarón (Reyes, 2016).

# IV. MATERIALES Y MÉTODO

## 4.1 Descripción del lugar

La Práctica Profesional Supervisada se realizó en la Empacadora Deli Honduras S.A ubicada en Choluteca, Choluteca carretera salida a municipio de Orocuina.

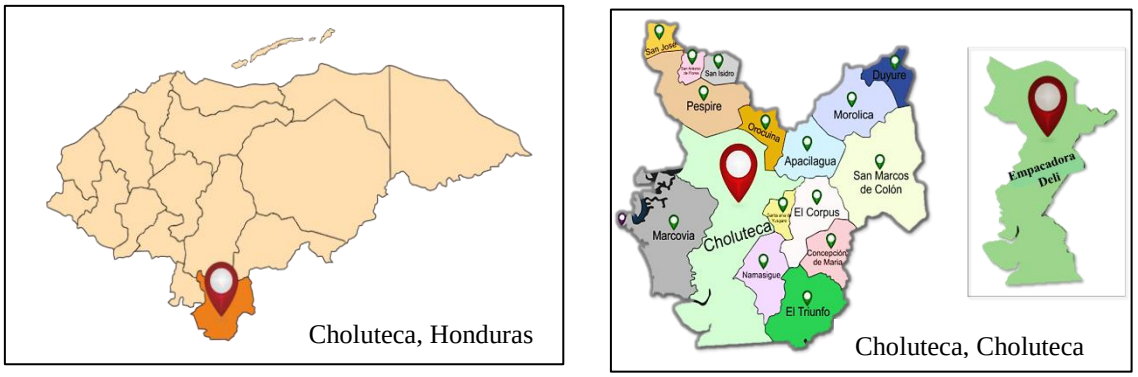



**Figura 1.** Mapa de ubicación de Deli Honduras S.A

## 4.2 Materiales

Los materiales que se utilizaron para llevar a cabo el Trabajo Profesional Supervisado son los siguientes:

- Gabacha
- Redecilla
- Cubreboca
- Botas de hule
- Hojas de registro de los controles de calidad de la empacadora
- Lápiz

### 4.3. Metodología

La metodología que se empleó en el desarrollo del Trabajo Profesional Supervisado constó de dos etapas, la primera fue la identificación de los controles de calidad existentes en la planta y la segunda el monitoreo de los controles de calidad en el empaque de camarón congelado, según figura 2.

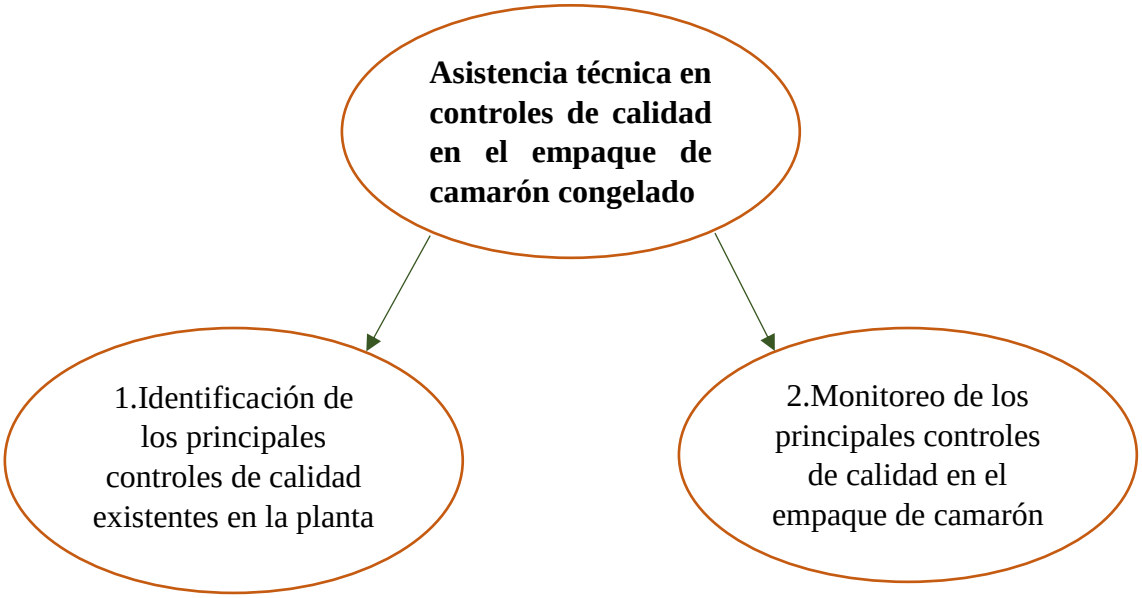



**Figura 2.** Etapas de la Metodología

#### 4.3.1 Etapa 1. Identificación de los principales controles de calidad existentes en la planta

Se realizó un recorrido por las diferentes áreas de proceso con las que cuenta la planta y se identificaron los controles de calidad que se siguen, desde la materia prima hasta el congelamiento y almacenamiento del camarón. Se hicieron reuniones en diferentes ocasiones con la persona encargada del departamento de Control de Calidad/HACCP para conocer cuáles son los controles con los que la empresa cuenta actualmente.

Además, la planta cuenta con un Manual de BPM por escrito y tienen implementado el sistema HACCP en donde los PCC encontrados fueron los siguientes:

- ✓ Previo a cosecha

- ✓ Etiquetado
- ✓ Detección de metales
- ✓ Cocinado

### 4.3.2 Etapa 2. Monitoreo de los principales controles de calidad en el empaque de camarón congelado

Durante todo el proceso del empaque de camarón congelado se monitorearon los controles de calidad establecidos por la empresa a través de la verificación visual y de la toma de datos, la utilización de equipos de medición como termómetros, tiras reactivas. En esta etapa se utilizaron las hojas de registros de los controles de calidad, las cuales son llenadas durante el proceso y luego son archivados como medios de verificación por cualquier reclamo por parte de los clientes.

# V. RESULTADOS

## 5.1 Etapa 1. Identificación de los principales controles de calidad existentes en la planta

En primer lugar, se realizó el recorrido por la planta para conocer cada una de las áreas con las que cuenta, definiendo el flujo de proceso del empaque de camarón congelado, ver anexo 4.

La planta está certificada con el sistema HACCP por lo que se exige de forma rigurosa el cumplimiento de los principales controles de calidad, entre ellos se encuentran:

a) Monitoreo de temperatura
b) Monitoreo de las concentraciones de cloro
c) Detección de metales
d) Etiquetado del producto
e) Inspección pre-operacional
f) Monitoreo del equipo de medición

Cabe mencionar que existen otros controles de calidad que dependen directamente de las exigencias del cliente entre los cuales se encuentran:

a) Precosechas
b) Conteos y uniformidades dentro de los rangos
c) Asignación de color
d) Asignación de sabor y textura

## 5.2 Etapa 2. Monitoreo de los principales controles de calidad en el empaque de camarón congelado

En el plan HACCP de la planta se encontraron identificados cuatro puntos críticos de control, sin embargo, se trabajó solamente con dos (etiquetado y detección de metales) los cuales se monitorearon de acuerdo a la frecuencia descrita en el análisis de peligro para prevenir o corregir posibles desviaciones.

### 5.2.1 Monitoreo de temperatura

Esto inicia desde que la materia prima llega a la planta, se continua en los bines, tanques de lavado y en cada etapa del flujo de proceso, la cual debe mantenerse a menos o igual a 4ªC, lo que se busca con esto es no perder la cadena de frio.

El punto más difícil de controlar es cuando el producto está en las manos de los operarios y esto es en el área de pelado, debido a que ellos tienen la responsabilidad de mantener la temperatura en el camarón, es decir trabajar constantemente con hielo y el agua de lavado con los parámetros indicados, ósea limpia y a una temperatura de 14 a 18ªC, ver anexo 5. El resultado de este monitoreo se plasma en un registro que es llenado cada hora ± 10-15 minutos.

### 5.2.2 Monitoreo de las concentraciones de cloro

Es monitoreado antes de iniciar proceso en el flujo de agua, si la concentración de cloro esta baja se avisa a un técnico para que solucione el problema y lo mismo pasa si la concentración esta elevada. A parte de verificar el agua de proceso también se monitorea el hielo y el agua de los bines de lavado del camarón, ver anexo 6. Las pruebas de cloro se realizan cada hora ± 10-15 minutos y se llena el registro.

### 5.2.3 Detección de metales

La planta cuenta con un equipo detector de metales lo cual resulta una fortaleza para la misma ya que es considerado un PCC, durante su funcionamiento siempre está presente un técnico de calidad y un técnico de mantenimiento para identificar cualquier problema con el producto. Si existe la presencia de metal en el producto, este es desechado y si el metal se encuentra en el master, el producto se cambia de empaque, ver anexo 7.

### 5.2.4 Etiquetado del producto

El etiquetado es un PCC dentro del plan HACCP de la planta, debido a que el camarón es considerado un alérgeno y si el producto no es identificado correctamente representa un peligro potencial para las personas que no pueden consumirlo, ver anexo 8.

### 5.2.5 Inspección pre-operacional

Esta inspección se realiza antes de iniciar cualquier actividad en las áreas de proceso, con esto se verifica la correcta limpieza y sanitización de la planta en general, ver anexo 9.

### 5.2.6 Monitoreo del equipo de medición

Su cumplimiento ayuda en la efectividad del proceso, ver anexo 10, si existe una desviación en su calibración diaria, el equipo es reemplazado por otro que este en buenas condiciones y que brinde datos confiables.

### 5.2.7 Precosechas

Antes de que el producto llegue a la planta de proceso, el personal de finca envía una muestra para que sea evaluada por una persona del departamento de Control de Calidad, a esto se le llama precosecha, en el anexo 11 indica el procedimiento a seguir.

### 5.2.8 Conteos y uniformidades dentro de los rangos

Este punto depende de las exigencias del cliente. El conteo se realiza pesando una libra del producto y contando la cantidad de camarones que hay en esa libra, y la uniformidad se saca pesando los seis camarones (esta cantidad puede variar) más grandes y dividiéndolo entre el peso de los seis camarones más pequeños, esto se monitorea constantemente en cada etapa del proceso para mantener estos parámetros dentro de los rangos establecidos.

### 5.2.9 Asignación de color

Existe un grupo de panelistas que guiándose de los valores de referencia en Salmo Fan Lineal verifican y asignan el color al producto, ver anexo 12, esto se realiza cada vez que llega producto a la planta y con el color asignado desde el inicio así pasa por todas las etapas del proceso.

### 5.2.10 Asignación de sabor y textura

El mismo panel que asigna el color también asigna el sabor y textura del producto con la misma frecuencia (cada vez que llega producto a la planta), ver anexo 13.

.

# VI. CONCLUSIONES

- Se fortalecieron cada una de las capacidades técnicas en los controles de calidad aplicados en el empaque de camarón congelado, obteniendo nuevos conocimientos sobre el tema desarrollado con la ayuda de personas con experiencia en este rubro.

- Se identificaron los principales controles de calidad con los que la planta de proceso cuenta, realizando un recorrido por las áreas de la misma, haciendo un total de diez controles.

- Se monitorearon diariamente los principales controles de calidad en cada una de las áreas del proceso fortaleciendo así, la verificación de la calidad del producto y se identificó que el monitoreo de temperaturas es el control que presenta mayor problema por lo que su monitoreo resulto ser más constante.

- Se desarrollaron habilidades, destrezas y técnicas en la verificación de la calidad en el proceso de empacado de camarón congelado debido a la asistencia técnica brindada y a la realización constante de cada una de las actividades asignadas.

# VII. RECOMENDACIONES

- Fortalecer conocimientos técnicos en los estudiantes sobre calibración de equipos (termómetros y básculas), por medio de prácticas o ayudas audiovisuales.

- Se recomienda prestar mayor atención al monitoreo de temperaturas en el área de valor agregado, debido a que esta área presentò mayor incumplimiento en este control.

- Capacitar por lo menos dos veces al mes a todo el personal encargado del monitoreo de los controles de calidad en el proceso.

# VIII. BIBLIOGRAFÍA


Buzzi, M. 2010. Buenas Prácticas de Manufactura. Ministerio de salud provincia de Santa Fe.

Chavarría LM. 2010. Camarón Mercado Unión Europea: Exportación del Camarón. Primera Edición, p. 26.

Feldma, P. 2011. Sistemas de gestión de calidad en el sector agroalimentario.

Haws M; Boyd C; Green B. 2001. Buenas prácticas de manejo en el cultivo de camarón en Honduras: Una Guía para Incrementar la Eficiencia y Reducir los Impactos Ambientales de la Acuicultura de Camarón, p. 13.

Mancìa, P. 2007. Análisis de las condiciones operativas y necesidades de infraestructura y equipo de las plantas procesadoras de camarón en la zona sur de Honduras. Zamorano, p. 13.

Ordoñez JM. 2003. Evaluación estadística de variables que afectan la calidad del Camarón de exportación en la planta de proceso Granjas Marinas San Bernardo, Sistemas de Calidad. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Nacional de Agricultura, 96 p.

Organización Panamericana de la Salud (OPS), (*s.f).* Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) p.11-12.

Otwell S, Garrido L; Garrido V; Benner R. 2007. Buenas Prácticas de Acuacultura para la Calidad e Inocuidad del producto, Defectos en el camarón, p. 204-208.

Pomareda C; Brenes E; Figueroa L. 2010. La Industria del Camarón en Honduras: Condiciones de Competitividad, Exportación del camarón, p. 16.

Ramírez CE. 2011. Evaluación del proceso de absorción del sulfito de sodio en el musculo del camarón *(L. vannamei)* para el control de la melanosis. Tesis Magister en Ciencias Alimentarias. Guayaquil, Ecuador. p16.

Reyes LA; Parrales JA; Sandino R. 2016. Evaluación de parámetros para la validación del método para la determinación de metabisulfito de sodio por yodimetria en muestras de camarón: La melanosis en camarones enteros y como prevenir su desarrollo. Tesis Químico en el grado de Licenciatura. León, Nicaragua. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, 46 p.

# ANEXOS

**Anexo 1 Defecto de calidad- Melanosis**



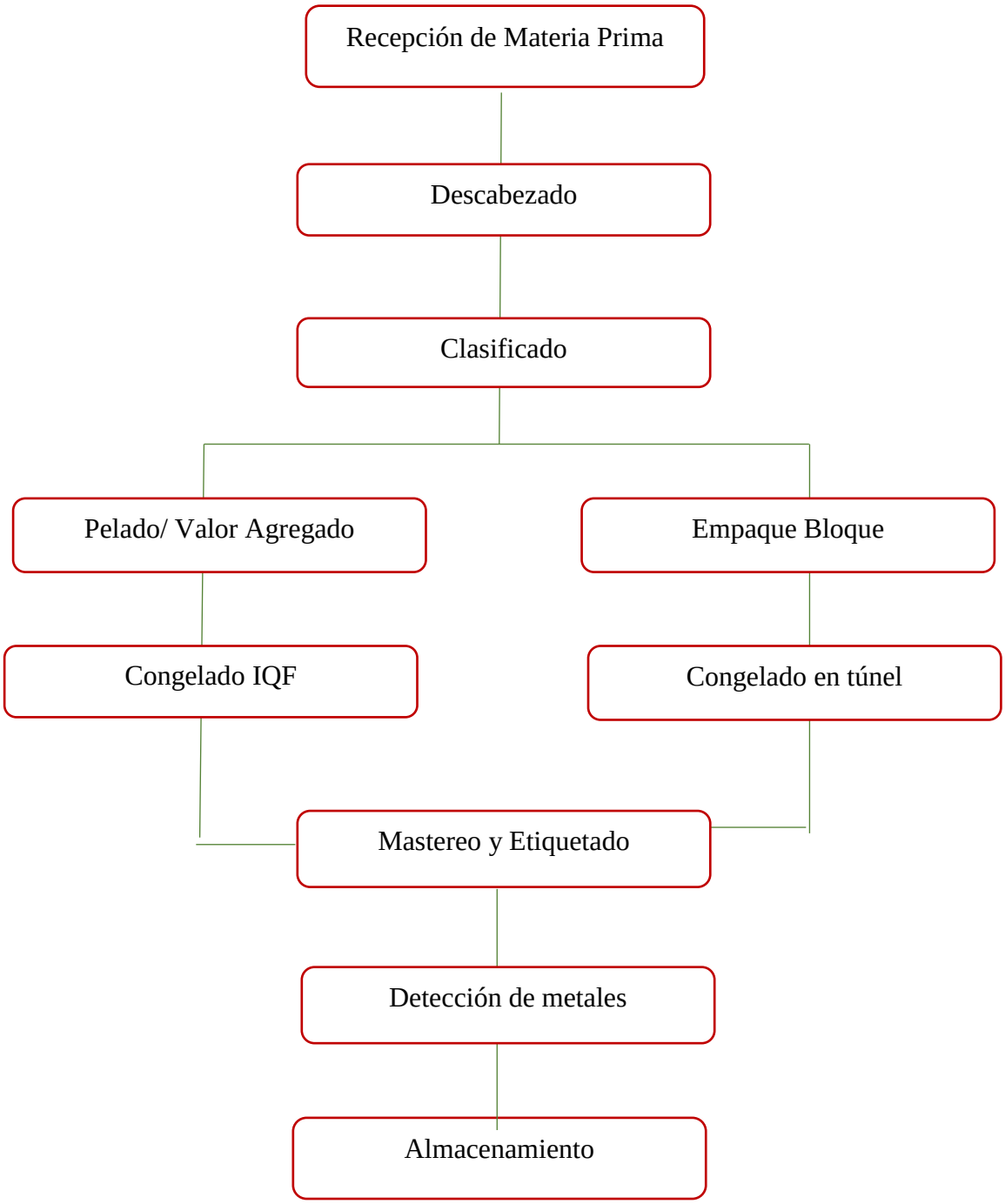
**Anexo 2 Defecto de calidad- Decoloración debido al calor**



**Anexo 3 Defecto de calidad-Cabeza roja**



**Anexo 4 Flujo de proceso**




A continuación, se describen algunas de las etapas del empaque de camarón congelado.

- **Recepción de materia prima:**

En la recepción del producto se recoge toda la información sobre: finca, laguna, y numero de libras que se ingresan a la planta, se monitorea temperatura interna de camarón de cada bin con producto recibido, esta no debe ser mayor a 4 °C si llega a presentarse una desviación se procede a re-enhielar el producto para posteriormente ser procesado, los bines con problemas de camarón rojo, porcentaje alto de mudado, tierra y lodo incrustado son separados, se revisa el lote realizando pruebas organolépticas para comprobar si es aceptable o no su calidad para procesarlo.

- **Descabezado**

La persona encargada se traslada al área de recibo de materia prima y se procede a tomar muestras del producto por cada camión, toma una sub-muestra de cada bin hasta completar una sola muestra de aproximadamente 5 lb en donde determina:

a) Peso promedio en gramos
b) Talla promedio
c) Parámetros de calidad
   - ✓ Organolépticos: olor, sabor, color.
   - ✓ Textura: analiza los parámetros de calidad.

Son considerados defectos de calidad: suaves, mudados, deshidratación, quebrados, manchados/necrosis, vibrio, deformes, rosados, algas, arena/lodo, mancha blanca, materiales extraños, melanosis, rojo/descomposición. De la muestra se toman de 10-12 camarones, se descabezan y pelan y se someten a cocción por el termino de 2-3 minutos para determinar el color y el sabor.

- **Clasificado**

Una vez depositado el producto en el tanque receptor es trasladado por medio de una banda transportadora o banda de inspección hacia la maquina clasificadora para su distribución por talla, pesado y enhielado en bines o panas. Se monitorea continuamente el conteo por libra verificando que este se encuentre dentro del rango establecido para cada talla, también se verifica la uniformidad, esta se determina dividiendo el peso de los diez camarones más grandes entre el peso de los diez camarones más pequeños. La uniformidad puede variar según especificaciones del cliente, estas pueden ir desde 1.30 hasta 1.35.

Cada media hora se realizan muestreos de calidad evaluando los siguientes parámetros tanto para shellon como para valor agregado: camarón suave, mudado, mal descabezado, manchado/necrosis, corbata, patas, quebrado, deshidratado, rosado, deforme, Vibrio, melanosis y algas.

- **Valor Agregado**

En esta área se pela el camarón de acuerdo con un programa de producción, los tipos de procesos varían según pedidos del cliente. Para evaluar la calidad se toma una muestra de producto Shell-on por cada bin antes de ser vaciado en la mesa de pelado y se verifica: uniformidad, textura, apariencia, conteos. Durante el proceso se toman muestras del producto pelado en cada una de las estaciones de pesado dispuestas en la sala en las cuales se monitorean los parámetros de calidad establecidos para cada tipo de corte de producto y se informa al supervisor y al jefe de control de calidad sobre las desviaciones encontradas.

En cada una de las estaciones de pesado hay un técnico de control de calidad que revisa la calidad del producto pelado de cada uno de los operarios que llega a pesar. Si están fuera de cumplimiento estas son regresadas a las mesas de trabajo hasta la corrección de las desviaciones. En la sala se vigila que el producto sea procesado de acuerdo con las especificaciones dadas y que durante el almacenamiento en bines mantenga temperaturas

≤4 °C, que estén debidamente rotulados identificando: talla, lote, laguna, fecha de proceso, estilo o tipo de producto para su traslado al siguiente paso del proceso: IQF.

La temperatura del producto en mesa se monitorea cada hora± 10-15 minutos, se verifica que el personal en las estaciones de pesado lava los pazcones y sus manos, y se debe controlar que la temperatura del agua utilizada para el lavado de camarones este dentro de los rangos de temperatura requeridos para proteger la inocuidad del producto y vigila el cumplimiento de las BPM durante el proceso.

Defectos o desviaciones que pueden ser encontradas en las muestras: corte irregular, dañado, con cascara, con patas, cola floja, con vena, corte grueso, corte desviado, corte profundo, deshidratados, rosados, punto negro, corbata, pedazos, sin telson, hueco reventado, concha extra, deformes, Vibrio y melanosis.



Sala de Valor Agregado



Defectos de calidad

- **IQF**

Existen diferentes pedidos de producto IQF los cuales son procesados siguiendo las especificaciones proporcionadas por los clientes. Antes de iniciar el proceso, se toma una muestra de los bines que esperan a ser procesados en donde se evalúa conteos y uniformidad. Se monitorea la temperatura y concentraciones de cloro en el agua de tanque de lavado. Una vez colocado en la banda el producto es decorado por personal asignado de acuerdo con la especificación, cada media hora se toma una muestra del producto en

proceso y se evalúa el cumplimiento de los parámetros de calidad establecidos por los clientes como pesos, conteos y porcentajes de defectos.

El camarón congelado se procede a pesarlo, y si la especificación lo indica el producto se glasea antes de su empaque final, si no pasa directamente a empacarse, luego de empacado el producto es pasado por el detector de metales

**Anexo 5 Monitoreo de temperaturas**

En cada una de las áreas de proceso se verifica que las temperaturas de la línea se mantengan de ≤4 °C para evitar el crecimiento de microorganismos y deshidratación del producto. Se introduce el vástago del termómetro digital en el centro del producto y/o en lo que se requiera monitorear hasta que el lector se detenga determinando la lectura de temperatura. Las temperaturas ambientales son monitoreadas de los termómetros fijos ubicados en las salas de proceso.

Rango de temperatura aceptable: ≤4°C en producto y ≤22°C ambiental. La frecuencia de monitoreo es cada hora ±10-15 minutos.

Requerimientos en los equipos de refrigeración/ congelación:

- ✓ IQF: -29°C a -37°C
- ✓ Túneles de congelación: ≤-40°C
- ✓ Cámaras de producto terminado: -18°C ± 3°C
- ✓ Contenedores de almacenamiento: -18°C ± 3°C
- ✓ Contenedores de exportación: -18°C ± 3°C a -25°C

**Anexo 6 Monitoreo de concentraciones de cloro**

La persona que monitorea el cloro en planta está capacitada para medir y controlar cada hora ±10-15 minutos las siguientes concentraciones.

| Cloro en: | Concentración: |
|---|---|
| Agua de proceso | 0.5-1 ppm |
| Hielo | 0.5-1 ppm |
| Agua de glaseo | 0.5-1 ppm |
| Lavado de camarón en todas las áreas | 0.5-1 ppm |
| Lavado utensilios, panas y pazcones | 2-5 ppm |

**Anexo 7 Detección de metales**

Todos los productos son sometidos a la prueba de detección de metales, la forma de monitoreo varía según la forma de congelación:

- ✓ IQF: el producto IQF es sometido a la detección de metales durante el día de proceso al final de la línea.
- ✓ Bloque: el producto congelado en bloque puede ser sometido a la prueba de detección de metales de dos formas, antes de realizar el embarque o una vez completada la producción del embarque.

Una vez que el máster con producto pasa por el detector de metal es sellado, el sello puede ser electrónico o el técnico de control de calidad/ HACCP colocarlo; el sello identifica los masters que han sido pasados por el detector de metales.

**Anexo 8 Etiquetado del producto**

Debe de existir la presencia de etiqueta legible declarando la presencia del alérgeno (camarón). Los clientes envían los requerimientos de etiquetado al jefe de control de calidad, este envía la información al departamento de sistemas, el encargado de etiquetas elabora la etiqueta y se la envía al jefe de calidad. El jefe de calidad envía la etiqueta al cliente para su aprobación, una vez aprobada por el cliente, el jefe de calidad también la aprueba.

Un técnico de control de calidad realiza un monitoreo del etiquetado verificando lo siguiente: lote, fecha de producción, fecha de vencimiento, código de cliente (si aplica), código de producto, nombre/tipo de producto, talla declarada, datos de la empresa, declaración de ingredientes, declaración de alérgenos (camarón y sulfitos), instrucciones de uso de producto, información nutricional (si aplica), nombre científico, entre otras cosas. Todo lo anterior se monitorea al inicio, cada ½ hora ± 5 minutos y al finalizar el proceso.




**Anexo 9 Inspección pre-operacional**

La inspección pre operacional se refiere a una revisión de los equipos, utensilios y áreas de trabajo de la planta con el fin de asegurar que estos se encuentren aptos para el proceso

de producción de alimentos reduciendo los riesgos de contaminación biológica, física y química a los productos en proceso y a los productos terminados.

Todas las áreas y equipos del proceso de producción son inspeccionadas antes de iniciar actividades de producción y cuando ocurren cambios de turno, no se pueden iniciar las actividades de producción sin antes haber realizado la inspección de la planta. La persona que realiza la inspección también realiza un muestreo de residuos de sanitizantes de los equipos para verificar que estos fueron sanitizados y posteriormente lavados por el personal antes del inicio de producción.

Es importante que al menos un 15% de los equipos sean revisados profundamente para descartar alguna posible fuente de contaminación. Si durante la inspección se identifica que no se cumplió con alguno de los requerimientos del programa de sanidad, ese equipo o área se debe calificar como No Apto, significa que debe haber una corrección en el lavado y sanitización del equipo o área de proceso.

**Anexo 10 Monitoreo de equipo de medición**

Se monitorean las basculas y los termómetros, tomando los siguientes datos del equipo a verificar: código interno de identificación, modelo, marca, y localización.

Monitoreo de basculas: Se selecciona el patrón a utilizar en la verificación, y se nivela la báscula, esto consiste en asegurarse que la báscula este en posición lineal, luego se realiza la prueba de excentricidad para conocer el máximo error de la báscula, por último, el equipo es lavado y sanitizado.

Monitoreo de termómetros: Se prepara una solución saturada de agua más hielo para los termómetros asignados a temperaturas bajas y agua hirviendo para los termómetros asignados a temperaturas altas hasta alcanzar las temperaturas aproximadas a los puntos a calibrar según sea la aplicación del termómetro. Aproximadamente 0°C (32°F) ± 1 grado y 100°C (212 °F) ± 1 grado. El termómetro a monitorear se sumerge en la solución preparada y al finalizar el equipo es sanitizado.

**Anexo 11 Pre-cosechas**

De cada una de las lagunas programadas para cosecha los técnicos de las fincas toman una muestra de 3-5 libras y las identifican para enviarlas a la planta para ser analizadas, las muestras se depositan en pazcones, identificando el origen (finca y numero de laguna), luego se cuenta el número total de camarones de las muestras y se registra su peso en libras para determinar la talla y el peso promedio utilizando la siguiente formula:

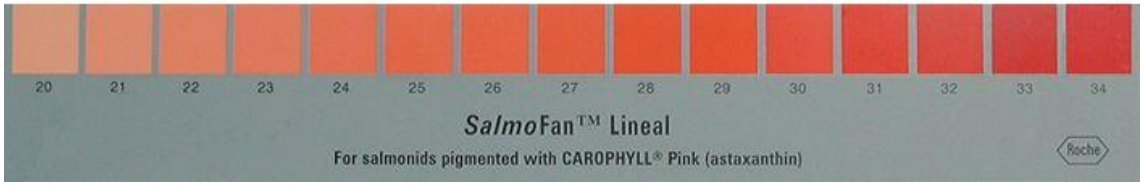
$$\frac{\text{Peso total de camarones} * 454\text{g.}}{\text{Numero total de camarones}} = \text{Peso promedio}$$

Peso promedio * 0.65 (porcentaje de peso cola) = Gramaje de cola de camarón
454 g/ Gramaje cola= Talla promedio

Para verificar el conteo por libra determinado por la formula, el camarón de la muestra es descabezado y luego se realiza el conteo por libra manualmente, además se determina el porcentaje de camarón mudado, suave, con algas, manchado, deforme, con vibrio y otros defectos y los parámetros de sabor y color. Para determinar el color: se pelan 10 camarones y se cocinan de 2 a 3 minutos dependiendo el tamaño, se enfrían en agua con hielo, se colocan en la gradilla y se comparan los colores con la tabla usando los valores de referencia en Salmo Fan Lineal (anexo 6).

**Anexo 12 Asignación de color**

Valores de referencia en Salmo Fan Lineal para verificar color




Parámetros de color:

- ✓ A1
- ✓ A2
- ✓ A3

- ✓ A4
- ✓ A5










**Anexo 13 Asignación de sabor y textura**

Parámetros de sabor:

- ✓ Característico a camarón
- ✓ Geos mina
- ✓ Tierra
- ✓ Cualquier otro sabor no característico

Parámetros de textura:

- ✓ Firme y consistente
- ✓ Suave o blando