



UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

**ELABORACION DE FILETES DE TILAPIA AHUMADA EMPACADA AL
VACÍO PRODUCIDA EN SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS**

Trabajo de Titulación presentado en conformidad a los requisitos
establecidos para optar por el título de
Ingeniero Agroindustrial y de Alimentos

Profesor Guía
Ing. Elizabeth Mosquera Q.

Autor
SANTIAGO SEVILLA

2010

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos para un adecuado desarrollo del tema escogido, y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

Elizabeth Mosquera Q.
Ingeniera Agropecuaria
CI: 1715044192

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”

SANTIAGO SEVILLA
CI: 1713579140

AGRADECIMIENTO

El agradecimiento a Dios por apoyarme y bendecirme en todo momento, a la Universidad de Las Américas especialmente a los profesores que supieron ayudarme en cada escalón para ser un excelente profesional, a mi guía y correctora de tesis, que me brindaron el apoyo constante para que se haga realidad el proyecto, a todos francamente muchas gracias.

DEDICATORIA

Esta investigación, la dedico principalmente a mis padres que me apoyaron en todo el trayecto de mi carrera universitaria, por poner su hombro en los momentos buenos y malos de mi vida, a mi hermana por apoyarme siempre, a toda mi familia por estar a mi lado cuando los necesité.

RESUMEN

El proyecto tiene como objetivo la elaboración de filetes de tilapia ahumada empacados al vacío. El tema se desarrolló tomando en cuenta tres aspectos importantes a saber: *el cultivo de la tilapia*, mismo que fue analizado desde el punto de vista macro, es decir a nivel mundial, desde el punto de vista meso, a nivel de Latinoamérica y para concluir, desde el ámbito micro, o sea Ecuador. Dentro de cada uno de estos niveles se estudia la crianza, el manejo y la alimentación; se indica además, el progreso que ha tenido la producción de tilapia en los últimos años mismo que figura como de crecimiento cada vez mayor; al respecto de este tema, se observa además la competencia y la relación entre actores analizando así el mercado para conocer cuán factible es el producto dentro del mismo. Otro aspecto general es la *descripción del producto*, realizada con base en vastas pruebas que permitieron la obtención de la formulación final, esta se inició partiendo de la fusión de ingredientes que aportaron al producto las características organolépticas adecuadas. Para ello se realizó varias pruebas alterando el porcentaje de sal al 4%, 7% y 10% y humo líquido al 0,15%, 0,30% y 0,45% hasta encontrar una formulación que satisfaga la necesidad de consumidor. Se aplicó la técnica de grupos focales para medir cuál de las pruebas tenía mejores cualidades organolépticas, posteriormente, se realizó un análisis de PAVU que da a conocer una predicción acelerada de vida útil del producto; finalmente, el producto fue sometido a un análisis de laboratorio para conocer su aptitud para el consumo, seguido de un análisis nutricional para determinar en qué grado se suplen los requerimientos nutricionales adaptándose un diseño para la presentación del producto, este aspecto concluyó con el estudio de diseño de planta conforme a las necesidades de una industria semi-intensiva. En el siguiente y último aspecto, se estudia los *costos de producción* del proyecto mismos que predicen la rentabilidad del producto en el mercado, arrojando un VAN de 12.000,06 USD y una TIR teniendo del 21,97%.

ABSTRACT

The project aims at developing tilapia fillets vacuum packed smoked. The theme was developed taking into account three important aspects: *the culture of tilapia*, it was analyzed from a macro point of view, that is worldwide, from the point of view, meso, at the level of Latin America and to conclude, from the micro level, or Ecuador. Inside each of these levels is studied breeding, handling and feeding, also shows the progress that has been the production of tilapia in recent years also shown as increasing growth, regarding this issue, there is also observed a competition and the relationship between actors analyzing the market to know how feasible is the product in the market. Another general point is the *description of the product*, carried out on ample evidence that allowed the taking of the final formulation, this began from the fusion of ingredients that contributed to the product suitable organoleptic features. The experiment was conducted several tests by altering the percentage of salt to 4%, 7% and 10% and liquid smoke to 0,15%, 0,30% and 0,45% to find a formulation that satisfies the need of consumer. Technique used was the focus groups to measure which of the tests had better organoleptic qualities, was subsequently carried out an analysis, PAVU, which reveals predict accelerated product life, and finally, the product was subjected to laboratory analysis to establish their suitability for consumption, followed by a nutritional analysis to determine the extent to which replace nutritional requirements by adapting a design for product presentation, this issue ended with the study of plant design according the needs of a semi-intensive industry. In the next and last point, it studies the production costs of the project themselves predicting the profitability of the product on the market, giving a VAN of \$ 12.000,06 and a TIR of 21.97%.

ÍNDICE

| | |
|---|----------|
| INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| CAPÍTULO 1 MARCO TEÓRICO..... | 4 |
| 1.1 Producción de la Tilapia..... | 4 |
| 1.1.1 Antecedentes y Característica de la Tilapia..... | 4 |
| 1.1.2 Entorno Realidad y circunstancia de la Tilapia..... | 6 |
| 1.1.2.1 Situación de la Tilapia a Nivel Mundial..... | 6 |
| 1.1.2.2 Situación de la Tilapia en Latinoamérica..... | 9 |
| 1.1.2.3 Situación de la Tilapia en el Ecuador..... | 10 |
| 1.2 Manejo de la Tilapia..... | 13 |
| 1.2.1 Manejo de la Tilapia a nivel Mundial..... | 15 |
| 1.2.2 Manejo de la Tilapia en Latinoamérica..... | 15 |
| 1.2.2.1 Sistemas de Cultivo..... | 15 |
| 1.2.2.2 Suministro y Calidad del agua..... | 17 |
| 1.2.2.3 Densidad de Tilapia en los Estanques..... | 18 |
| 1.2.2.4 Alimentación de la Tilapia..... | 19 |
| 1.2.2.5 Modelos para la Producción de Tilapia..... | 19 |
| 1.2.2.6 Riesgos y Precauciones de la Tilapia..... | 20 |
| 1.2.3 Manejo de la Tilapia en el Ecuador..... | 21 |
| 1.2.3.1 Siembra..... | 21 |
| 1.2.3.2 Reversión Sexual..... | 21 |
| 1.2.3.3 Levante..... | 22 |
| 1.2.3.4 Engorde..... | 22 |
| 1.2.3.5 Cosecha..... | 22 |
| 1.2.3.6 Fileteado..... | 22 |
| 1.2.4 Cultivo de la Tilapia en el Ecuador..... | 23 |
| 1.2.4.1 Agua..... | 23 |
| 1.2.4.2 Suelo..... | 25 |
| 1.2.4.3 Limpieza..... | 25 |

| | |
|--|----|
| 1.2.4.4 Fertilizante..... | 25 |
| 1.2.5 Sistemas de Manejo de la Tilapia en Ecuador..... | 26 |
| 1.2.6 Riesgos y Enfermedades..... | 27 |
| 1.2.6.1 Factor Físico..... | 27 |
| 1.2.6.2 Factor Químico..... | 27 |
| 1.2.6.3 Factor Biológico..... | 27 |
| 1.3 Conservación de la Tilapia para ser Consumida..... | 28 |
| 1.3.1 Empaquetado..... | 29 |

CAPÍTULO 2 DETERMINACIÓN DE PROCESOS..... 31

| | |
|---|----|
| 2.1 Descripción del Producto..... | 31 |
| 2.2 Materias Primas e Insumos Utilizados..... | 32 |
| 2.2.1 Carne y Pescado..... | 32 |
| 2.2.1.1 Posibles Peligros Asociados con el Pescado por Captura de Mar..... | 33 |
| 2.2.1.1.1 Peligros Biológicos..... | 33 |
| 2.2.1.1.2 Peligros Químicos..... | 38 |
| 2.2.1.1.3 Peligros Físicos..... | 38 |
| 2.2.1.2 Microbiología..... | 39 |
| 2.2.1.3 Alteraciones del Pescado en Almacenamiento..... | 41 |
| 2.2.2 Sal y Curado..... | 42 |
| 2.2.2.1 Elaboración de Salmueras..... | 43 |
| 2.2.2.2 Posible Alteración del Pescado en Estado Salino..... | 44 |
| 2.2.3 Ahumado..... | 45 |
| 2.2.3.1 Diferencias entre Humo Caliente, Frío y Líquido..... | 47 |
| 2.2.4 Aditivos Utilizados..... | 49 |
| 2.2.4.1 Tripolifosfatos..... | 49 |
| 2.2.4.2 Ácido Ascórbico..... | 50 |
| 2.2.5 Ingredientes..... | 50 |
| 2.2.5.1 Naranja..... | 50 |
| 2.2.5.2 Hierbas..... | 50 |

| | |
|--|-----------|
| 2.2.5.3 Azúcar..... | 51 |
| 2.2.5.4 Mostaza..... | 51 |
| 2.2.5.5 Ajo..... | 51 |
| 2.2.5.6 Pimienta..... | 51 |
| 2.2.5.7 Curry..... | 51 |
| 2.2.5.8 Glutamato Monosódico (Gms)..... | 52 |
| 2.3 Metodología del Proceso..... | 52 |
| 2.3.1 Diagrama de Flujo Procesos de Tilapia..... | 57 |
| 2.4 Procesos..... | 61 |
| 2.4.1 Identificación de los Procesos..... | 62 |
| 2.4.2 Diagrama de Bloques..... | 62 |
| 2.4.3 Materiales y Equipos de Producción para la Elaboración de Tilapia Ahumada | 64 |
| 2.4.3.1 Materiales..... | 64 |
| 2.4.3.2 Equipos..... | 68 |
| CAPÍTULO 3 ESTUDIO DE MERCADO..... | 75 |
| 3.1 Cadena Agroindustrial..... | 75 |
| 3.2 Competitividad Nacional de la Tilapia Ahumada..... | 76 |
| 3.2.1 Ventajas de la Competitividad..... | 78 |
| 3.2.1.1 Ventajas sobre los Competidores..... | 79 |
| 3.2.1.2 Desventajas sobre los Competidores..... | 80 |
| 3.2.2 Factores y Claves Determinantes de la Competitividad..... | 82 |
| 3.2.2.1 Factores Evolución de las Exportaciones..... | 82 |
| 3.2.2.2 Factores Económicos..... | 89 |
| 3.2.2.3 Factores no Económicos o no Precios..... | 90 |
| 3.3 Relación entre Actores..... | 92 |
| 3.3.1 Relación entre Proveedores..... | 92 |
| 3.3.2 Relación entre Empresas o Competencia..... | 92 |
| 3.3.3 Relación entre Personal y Cliente..... | 92 |
| 3.4 Estrategias de Funcionamiento..... | 93 |

| | |
|---|------------|
| 3.4.1 Adaptación de la calidad..... | 93 |
| 3.4.2 Mejora de Acogida por parte del Consumidor..... | 94 |
| 3.4.2.1 Labor del Personal..... | 94 |
| 3.4.2.2 Optimización de Costos..... | 94 |
| 3.4.3 Estudio de Herramientas FODA..... | 95 |
| 3.5 Análisis de Aceptación del Producto..... | 96 |
| 3.6 Resultados de la encuesta de Mercado..... | 96 |
| | |
| CAPÍTULO 4 FORMULACIÓN DEL PRODUCTO..... | 107 |
| 4.1 Formulación..... | 107 |
| 4.2 Pruebas de Formulación de la Tilapia Ahumada..... | 108 |
| 4.2.1 Prueba de la Formulación N° 1 de Tilapia Ahumada..... | 109 |
| 4.2.2 Prueba de la Formulación N° 2 de Tilapia Ahumada..... | 113 |
| 4.2.3 Prueba de Formulación de la Tilapia Ahumada N° 3..... | 116 |
| 4.2.4 Pruebas Físico Químicas..... | 121 |
| 4.2.4.1 Prueba de pH..... | 121 |
| 4.2.4.2 Prueba de Temperatura..... | 122 |
| 4.3 Grupo Focal..... | 124 |
| 4.3.1 Características del Grupo Focal hacia el Producto..... | 124 |
| 4.3.2 Grupo Focal de Tilapia Ahumada..... | 125 |
| 4.3.2.1 Resultados Grupo Focal..... | 125 |
| 4.4 Cálculo del Tamaño de la Muestra..... | 143 |
| 4.5 Balance de Masa..... | 144 |
| 4.6 Evaluación Tiempo de Vida Útil de la Tilapia Ahumada.... | 148 |
| 4.6.1 Desarrollo PAVU en la Tilapia Ahumada Empacada al Vacío...148 | |
| 4.6.2 Característica Organoléptica de la Tilapia..... | 148 |
| 4.7 Rotulado Etiqueta Nutricional..... | 156 |
| 4.7.1 Requisitos de Etiquetas Nutricionales..... | 156 |
| 4.7.2 Contenido Nutricional de la Tilapia <i>Oreochromis s.p.</i> | 157 |
| 4.7.3 Etiqueta Nutricional de la Tilapia Ahumada..... | 158 |

| | |
|---|------------|
| 4.7.4 Cálculos para la Etiqueta Nutricional de la Tilapia Ahumada.... | 158 |
| 4.8 Empaques..... | 163 |
| 4.8.1 Empaque para Vacío..... | 163 |
| 4.8.2 Fundas para el Vacío..... | 163 |
| 4.8.3 Cajas de Cartón..... | 164 |
| | |
| CAPÍTULO 5 DISEÑO DE PLANTA..... | 165 |
| 5.1 Descripción del Diseño..... | 165 |
| 5.2 Ubicación de la Planta..... | 165 |
| 5.3 Dimensión de la Planta..... | 166 |
| 5.4 Distribución Área de Producción..... | 166 |
| 5.5 Distribución Área de Oficinas..... | 168 |
| 5.6 Distribución Área de Servicios Varios..... | 168 |
| 5.7 Flujo de Proceso y Materia Prima..... | 169 |
| 5.8 Flujo del Personal..... | 171 |
| 5.9 Manual de Buenas Prácticas de Manufactura para Alimentos y Diseño de Planta..... | 173 |
| 5.9.1 Seguridad Industrial de la Planta..... | 180 |
| | |
| CAPÍTULO 6 Análisis Financiero..... | 183 |
| 6.1 Análisis de Costos..... | 183 |
| 6.1.1 Proveedores del Proyecto..... | 183 |
| 6.1.2 Costos de Operación..... | 184 |
| | |
| CONCLUSIONES..... | 199 |
| | |
| RECOMENDACIONES..... | 201 |
| | |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 202 |
| | |
| ANEXOS..... | 206 |

ÍNDICE DE CUADROS

CAPÍTULO I

| | | |
|------------|--|---|
| Cuadro 1.1 | Producción mundial de especies de tilapia..... | 7 |
|------------|--|---|

ÍNDICE DE GRÁFICOS

CAPÍTULO I

| | | |
|-------------|---|----|
| Gráfico 1.1 | Producción de tilapia a nivel mundial..... | 5 |
| Gráfico 1.2 | Tilapia de mayor producción en el mundo <i>Oreochromis niloticus</i> | 7 |
| Gráfico 1.3 | Producción de la acuicultura reportada en Ecuador..... | 11 |
| Gráfico 1.4 | Inclinación de la pared de los estanques..... | 16 |
| Gráfico 1.5 | Sistema de captación y distribución del agua..... | 18 |
| Gráfico 1.6 | Disco Secchi..... | 24 |

CAPÍTULO II

| | | |
|--------------|---|----|
| Gráfico 2.1 | Recepción de filetes de tilapia..... | 53 |
| Gráfico 2.2 | Lavado..... | 53 |
| Gráfico 2.3 | Solución de sal y azúcar en agua..... | 54 |
| Gráfico 2.4 | Ahumado..... | 55 |
| Gráfico 2.5 | Preparación y mezcla de los ingredientes..... | 55 |
| Gráfico 2.6 | Empacado..... | 56 |
| Gráfico 2.7 | Congelación..... | 57 |
| Gráfico 2.8 | Diagrama de flujo tilapia ahumada..... | 58 |
| Gráfico 2.9 | Diagrama de flujo salmuera..... | 59 |
| Gráfico 2.10 | Diagrama de flujo ahumado líquido..... | 60 |
| Gráfico 2.11 | Caracterización de procesos..... | 61 |
| Gráfico 2.12 | Diagrama de bloque del proceso..... | 63 |
| Gráfico 2.13 | Mesa de aluminio o acero..... | 65 |
| Gráfico 2.14 | Cucharón de aluminio de 85 onzas..... | 66 |

| | | |
|--------------|--------------------------------------|----|
| Gráfico 2.15 | Tina de acero inoxidable..... | 66 |
| Gráfico 2.16 | Paletas de madera..... | 67 |
| Gráfico 2.17 | Fundas de empaque..... | 67 |
| Gráfico 2.18 | Cubetas de plástico..... | 68 |
| Gráfico 2.19 | Balanza analítica y de presión..... | 70 |
| Gráfico 2.20 | Refrigerador..... | 71 |
| Gráfico 2.21 | pH metro..... | 71 |
| Gráfico 2.22 | Termómetro..... | 72 |
| Gráfico 2.23 | Marmita mezcladora de aditivos..... | 73 |
| Gráfico 2.24 | Marmita preparación de salmuera..... | 73 |
| Gráfico 2.25 | Empacadora al vacío..... | 74 |
| Gráfico 2.26 | Congelador..... | 74 |

CAPÍTULO III

| | | |
|--------------|---|-----|
| Gráfico 3.1 | Exportaciones ecuatorianas de tilapia..... | 85 |
| Gráfico 3.2 | Mercado de las exportaciones ecuatorianas de tilapia..... | 85 |
| Gráfico 3.3 | Precios de la tilapia importada por Estados Unidos..... | 87 |
| Gráfico 3.4 | Consumo del pescado..... | 97 |
| Gráfico 3.5 | Frecuencia de consumo..... | 98 |
| Gráfico 3.6 | Donde compra pescado habitualmente..... | 99 |
| Gráfico 3.7 | Tipo de pescado que se ingiere frecuentemente..... | 100 |
| Gráfico 3.8 | Preferencia de consumo en pescado..... | 101 |
| Gráfico 3.9 | Consumo con valor agregado..... | 102 |
| Gráfico 3.10 | Precio por los filetes de tilapia ahumada..... | 103 |
| Gráfico 3.11 | Preferencia por un pescado ahumado..... | 104 |
| Gráfico 3.12 | Cantidad de filetes por empaque..... | 105 |
| Gráfico 3.13 | Tipo de tilapia ahumada..... | 106 |

CAPÍTULO IV

| | | |
|-------------|---|-----|
| Gráfico 4.1 | Análisis de los cambios de ingredientes en las pruebas..... | 120 |
| Gráfico 4.2 | Medición de pH en la solución..... | 121 |

| | | |
|--------------|---|-----|
| Gráfico 4.3 | Medición de pH en el filete de tilapia..... | 122 |
| Gráfico 4.4 | Medición de la temperatura en el filete de tilapia..... | 123 |
| Gráfico 4.5 | Medición de la temperatura en la solución..... | 123 |
| Gráfico 4.6 | Aroma. Grupo focal 1. Teflón..... | 126 |
| Gráfico 4.7 | Aroma. Grupo focal 1. Horno..... | 126 |
| Gráfico 4.8 | Aroma. Grupo focal 2. Teflón..... | 127 |
| Gráfico 4.9 | Aroma. Grupo focal 2. Horno..... | 127 |
| Gráfico 4.10 | Aroma. Grupo focal 3. Teflón..... | 128 |
| Gráfico 4.11 | Aroma. Grupo focal 3. Horno..... | 128 |
| Gráfico 4.12 | Olor. Grupo focal 1. Teflón..... | 129 |
| Gráfico 4.13 | Olor. Grupo focal 1. Horno..... | 129 |
| Gráfico 4.14 | Olor. Grupo focal 2. Teflón..... | 129 |
| Gráfico 4.15 | Olor. Grupo focal 2. Horno..... | 129 |
| Gráfico 4.16 | Olor. Grupo focal 3. Teflón..... | 130 |
| Gráfico 4.17 | Olor. Grupo focal 3. Horno..... | 130 |
| Gráfico 4.18 | Color. Grupo focal 1. Teflón..... | 131 |
| Gráfico 4.19 | Color. Grupo focal 1. Horno..... | 131 |
| Gráfico 4.20 | Color. Grupo focal 2. Teflón..... | 132 |
| Gráfico 4.21 | Color. Grupo focal 2. Horno..... | 132 |
| Gráfico 4.22 | Color. Grupo focal 3. Teflón..... | 133 |
| Gráfico 4.23 | Color. Grupo focal 3. Horno..... | 133 |
| Gráfico 4.24 | Sabor. Grupo focal 1. Teflón..... | 134 |
| Gráfico 4.25 | Sabor. Grupo focal 1. Horno..... | 134 |
| Gráfico 4.26 | Sabor. Grupo focal 2. Teflón..... | 135 |
| Gráfico 4.27 | Sabor. Grupo focal 2. Horno..... | 135 |
| Gráfico 4.28 | Sabor. Grupo focal 3. Teflón..... | 135 |
| Gráfico 4.29 | Sabor. Grupo focal 3. Horno..... | 135 |
| Gráfico 4.30 | Textura. Grupo focal 1. Teflón..... | 137 |
| Gráfico 4.31 | Textura. Grupo focal 1. Horno..... | 137 |
| Gráfico 4.32 | Textura. Grupo focal 2. Teflón..... | 137 |
| Gráfico 4.33 | Textura. Grupo focal 2. Horno..... | 137 |
| Gráfico 4.34 | Textura. Grupo focal 3. Teflón..... | 138 |

| | | |
|--------------|--|-----|
| Gráfico 4.35 | Textura. Grupo focal 3. Horno..... | 138 |
| Gráfico 4.36 | Humo. Grupo focal 1. Teflón..... | 139 |
| Gráfico 4.37 | Humo. Grupo focal 1. Horno..... | 139 |
| Gráfico 4.38 | Humo. Grupo focal 2. Teflón..... | 140 |
| Gráfico 4.39 | Humo. Grupo focal 2. Horno..... | 140 |
| Gráfico 4.40 | Humo. Grupo focal 3. Teflón..... | 140 |
| Gráfico 4.41 | Humo. Grupo focal 3. Horno..... | 140 |
| Gráfico 4.42 | Presentación. Grupo focal 1. Teflón..... | 141 |
| Gráfico 4.43 | Presentación. Grupo focal 1. Horno..... | 141 |
| Gráfico 4.44 | Presentación. Grupo focal 2. Teflón..... | 142 |
| Gráfico 4.45 | Presentación. Grupo focal 2. Horno..... | 142 |
| Gráfico 4.46 | Presentación. Grupo focal 3. Teflón..... | 143 |
| Gráfico 4.47 | Presentación. Grupo focal 3. Horno..... | 143 |
| Gráfico 4.48 | Balance de masa de la solución..... | 144 |
| Gráfico 4.49 | Balance de masa del filete en la solución..... | 145 |
| Gráfico 4.50 | Balance de masa del filete marinado..... | 145 |
| Gráfico 4.51 | Balance de masa de la solución para un mes de producción pico..... | 146 |
| Gráfico 4.52 | Balance de masa del filete en inmersión para un mes de producción pico..... | 147 |
| Gráfico 4.53 | Balance de masa del filete ahumado para un mes de producción pico..... | 147 |
| Gráfico 4.54 | Comportamiento del pH en refrigeración..... | 151 |
| Gráfico 4.55 | Comportamiento del peso en refrigeración..... | 152 |
| Gráfico 4.56 | Comportamiento del pH en congelación..... | 154 |
| Gráfico 4.57 | Comportamiento del peso en congelación..... | 155 |
| Gráfico 4.58 | Etiqueta..... | 162 |
| Gráfico 4.59 | Funda para vacío..... | 164 |

ÍNDICE DE TABLAS

CAPÍTULO I

| | | |
|-----------|---|----|
| Tabla 1.1 | Sistemas de cultivo..... | 12 |
| Tabla 1.2 | Diferencia entre tilapia roja y otras tilapias..... | 14 |

CAPÍTULO II

| | | |
|-----------|--|----|
| Tabla 2.1 | Bacterias patógenas transmitidas por pescados..... | 37 |
| Tabla 2.2 | Características de bacterias intoxicantes causantes de enfermedades alimenticias..... | 40 |
| Tabla 2.3 | Comportamiento de distintos tipos de Humo Líquido..... | 47 |
| Tabla 2.4 | Función de los materiales para la producción de tilapia ahumada..... | 65 |
| Tabla 2.5 | Función de los equipos en la producción de tilapia ahumada..... | 69 |

CAPÍTULO III

| | | |
|-----------|--|----|
| Tabla 3.1 | Descripción y referencia de las partidas arancelarias..... | 77 |
| Tabla 3.2 | Productos competitivos a la tilapia ahumada en Ecuador..... | 81 |
| Tabla 3.3 | Exportación de tilapia y otros peces en los últimos años (FOB)..... | 83 |
| Tabla 3.4 | Exportación de tilapia y otros peces en los últimos años (T)..... | 84 |
| Tabla 3.5 | Ingresos FOB por rubro de exportaciones..... | 86 |
| Tabla 3.6 | Principales países exportadores a Estados Unidos..... | 88 |
| Tabla 3.7 | Análisis FODA..... | 95 |

CAPÍTULO IV

| | | |
|------------|--|-----|
| Tabla 4.1 | Ingredientes para elaborar tilapia ahumada..... | 107 |
| Tabla 4.2 | Formulación básica de tilapia ahumada..... | 108 |
| Tabla 4.3 | Porcentajes de sal y humo líquido a usar..... | 109 |
| Tabla 4.4 | Prueba básica N° 1..... | 109 |
| Tabla 4.5 | Cantidad de humo líquido y sal, prueba básica..... | 111 |
| Tabla 4.6 | Cantidad de humo líquido y sal, prueba básica N° 1..... | 112 |
| Tabla 4.7 | Prueba básica N° 2..... | 113 |
| Tabla 4.8 | Variación de humo líquido y sal, prueba básica..... | 115 |
| Tabla 4.9 | Variación de humo líquido y sal, prueba básica N° 2..... | 115 |
| Tabla 4.10 | Prueba básica N° 3..... | 117 |
| Tabla 4.11 | Diferenciación de humo líquido y sal, prueba básica..... | 119 |
| Tabla 4.12 | Diferenciación de humo líquido y sal, prueba básica N° 3..... | 119 |
| Tabla 4.13 | Variación en el aroma..... | 126 |
| Tabla 4.14 | Comportamiento en el olor..... | 128 |
| Tabla 4.15 | Comportamiento en el color..... | 131 |
| Tabla 4.16 | Presentación en el sabor..... | 133 |
| Tabla 4.17 | Informes en la textura..... | 136 |
| Tabla 4.18 | Cuantías en el humo..... | 139 |
| Tabla 4.19 | Variabilidad en la presentación..... | 141 |
| Tabla 4.20 | Características de la tilapia ahumada empacada al vacío..... | 148 |
| Tabla 4.21 | Valoración PAVU de 30 días en refrigeración a 5°C..... | 150 |
| Tabla 4.22 | Valoración PAVU de 30 días en congelación a -8°C..... | 153 |
| Tabla 4.23 | Composición proximal de tilapia (g/100g)..... | 157 |
| Tabla 4.24 | Composición proximal de tilapia (g/70g)..... | 159 |
| Tabla 4.25 | Requerimientos nutricionales de un adulto promedio..... | 161 |
| Tabla 4.26 | Rotulado nutricional de la tilapia ahumada..... | 162 |

CAPÍTULO V

| | | |
|-----------|--|-----|
| Tabla 5.1 | Distribución área de producción..... | 167 |
| Tabla 5.2 | Distribución área de oficinas..... | 168 |
| Tabla 5.3 | Distribución área de servicios varios..... | 169 |
| Tabla 5.4 | Identificación de riesgos..... | 181 |

CAPÍTULO VI

| | | |
|------------|---|-----|
| Tabla 6.1 | Producción de tilapia ahumada empacada al vacío..... | 184 |
| Tabla 6.2 | Costos de materia prima de tilapia ahumada empacada al vacío..... | 185 |
| Tabla 6.3 | Costos de presentación de tilapia ahumada empacada al vacío..... | 185 |
| Tabla 6.4 | Costo total de materia prima y presentación de tilapia ahumada empacada al vacío..... | 186 |
| Tabla 6.5 | Costo mano de obra de tilapia ahumada empacada al vacío..... | 186 |
| Tabla 6.6 | Gastos generales en la elaboración de tilapia ahumada empacada al vacío..... | 187 |
| Tabla 6.7 | Depreciación en maquinaria y equipos de la tilapia ahumada empacada al vacío..... | 187 |
| Tabla 6.8 | Gastos en transporte de tilapia ahumada empacada al vacío..... | 188 |
| Tabla 6.9 | Total de gastos generales y transporte de tilapia ahumada empacada al vacío..... | 188 |
| Tabla 6.10 | Gastos de anuncio de tilapia ahumada empacada al vacío..... | 189 |
| Tabla 6.11 | Gastos de venta..... | 189 |
| Tabla 6.12 | Inversión de la tilapia ahumada empacada al vacío..... | 190 |
| Tabla 6.13 | Aporte del inversionista en la tilapia ahumada empacada al vacío..... | 190 |

| | | |
|------------|--|-----|
| Tabla 6.14 | Cálculo costo de producción unitario de tilapia ahumada empacada al vacío..... | 191 |
| Tabla 6.15 | Costos fijos y variables unitarios de tilapia ahumada empacada al vacío..... | 192 |
| Tabla 6.16 | Cálculo del beneficio neto unitario de tilapia ahumada empacada al vacío..... | 193 |
| Tabla 6.17 | Crecimiento anual en volumen de tilapia ahumada empacada al vacío..... | 193 |
| Tabla 6.18 | Estado de resultados de tilapia ahumada empacada al vacío..... | 195 |
| Tabla 6.19 | Flujo de caja de tilapia ahumada empacada al vacío..... | 196 |

ÍNDICE DE FIGURAS

CAPÍTULO II

| | | |
|------------|--|----|
| Figura 2.1 | Característica del estado humo en relación con los compuestos presentes en el mismo..... | 48 |
|------------|--|----|

ÍNDICE DE ESQUEMAS

CAPÍTULO VI

| | | |
|-------------|---|-----|
| Esquema 6.1 | Proyección de crecimiento anual en unidades de tilapia ahumada empacada al vacío..... | 194 |
| Esquema 6.2 | Proyección de crecimiento anual de utilidades en tilapia ahumada empacada al vacío..... | 197 |

INTRODUCCIÓN

La producción de tilapia ha venido constituyendo en los últimos años, una tendencia a cubrir las necesidades alimentarias de vastos sectores de la población mundial; a este respecto, su potencial estimado de crecimiento es realmente alto. En países como China y Egipto se ha reportado un valioso crecimiento en la crianza de peces en acuicultura; en Europa, el mercado aún no está saturado por los productores y allí se encuentra una gran demanda por este tipo de alimento. Actualmente, Asia es la principal región de producción de tilapia en el mundo, seguida de África y Sudamérica que cuentan con un crecimiento significativo.

En Latinoamérica, el consumo de comida rápida va en franco aumento y esta cultura es cada vez más introducida en los hogares de Sudamérica, por esta razón, se pretende llegar a la población con alimentos sanos cuyo consumo logre reducir las alteraciones debidas a los malos hábitos alimenticios.

En cuanto a la producción de tilapia en Ecuador, la variedad más cultivada es la tilapia roja, un tetrahíbrido resultante del cruce entre cuatro especies representativas del género *Oreochromis*: *O. mossambicus* (*Mozambica*), *O. niloticus* (*Nilótico*), *O. hornorum* y *O. aureus* (*Aurea*).

La tilapia se introdujo al país básicamente por las enfermedades que golpearon al camarón disminuyendo así su producción. La alternativa presentada para llenar el vacío en la cantidad de espejos de agua que existían dio como resultado el cultivo de la tilapia, pez reconocido por su gran resistencia, adaptación y tolerancia al clima.

El objetivo de este proyecto es generar un producto a base de filetes de tilapia con características que otorguen un valor agregado al mismo, así, se pretende comercializar filetes de tilapia ahumada y empacada al vacío. Con este

proyecto, se busca reducir en lo posible los costos para llegar al público con un producto nuevo y a precios accesibles frente a la competencia.

El presente proyecto está dirigido a la sociedad con la finalidad de entregar un producto sano que satisfaga los requerimientos de los consumidores. Se elaborará este producto para que el consumidor tenga en sus manos un alimento de alta calidad, elaborado mediante normas de seguridad alimentaria.

En el capítulo 1, se analizan los temas relacionados a la producción de tilapia desde los puntos de vista macro, meso y micro, detallando cada etapa de la producción, las características, la situación y el entorno destacando su incremento en la producción.

Para el capítulo 2, se toman en cuenta los procesos para la elaboración de la tilapia ahumada, es decir, todas las operaciones desarrolladas y las actividades aplicadas al ahumado, el empaquetado.

En el capítulo 3, estudio de mercado, se considera la competitividad que existe entre los actores, la evolución de las exportaciones, las estrategias de funcionamiento y fundamentalmente, el resultado que arrojaron las encuestas, las cuales fueron realizadas a 150 personas.

En el capítulo 4, los temas considerados fueron la formulación del producto, las pruebas físico – químicas y el grupo focal. La fórmula base fue obtenida a partir de varios ensayos, en la formulación se incrementó y disminuyó la cantidad de sal y humo líquido, que varió entre 4%, 7%, 10% en sal y 0,15%, 0,30%, 0,45% en humo líquido. Finalmente, el capítulo reporta el resultado de los grupos focales para determinar cuán factible es el producto respecto a su calidad organoléptica usando el método de cocción en horno y en teflón obedeciendo a otro de los factores que determinan el carácter de sano en un producto.

En el capítulo 5, diseño de planta, se analiza la ubicación estratégica, edificación, distribución de las zonas, distribución de las áreas, flujos de personal, flujos de materia prima, seguridad industrial y un protocolo de buenas prácticas de manufactura.

En el capítulo 6 se analizaron los costos, donde se consideran los valores reales de inversión y gastos requeridos para la elaboración de la tilapia ahumada empacada al vacío y determinar así su rentabilidad.

Objetivo General

- Elaborar filetes de tilapia ahumada y empacada al vacío para entregar al consumidor un producto sano.

Objetivos Específicos

- Obtener un producto de alta calidad para mejorar los hábitos nutricionales del consumidor.
- Dar valor agregado a productos marítimos como la Tilapia que no son explotados correctamente en el Ecuador.
- Incentivar en el consumidor el hábito de una alimentación sana a base de productos más nutritivos para el ser humano.
- Dar un sabor y olor característico a la tilapia con el ahumado para que tenga mayor aceptación en el mercado.

CAPÍTULO 1

MARCO TEÓRICO

La tilapia ahumada empacada al vacío es un producto que se destaca por tener varios ingredientes que le otorgan un valor agregado superior a los de su competencia, ya que la mayoría de los pescados ahumados encontrados en el mercado por lo general contienen un solo ingrediente.

1.1 Producción de la Tilapia

La tilapia roja, de nombre científico *Oreochromis sp.* tiene una producción en alza que toma forma como uno de los principales pescados por captura en piscicultura; pionero tanto para la cosecha y elaboración como para el consumo en los hogares. El color de su carne, sus bondades nutricionales, y sobre todo su gran adaptabilidad de producción en climas variables, han hecho que su preferencia aumente, por lo tanto, es apetecida y producida a mayor escala siendo notable su producción en mercados europeos y asiáticos, zonas que se inclinan cada vez más por un pez manejable.

1.1.1 Antecedentes y Características de la Tilapia

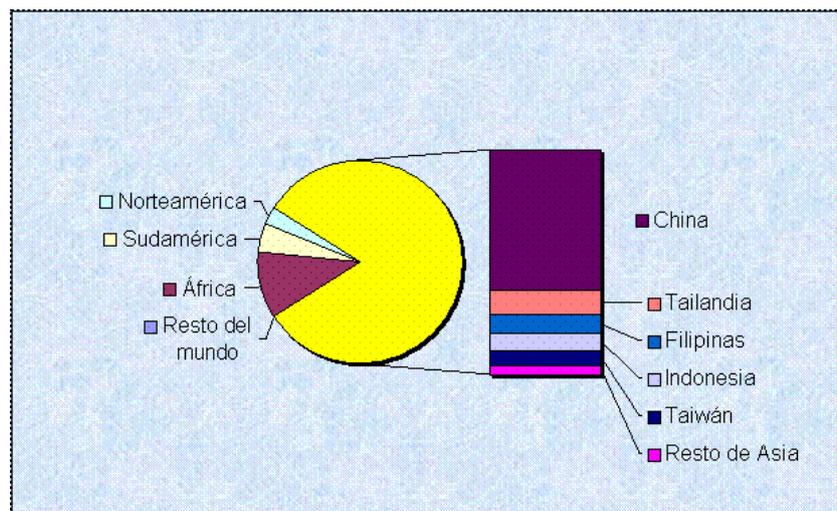
Según Bernal, M., (2004), la tilapia tiene alrededor de “2.000 ha de espejo de agua dedicadas al cultivo de tilapia roja, con un monto estimado de producción anual de 20.000 toneladas métricas, con potencial de crecimiento” lo que indica que la preferencia hacia la tilapia va en aumento y según estadísticas, su aprovechamiento en diferentes formas para alcanzar un mayor mercado no solo en Estados Unidos (USA) sino en la Unión Europea (U.E.) es totalmente viable.

La tilapia *Oreochromis s.p.*, aunque taxonómicamente no pertenece a un solo nombre científico por ser un híbrido, es un pez criado en espejos de agua.

Este pescado es una especie tropical y se han clasificado alrededor de 77 especies y 100 subespecies. Aunque es originario de África y su cultivo inició en 1820, actualmente Asia es el continente que se lleva la mayor producción con el 80% aproximadamente y su consumo tiene un rápido crecimiento.

Este tipo de pez se caracteriza por tener una facilidad de manejo en todas sus etapas, se lo ha distribuido a diferentes países y se ha adaptado adecuadamente a climas más fríos alcanzando una alta resistencia a la variación de temperaturas, se reproduce fácilmente sin requerir de un control crítico, y tolera adecuadamente el estrés en cultivo, factor causal de un alto porcentaje de mortalidad.

Gráfico 1.1 Producción de Tilapia a Nivel Mundial



Fuente: Josupeit, (2007).

China, es el principal productor de tilapia según el gráfico 1.1 y a nivel mundial también lidera el mercado; sin embargo, el alto crecimiento en la venta de pescado fresco es favorable y el pronóstico indica aumento en los años venideros.

Entre los atributos favorables que convierten a la tilapia en uno de los géneros más apropiados para la piscicultura figura la gran resistencia física, rápido crecimiento, resistencia a enfermedades, elevada productividad debido a su tolerancia a desarrollarse en condiciones de alta densidad, habilidad para sobrevivir a bajas concentraciones de oxígeno y amplio rango de salinidad, con capacidad de nutrirse a partir de una gran gama de alimentos naturales y artificiales, constituyendo por la calidad, textura firme de su carne, color blanco y bajo número de espinas intermusculares, un pescado altamente apetecible comparado con otras especies de tilapia y de pescados en general.

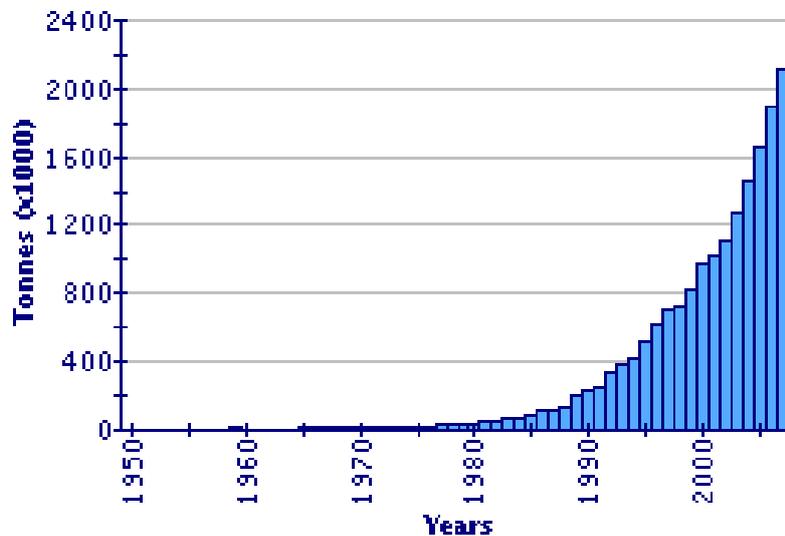
1.1.2 Entorno, Realidad y Circunstancia de la Tilapia

La tilapia tiene varias subespecies en el mundo y diferentes formas de manejo que se alinean de acuerdo a la especie de tilapia y su resistencia o adaptabilidad haciendo de la producción de tilapia una actividad en auge y que su consumo sea cada vez más amplio.

1.1.2.1 Situación de la Tilapia a Nivel Mundial

La especie de tilapia que ha causado un alto revuelo de consumo a nivel mundial según la FAO es la *Oreochromis niloticus*; “desde la última década en 1990 se producía 830.000 TM a 1.6 millones en 1999, y con más de 2.5 millones de TM en el 2005” de igual manera la tilapia roja *Oreochromis sp.* cultivada en Ecuador ha aumentado en oferta y demanda en América y Europa, lo que hace un mercado amplio para los países productores donde no se canaliza adecuadamente su producción sobre todo en Latinoamérica. Josupeit, (2007).

**Gráfico 1.2 Tilapia de Mayor Producción
en el Mundo *Oreochromis niloticus***



Fuente: Rakocy, (2005).

A pesar de no ser la especie más producida en el mundo, la tilapia *Oreochromis sp.* es una especie muy cultivada y su actividad se encuentra en gran apogeo particularmente por el color de su carne lo que le otorga gran acogida por parte de los consumidores, y por su resistencia y fácil manejo en las etapas de cultivo elegida por los productores.

Asia es la principal región de producción de tilapia y también la responsable por el crecimiento espectacular experimentado durante la década pasada. “Asia representa ahora el 63% del total de la producción de tilapia, mientras que en 1990 este porcentaje fue de 50%”. Josupeit, (2007); sin embargo, durante la última década África y Sudamérica vienen experimentando un incremento sustancial.

Cuadro 1.1 Producción Mundial de Especies de Tilapia

| TILAPIA Y | A | 1997 | 1998 | 2001 | 2002 | 2005 | 2006 |
|-----------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| OTROS | C | 931.389 | 950.698 | 1'386.274 | 1'505.601 | 2'067.686 | 2'326.413 |
| CÍCLIDOS | V | 1'269.822 | 1'245.407 | 1'798.651 | 1'785.889 | 2'381.119 | 2'777.464 |

Fuente: FAO, Producción mundial de acuicultura por grupo de especies

Elaborado: Sevilla S. (2009)

Donde:

C = Cantidad en Toneladas Métricas

V = Valor en Dólares

A= Año

La producción mundial de todas las especies de tilapia, como se puede apreciar en el cuadro 1.1 tiene un crecimiento anual, así, en el año 1997 se produjeron 931.389 toneladas métricas, y más del doble en 2006 con 2'326.413; incrementando a la vez el valor en dólares por año. Esta acogida, se espera en productos innovadores con lo cual se espera un aporte significativo al desarrollo del país.

La mayor producción a nivel mundial es principalmente la de tilapia del Nilo con su nombre científico *Oreochromis niloticus* misma que presenta un alto crecimiento. “La producción total de tilapia en el 2010, podría alcanzar las 3.5 millones de toneladas”, con una gran parte proveniente de la acuicultura que será cultivada en China. Josupeit, (2007).

Más interesante que la producción por captura es la producción mediante la acuicultura. China es de lejos el principal país que cultiva tilapia, con una producción cercana al millón de toneladas. “En los últimos años, Egipto viene expandiendo su industria acuícola y ahora produce 200.000 TM. Taiwán produce cerca de 80.000 TM de tilapia de cultivo por año”. Josupeit, (2007). Indonesia, Filipinas y Tailandia han superado la producción de Taiwán, además, es importante notar que muchos países al menos cultivan una especie de tilapia.

La producción de tilapia se incrementó fuertemente en solo 5 años, y en todas las regiones. “En el este de Asia la producción se incrementó de 755.000 TM a 1.1 millón de toneladas, mientras que en Sudamérica la producción prospero de 70.000 TM a 120.000 TM, debido principalmente a la mayor producción en

Ecuador”. Josupeit, (2007). En América Central, la producción se duplicó en cinco años, mientras que en África y el sudeste de Asia permanece estable.

La exportación de tilapia se viene incrementando, siendo China, Taiwán, Tailandia, Indonesia, Singapur, Costa Rica y Ecuador los principales países exportadores. En general, el comercio mundial de tilapia se puede estimar en “190.000 TM, con USA representando el 80%”; para lo cual USA es el principal mercado de destino o consumo de la tilapia. Josupeit, (2007).

El crecimiento de los productos chinos en el mercado de USA es extraordinario debido a que en los primeros tres meses del 2007, “las exportaciones de filetes de tilapia congelados de China al mercado de USA casi se duplicó hasta alcanzar las 22.000 TM; China domina este mercado con un 92%”. Josupeit, (2007).

1.1.2.2 Situación de la Tilapia en Latinoamérica

México, que se ubica entre los principales países que capturan tilapia, no tiene un rol significativo en acuicultura. Este país tiene un gran potencial para convertirse en uno de los principales países productores de tilapia.

América Central exporta cerca de 12.400 TM, al mercado de USA, y en mayor cantidad en forma de filetes frescos, mientras que 12.000 TM de este producto son embarcados desde Sudamérica (principalmente Ecuador) hacia el mismo mercado.

En 1990, la producción de tilapia en la región fue de 26.780 toneladas, con un incremento interanual del 8.3% en el período 1985 - 1990. Los principales países cultivadores fueron Cuba (69.7%), México (10.0%), Jamaica (9.0%) y Colombia (7.6%). En 1991, la producción se mantuvo estable a un nivel de 26.990 toneladas. Estos datos muestran que no hay envíos de tilapia desde Latinoamérica hacia Europa de los cuales se abastece de Asia principalmente, es allí donde se puede ganar mercado y mejorar el nivel de exportación en

Ecuador a diferencia de otros países Latinoamericanos con un mercado Europeo no explotado ampliamente.

El consumo de tilapia en USA puede ser estimado en 360.000 TM de peso vivo, siendo esta especie el quinto producto de origen acuático mas consumido en USA. Como resultado de la fuerte demanda, las importaciones de tilapia en USA han registrado un record en los primeros tres meses de 2007. Más de 47.300 TM de tilapia fueron importadas, 35% más que durante el mismo periodo en el año 2006.

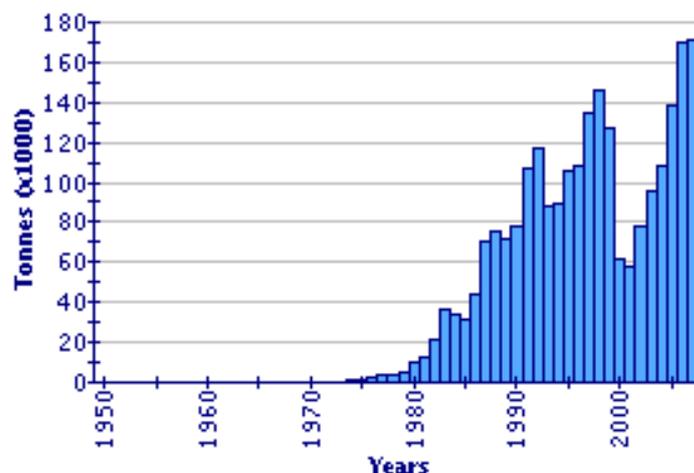
A pesar de que Ecuador no lideró el comercio, desde sus comienzos se ha ido abriendo el mercado principalmente para filetes de tilapia fresca o refrigerada que es la pionera en el mercado actualmente, y para la tilapia congelada que aunque no lidera el mercado, está en buena ubicación a nivel mundial tomando en cuenta que ambas líneas compitieron desde cero.

Uno de los países que se sitúa bien en exportaciones es Costa Rica que embarcó 1000 TM en los primeros tres meses de 2007, 40% más que en el período de 2006 por lo que cada país que produce tilapia tienen un crecimiento positivo, con excepción de Brasil que por no exportar la mayoría de su cosecha no tiene un crecimiento comparado a otros países a nivel mundial.

1.1.2.3 Situación de la Tilapia en el Ecuador

Existen alrededor de 2000 hectáreas de tilapia cultivadas en Ecuador principalmente debido a la baja que tuvo el camarón por la enfermedad que lo marginó de la cosecha masiva hasta niveles nunca antes vistos, incluso la infraestructura antes utilizada para el cultivo de camarón ahora es útil para la producción de tilapia.

Grafico 1.3 Producción de la Acuicultura Reportada en Ecuador



Fuente: Schwarz, (2006)

A pesar de la leve reducción registradas en 2000, desde que la tilapia se introdujo en Ecuador el crecimiento casi no ha parado, llegando a figurar como el primer productor de filetes de tilapia refrigerados.

Las zonas óptimas para el cultivo de este pez son: “Taura, Samborondón, Chongón, Daule y El Triunfo en la Provincia del Guayas que es una de las provincias con mayor número de espejos de agua en Ecuador. A medida que ha transcurrido el tiempo, la producción se ha extendido hacia las provincias de Manabí, Esmeraldas y varias zonas del Oriente Ecuatoriano”. Schwarz, (2006). En principio, se estimaba una producción en sectores de clima cálido tropical, sin embargo, los estudios indican que la tilapia tolera temperaturas menores y se ha empezado a cultivar en otros sectores del Ecuador con buenos resultados en la cosecha.

Entre los sistemas de cultivo más importantes figura el intensivo, aunque presenta varios riesgos por el incremento en la densidad ya que se maneja alrededor de 300 tilapias/m³ y en la segunda etapa 100 tilapias/m³.

La diferencia radica en que el tamaño comercial del pescado no es el mismo en todos los sistemas, ya que a mayor cantidad de peces (sistema intensivo), menor tamaño del pescado y a menor cantidad de peces en una piscina, mayor tamaño del pez por existir mayor espacio y oxigenación por metro cúbico de agua.

Tabla 1.1 Sistemas de Cultivo

| Sistema | Principales Características |
|------------------|---|
| Extensivo | Estanques de tierra de 1.000 – 20.000 m ² . Los peces son sembrados en tallas de 1-5 g por un período de 6-12 meses. Densidades bajas: 0,5 - 1,5/m ³ . No se alimenta con dietas formuladas |
| Semi - intensivo | Estanques de pre-engorde: 20 x 50 m. Estanques de engorde: 25 x 200 m. Se fertiliza y se alimenta con dietas formuladas. |
| Intensivo | Estanques de engorde de 500-1.000 m ² . El cultivo de alevines se lo hace en forma semi-intensiva y cuando el animal alcanza 50 g son sembrados en los estanques intensivos de engorde. Primera etapa: densidad-300/m ³ . Segunda etapa: densidad-100/m ³ . |

Fuente: Schwarz, 2006

Elaborado: Sevilla S. (2010)

Ecuador continúa siendo el principal exportador de tilapia fresca al mercado de USA e incrementando su posición gracias a las nuevas granjas de tilapia que iniciaron su producción a finales de 2006. Honduras, ante su anuncio de superar a Ecuador, se mantiene atrás.

La especie de tilapia que se cultiva en Ecuador es la tilapia roja (*Oreochromis sp.*) que se la introdujo en los años 90 que es “más aceptada porque el color de su carne es blanca”. Josupeit, (2007).

“Si el mercado continúa creciendo como hasta ahora, la importación total de tilapia en USA puede alcanzar fácilmente las 180.000 TM en el 2007. Esto se compara a las 160.000 toneladas de importación de pescado en el mercado de USA”. Josupeit, (2007).

No hay duda de que el abastecimiento de tilapia continuará expandiéndose en los próximos años. Un fuerte incremento provendrá de Latinoamérica; por otro lado, Indonesia y Tailandia han descubierto y abierto el mercado de la Unión Europea (U.E.) para sus productos de tilapia.

Según Josupeit, (2007) “probablemente, en los países en desarrollo, se dará mayor valor agregado a la producción de tilapia. Apreciaremos una mayor inversión extranjera en granjas de tilapia en los países en desarrollo, teniendo como objetivo principalmente los mercados extranjeros”, por lo que la tarea es colocarse al frente de los países desarrollados y ganar el mercado con productos nuevos.

1.2 Manejo de la Tilapia

Una de las características sobresalientes de la tilapia es su condición de manejo que se ajusta a todo tipo de producción, desde la artesanal hasta la industrial. Comparado a otros peces, como indica la tabla 1.2, y en relación a varios aspectos, no es necesario establecer un solo patrón debido a que tiene un límite bastante amplio, esto aumenta la inclinación por este tipo de pescado.

Tabla 1.2 Diferencia entre Tilapia Roja y otras Tilapias

| Tilapias | Tilapia roja |
|--|---|
| Fácil adaptabilidad a todo tipo de ambientes. | Requiere condiciones especiales del medio, como por Ej.: temperatura (24 a 30 °C). |
| Tecnología sencilla para su manejo y rusticidad. | Requiere de un Paquete Tecnológico depurado. |
| Poca exigencia genética. | Requiere un completo programa de Selección Genética, para mantener coloración y calidad. |
| Mimetismo natural contra predadores. | Su coloración y comportamiento la hace altamente susceptible a la predación. |
| Acepta todo tipo de alimentos, desde productividad natural hasta alimentación suplementaria. | Su condición genética y exigencia en rendimientos (crecimiento, carne), obliga a su alimentación con balanceados comerciales. |
| Responde en altas densidades de siembra. | Responden en altas densidades de siembra. |
| Su adaptación a la salinidad es variable. | Se adaptan fácilmente a altas salinidades. |
| Mayor resistencia a aguas de baja temperatura. | Resistencia muy variable a bajas temperaturas. |
| Su cosecha en estanques en tierra es complicada por su tendencia a enterrarse en el lodo y su habilidad para saltar sobre las redes. | Su cosecha es muy sencilla. |
| En líneas puras se obtiene el 100% de machos. | La condición híbrida de muchas de las líneas, afecta la proporción de machos y hembras, aún después de la Inducción sexual. |
| Son reproductores garantizados y producen mayor cantidad de alevines constantemente. | No todos los ejemplares seleccionados son reproductores, tampoco son tan prolíficas. |
| Mayor supervivencia de huevos, alevines y juveniles. | Baja viabilidad de huevos, alevines y juveniles. |
| Alta resistencia a enfermedades. | Su coloración y condición mutante la hace más susceptible a pérdidas por mortalidad. |

Elaborado: Sevilla, S. (2009)

1.2.1 Manejo de la Tilapia a Nivel Mundial

Uno de los aspectos más importantes en el manejo de la tilapia constituye sin duda la alimentación, esta puede ser natural con “larvas de insectos, gusanos, crustáceos”, con un fin no productivo, y la artificial con la cual se ha tenido éxito para que la tilapia se desarrolle hasta alcanzar el tamaño comercial. Sin embargo, la principal forma de alimentar al pez es mediante el suministro de pienso, ya que este cubre las necesidades en cada fase productiva.

El crecimiento está ligado a la temperatura del agua. En aguas libres, puede alcanzar un tamaño de 40 cm y pesos de 1200 g. aunque lo ideal es alcanzar los 20 cm. que corresponde a 150 g. de peso. Sin embargo, la tilapia puede tener un tamaño menor para salir al mercado principalmente si no es para exportación. El engorde de la tilapia se busca para alcanzar el peso ideal en el mercado, una vez alcanzado el crecimiento óptimo, cambia su alimento para iniciar la etapa de engorde.

1.2.2 Manejo de la Tilapia en Latinoamérica

En Latinoamérica existe un manejo similar en los países que lo conforman ya que su manejo no totalmente industrializado, sin embargo, estos países son de los que mayor cantidad de tilapia entera se produce para exportación principalmente a los Estados Unidos.

1.2.2.1 Sistemas de Cultivo

En Latinoamérica, el tipo de manejo es medio-alto es decir, semi-intensivo o intensivo, este es el aplicado en el Ecuador; la mayoría de países que producen tilapia son desarrollados y tienen un mercado muy exigente en cuanto a calidad como es el caso de Estados Unidos.

En la mayor parte de Latinoamérica se usa el sistema de cultivo por estanques el cual se puede realizar bajo distintos niveles de intensidad en los sistemas de cultivo. Este tipo de crianza requiere una construcción con inclinaciones en los costados debido a que el movimiento de los peces produce oscilaciones en el agua que podrían derrumbarlas como en el gráfico 1.4.

Gráfico 1.4 Inclinación de la Pared de los Estanques



Elaborado: Sevilla S. (2009)

Las características de los estanques grandes es su menor costo de producción por unidad de área, son más estrictos con el manejo del aire por lo tanto menos susceptibles a problemas de oxígeno, mientras que los estanques pequeños hacen más fácil la cosecha y limpieza, además, se llenan y drenan fácilmente, y la eficiencia es mejor en el control de depredación y enfermedades.

En el sistema intensivo, el cual es más usado por exportadores que cosechan grandes cantidades de peces donde el recambio de agua según Mendoza, (2003), es de “250 a 600 litros/segundo” la densidad de peces equivale a cargas máximas (p. 83)

En el sistema por explotación intensiva la calidad de agua es importante, debe ser inspeccionada periódicamente al ser esta crucial para la vida de los peces.

De la misma manera, mientras mayor número de peces por metro cúbico existan menos será el aire disponible, esto hace del control del agua un factor fundamental que debe ser “mayor a 3,5 mg/litro” asegurando así una buena incorporación de nutrientes y adecuado desarrollo de los procesos metabólicos Mendoza, (2003, p. 84).

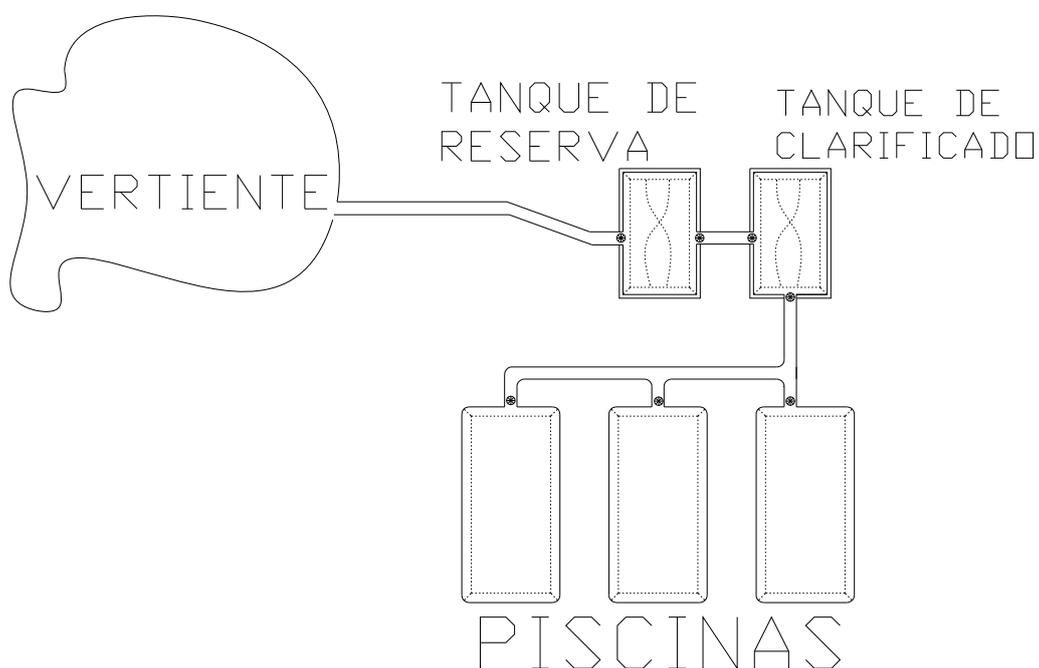
En un sistema intensivo, el alimento también es prioridad y debe seleccionarse alimentos a base de concentrados con alto nivel de proteína para tener un rango alto de cultivo generando según Mendoza, (2003) “400 toneladas de pez/m³/año” (p. 84).

El cultivo de esta especie se realiza mediante sistemas semi-intensivos en estanques de tierra de 2.450 m² como unidad mínima, además de estanques de 300 m² y 2.000 m² para la etapa de pre-engorde; es importante señalar que todo sistema de crianza de tilapia está limitado por el presupuesto disponible.

1.2.2.2 Suministro y Calidad del Agua

Según Espinosa, (1994), “para el sistema intensivo se contempla la construcción de tanques circulares de concreto de 50m². La profundidad promedio de los estanques es de 1,30 m con una columna de agua de 0,80 m”. La llegada de agua es fundamental y debe hacerse un estanque que reserve el agua como se indica en la tabla 1.5 para su posterior distribución a las piscinas.

Gráfico 1.5 Sistema de Captación y Distribución del Agua



Elaborado: Sevilla, S. (2010)

Los tanques en un sistema artesanal o semi-intensivo se construyen en un diámetro de 8m^2 , este debe complementarse con un desagüe con las respectivas normas ambientales y una pendiente en el piso de los estanques para la evacuación del agua y con permanente aire para la oxigenación del ambiente.

La fuente de agua puede ser, en ambos casos, de origen superficial como de subsuelo; el tanque de reserva de agua será exclusiva de agua y solo puede ser desinfectada cada cierto tiempo, mientras que el recambio de agua en las piscinas será cada tres días y del 100% de la piscina y del 30% en los días restantes.

1.2.2.3 Densidad de Tilapias en los Estanques

“En los estanques de tierra para pre-engorde se utilizarán densidades de 20 alevines por m^2 a partir de un tamaño de 10g, mientras que en los de engorde

la densidad será de 3 tilapias por m^2 a partir de un tamaño entre 80g y 100g” Espinosa, (1994).

“En el sistema intensivo de tanques de concreto se sembrarán alevines a una densidad de 50 por m^2 a partir de un tamaño de 0,4 g se emplea un menor tamaño para abaratar los costos de alevines”. Espinosa, (1994).

1.2.2.4 Alimentación de la Tilapia

“La alimentación, en ambos sistemas, será a base de concentrado con niveles de proteínas entre 24% y 30% en estanques de tierra y de 45% en el sistema intensivo”. Espinosa, (1994). El suministro del alimento se concuerda por la tabla de crecimiento en la que se encuentre la tilapia; la talla comercial suele ser de 350 gr. en sistemas intensivos y de 400 gr. en sistemas semi-intensivos.

El sexado se realizará al final del segundo mes en el caso de estanques de tierra y a los tres meses en tanques de concreto, con el fin de sostener un cultivo denominado “mono sexo”, esto con el fin de evitar la reproducción durante la crianza, considerando la alta precocidad de la tilapia.

1.2.2.5 Modelos para la Producción de Tilapia

Modelo No1: según Espinosa, (1994) el modelo está constituido por un estanque de tierra con un espejo de agua de “2.450 m^2 y una población a sembrar de 7.350 alevines, obteniéndose una cosecha de 2.646 kg cada seis meses y una producción anual de 5.292 kg” siendo una producción semi-intensiva que es sustentable en el mercado que debe ser mejorada ya que así lo demandan sus consumidores principalmente en el exterior.

Modelo No2: “está conformado por 4 lagunas de pre-engorde de 300 m^2 y 4 lagunas de 2.000 m^2 cada una para la etapa de engorde, resultando un espejo de agua total de 9.200 m^2 . La población a sembrar es de 24.000 alevines,

obteniéndose una cosecha de 8.640 Kg. cada seis meses y una producción anual de 17.280 Kg” según Espinosa, (1994).

Modelo No3: es el de los más grandes que existen donde los controles se deben exigir con mayor preponderancia ya que la perdida podría ser fatal, al tener conexión entre piscinas, sin embargo la ganancia que se tiene se la puede reinvertir para poder exportar el producto.

Modelo No4: “está conformado por tres tanques circulares de concreto de 50 m² cada uno para un área total de 150 m² de espejo de agua. La población a sembrar es de 7.500 alevines, obteniéndose una cosecha de 2.362,5 kg cada seis meses y una producción anual de 4.725 kg”. Espinosa, (1994).

De estos modelos presentes se encuentran gran variedad ya que depende del mercado y su demanda para poder realizar la producción de tilapia a pesar que en Latinoamérica los países más productores de tilapia son Costa Rica y Ecuador por su alta facilidad de exportación sin embargo la cantidad de piscinas dependen de cuanta va a ser la demanda por el público.

1.2.2.6 Riesgos y Precauciones de la Tilapia

Durante el manejo, existen riesgos que se presentan generalmente en el período de cosecha, por tanto, es necesario considerar un índice de muertes al igual que cuando existe mayor densidad de peces en un estanque; a medida que se intensifican los cultivos existe mayor número de peces en una piscina, y ante una menor cantidad de espacio, su vulnerabilidad aumenta.

Las precauciones sanitarias deben ser controladas con la manutención de las piscinas y los sistemas de filtración deben ser seguros y verificados con el fin de evitar el ingreso de animales ajenos a la cosecha programada que puedan robar alimento a la tilapia o peor aún ser depredadores.

1.2.3 Manejo de la Tilapia en el Ecuador

“La tilapia es un pez Teleósteo, del orden perciforme perteneciente a la familia Cichlidae. Originario de África, habita por lo general en lugares tropicales en el mundo ya que así alcanza su tamaño comercial”, siendo competidora con otros productos de su línea. Mendoza, (2003, p. 71).

1.2.3.1 Siembra

En la siembra es importante el conteo de una muestra del total de la semilla y la aclimatación de la temperatura de los alevines, en la pre-cría para un mejor desarrollo se realiza en estanques entre 350 y 850 m² con 100 a 150 peces por m², con alta aireación y buen flujo de agua; los alevines se alimentarán con alta cantidad de proteína y pocos carbohidratos, controlando a los depredadores con mallas.

1.2.3.2 Reversión Sexual

La reversión sexual es un método desarrollado con el fin de tener una población monosexual de machos. Según las investigaciones, la suministración de andrógenos durante este período crítico puede revertir por completo a la mayoría de la población de alevines en machos efectivos; varios son los procesos intentados para lograr la reversión sexual, entre estos figuran: inmersión de los alevines en soluciones hormonales, inyección de hormonas, sin embargo, el método más adecuado es la administración de hormonal vía oral como aditivo del alimento balanceado.

Dos son las formas de ejecutar la reversión sexual, en la primera, se transfiere los alevines del estanque de desove al de crecimiento cuando pesan más de un gramo; y en la segunda, los alevines son criados en estanques hasta que pesan de 40 a 100g, tiempo en el cual resulta más fácil distinguir las características sexuales secundarias.

1.2.3.3 Levante

En el levante se tiene a la tilapia en estanques de 450 a 1500 m², con una densidad de 20 a 50 peces por m², con un 5% a 10 % de recambio de agua por día alimentados con un 30% a 32 % de proteína y 4 a 6 raciones de alimento por día.

1.2.3.4 Engorde

El engorde que va desde los 80 gramos hasta su cosecha se lo hace en estanques de 1000 a 5000 m², con densidad de aproximadamente de 1 a 30 peces por m², “con una alta densidad de animales se requiere de una alta aireación y un recambio entre 40% a 50% y un alimento que contiene del 28% al 30% de proteína” suministradas entre 2 y 4 veces al día, los estanques deben tener un control en el agua, suelo, limpieza, fertilización y manejo del cultivo de la tilapia. Mendoza, (2003, pp. 71-72)

1.2.3.5 Cosecha

En la cosecha es importante que el pescado sea llevado a congelación profunda o estricta para que pueda llegar en óptimas condiciones al momento de la producción; el desollado y fileteado del pescado se realizan en adecuadas condiciones higiénicas, preferentemente a máquina para evitar la contaminación cruzada y una previa limpieza para deducir que el músculo de los peces marinos está libre de bacterias donde la tasa de bacteria microbianas se reduce altamente.

1.2.3.6 Fileteado

En el fileteado que será como llegue el producto a la empresa se elimina la columna vertebral esencialmente, teniendo en cuenta que la tilapia roja no es un pescado que contenga alta cantidad de espinas en su carne dejando la

canal libre de espinas y facilitando el fileteado y manteniendo su estructura fibrilar.

1.2.4 Cultivo de la Tilapia en el Ecuador

La tilapia, al no ser estricta de un solo clima y adaptarse a lugares húmedos, tropicales y templados se la puede cultivar en varias zonas del Ecuador, debido a esto, se tiene varios sistemas de cultivo en el cual cada fase de producción es importante.

La tilapia perteneciente a la familia *Cichlidae* alcanza la madurez sexual a una edad de 5 – 6 meses, independientemente de la talla, aunque su estadía en las piscinas debe ser lo más corta posible de modo que a los 4 – 5 meses la tilapia salga al mercado. También existe la posibilidad de manejar las fases de producción y reproducción de tilapias donde las madres llegan a pesar hasta 1000g.

En el Ecuador, las tallas de las tilapias oscilan desde pequeñas con pesos entre 100g y 150g, hasta tallas grandes con pesos de 200g a 300g o más, las tallas frecuentemente encontradas en el mercado va de 100g a 150g para pescados enteros y filetes normalmente entre 80g y 130g.

1.2.4.1 Agua

Para obtener un buen resultado de producción, productividad y parámetros de manejo, debe ponerse atención en el correcto análisis del agua como primer paso y fundamental para el llenado y recambio de la misma; siendo este un factor importante, se realizan pruebas de temperatura donde esta oscila en su rango óptimo de 24° a 30° C. A temperaturas muy bajas se presenta una falta de crecimiento y a temperaturas altas, mortalidad por anoxia.

El pH óptimo del agua va entre 7 y 8, este se mide diariamente al igual que el nivel de turbidez; la turbidez se mide con el disco Secchi como se observa en el

gráfico 1.6, y su rango óptimo oscila entre 25 y 35 cm antes de que se logre ver el disco para saber la cantidad de sólidos suspendidos en el medio acuático.

Gráfico 1.6 Disco Secchi



Elaborado: Sevilla S. (2009)

El disco Secchi es un instrumento estándar que se usa para medir la visibilidad o profundidad de la luz en el agua, es decir, la característica de turbidez que es un indicador para realizar o no un recambio de agua en las piscinas; el disco se sumerge y cuando este deja de ser visible, se anota la profundidad a la cual desaparece.

Existen parámetros secundarios que se pueden encontrar en el agua como la dureza y su contenido en minerales, siendo este no muy alto para evitar toxicidad que podría causar daños a la tilapia y posteriormente al consumidor.

1.2.4.2 Suelo

Un suelo óptimo para la construcción de estanques para la producción de tilapia, es aquel de textura arcillo-arenosa tanto para una industria semi-intensiva como intensiva. Con este tipo de suelo se facilita la construcción de los diques para que el agua no termine destruyendo las paredes que lo contienen.

En el caso de encontrar suelos muy arenosos o porosos donde la filtración del agua es muy frecuente, se lleva a cabo el uso de geomembrana o aplicación de terrocemento, siendo estos una adecuación válida para el asentamiento de estanques de cultivo de tilapia.

1.2.4.3 Limpieza

La limpieza de los estanques para un mejor comportamiento de adaptación y salud para la tilapia se realiza antes de ingresar los alevines al estanque, con el fin de eliminar posible contaminación o intoxicación. Para esto, y de una manera menos tecnicada se dejan los estanques sin agua y al sol; una vez lleno de agua el estanque, se puede desinfectar a los peces con sal en grano y zeolita modificada o cal, para que se encuentren libres de hongos y protozoarios que pueden causar una baja producción y estrés en los peces.

1.2.4.4 Fertilizante

La fertilización es precisa en el ciclo final de la tilapia en los estanques, de modo que exista una fuente de vida en el agua y se pueda aumentar la producción de tilapia principalmente con el uso de fertilizantes orgánicos como “estiércol” e inorgánicos o químicos; se fertilizan los estanques con el propósito de que los fitoplancton o algas se nutran de los fertilizantes orgánicos e inorgánicos y proliferen aumentando además la densidad del agua.

1.2.5 Sistemas de Manejo de la Tilapia en Ecuador

Para una correcta implementación del cultivo, debe seleccionarse el sistema de manejo, el mismo será a nivel industrial, semi-industrial o artesanal, y de acuerdo a esto determinar la dimensión de la empresa y sus necesidades.

Una vez encontrados los objetivos, se planifica entorno a factores como chequeo del agua, por ejemplo, en un sistema semi-intensivo se requiere entre 16 a 18 litros de agua/segundo/hectárea para una óptima producción en un sistema paralelo; en un sistema tipo rosario, donde el agua corre de una piscina a otra pudiendo así contaminar a las demás, la cantidad es la misma pero el riesgo en el uso del agua es muy alto.

Se verifica que el agua provenga de vertientes naturales realizando análisis de laboratorio para controlar su composición, llevándola así de la vertiente al tanque de acumulación; esto favorece a climas un poco fríos donde la temperatura del agua sube y llega después por el canal de riego, este debe tener gradas para producir oxigenación al agua y una pendiente para su recorrido y fácil llegada al primer estanque; este viene a ser un desarenador en caso de que el agua llegue de una vertiente u ojo de agua, aquí, esta puede adquirir una mayor temperatura pasando así al desarenador número dos, luego el agua pasa a una tubería, ésta tubería distribuye el agua regulada por llaves a cada piscina.

Las piscinas de tilapia, en el momento de la cosecha, deben contar con mallas que ayude a la salida de la tilapia el momento de evacuar el agua hacia el exterior; otra medida de control, se aplica ubicando al pejelagarto (*Lepisosteus sp.*) depredador de la tilapia y otra malla antes de la llegada al río para cumplir con los estándares y normas de seguridad ambiental.

En un manejo intensivo, la densidad de los peces es alta, por lo cual hay menor disponibilidad de oxígeno y el estrés aumenta al igual que el riesgo de

enfermedades. Durante el filtrado debe asegurarse y mantenerse un chequeo constante que garantice la ausencia total de animales que pueden ser transmisores de enfermedades para la tilapia.

1.2.6 Riesgos y Enfermedades

Se debe tener en cuenta la alta mortandad que existe en los animales por un mal manejo en el cultivo y el desarrollo de parásitos, sin embargo, estos factores no son la única causa de mortalidad ya que pueden ser también de tipo físico, químico y biológico. Para un adecuado control y prevención, es necesario alertarse de su comportamiento.

1.2.6.1 Factor Físico

La temperatura con fluctuaciones, tensionan al animal haciéndole susceptible a enfermedades, la luz excesiva causa quemaduras en el dorso del animal más aún si la profundidad del estanque es menor de lo requerido, los gases disueltos como el exceso de Nitrógeno produce la enfermedad de la burbuja de gas.

1.2.6.2 Factor Químico

La contaminación con pesticidas, residuos de metales pesados, desperdicios industriales y agrícolas, desperdicios metabólicos como el amonio y los nitritos que son elementos tóxicos, repercuten negativamente en los peces.

1.2.6.3 Factor Biológico

Dentro de estos, figura la nutrición deficiente, los microorganismos, las bacterias, virus y parásitos, además algas que producen toxinas.

1.3 Conservación de la Tilapia para ser Consumida

La conservación de un alimento data de tiempos ancestrales. Una de las técnicas importantes constituye el uso de azúcar, sal y humo. Actualmente un factor fundamental para la conservación de alimentos lo determina la envoltura, esta se usa para aislar los productos del exterior e incrementan así la vida útil del producto. La desecación espontánea o por medio natural es también un método de conservación; el ahumado es aplicable a carnes y pescados; las especias ayudan también a la preservación y finalmente por el frío en cámaras frigoríficas o congeladores que tienen la ventaja de no alterar el producto y mantener las características físicas.

La técnica del envasado y empaquetado, corresponde a métodos cuyo fin es dar mayor vida útil al producto; es un proceso que nació básicamente a causa de las guerras y expediciones largas. Es así que se crea la necesidad de descubrir métodos que permitan obtener alimentos de larga duración.

Los tratamientos de conservación pueden clasificarse en tratamientos térmicos como la esterilización, pasterización y escaldado; en frío como refrigeración y congelación; además se emplea conservantes como la sal, azúcar, vinagre; también se maneja el uso de preservativos químicos y tratamiento bioquímico como al fermentación de ácidos láctico, alcohólico y acético.

Un método de preservación ante el deterioro de los alimentos dentro del proceso en estudio constituye la refrigeración, método aplicado a temperaturas entre 0°C y -4°C cuya función es inhibir el crecimiento de microorganismos alterantes, y dependiendo del producto su almacenamiento no supera los 2 a 3 días aproximadamente; mientras que la congelación, en rangos de -18 °C a -20 °C, es el indicado para la congelación de productos terminados.

El envasado no debe representar un aislante de la temperatura ya que complica la óptima congelación, sin embargo, si la congelación es estricta y se

mantiene a -32 °C el producto almacenado puede alcanzar un tiempo de duración de alrededor de un año sin presentar alteraciones.

1.3.1 Empaquetado

El empaquetado es una operación en el proceso de conservación que mejora la presentación y la calidad del alimento; esta se aplica en general como operación previa al ahumado en frío, en caliente, o con el uso de humo líquido. El envase al vacío se realiza eliminando el oxígeno presente en el empaque del alimento, por lo tanto contribuye a la preservación del color de la carne durante largos períodos de tiempo. Se usa principalmente cuando el objetivo es mantener una carne intacta mediante la eliminación de bacterias aerobias nocivas.

Se ha de tener en cuenta no obstante, que las esporas no destruidas pueden permanecer durmientes y causar problemas cuando el envase se abre; por esta razón, se recomienda que los envases al vacío, “para su venta minorista, se les permitan un máximo de vida de almacenamiento de 10 días desde la fecha de envasado, salvo que el producto lleve un conservador o haya sido sometido a tratamiento térmico o curado”. Ranken, (2003, p. 91). Sin embargo, si las actividades de manipulación son controladas a lo largo del proceso y los puntos críticos tienen un control permanente, los productos empacados al vacío pueden tener un mayor tiempo de almacenamiento.

Las ventajas del envasado al vacío en carnes curadas, es el débil crecimiento microbiano; esto produce dióxido de carbono y ayuda a eliminar las bacterias, a mejorar el color de la carne, elimina las pérdidas de humedad ya que cuanto menos permeable sea la película envolvente al oxígeno y otros gases, mayor será la vida útil del producto. Una desventaja con la carne curada y cocida constituye la formación de una película transparente que la envuelve. La luz, en especial la ultravioleta, hace inestable el color, por lo tanto, es necesario envolver el producto con películas contra barrera ultravioleta; finalmente estos

perjuicios producen la generación de líquidos y olores retenidos en la bolsa mismos que imparten mal aspecto al producto final. La acumulación de cantidades notables de líquido en la bolsa, puede evitarse sumergiendo los filetes en polifosfato antes del envasado ya que este ayuda a la retención de líquidos.

El envasado al vacío es de por sí un método muy perdurable que manejado correctamente genera muchos beneficios. En cuanto al pescado y su empaque al vacío, es recomendable mantener una temperatura de conservación de -12 °C aproximadamente para conservar la calidad del producto. Al empacar al vacío una tilapia ahumada por medio de fundas, estas no aportan protección contra la luz ultravioleta, sin embargo, la carne de pescado se conserva bien solo con la necesidad de mantenerla en congelación y su color se mantiene muy cercano al natural. A pesar de ello, la secreción de líquidos puede darse en razón de que durante el proceso, las tilapias pueden ser sometidas a soluciones.

CAPÍTULO 2

DETERMINACIÓN DE PROCESOS

La elaboración de filetes de tilapia ahumada es un proyecto enfocado a la implementación de una empresa en Santo Domingo de los Tsáchilas con el fin de promover el empleo de dicha comunidad y aprovechar las piscinas ya existentes. La idea es manejar una planta de producción semi-industrial con financiamiento del Banco Nacional de Fomento.

2.1 Descripción del Producto

El producto se elaborará con la finalidad de mejorar la calidad del alimento que llega al consumidor ecuatoriano, para mejorar su calidad de vida.

La tilapia es un pez que presenta varios beneficios, brinda facilidades en el manejo, se adapta a distintos climas, se acopla a alimentación alterna, resiste bajas concentraciones de oxígeno en altas densidades de producción, tiene viabilidad para ser producido en masa y un alto crecimiento de la demanda en el mercado comparado con otros alimentos de producción acuícola.

El tipo de ahumado a utilizarse en este proyecto es el humo líquido por ser un aditivo innovador dentro del mercado ecuatoriano, no aplicado aún para la línea de pescados; generalmente se asocia a productos de carne de vacuno. El sabor otorgado es muy similar al ahumado con madera y, el color que recibe la tilapia se evidencia al momento del marinado; estas características hacen un producto diferente a los ya existentes y con altas posibilidades de crecimiento fuera del país dado el alto consumo de tilapia en fresco en el exterior. El uso de humo líquido no implica cocción, sin embargo, un buen manejo y aplicación de cada una de las operaciones, garantiza un producto inocuo para el consumidor.

2.2 Materia Prima e Insumos Utilizados

La materia prima a utilizar en el proceso se garantiza mediante el examen de muestras para verificar la inocuidad en todas las fases de elaboración; para obtener un producto final, los insumos que se utilizan son:

- Filetes de tilapia
- Solución de sal y azúcar en agua
- Humo Líquido
- Especias
- Conservantes

En el proceso para una buena conservación del producto, se realizan algunas operaciones previas muchas de las cuales son de importancia vital en la fabricación de un buen producto. Al momento de filetear los pescados, debe hacerse una correcta abertura y limpieza en la que se eliminan las agallas y vísceras, componentes que inciden en la descomposición del pescado y en el tiempo de vida útil, la sal, el humo líquido, y el empacado al vacío aportan eficazmente a la conservación del alimento

2.2.1 Carne y Pescado

La carne se define “como todas las partes aptas para el consumo humano de animales domésticos de las especies bovinas, porcina, ovina y caprina, así como de solípedos domésticos”. Ranken, (2003, p. 13).

La carne de pescado, término atribuido a los animales terrestres, es conocida simplemente como “pescados”, sin embargo, el nombre de carne blanca se aplica para los peces, mientras que las carnes de animales domésticos como carne roja. Del pescado se utilizan todas sus partes, huesos, escamas, aletas y cabeza son usados como excelentes abonos orgánicos. A pesar de ello, en este estudio se usa específicamente la carne o filete del pescado; estos son

muy nutritivos, su carne blanca contiene menos grasa perjudicial y se puede consumir frecuentemente ya que se cataloga como un producto sano. El filete de tilapia grande tiene un peso aproximado de 120g, mientras que los filetes medianos de tilapia tienen un peso aproximado de 100g y los filetes pequeños de tilapia alcanzan un peso de 70g promedio.

2.2.1.1 Posibles Peligros Asociados con el Pescado por Captura de Mar

Los riesgos mayormente presentes obedecen a la contaminación marítima y la biomagnificación a la que están expuestos los pescados, sin embargo, estos riesgos también son susceptibles de presentarse en peces cosechados en piscinas con bajo y escaza aplicación de las normas que rigen el proceso.

2.2.1.1.1 Peligros Biológicos

Los peligros biológicos que se nombran a continuación constituyen un mayor riesgo para peces que se encuentran en el mar donde la contaminación es elevada, sin embargo, la susceptibilidad de contaminación existe para los peces criados bajo condiciones pobres de manejo e inocuidad en el proceso.

- Parásitos

Los parásitos se clasifican como helmintos, dentro de los cuales se identifican con el nombre común de nematodos, cestodos y trematodos mismos que se transmiten a los humano en caso de consumo de producto contaminado crudos o de cocción leve; aunque el parásito muere a temperaturas de congelación la salmuera saturada puede contribuir también a la eliminación parcial del parásito.

- **Nematodos**

Existen varias especies de nematodos, los que suscitan mayor preocupación son *Anisakis spp.*, *Capillaria spp.*, *Gnathostoma spp.* y *Pseudoteranova spp.*, estos se encuentran en el hígado, cavidad visceral y carne de peces marinos, aunque tanto la congelación a -20° C como el tratamiento térmico a 60° C eliminan el parásito en estado infeccioso.

- **Cestodos**

Estos parásitos son los de mayor interés al consumir pescados marinos ya que son tenias *Diphyllobotrium latum*, esta puede transmitirse a humanos solo si el producto tiene una mala cocción, inadecuada congelación e ineficiente elaboración.

- **Trematodos**

Los trematodos, conocidos como platelmintos son un problema de salud pública en muchos países alrededor del mundo; los huéspedes son el hombre y otros mamíferos, los géneros *Clonorchis* y *Ophistorchis* son el segundo huésped en peces de agua dulce, sin embargo a -20° C por siete días, o a -35° C por 24 horas producen la muerte del parásito.

- **Bacterias**

El grado de contaminación del pescado depende mucho del control de la calidad de las aguas de crianza, el momento de la recolección y el medio ambiente. La cantidad de microorganismos alterantes de los peces pueden presentarse por varios factores como, la temperatura del agua, su contenido de sal, la turbidez del agua y el origen de los alimentos para el consumo del pez.

Existen dos tipos de bacterias en los peces de mar, las que se encuentran normalmente en el medio acuático que son los microorganismos autóctonos y los que llegan a los peces por medio de desechos industriales o domésticos; las bacterias autóctonas son *Aeromonas hydrophyla*, *Clostridium botulinum*, *Vibrio parahaemolyticus*, *V. cholerae*, *V. vulnificus*, y *Listeria monocytogenes*. y las bacterias que no son propias del mar son: *Enterobacteriaceae* como *Salmonella spp.*, *Sigheilla spp.*, y *Escherichia coli*.

Las bacterias autóctonas se hallan en una cantidad reducida en los peces ya que si éstas entran a una cocción adecuada antes de su consumo el peligro de causar contaminación en los seres humanos es mínimo. Durante el almacenamiento, las bacterias autóctonas se desarrollan más rápidamente que las patógenas, de modo que antes de volverse tóxico el pescado se pudre. Estas bacterias patógenas se controlan sometiendo a los pescados a altas temperaturas de cocción, manteniendo a refrigeración estricta y reduciendo al máximo la contaminación cruzada y la proliferación de las bacterias alterantes.

- **Contaminación Vírica**

Los peces que crecen en aguas costeras contaminadas por excrementos de seres humanos o animales pueden albergar virus patógenos para el ser humano, entre ellos están los virus de la hepatitis A, calcivirus, astrovirus y el virus de Norwalk. Todos los virus transmitidos por alimentos marinos que provocan enfermedades se transmiten por el ciclo fecal - oral, se ha encontrado mayor contaminación en mariscos, en especial las ostras crudas.

Los virus no se multiplican en alimentos y en ningún medio fuera de la célula huésped, son específicos en cada especie; no existen marcadores que sean seguros para identificar la presencia de virus en aguas donde se recolectan los mariscos. Se puede reducir bastante la contaminación de gastroenteritis vírica al regular las aguas negras donde se cultivan los crustáceos y moluscos, aunque el tratamiento térmico por 85 – 90° C por unos minutos destruye los

virus presentes en mariscos, debe realizarse un proceso de control para que exista la inocuidad en toda la cadena del alimento.

- **Biotoxinas**

Existen alrededor de 400 especies de peces que son venenosos, por definición, a las sustancias causantes se las denominan biotoxinas, éstas toxinas se encuentra en ciertos órganos o en algunos períodos del año; cuando se encuentra en la sangre de los peces se los denominan *ictiohemotoxinas*; en varias especies las toxinas están en los músculos, vísceras y piel, su única eliminación es identificando las especies mal empleadas.

- **Escombrotóxina**

Este tipo de contaminación se da frecuentemente en pescados que no han sido enfriados correctamente después de su captura, las especies de pescados más afectados son el atún, la caballa y el bonito; los síntomas suelen ser leves. Uno de los puntos críticos es la refrigeración rápida, la correcta manipulación y la aplicación de buenas prácticas de manufactura tras la captura de los peces, sin embargo, el pescado puede presentar alteraciones invisibles y aún encontrarse en estado de descomposición.

- **Ciguatoxina**

Se encuentra por lo general en animales carnívoros, ésta toxina es producida por *dinoflagelados* y se sabe que son más de 400 especies de peces que han producido intoxicaciones ya que la toxina es termoestable.

- **PSP/DSP/ASP/NSP**

Afectan esencialmente a los moluscos bivalvos, se debe a que los moluscos se alimentan de fitoplancton que sintetizan sustancias donde se concentran hasta

ser tóxicas; por lo tanto, es importante conocer el origen del pescado principalmente de aquellos cuyo fin es la elaboración de alimentos.

- Tetrodoxina

Los peces erizo de la familia *Tetradontidea* suelen acumular esta toxina responsable de envenenamientos; la toxina se encuentra en el hígado de los peces, huevas, vísceras y no muy frecuente en la carne.

Es menester emitir que los problemas biológicos se dan especialmente a nivel de peces que se cosechan por captura en el mar, por tanto los riesgos de contaminación a la llegada de la materia prima son muy altos. Los riesgos deben reducirse al máximo para garantizar la elaboración de productos seguros.

Tabla 2.1 Bacterias Patógenas Transmitidas por Pescados

| | | Modalidad de acción | | Estabilidad de las toxinas al calor | Dosis infecciosa mínima |
|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------------|
| | | Infección | Toxina preformada | | |
| Bacterias autóctonas (Grupo 1) | <i>Clostridium botulinum</i> | | + | baja | - |
| | <i>Vibrio sp.</i> | + | | | alta |
| | <i>V. Cholerae</i> | | | | - |
| | <i>V. Parahaemolyticus</i> | | | | (> 106/g) |
| | otros vibrios | | | | - |
| | <i>Aeromonas hydrophila</i> | + | | | Desconocida |
| | <i>Plesiomonas shigelloides</i> | + | | | Desconocida |
| Bacterias no autóctonas (Grupo 2) | <i>Listeria monocytogenes</i> | + | | | Desconocida/variable |
| | <i>Salmonella sp.</i> | + | | | desde <102 a >106 |
| | <i>Shigella</i> | + | | | 101 – 102 |
| | <i>Escherichia. coli</i> | + | | | 101 – 1032 |
| | <i>Staphylococcus aureus</i> | | + | alta | - |

Fuente: Huss, (1997)

Elaborado: Sevilla S. (2010)

Como se observa en la tabla 2.1 existen varias bacterias que se relacionan con el pescado que no ha sido tratado adecuadamente en su producción; no obstante, ésta contaminación puede ser controlada aplicando las normas pertinentes y las buenas prácticas agrícolas.

2.2.1.1.2 Peligros Químicos

Los peligros químicos se presentan de acuerdo al sitio de captura de los peces, ya que existen lugares que han sido más afectados ambientalmente que otros y si su captura es especialmente en lugares golpeados por una alarmante contaminación, éstos son propensos a contener mucho más químicos de los que se encuentran en mar abierto o lugares menos contaminados en el mar; los compuestos órgano clorados, los órgano fosforados y los químicos que se liberan al mar sin regulaciones, son los causantes de mayores daños ya que son por lo general compuestos no fácil de eliminar y se bioacumulan y biomagnifican al pasar de un pez a otro. Otro contaminante es el diesel que suele derramarse de barcos en las costas de los mares.

2.2.1.1.3 Peligros Físicos

“Pueden residir en objetos como fragmentos de metal o de vidrio, conchas, espinas etc.” FAO, Departamento de Agricultura, (2000). Este peligro está ligado cuando el pescado no es fileteado o llega después de un proceso con fragmentos ajenos a la línea de producción.

Estos datos analizados recientemente, se aplican a productos capturados por mar, es decir, son ejemplo de precaución para evitar en pescados cultivados en piscinas acuícolas de modo que se aplique un mayor control y pueda prevenirse enfermedades durante la crianza.

2.2.1.2 Microbiología

La flora microbiológica del intestino de estos seres de sangre fría es bastante particular al ser de naturaleza psicrófila y en cierta medida, se cree que es un reflejo de la flora nativa o de la contaminación general en el medio acuático lo que marca la diferencia entre peces que se capturan y los que se cultivan en piscinas donde hay un control y prevención de enfermedades.

Los estudios realizados a peces de agua dulce son pobres comparados a los aplicados a peces de agua sal, sin embargo, se conoce que las bacterias intestinales pasan al músculo del pez deteriorándolo, de igual manera sucede con las bacterias alterantes; las enzimas musculares también ayudan al crecimiento de bacterias y a la descomposición del pescado.

La flora bacteriana del pez es no patógena, no obstante, depende mucho de su manejo, captura, manejo y manipulación post cosecha. Otra manera de encontrar problemas microbiológicos es en el deshuesado ya que la carne del pescado es presionada y allí se produce liberación de vitaminas y aminoácidos creando un medio ideal para el crecimiento de bacterias aerobias esencialmente, esto hace necesario pronta eliminación de la cabeza y vísceras, al igual que un refrigerado y congelado óptimo en toda su cadena.

La tilapia es un alimento creciente en producción por su bajo contenido de grasa y buena aceptación principalmente en el exterior, se apostó por un alimento sano y deseado por su influencia positiva sobre la salud cardiovascular, problema de alta incidencia en países acaudalados.

Al momento de procesar la tilapia ahumada es posible su contaminación y para evitarla, debe emplearse la cantidad adecuada de aditivos que contribuyan a contrarrestar el crecimiento bacteriano. La tabla 2.2, indica lo expuesto anteriormente.

Tabla 2.2 Características de Bacterias Intoxicantes Causantes de Enfermedades Alimenticias

| Microorganismo | Temperatura de Crecimiento (°C.) | | | pH de crecimiento | Destrucción por calor | Destrucción por Rayos Gamma | Tolerancia a la sal % |
|---------------------------------------|----------------------------------|--------|--------|-------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------|
| | Mínima | Óptima | Máxima | | | | |
| <i>Cl. Botulinum</i> <i>Tipo I</i> | 10,0 | 35,0 | 48,0 | 4,6 | 15min/121° C. | 4,0 | 89,0 |
| <i>Tipo II</i> | 3,3 | 30,0 | 45,0 | 5,0 | 15min/80° C. | 2,5 | 5,0 |
| <i>Staphilococcus Aureus</i> | 6,6 | 35,0 | 47,0 | 4,8 | 30min/62,8° C. | 0,5 | 17,0 |
| <i>Cl. Perfringes</i> | 10 | 43-47 | 50,0 | 5,0 | 1-4h./100° C. | 2,75 | 5,0 |

Elaborado: Sevilla, S. (2009)

El *Clostridium botulinum* es una de las bacterias que pueden presentarse en ambientes poco ácidos y carentes de oxígeno. La operación de empaque a vacío significa ausencia de aire con la finalidad de preservar el producto por más tiempo, sin embargo, de haber contaminación previa por *Cl. botulinum*, representa un problema de salud pública.

Estas bacterias intoxicantes, principalmente *Cl. botulinum* formadora de esporas que germinan en temperaturas óptimas son de difícil destrucción, no obstante puede evitarse la contaminación aplicando de forma óptima todas las operaciones en la línea de producción manteniendo una temperatura lo más cercana posible a cero grados centígrados.

Existe una alta estadística en cuanto a enfermedades causadas por pescados en los años 80, en ésta época las carnes de vacuno, pollo y huevos eran más consumidos que los pescados, de todos modos, la mayoría de las intoxicaciones fueron por el consumo de pescados.

2.2.1.3 Alteraciones del Pescado en Almacenamiento

El pescado es muy conocido por su rápido deterioro, al ser perecible, resulta dificultoso darle mayor vida útil. El producto elaborado en este estudio, ha sido preservado con ingredientes como sal, azúcar, naranja, humo líquido, tripolifosfato de sodio y ácido ascórbico, sin embargo, la refrigeración y congelación son medios vitales para la preservación de las cualidades organolépticas, sin que esto garantice control total del deterioro. La conservación por refrigeración varía de acuerdo al tamaño del filete, temperatura, tratamientos previos como evisceración, deshuesado, eliminación de cabezas y lavado.

No solo las bacterias deterioran el pescado, las enzimas del musculo también afectan y son activas en las fases iniciales, los cambios bioquímicos son importantes después de la muerte del animal; así, en refrigeración y congelación las alteraciones en el músculo se producen por cambios en el pH, proteínas, lípidos, aminoácidos y propiedades físicas.

El pH del pescado es ligeramente ácido, debido a que el rigor mortis influye después de 24 horas alcanzando un pH de 6,5 o menores donde las bacterias generan aminas a temperatura de almacenamiento. Según la norma (NTE INEN 183 1975-04) “el pescado ensayado, deberá presentar un pH máximo de 6,5 en la carne interna y 6,8 en la carne externa”.

Los cambios en las proteínas del pescado almacenado hacen que el musculo pierda propiedades como la retención de agua y capacidad de formar gel, emulsificación, capacidad de enlazamiento con lípidos, entre otros. Los cambios en refrigeración se dan principalmente por la cantidad de lípidos que tenga el músculo ya que a mayor cantidad de lípidos mayor oxidación.

2.2.2 Sal y Curado

La salazón tiene importancia desde tiempos inmemorable entre los métodos de conservación de alimentos. El nitrato potásico era muy usado para el enrojecimiento del pescado más que para su conservación, y el método de la salazón para prolongar la conservación del pescado se utiliza tanto en peces magros como en grasos. Esta metodología adquiere importancia además, en seco, cubriendo con sal el pescado abierto y dejando eliminar la salmuera, fue utilizado para pescados de carne blanca, y el curado en salmuera donde el pescado se conserva en barriles herméticamente cerrados con una fuerte salmuera formada al disolverse la sal en líquidos tisulares, técnica más usada en pescados grasos.

La sal realiza un efecto osmótico, da sabor y reduce el contenido de microorganismos, está relacionado con el pH del producto, la temperatura, el contenido de proteína, sustancias inhibidoras como ácidos y el contenido acuoso que es el de mayor importancia. La efectividad se basa en la difusión y ósmosis, ingresando sal en el pez y saliendo agua del mismo hasta el establecimiento de un equilibrio salino entre el agua tisular del pescado y la salmuera de curación que se forma. La proteína del pescado coagula con la captación de grandes cantidades de sal, pierde su aspecto cristalino y genera en ocasiones especiales sustancias aromáticas a partir de enzimas propios y bacterianos. Idealmente, se solubiliza sal común en agua en 35,7 gr. por 100 gr. de agua a la temperatura de 10° C.

La penetración de sal en la carne se da cuando existe un equilibrio entre la salmuera con el interior y exterior de la carne; los factores externos son la temperatura y el pH; mientras más alto es el pH es más difícil la penetración de sal, la grasa es un factor adicional que reduce el ingreso de sal en la carne del pescado.

La cualidad del salado se presenta en el momento de la conservación ya que la sal ayuda a disminuir la cantidad de agua existente reduciendo el crecimiento de las bacterias, mejorando así, la seguridad e inocuidad alimentaria. Para el proceso, la sal debe de ser lo más pura posible ya que normalmente contiene impurezas como cloruros y sulfatos de calcio y magnesio, esto hace que se reduzca en velocidad el ingreso de sal en la carne del pescado y como resultado del uso de sal impura se altera rápidamente el producto. El cloruro de magnesio absorben rápidamente humedad del aire quedando el producto húmedo primero y después mojado; lo cual hace inevitable el crecimiento de mohos y bacterias, en consecuencia se gana humedad y modificando el estado del pescado. Por otro lado, el calcio y magnesio dan un atractivo color blanco al producto dando mayor sapidéz, se usa aproximadamente entre el 0,3% y el 0,6% de sal, sin embargo, para impedir la actividad bacteriana se debe emplear más del 6%.

2.2.2.1 Elaboración de Salmueras

Por lo general se realiza sumergiendo el pescado en una fuerte salmuera, la duración depende del tamaño y cantidad de grasa del pescado, a pesar de que si se tiene una carne no gruesa, ingresa la sal en no más de 4 minutos, el tiempo de inmersión también depende del grado de agitación del pescado en la salmuera, lo que incrementa la dilución de la sal.

Existen varias formas de preparar salmueras, una saturada se elabora con 363 gramos de sal por litro de agua, lo que implica una operación de desalado posterior; mientras que al 10% de sal se requiere 28 gramos por litro de agua. Con este porcentaje aún, el pescado se torna salado por lo que debe desalarse en agua, el principal objetivo es tener un producto que se acople al gusto de los consumidores en el mercado de forma que el residuo de sal no supere el 2%.

2.2.2.2 Posible Alteración del Pescado en Estado Salino

Existen bacterias que crecen en un estado salino y pueden ser: no halófilas sensibles a la sal que crecen en medios menores al 2%, las tolerantes a la sal que crecen mejor en medios menores al 2% aunque crecen en medios de mayor salinidad; y las halófilas facultativas que crecen en medios que contienen menos de 2% de sal, pero lo hacen mejor en concentraciones mayores, las obligadas solo crecen en medios de cultivo que contengan más de 2% de sal.

Muchas especies que crecen en concentraciones salinas son cromogénicas, estas alteran el color y la piel de los pescados. Un bacilo anaeróbico no esporulado, responsable de alteraciones gaseosas al no ser esterilizado puede encontrarse en el proceso de salado, sin embargo, controlando el pH por debajo de 5,5, se lo controla correctamente.

Las levaduras, que forman películas, pueden sobrevivir en concentraciones de hasta 24% de sal, los mohos también registran presencia en ambientes salinos de 20% a 30% contrarrestados con la prevención en todas las áreas y controlados con las buenas prácticas de manufactura buscando reducir los focos de infección que puedan presentarse.

El pescado por lo general no es causa de infecciones alimentarias ya que este no alberga bacterias como las que llevan los seres humanos en los intestinos. Las bacterias no se encuentran en animales con temperatura corporal baja, en algunos casos, se ha encontrado *Salmonella sp.* en pescados capturados en ríos de aguas polucionados; la contaminación también puede tener lugar en el eviscerado, fileteado, y por la incorrecta manipulación en el proceso.

2.2.3 Ahumado

El ahumado es la operación que consiste en someter un producto alimentario a la acción de los productos gaseosos generados en la combustión vegetal. En este sentido, el ahumado se ha transformado en sinónimo del olor y aroma, calificado de agradables que emana los alimentos cárnicos sometidos a esta operación.

Existen varios métodos industriales para la tecnología del ahumado, sin embargo, uno de los grandes progresos ha sido separar la fase de la producción del humo de la de su acción sobre el producto a tratar con el fin de eliminar las partículas de alquitrán del aerosol del humo donde se separa la célula de producción de humo de la de ahumado a través de cortinas de agua y filtros electrostáticos que ayuda a contener un humo disminuido de alquitrán e hidrocarburos policíclicos aromáticos. La adhesión, adsorción, condensación, difusión y absorción son varios de los procesos físicos implicados sobre la acción del humo.

Los vapores eliminados, no obstante, son los que proporcionan el ahumado y dan el sabor característico a humo al producto sometido a él. Los componentes químicos obtenidos por destilación de la madera, especialmente de nogal y arce por ser menos resinosas y con menos riesgo de cáncer dando un pescado ahumado en solo 1 hora, son utilizadas en el ahumado líquido que es un proceso de inmersión. Los factores en una hoguera de serrín ordinario presentan la combustión que da origen al dióxido de carbono y agua mediante complicadas reacciones entre el oxígeno y el aire; por otra parte, ocurre un simple calentamiento donde se evaporan algunos compuestos de la madera. El control del proceso es difícil ya que no se puede medir la cantidad de humo que entra y su fluido, es por esto que se busca uniformidad en el proceso, la misma se produce cuando se obtiene humo sin fuego.

La elaboración de Filetes de Tilapia Ahumados tiene como característica principal el tipo de ahumado que se realiza; existe así, el ahumado en frío que se realiza entre los 20 a 25 ° C, es mucho más prolongado que el ahumado en caliente con un 50% de humedad de la madera y puede durar entre algunas horas a varios días, y en caliente, operado a 75 a 80° C, para alcanzar en el centro del pescado unos 50 a 55° C, el producto sufre deshidratación y por tanto se conserva por más tiempo. Ambos logran deshidratar los tejidos y adicionar determinadas sustancias de la madera dando un sabor distintivo y oloroso con relación a los productos convencionales. Es importante no superar los 400°C en la combustión ya que se eliminan componentes nocivos para la salud como son las nitros aminas, esto sucedía ante un deficiente control sobre todo frente al uso de filtros de humo.

El tratamiento de condensado del humo es la tecnología basada en la obtención a partir de un aroma natural de humo merced de diversas técnicas, se lo comercializa en algunos países en estado de solución acuosa o hidroalcohólicas del 2 al 10% de extracto activo de humo, bajo solución de 3% a 5% en vinagre y en estado pulverulento de 0,2% a 5%; estos procesos son conocidos con la mención de aromas o gusto de ahumado también obtenido en aceites. Así, la técnica consiste en sumergir los productos en una solución de aroma de humo durante un tiempo variable de 5 a 60 segundos según la dosis empleada, el remojo confiere el aspecto ahumado pero en general el gusto ahumado es muy débil por lo que se puede dar una dosis de acuerdo al gusto.

Por inyección, se aplica dosis entre el 0,25 y 1%, este método otorga un gusto uniforme en la carne de pescado; por inmersión o preparando un marinado su dosis es de 1.0 y 2.0 g/kg, otorga un color café claro, con olor característico a humo natural y de sabor amargo, tiene un pH de 2,1 a 2,6 lo que indica mayor acidez y menor crecimiento de bacterias acidófilas.

Esta modalidad de ahumado es la aplicada en el estudio en cuestión, se llama también ahumado rápido debido a los cortos tiempos del proceso. Se viene

utilizando en productos como el pescado al constituir una operación en la que se suprime la posible intoxicación por benzopirenos, desprendimiento de alquitrán, siendo más saludable que los procesos de ahumado convencional.

2.2.3.1 Diferencias entre Humo Caliente, Frío y Líquido

- El humo que proporciona tanto el proceso en caliente como en frío puede ser nocivo si no hay control, el desprendimiento de 3,4 Benzopireno y alquitranes que se instalan en la corteza del pescado son tóxicos; estos factores están exentos en el humo líquido cuyos olores y sabores se obtienen por condensación de la madera.
- El ahumado en caliente se realiza a temperaturas entre 100 y 120°C., mientras que el ahumado en frío a temperaturas entre 60 a 80°C sin someter al producto a cocción.
- El ahumado líquido se aplica con mayor rapidez y eficiencia que los otros tipos de ahumado, hay una reducción en mermas de cocción, economía en tiempo de horno, baja inversión, se optimiza cobertura del producto para obtener color y sabor uniformes. Bajo este proceso, hay una distribución homogénea del humo sobre el producto dando una consistencia al ahumado.

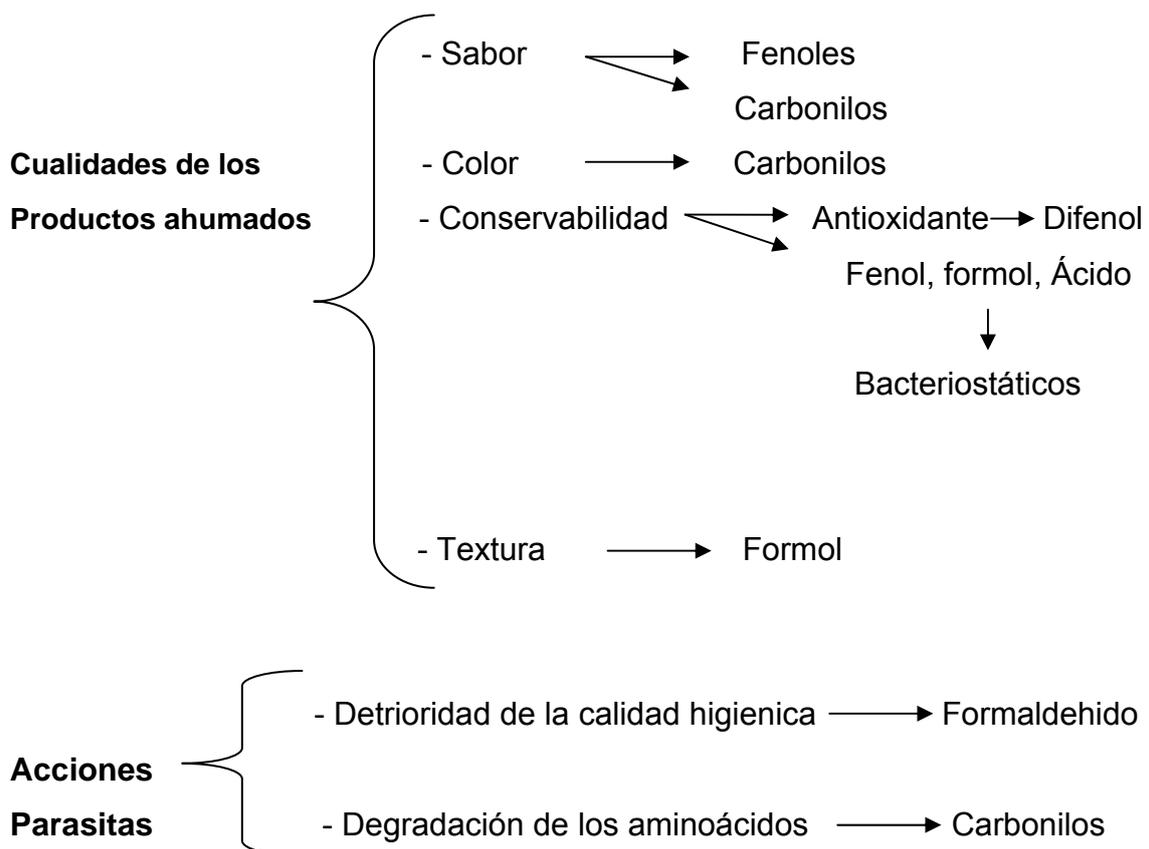
Tabla 2.3 Comportamiento de Distintos Tipos de Humo Líquido

| Tipos de Humo | Temperatura (°C) | Tiempos (Horas) | Ventajas / Desventajas |
|---------------|------------------|-----------------|---|
| Humo Caliente | 100-120 | 3 | -Existe posible intoxicación por desprendimiento de 3,4 Benzopireno y Alquitranes. -Su cocción es óptima para destruir las bacterias. -Sabor y olor único a madera. |
| Humo Frío | 60-80 | 48-72 | -La cocción interna del filete no es totalmente cocida y puede existir una posible contaminación. -Sabor y olor característicos a madera. |
| Humo Líquido | 4-10 | 24-36 | -Libre de intoxicación por alquitranes o 3,4 Benzopireno. -Olor y sabor igual al de los procesos anteriores, natural no toxico. |

Elaborado por: Sevilla S (2009).

- El proceso del ahumado en frío lleva más tiempo (entre 2 a 3 horas) con respecto al ahumado en caliente (3 horas aproximadamente); el humo líquido de acuerdo a la dosis puede ser de una hora a dos horas o por su dosis de uno a dos días.
- Las bacterias se reducen más en el proceso de ahumado en caliente por las altas temperaturas, mientras que en el ahumado en frío hay un leve riesgo de contaminación, y en ahumado líquido es aún más alto el riesgo por no existir cocción, es por esto esencial una prevención y cuidado en todas las etapas de elaboración.

Figura 2.1 Característica del Estado Humo en Relación con los Compuestos Presentes en el mismo



Fuente (Girard, 1991)

Elaborado: Sevilla S. (2009)

Los efectos deseables e indeseables de los compuestos del humo son muchos, por lo tanto, el objetivo principal del ahumado es tener una razón de efecto antioxidante y bacteriostático; es así que debe controlarse “la contaminación del producto por ciertos compuestos tóxicos del humo, particularmente por el 3,4 Benzopireno, la degradación de los ácidos aminados esenciales de las proteínas así como, presumiblemente, de las vitaminas”. Girard, (1991, p. 216).

El horno *Terry*, una de las mejores máquinas de ahumado para pescado, obedece a una tecnología que reduce la exposición de contaminación por desprendimiento de humo de la madera debido a las altas temperaturas en el ahumado caliente.

2.2.4 Aditivos Utilizados

Los Aditivos no se consideran propiamente alimentos, no obstante, son parte de los alimentos y se los consume con el fin de brindar calidad organoléptica o dar mayor vida útil al mismo con diferentes características que modifican el producto.

2.2.4.1 Tripolifosfatos

Se lo aplica como conservante. Según Girard, (1991) “los tripolifosfatos favorecen la ligazón del agua a las proteínas musculares”, su dosis va de 2 g/Kg a 3 g/Kg en el peso final, es muy usado en las industrias y si se rige a la dosis no produce toxicidad. Existen varios tipos de fosfatos y tripolifosfatos usados como aditivos alimentarios, se añadirá tripolifosfatos de sodio en las cantidades mencionadas anteriormente.

Entre sus múltiples funciones tecnológicas sobresale su capacidad para mejorar la capacidad de retención de agua en carnes frescas y contribuyen al mejoramiento de la estabilidad de las emulsiones; es regulado por el JECFA con las siglas E – 452 i.

2.2.4.2 Ácido Ascórbico

En la industria alimentaria tiene varios usos, entre ellos, es emulsionante y estabilizante, se consume máximo 70mg/Kg. del peso corporal, teniendo en cuenta la totalidad de fosfatos; ayuda a evitar la oxidación de los pescados misma que se hace presente a pesar de la refrigeración, su consumo es de 2 g/Kg en el peso final del producto. Se lo conoce como vitamina C, regulado también por el JECFA con la sigla E – 300.

2.2.5 Ingredientes

Los ingredientes, básicamente, otorgan un valor agregado que diferencia el producto de los ya existentes en el mercado, por esto se usan varios tipos de ingredientes que cambien principalmente las cualidades de sabor y olor del pescado ya que estas son las razones por las cuales mucha gente no gusta de este alimento.

2.2.5.1 Naranja

Es un fruto ácido de buen sabor apetecido en el mercado y que otorga un sabor especial a los filetes durante el marinado, por su acidez permite combatir la flora microbiana intolerante a los ácidos. La naranja tiene una acidez entre 2,5% a 3% variando de acuerdo a su madurez; es además esencialmente usado para dar el toque de sabor dulce-ácido y acompaña bien con el humo líquido.

2.2.5.2 Hierbas

Las hierbas como el orégano y la albahaca, que se utilizan en el producto, son ingredientes caracterizados por dar sabor al producto final aunque no se lo emplea en grandes cantidades; es recomendable, dadas sus propiedades,

añadirles en forma de polvo para una mejor mezcla en el marinado y en hojas, para una mejor apariencia del producto.

2.2.5.3 Azúcar

El azúcar común se dispondrá como uso en muy pequeñas cantidades y de igual manera, mejora el sabor y contrarrestar de cierta forma la alta cantidad de sal que contiene el producto.

2.2.5.4 Mostaza

La mostaza es un acompañante aplicado principalmente para dar sabor y una característica distinta al producto final, se lo aplica en polvo para mejorar su mezcla en el líquido de gobierno.

2.2.5.5 Ajo

Es un saborizante natural que proporciona un sabor fuerte y ligeramente picante, se añade en pequeñas porciones dentro del líquido de gobierno, se la usa en polvo para facilitar la mezcla en agua con los demás ingredientes.

2.2.5.6 Pimienta

La pimienta en polvo se emplea para su mezcla en agua, da un sabor picante y realza el sabor del filete de tilapia ahumado. Por otro lado, reduce el mal olor característico de pescados en general.

2.2.5.7 Curry

El curry es una mezcla de ingredientes, especias y hierbas secas machacadas y mezcladas: pimienta de cayena, comino, cilantro, clavo, nuez moscada,

jengibre, cúrcuma, canela y guindilla. La cúrcuma es el ingrediente más importante y que otorga el color amarillento; tiene un sabor muy fuerte y un aroma muy marcado que ayuda a reducir el desagradable olor del pescado

2.2.5.8 Glutamato Monosódico (Gms)

Este aditivo es esencialmente un potenciador de sabor se lo puede usar en una dosis no mayor a 20 g/kg su característica no es potenciar el sabor presente del alimento, si no mejorar el sabor de los otros ingredientes adicionados.

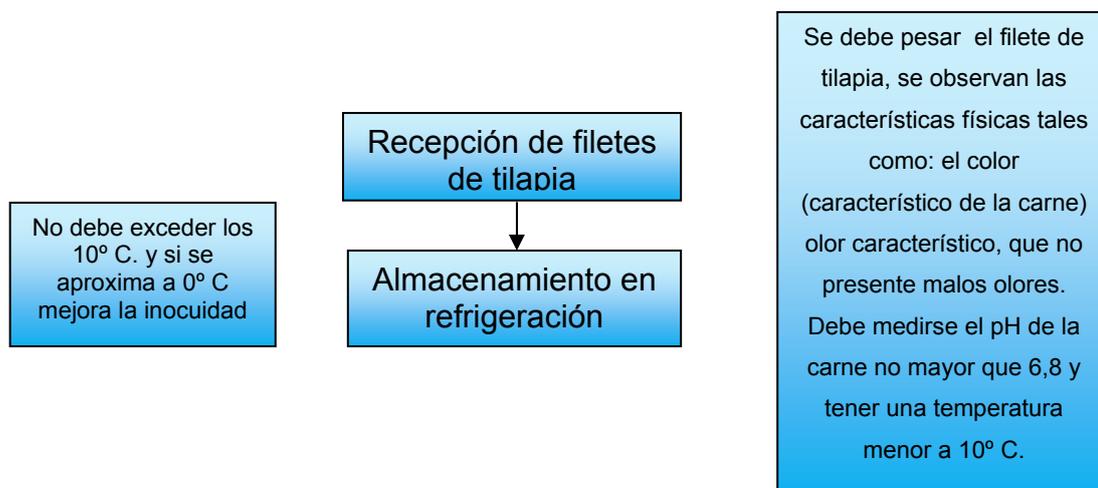
2.3 Metodología del Proceso

La elaboración de tilapia ahumada en filetes al vacío consiste en el ingreso de la materia prima, la misma debe llegar en óptimas condiciones de aplicación de las buenas prácticas de manufactura y deben tener una cadena de frío constante.

Según las normas (NTE INEN 183) “el pescado congelado ya sea entero, descabezado, eviscerado o en filetes, deberá mantenerse a una temperatura no mayor de -27 °C, desde la congelación hasta la venta al público”. NTE INEN (1975), sin variar en la temperatura con la finalidad de mantener una vida útil constante e inhibir el crecimiento bacteriano.

Una vez ingresada la materia prima se debe aplicar un básico pero completo análisis sensorial de muestreo, rechazando el producto alterado con bacterias endógenas y exógenas, compuestos nocivos o posibles peligros que puedan afectar la salud del ser humano. De acuerdo a esto, se realizan procesos de prevención que permite asegurar desde el inicio un producto inocuo para una elaboración de alta calidad.

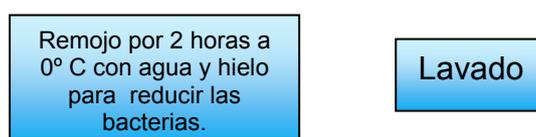
Gráfico 2.1 Recepción de Filetes de Tilapia



Elaborado por: Sevilla S. (2009).

Una vez ingresada y muestreada la materia prima; se lleva a cabo la operación de lavado que elementalmente ayuda a la supresión de toda materia desagradable de las superficies dejando el filete de pescado en óptimas condiciones con la finalidad de obtener un producto adecuado para su elaboración en el proceso manteniendo el concepto de prevención.

Gráfico 2.2 Lavado



Elaborado por: Sevilla S. (2009)

En esta área, una vez llegado el producto se descongela con un control previo de la temperatura y se procede a la elaboración del alimento. La fase de refrigeración general debe tener un control y no excederse de ciertos límites, los que se deben mantener en un rango específico; a la llegada de los filetes al área de refrigeración con temperaturas de -18° C deben descongelarse y mantenerse en refrigeración a una temperatura no mayor de 2°C, este control ayuda a mantener al margen el crecimiento de las bacterias ya que este

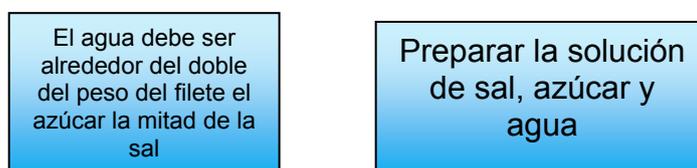
método no es bactericida, es bacteriostático, por lo tanto, si no se mantiene el control en los procesos existe la posibilidad de un crecimiento de bacterias patógenas. En el área de inmersión, el filete se deberá mantener a 2° C si es posible mantener lo más cercano a 0° C esto reduce la proliferación de microorganismos.

La salazón es una fase de la producción que permite reducir la carga de bacterias alterantes en bajas proporciones es decir al 4% ya que el uso de sal no es en solución saturada, es más bien reducida; en el presente proceso se efectúa el salado en agua con inmersión del filete en la solución.

Para proporcionar el sabor de humo se empleará el método de humo líquido, por lo tanto, el pescado se somete a inmersión en la solución que contiene el humo líquido y la sal mezclados en el agua con los demás ingredientes; la sal que ingresa no es un componente significativo para cambiar las propiedades físicas del pescado y tampoco la población de microorganismos.

Durante la preparación de la solución con sal y azúcar, el pescado se mantiene a una temperatura de 2° C procurando no superar los 4 °C. La cantidad de sal se obtuvo de acuerdo al gusto, dato obtenido según encuestas previas de calidad organoléptica.

Gráfico 2.3 Solución de Sal y Azúcar en Agua



Elaborado por: Sevilla S. (2009)

Los cambios que suceden durante el marinado en salmuera son irreversibles sobre las características organolépticas del pescado, este proceso es llamado

de “maduración”, que es un factor significativo para la calidad del pescado; este factor se debe a reacciones enzimáticas que desdoblán las proteínas y grasas, obteniendo una carne ablandada y de olor típico. La cantidad de agua utilizada para sumergir los filetes es aproximadamente del 86% mismo que se mantiene constante; para calcular el total de la solución incluidos ingredientes, especias y condimentos, se realizó a través de la multiplicación del peso del filete y 2,8%, se llegó a este valor ya que es el doble del peso del filete es decir el doble de la cantidad de agua más los ingredientes que aproximadamente llega a 2,8%.

Gráfico 2.4 Ahumado



Elaborado por: Sevilla S. (2009)

Los ingredientes y aditivos deben ser usados de acuerdo al peso del filete y la cantidad de solución final que se obtenga para cada uno en la formulación; una vez que la solución de agua, sal y azúcar pasen a la tina de mezclado se procede a colocar los ingredientes restantes todo a una temperatura de 3 °C, aquí se mezclan los ingredientes como naranja, ajo, curry, albahaca, orégano, pimienta negra, mostaza, curry, Glutamato monosódico, ácido ascórbico y tripolifosfatos; todos estos ingresan en polvo para una fácil mezcla en la solución, excepto la albahaca que ingresa en hojas para mejorar la calidad visual de los filetes.

Gráfico 2.5 Preparación y Mezcla de los Ingredientes

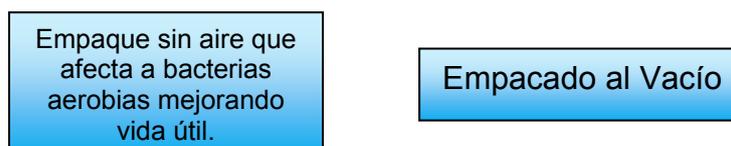


Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Una vez que los filetes han sido marinados durante 24 horas, la solución se elimina e ingresa otra solución para la siguiente operación, a partir de esto, se deja reposar con el objetivo de eliminar los líquidos en exceso, la aireación se realiza a temperatura ambiente que no exceda los 18° C. alrededor de 45 a 60 minutos para después pasar al empaquetado.

En el empaquetado al vacío, el olor y color del filete de tilapia ahumada pueden reducirse, lo cual hace que un producto parezca inútil o defectuoso. Una de las razones es la cantidad de grasa que contiene el alimento de modo que se produzca oxidación de grasas poli-insaturadas, estas, dada su inherente inestabilidad tienden a oxidarse, sin embargo, este no es el caso de la tilapia ya que ésta tiene niveles muy bajos de grasa.

Gráfico 2.6 Empacado



Elaborado por: Sevilla S. (2009)

El empaquetado al vacío es un método que ayuda a mantener mayor tiempo de vida útil a partir de su elaboración al eliminar las bacterias contaminantes aerobias, esto ayuda a una conservación eficiente.

El proceso consiste en empaquetar un producto en fundas de polietileno de alta densidad y sellado a vacío de 15 a 20 segundos para otorgar un buen aspecto al producto final, luego del empaque se lleva a congelación profunda de al menos -12°C en los hogares y mínimo de -18°C a nivel de industria.

El empaque al vacío ofrece protección contra la oxidación, los empaques de mayor grosor son de mayor protección respecto de los de polietileno, además, impide el deterioro por rancidez incrementando la vida útil a varias semanas.

La Congelación tiene un rango de -18°C a -12°C , sin embargo, si se desea alcanzar una vida útil de percha más prolongado y asegurar la calidad del producto, la temperatura promedio debe ser de -15°C ; este proceso no es bactericida, es más un método de conservación con fines bacteriostáticos es decir, una vez descongelado el producto, la carga microbiana puede aumentar. También existen microorganismos que crecen a temperaturas bajas llamados psicrótrofos que se pueden desarrollar principalmente en una refrigeración deficiente, siendo estos tan peligrosos como controlables.

Gráfico 2.7 Congelación



Elaborado por: Sevilla S. (2009)

Los requisitos del producto terminado deben estar relacionados directamente con el casi nulo riesgo de contaminación bacteriana, exentos de posibles contaminantes químicos que sean un peligro, debe registrarse el proceso a las normas ecuatorianas INEN o Codex Alimentarius como organismo de regulación internacional, y manejarse de acuerdo a las normas de buenas prácticas de manufactura no solo en el proceso si no en toda la trazabilidad del producto que va desde la crianza de la tilapia hasta la distribución del producto, enfocándose en la prevención y mantención de las normas.

2.3.1 Diagrama de Flujo Procesos de Tilapia

El diagrama de flujo para la tilapia ahumada comienza con la recepción de los filetes y su posterior selección y clasificación. Inmediatamente, se almacenan en refrigeración para ser luego lavados; la siguiente operación corresponde a la preparación de la solución a la cual se adiciona el humo líquido. Posteriormente los filetes son extraídos de la solución para ser secados durante un corto tiempo y finalmente ser empacados al vacío y llevados a almacenamiento en congelación.

Gráfico 2.8 Diagrama de Flujo Tilapia Ahumada

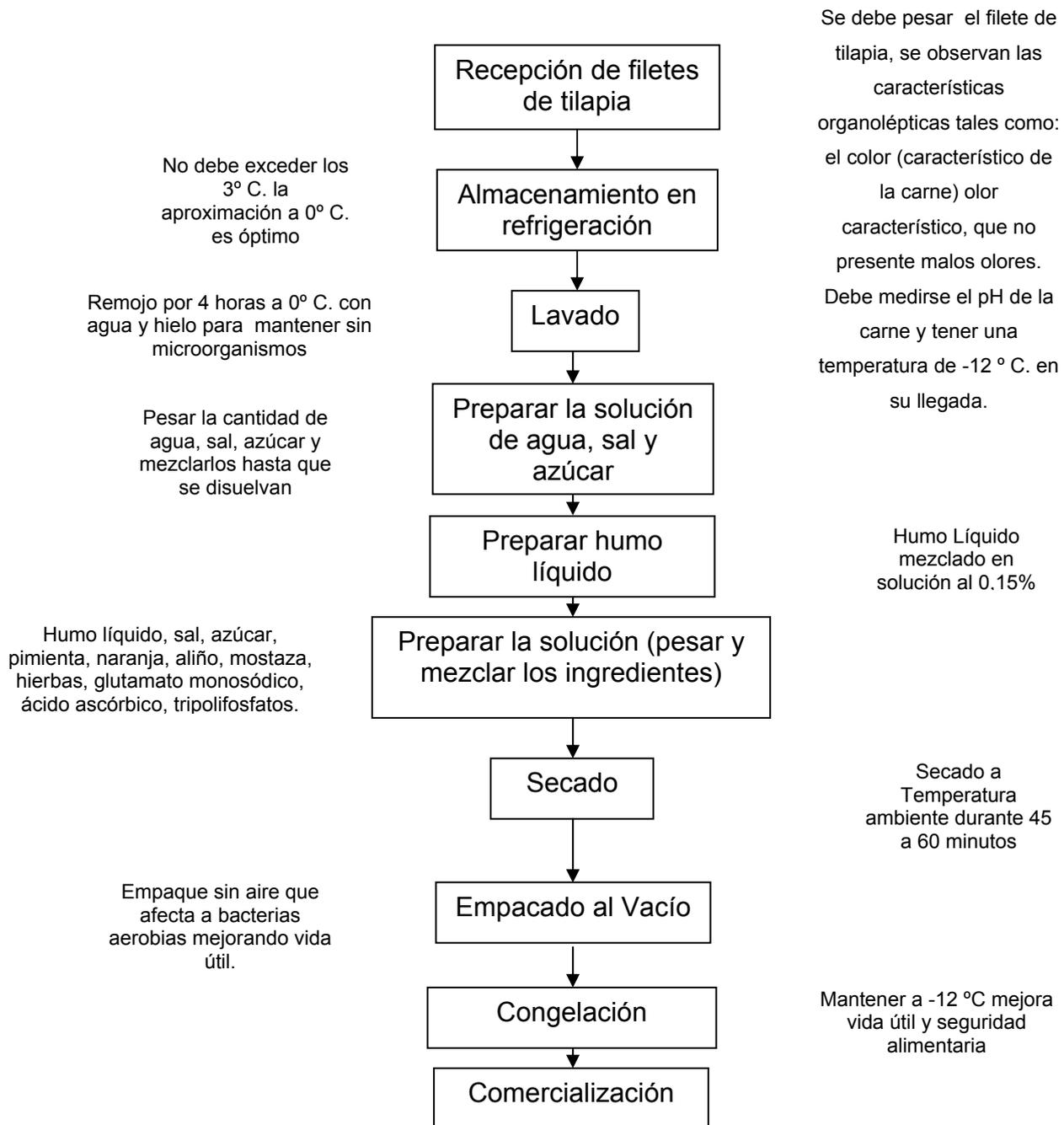
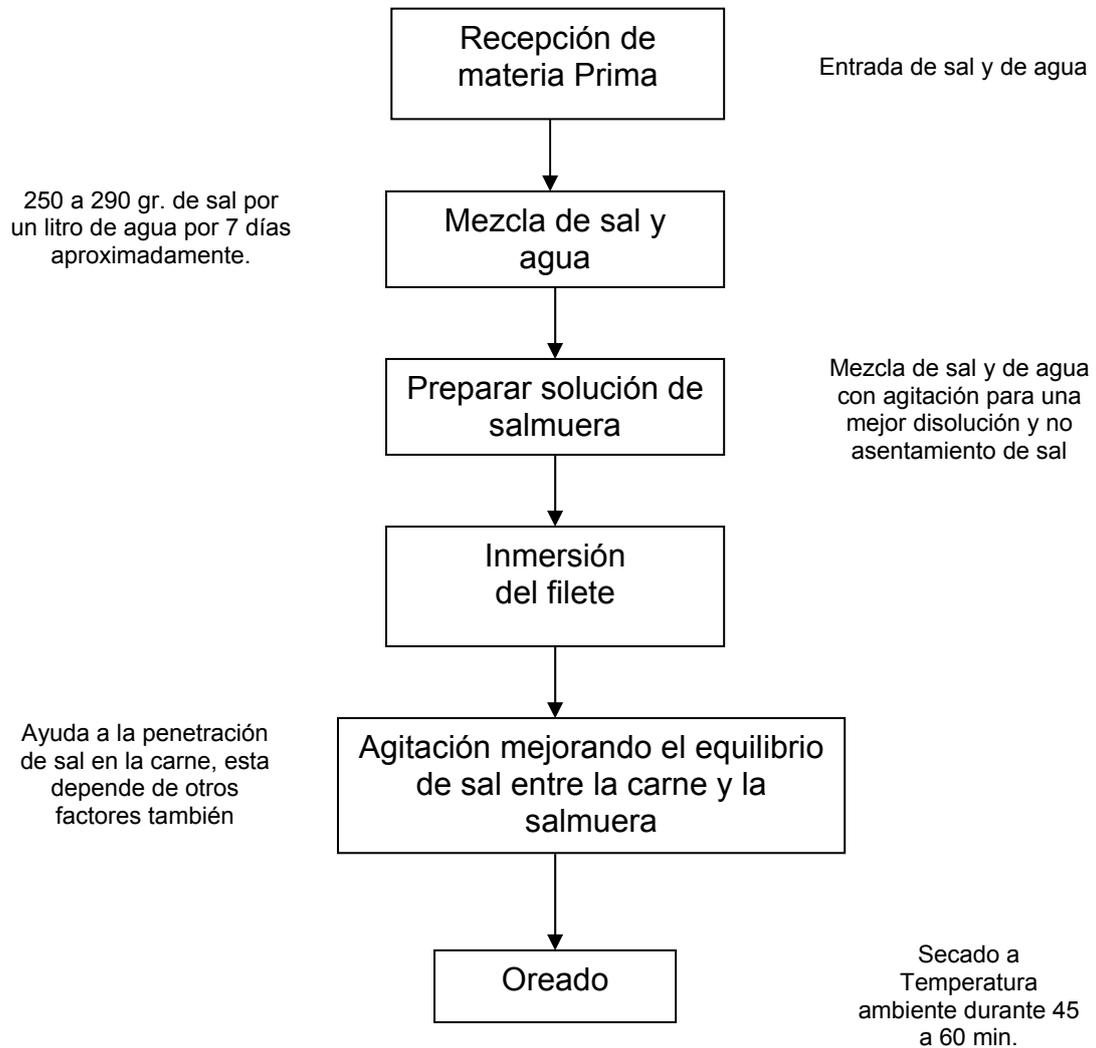
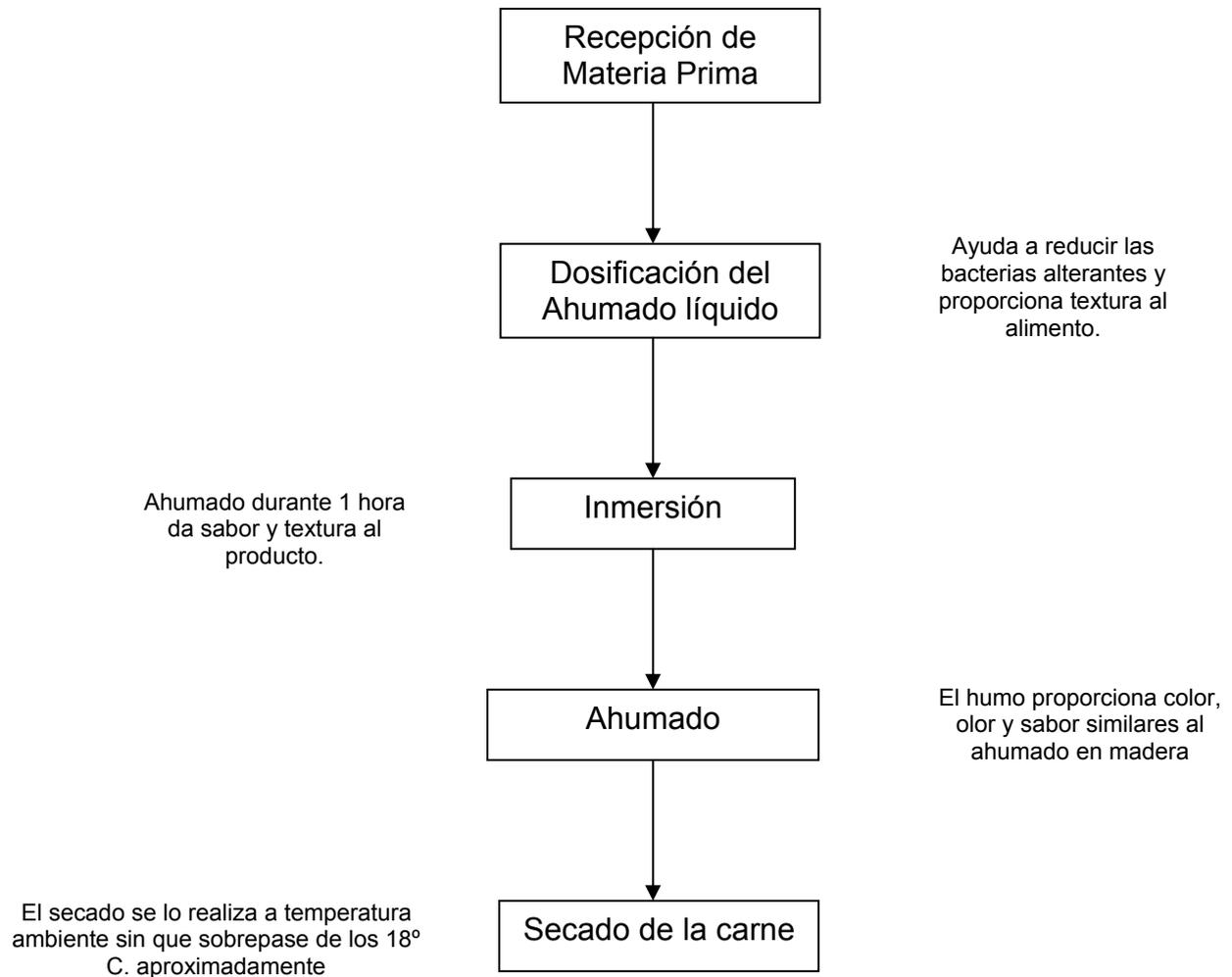


Gráfico 2.9 Diagrama de Flujo Salmuera

Elaborado: Sevilla S. 2009

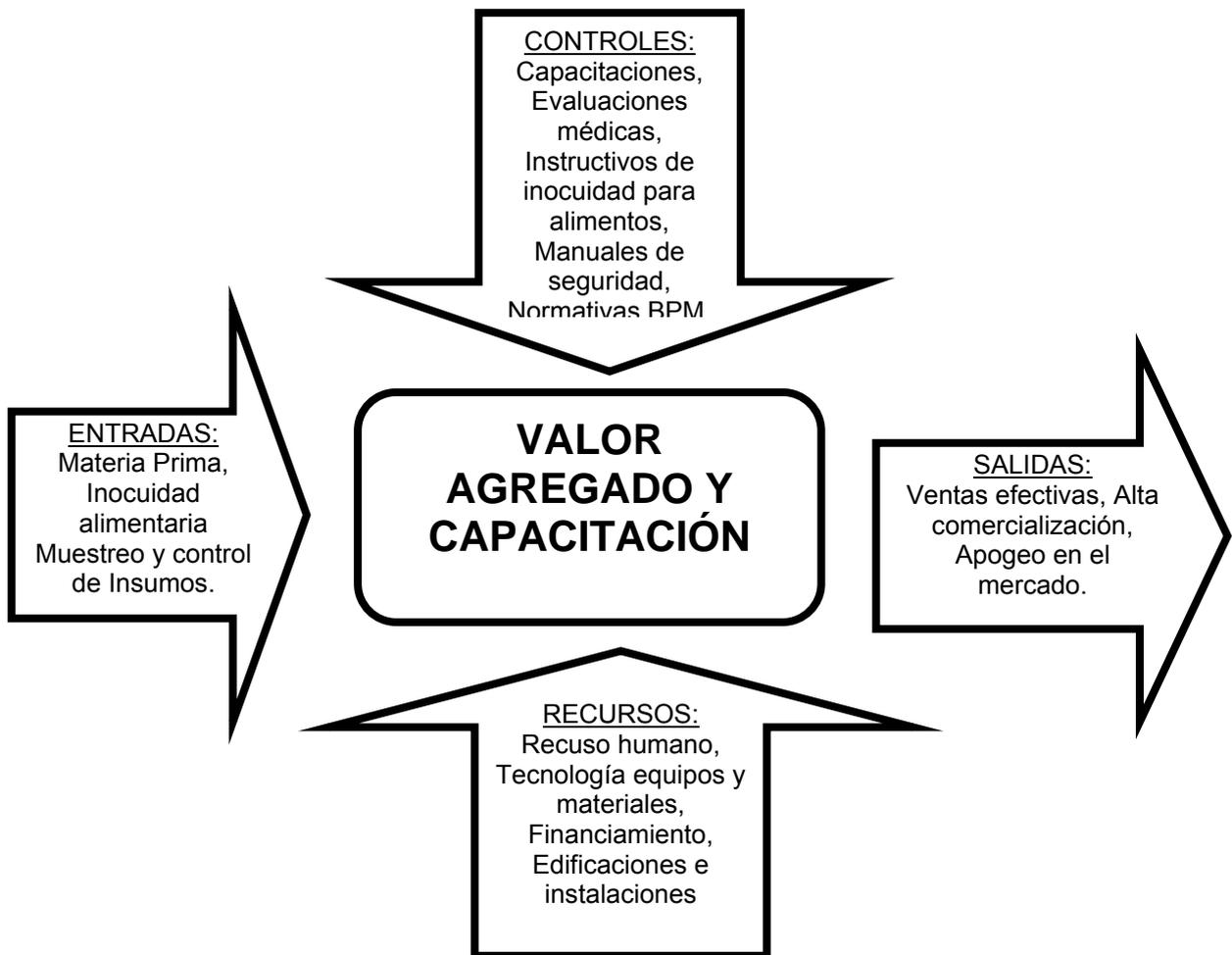
Gráfico 2.10 Diagrama de Flujo Ahumado Líquido

Elaborado: Sevilla S. 2009

2.4 Procesos

Los procesos constituyen todas las actividades que requiere un insumo para agregarle valor a este y suministre un producto final aceptable.

Gráfico 2.11 Caracterización de Procesos



Elaborado: Sevilla S. (2010)

Un proceso debe tener entradas y salidas de carácter medible y adaptables al cambio, los procesos se mejoran innovando, dando valor al producto de acuerdo a la satisfacción o necesidad del cliente; los productos deben implicar mejores relaciones con el cliente mediante una mejora continua.

2.4.1 Identificación de los Procesos

Para identificar un proceso hay que organizarse para el mejoramiento continuo; debe haber una descripción de los macroproceso, proceso, subproceso, actividad, tarea y subtarea, como se detalla a continuación:

- Procesos básicos que son la gestión financiera, gestión administrativa y gestión del talento humano

- Procesos mayores como es la ingeniería, producción y embarque

- Procesos menores tales como registro de tiempo, carga de talleres y recepción

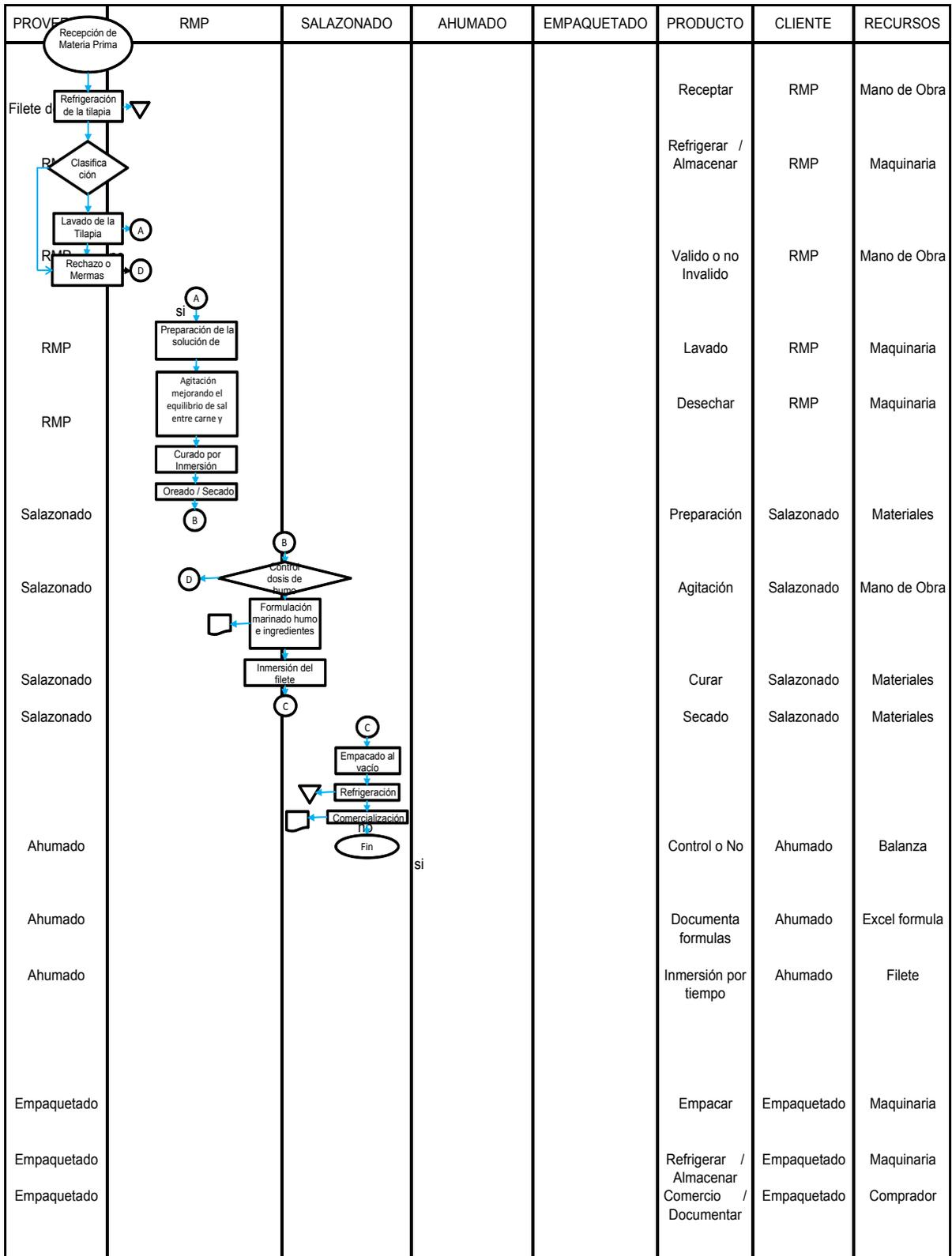
- Procesos de control que son costos, calidad, programación e inventario.

Las distintas herramientas que se usan en los procesos son útiles para la mejora en la cadena de producción y logra identificar los procesos y controles críticos; el diagrama de bloques es un proceso que analiza cada parte de manera general, mientras que para la detallada explicación de la metodología del proceso se tiene como herramienta el diagrama de flujo.

2.4.2 Diagrama de Bloques

Este diagrama permite mejorar la comprensión y estandarización contextual de la metodología que incurre en el proceso, se explica el proceso en cada una de sus etapas, dando una visión general que será detallado en cada fase.

Gráfico 2.12 Diagrama de Bloque del Proceso



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

En esta fase la metodología del proceso se la realiza con un diagrama de bloque que permite conocer por etapas la elaboración y tener una visión panorámica de todo el proceso, este diagrama señala los hechos que ocurren en el procedimiento como lo indica el gráfico 2.1.

2.4.3 Materiales y Equipos de Producción para la Elaboración de Tilapia Ahumada

Los equipos que se usaron son para una planta de características semi – industrial principalmente por ser un producto nuevo en su línea (tilapia) que se introduce al mercado con proyecciones amplias de exportación; para lo cual se usarán materiales que se acoplen a una industria mediana.

2.4.3.1 Materiales

La dimensión, tamaño y costo de los materiales se emplean de acuerdo al tipo de demanda, se manejan materiales con costos bajos de acuerdo a lo arrojado por las encuesta de mercado.

Los materiales descritos ayudan en cada uno de los procesos y se designan de la siguiente manera: *Las cubetas.*- se usan para transportar la materia prima hacia el lavado de la tilapia y varias áreas; *El cucharon.*- permite colocar los aditivos y condimentos en gran volumen; *La mesa de trabajo.*- sirve para realizar el proceso y clasificar los filetes; *Las paletas.*- son para mezclar los ingredientes y aditivos una vez que se encuentre en inmersión el filete; *Las cucharas.*- con medida ayuda a recoger en pequeñas cantidades los conservantes que son regulados por una ingesta mínima de consumo según indique el (JECFA) que regula las dosis en los aditivos alimentarios; *Las fundas de plástico.*- con medida permiten conservar el producto por tiempos prolongados y sirven para el empacado al vacío y prolongación de la vida útil.

Tabla 2.4 Función de los Materiales para la Producción de Tilapia Ahumada

| Materiales | Características | Observaciones |
|-------------------|--|---|
| Mesas de trabajo | - Aluminio/Acero(inoxidable) - 2mx1m(largo/ancho) | Uso en todo el proceso |
| Cucharon | Aluminio | Medición de condimentos |
| Tinas | Acero inoxidable | - Llegada de solución - Inmersión de tilapia |
| Paletas | Madera | Mezcla de la solución |
| Fundas de empaque | Plástico 20cmx20cm 25cmx20cm | Empacado al vacío |
| Cubetas | - Plástico - 60cmx40cm(largo/ancho) | Transportar a varias áreas |

Elaborado: Sevilla S. (2010)

- **Mesa de Trabajo**

Se usa en todo el proceso debe ser de material inoxidable, aquí se hace una selección del filete de tilapia en otras el pesaje del mismo.

Gráfico 2.13 Mesa de Aluminio o Acero



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

- **Cucharon de acero inoxidable**

Permite la medición en masas grandes de los ingredientes que se usan en la formulación, deber ser de acero inoxidable.

Gráfico 2.14 Cucharon de Aluminio de 85 Onzas



Equipos Juárez (2010)

Elaborado: Sevilla S. (2010)

- **Tinas**

Las tinas son el recipiente donde ingresan todos los ingredientes incluidos las especias y aditivos, aquí se realiza la inmersión de los filetes por un determinado tiempo, las tinas debes ser lisas y de acero inoxidable.

Gráfico 2.15 Tina de Acero Inoxidable



Fuente: Inoxsur (2010)

Elaborado: Sevilla S. (2010)

- Paletas

Las paletas sirven para realizar los movimientos de mezcla una vez que los filetes se encuentran en las tinas con la finalidad de que no se sedimenten los solutos.

Gráfico 2.16 Paletas de Madera



Elaborado: Sevilla S. (2010)

- Fundas de Empaque

Las fundas de empaque tienen una dimensión de 20cmx25cm de largo y ancho respectivamente, son de plástico y albergan 4 a 5 filetes de 100g aproximadamente, sirven para el empackado al vacío.

Gráfico 2.17 Fundas de Empaque



Elaborado: Sevilla S. (2010)

- Cubetas de Plástico

Las cubetas permiten transportar los filetes de un área a otro, así se traslada las tilapias ahumadas y empacadas al área de almacenamiento.

Gráfico 2.18 Cubetas de Plástico



Fuente: Direct Industry

Elaborado: Sevilla S. (2010)

2.4.3.2 Equipos

Los equipos se optimizan en cuanto a las características del mismo. Si hay equipos de altos costos sube el costo del producto final, sin embargo, para obtener un producto de bajo costo se debe encontrar equipos que se ajusten al máximo a la producción y productividad final.

La balanza analítica.- permite medir los conservantes en cantidades muy bajas principalmente de aquellos que están regulados por organismos nacionales e internacionales y; *la balanza de precisión.-* mide masas más grandes como son los filetes de tilapia; *la refrigeración.-* su uso es para descongelar al producto que viene congelado; *el pHmetro o potencial de hidrógeno.-* mide la acidez o cuán básico es el filete y la solución de marinado.

El termómetro.- es un instrumento que indica la temperatura, sirve para su control durante el proceso de inmersión; *La empacadora al vacío.-* equipo que extiende la vida del producto es semi-industrial; *la marmita.-* sirve para la mezcla de aditivos, permanece siempre en movimiento para que exista una disolución de los solutos; *la marmita para la salmuera.-* mezcla el agua con el azúcar y la solución pasa hacia las tinas de inmersión de los filetes; *la empacadora.-* quita el aire de las fundas para dejarla finalmente al vacío; *el almacenamiento.-* en los congeladores a una temperatura de -18° C.

Tabla 2.5 Función de los Equipos en la Producción de Tilapia Ahumada

| Materiales | Características | Observaciones |
|----------------------------------|---|--|
| Balanza analítica y de precisión | La analítica mide ingredientes y la de precisión los aditivos | La balanza de precisión es más sensible |
| Refrigerador | Verticales mantiene de 0,5 a 3,3° C, de acero inoxidable | Capacidad de 23 pies cúbicos/652 litros de peso |
| pH metro o tiras de papel | Mide lo ácido o básico del alimento | Son paletas que por colores mide el pH |
| Termómetro | Mide temperatura de solución que no suba de 10°C | Punto crítico de control en el proceso |
| Marmita de aditivos | De Acero inoxidable, mezcladora de ingredientes y aditivos | Mezcla de aditivos e ingredientes que pasan a la tina |
| Marmita de solución | De acero inoxidable, mezcladora de agua, sal, azúcar | Mezcla de la solución que pasa a la tina previa esterilización |
| Empacadora | Ingresa hasta dos fundas de 15cm. sella al vacío y con atmósferas modificadas | Sella en 15 segundos. Peso 40 Kg. Dimensión 420mmx500mmx360mm. |
| Congelador | Interior de aluminio vinilizado | De 23 pies cub/652 litros. |

Elaborado: Sevilla S. (2010)

- Balanza Analítica y de Precisión

Las balanzas se usan en diversas áreas, la analítica se ocupa para el peso del filete específicamente, mientras que la de precisión mide ingredientes más pequeños y aditivos; la balanza que se usó fueron la analítica y de precisión para la tilapia ahumada mientras que a nivel industrial se usan balanzas de mayor precisión de hasta cuatro dígitos.

Gráfico 2.19 Balanza Analítica y de Precisión



Elaborado: Sevilla S. (2010)



Elaborado: Sevilla S. (2010)

- Refrigerador

La cámara de refrigeración conserva el producto y lo descongela al momento de iniciar el proceso de producción; no obstante el refrigerador del gráfico 2.20 es usado normalmente en las industrias de todos modos el que se usó fue el refrigerador doméstico.

Gráfico 2.20 Refrigerador

Fuente: Equindeca

Elaborado: Sevilla S. (2010)

- pH metro

Este instrumento mide cuan ácido o básico es el filete y la solución o líquido de gobierno, este pH metro del gráfico 2.21 se usó en el proceso y a nivel industrial se usa un pH metro digital más preciso.

Gráfico 2.21 pH metro

Elaborado: Sevilla S. (2010)

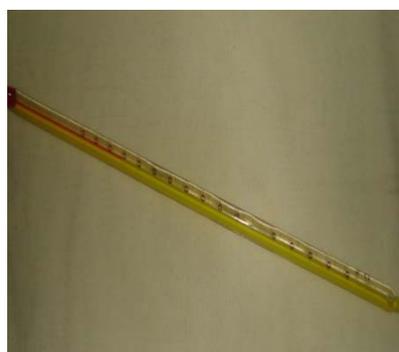
- **Termómetro**

El termómetro es un instrumento para medir la temperatura que es un punto crítico de control dentro del proceso, existen dos tipos de termómetros con los que se mide el agua y con los que se mide la parte interna de la carne; el termómetro del gráfico 2.22 es de uso industrial, sin embargo, hubo la facilidad de emplearlo en el presente estudio.

Gráfico 2.22 Termómetro



Elaborado: Sevilla S. (2010)



Elaborado: Sevilla S. (2010)

- **Marmita para aditivos**

La marmita para los aditivos es un equipo para la mezcla de los conservantes e ingredientes que pasan luego a las tinas, son de acero inoxidable, los aditivos se mezclan en una marmita que debe estar en constante agitación para la mezcla de los aditivo, se usaron en el proceso bandejas de plástico ajustadas al tamaño de los filetes de tilapia.

Gráfico 2.23 Marmita Mezcladora de Aditivos



Fuente: Citalsa

Elaborado: Sevilla S. (2010)

- **Marmita para Salmuera**

Este equipo de preparación de salmuera mezcla los ingredientes agua, sal, azúcar para ser colocada en las tinas de inmersión de la tilapia, la marmita para la preparación de la salmuera en la industria son grandes, como se observa en el gráfico 2.24, en este proceso se usó bandejas plásticas para este fin.

Gráfico 2.24 Marmita Preparación de Salmuera



Fuente: Citalsa

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

- Empacadora al Vacío

La empacadora se usa en la última fase del proceso, es de acero inoxidable y con los acabados sanitarios, el equipo en la industria es costosa, se usó una de similares características.

Gráfico 2.25 Empacadora al Vacío



Elaborado: Sevilla S. (2010)

- Congelador

El congelador permite la llegada del producto terminado y lo mantiene a temperaturas de -18°C , el equipo usado en el proceso fue un congelador convencional, en la empresa se necesitaría de congeladores industriales.

Gráfico 2.26 Congelador



Fuente: EquinECA

Elaborado: Sevilla S. (2010)

CAPÍTULO 3

ESTUDIO DE MERCADO

El análisis de mercado está propuesto para determinar cuán factible puede ser el producto dentro del mercado nacional. Uno de los aspectos importantes lo constituye el estudio cuantitativo de las intenciones de compra o motivaciones del consumidor en torno a un producto, este se opera a través de la técnica de la encuesta, la misma determina la muestra de consumidores elegidos en la población de acuerdo a los estratos, debe ser de fácil comprensión para el encuestado y obviar la ambigüedad en las preguntas.

El estudio de mercado invita a encontrar las definiciones de mercado que no se puede limitar a una sola, ya que el mercado es el conjunto de personas o unidades de negocios que consumen o utilizan un producto o servicio. Este estudio brinda la capacidad de conocer cuál es el aproximado de producción y por ende, cuán grande es la fábrica de producción derivando así su mano de obra, materia prima, maquinaria, insumos, cantidad de producción mensual, factores estos que a la vez, dependen de otras variables.

3.1 Cadena Agroindustrial

La cadena agroindustrial articula en el mismo proceso de análisis al conjunto de los actores involucrados en las actividades de producción primaria, transformación, transporte, distribución y consumo.

El concepto de cadena agroindustrial permite establecer la contribución de todos los factores y procesos que intervienen en la transformación de un producto de origen agropecuario, desde su producción en la “finca”, hasta que es comprado en la forma de otros productos por parte de los consumidores finales.

La cadena agroindustrial, como unidad de análisis y de formulación de políticas, es importante por al menos dos razones fundamentales:

- Porque permite entender y valorizar la contribución de la agricultura a la economía del país.
- Porque el buen funcionamiento y la adecuada articulación entre los diferentes eslabones de las cadenas agroindustriales son elementos fundamentales para incrementar la competitividad del sector agropecuario y de la economía del país.

El análisis de la competitividad plantea retos conceptuales y analíticos importantes, derivados de que la noción de competitividad es muy amplia y da espacio para diversas interpretaciones; ese es el caso de la predisposición de asimilar la competitividad a competencia, partiendo de una visión convencional en la cual se es competitivo si se puede sobrevivir en un mercado determinado.

Según Chavarría y otros, (2002), “una empresa es competitiva si maximiza sus ganancias y un país es competitivo si aprovecha sus ventajas comparativas”. En este sentido, el país puede obtener recursos al incrementar sus ventas de pescado a otros países, por lo tanto, este factor puede constituir un crecimiento notable que de aprovecharse, representa una amplia competitividad en esta línea productiva.

3.2 Competitividad Nacional de la Tilapia Ahumada

Es un producto atípico en el mercado nacional que no se encuentra fácilmente en supermercados o tiendas del país por lo que se puede incentivar su desarrollo para llegar con él al consumidor final. Uno de los aspectos a mejorar en esta línea de producción es la calidad del alimento que se ofrece, controlado este factor, es posible llegar con ventajas sobre todo con respecto a la tendencia de los consumidores a optar por lo sano para mejorar su calidad de vida. China figura actualmente como uno de los principales productores de

tilapia a nivel mundial y el Ecuador como uno de los principales exportadores de filetes de tilapia fresca, ambos países participando con exportaciones hacia los Estados Unidos.

La exportación de tilapia en el mercado hacia los Estados Unidos literalmente está constituida por:

- Filete de tilapia fresca o refrigerada
- Filete de tilapia congelada
- Tilapia fresca o refrigerada
- Tilapia congelada

El filete de tilapia fresca es el producto de mayor volumen exportable al mercado de los Estados Unidos.

Para realizar el análisis del comercio exterior ecuatoriano y mundial de la tilapia, se tomarán como referencia las siguientes partidas arancelarias como lo indica la tabla 3.1, que constituye una guía y analiza la evolución de las exportaciones.

Tabla 3.1 Descripción y Referencia de las Partidas Arancelarias

| Partida | Descripción |
|----------------|---|
| 03.02.69 | Los demás pescados ,frescos o refrigerados, excepto los filetes y demás carne de pescado de la partida 03.04, los hígados, huevas y lechas (Tilapia fresca o refrigerada) |
| 03.03.79 | Demás pescados Distintos de las sardinas, sardinelas, eglefinos, carboneros, caballas, escualos anguilas, róbalos y merluzas, congelados, excepto los filetes y demás carne de pescado de la partida 03.04, los hígados, huevas y lechas (Tilapia congelada) |
| 03.04.10 | Filetes y demás carnes de pescado (incluso picada) frescos o refrigerados (Filete de tilapia fresca o refrigerada) |
| 03.04.20.90 | Los demás: Filetes congelados (incluso picada) (Filete de tilapia congelada) |
| 03.02.69.00.10 | Tilapia fresca o refrigerada |
| 03.03.79.00.10 | Tilapia congelada |
| 03.04.19.00.10 | Filete de tilapia fresca o refrigerada |
| 03.04.29.90.10 | Filete de tilapia congelada |

Fuente: CORPEI – CICO (2008)

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Estos datos describen detalladamente la partida, su respectiva descripción en las exportaciones y su evolución de competitividad a nivel mundial.

En este gobierno menos caótico, se referenció datos específicos y estudios, donde “Ecuador incluyó en el Arancel Nacional de Importaciones partidas arancelarias específicas para la tilapia (segundo grupo de partidas a nivel de 10 dígitos y sombreadas)”, ahora se dispone de cifras más específicas: “(primer grupo de partidas a nivel de 6 y 8 dígitos), por lo que en el presente documento se incluirán los datos de las ocho partidas/subpartidas”. CORPEI – CICO, (2008), detalladas en la tabla precedente.

3.2.1 Ventajas de la Competitividad

Una ventaja competitiva está determinada principalmente por el valor agregado que se pueda ofrecer en un bien o servicio, así como:

- La diferenciación del producto como es el ahumado
- La reducción de costos minimizando los mismos
- La capacidad de innovación y factores especializados; para lograr alcanzar esta ventaja se requiere además inversiones considerables y continuas que permitan mantenerlas y mejorarlas, ya que las ganancias se canalizan a la reinversión.

Se puede efectivizar el mercado comprendiendo que a partir de la competencia es posible segmentar los mercados, diferenciar el producto, tecnologías y economía; la calidad, las características y la innovación de este producto es determinante en los sectores y segmentos avanzados. Además, la ventaja en los costos se deriva tanto de los diseños que permiten una fabricación eficiente como de la tecnología avanzada para magnificar el producto a gran escala una vez que sea estable en el mercado.

De esta forma, la ventaja competitiva es sustento de cualquier empresa que le distingue del resto y la sitúa en posición superior para competir. Así, la empresa puede poseer ventajas competitivas relativas a la producción, al producto, al precio, al mercadeo, a la comercialización, o al servicio, siendo una de las ventajas competitivas: el liderazgo en costos y diferenciación del producto como primicia.

3.2.1.1 Ventajas sobre los Competidores

Los competidores más cercanos constituyen las empresas dedicadas a la elaboración de trucha ahumada, salmón ahumado y tilapia sometida a operaciones distintas al ahumando. Estos productos se encuentran fácil en supermercados y para tener una ventaja ante ellos se ha resuelto lo siguiente:

- Comprar materia prima y materiales al mismo precio pero de calidad superior a la de los competidores.
- Proveer más servicios de los básicos, es decir, no conformarse o estancarse mejorando la calidad del servicio ofrecido.
- Buscar contactos que contribuyan con una buena distribución para llegar a toda la población.
- Aplicar y mantener un buen concepto de calidad para realizar las cosas de la mejor manera posible.
- Mejorar los procesos mediante compromisos y la aplicación de métodos basados en la mejora continua.

La reducción de los costos, básicamente, constituye la ventaja para ser más competitivos, al igual que la calidad organoléptica en un producto comestible, estos factores determinan el mejoramiento y la posición vanguardista en el mercado dentro y fuera del país.

3.2.1.2 Desventajas sobre los Competidores

Las ventajas no siempre son estudio de primer orden, en ocasiones se postergan o simplemente no son analizadas; en este punto es importante considerar las desventajas, ya que pueden ser la pauta para evitar la ocurrencia de errores en cualquier nivel, obteniendo así las siguientes desventajas.

- No ubicar un lugar preciso para los insumos o no llegar a acuerdos transparentes con los proveedores.
- No contar con maquinaria moderna para llegar al objetivo de producción según la demanda.
- No obtener crédito para la implementación de la empresa.

La competencia por medio de pescados con valor agregado no es muy alta, en la línea del ahumado existen productos como filetes de trucha, siendo esta una de las variedades de pez producidas en el país; la corvina apanada también figura como uno de los productos terminados a nivel de mercado.

Tabla 3.2 Productos Competitivos a la Tilapia Ahumada en Ecuador

| Producto | Lugar | Peso (gr.) | Número de Unidades | Precio (con IVA) | Empresa | Empaque |
|--|-----------------------|------------|--------------------|------------------|---------------------|--------------------|
| Filete de trucha ahumada | Supermaxi | 230 | 1 | 4,12 | Lucybacof S.A. | Bandejas sin vacío |
| Salmon ahumado | Supermaxi Eloy Alfaro | 318 | 1 | 10,82 | South Wind | Bandejas sin vacío |
| Filete de tilapia apanada | Megamaxi | 546 | 4 | 5,09 | Pescados y mariscos | Bandejas con vacío |
| Salmon ahumado | Megamaxi | 200 | 1 | 7,36 | Terranova | Bandejas con vacío |
| Filete de trucha ahumada | Megamaxi | 130 | 2 | 2,88 | Ecuatrucha | Bandejas con vacío |
| Filete de trucha ahumada | Megamaxi | 100 | 2 | 2,54 | Gourmet & more | Bandejas sin vacío |
| Filete de tilapia apanada | Megamaxi | 426 | 3 | 3,97 | Pescados y mariscos | Bandejas sin vacío |
| Filetes de corvina | Megamaxi | 656 | Pedacitos | 10,46 | Pescados y mariscos | Bandejas con vacío |
| Lomo de salmón ahumado | Megamaxi | 424 | 1 | 14,43 | South Wind | Bandejas con vacío |
| Salmon ahumado | Megamaxi | 500 | 1 | 17,46 | Terranova | Bandejas con vacío |
| Filetes deditos de pescado | Megamaxi | 454 | Pedacitos | 3,32 | Yoshi San | Bandejas sin vacío |
| Filetes de salmón | Megamaxi | 200 | 1 | 4,8 | Carpaccio | Bandejas con vacío |
| Filete apanado de pescado | Megamaxi | 425 | 5 | 4,85 | Pronaca | Bandejas sin vacío |
| Filete de tilapia | Megamaxi | 454 | 5 a 6 | 4,97 | Pescados y mariscos | Bandejas sin vacío |
| Salmon ahumado | Megamaxi | 100 | Pedacitos | 4,9 | Terranova | Bandejas con vacío |
| Filete de tilapia gourmet (Hamburguesas) | Santa María | 518 | 4 | 2,17 | Terranova | Bandejas sin vacío |
| Corvina apanada | Santa María | 342 | 5 | 1,95 | Terranova | Bandejas sin vacío |
| Corvina apanada gourmet (Hamburguesa) | Santa María | 180 | 3 | 1,45 | Ecuapez | Bandejas sin vacío |
| Corvina apanada | Santa María | 400 | 6 | 2,73 | Aleman Fish | Bandejas sin vacío |
| Corvina apanada | Santa María | 400 | 3 | 2,73 | Ecuapez | Bandejas sin vacío |
| Filete apanado de pescado | Santa María | 425 | 5 | 4,25 | Pronaca | Bandejas sin vacío |
| Croquetas de pescado | Santa María | 315 | Pedacitos | 3,05 | Pronaca | Bandejas sin vacío |
| Chuletas de dorado | Santa María | 240 | 4 | 1,5 | Pronaca | Bandejas sin vacío |
| Chunks de pescado | Santa María | 454 | Pedacitos | 4,9 | Pronaca | Bandejas sin vacío |

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Existen varios productos que no son precisamente afines a la línea del ahumado, pero si obtenidos a partir de tilapia u otros pescados que de alguna forma son parte de la competencia por lo cual deben ser detalladamente analizados.

3.2.2 Factores y Claves Determinantes de la Competitividad

Varios de los factores claves muchas veces son dejados de lado y puede constituirse en causa de debilidad o falla en la construcción de un proyecto, es oportuno por tanto, revisar la gestión de los procesos para posicionarse adecuadamente en el mercado.

3.2.2.1 Factores Evolución de las Exportaciones

En la tabla 3.3 se puede apreciar que hasta el año 2006 el valor FOB alcanzado es de 105 millones de dólares, “con la característica de que a partir del 2004 estas exportaciones han tenido un crecimiento sostenido con un promedio anual del 24%”. CORPEI (2008).

Como se observa, existe un crecimiento anual significativo principalmente en pescados no sometidos a proceso alguno o bien comercializados únicamente como filetes refrigerados o congelados mismos que son dirigidos al mercado de los Estados Unidos, también se comercializa pescado entero sin vísceras. En realidad, poca es la cantidad de pescado producido con valor agregado que sale al mercado de exportación.

Tabla 3.3 Exportación de Tilapia y otros Peces en los Últimos Años (FOB)

| Subpartida | Descripción | 2004 VALOR FOB (MILES USD) | 2005 VALOR FOB (MILES USD) | 2006 VALOR FOB (MILES USD) | 2007 VALOR FOB (MILES USD) | 2008 VALOR FOB (MILES USD) |
|----------------|--|--|--|--|--|--|
| 03.04.19.00.10 | Filete de tilapia fresca o refrigerada | - | - | - | 14,422 | 29,656 |
| 03.04.29.90.10 | Filete de tilapia congelada | - | - | - | 1,522 | 3,216 |
| 03.02.69.00.10 | Tilapia fresca o refrigerada | - | - | - | 778 | 972 |
| 03.03.79.00.10 | Tilapia congelada | - | - | - | 172 | 292 |
| 03.04.10.00.00 | Filetes y demás carne de pescado, frescos o refrigerados | 35,985 | 50,412 | 55,088 | 44,316 | 0 |
| 03.04.20.90.00 | Los demás filetes congelados | 19,93 | 27,774 | 26,88 | 36,023 | 186 |
| 03.02.69.00.00 | Demás pescados frescos o refrigerados, excepto los filetes | 8,431 | 13,389 | 20,605 | 20,494 | 12 |
| 03.03.79.00.00 | Demás pescados congelados, excepto filetes | 5,053 | 1,934 | 2,58 | 2,374 | 609 |
| | TOTAL GENERAL | 69,4 | 93,509 | 105,154 | 120,101 | 34,944 |

Fuente: CORPEI – CICO (2008)

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

El valor FOB es decir “puestos a bordo”, es el nombre dado al sistema de pagos de bienes fletados a otros países cuando la cantidad pagada cubre únicamente el valor de los bienes y excluye el seguro y el flete.

Para el año 2007 el filete de tilapia fresca o refrigerada con 14 millones de dólares alcanzó el valor FOB más alto en relación a otros productos exportados; de igual manera sucede para el año 2008, donde se obtuvo un crecimiento del 105% como figura en la tabla 3.3 lo cual advierte ser prometedor y adquiriendo una cifra de 29 millones de dólares, casi doblando la cifra del año anterior.

Tabla 3.4 Exportación de Tilapia y otros Peces en los Últimos años (T)

| Subpartida | Descripción | 2004 Tonela das (MILE S USD) | 2005 Tonela das (MILE S USD) | 2006 Tonela das (MILE S USD) | 2007 Tonela das (MILE S USD) | 2008 Tonela das (MILE S USD) |
|--------------------|--|---|---|---|---|---|
| 03.04.19. 00.10 | Filete de tilapia fresca o refrigerada | - | - | - | 3,266 | 6,316 |
| 03.04.29. 90.10 | Filete de tilapia congelada | - | - | - | 376 | 596 |
| 03.02.69. 00.10 | Tilapia fresca o refrigerada | - | - | - | 267 | 411 |
| 03.03.79. 00.10 | Tilapia congelada | - | - | - | 206 | 251 |
| 03.04.10. 00.00 | Filetes y demás carne de pescado, frescos o refrigerados | 7,237 | 9,886 | 10,897 | 9,512 | 0 |
| 03.04.20. 90.00 | Los demás filetes congelados | 5,964 | 7,583 | 7,64 | 9,833 | 49 |
| 03.02.69. 00.00 | Demás pescados frescos o refrigerados, excepto los filetes | 2,512 | 4,284 | 5,518 | 4,822 | 3 |
| 03.03.79. 00.00 | Demás pescados congelados, excepto filetes | 5,33 | 2,192 | 1,555 | 1,711 | 168 |
| | TOTAL GENERAL | 21,043 | 23,945 | 25,61 | 29,994 | 7,792 |

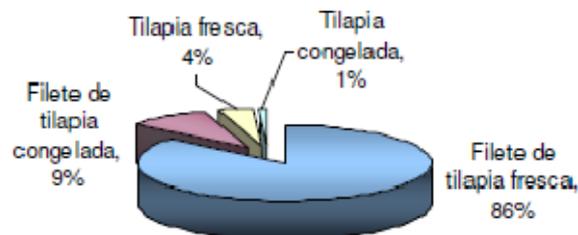
Fuente: CORPEI – CICO (2008)

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Según lo indicado en la tabla 3.4, el filete de tilapia fresca o refrigerada obtuvo un mayor crecimiento en el año 2007 con un total de exportaciones de tilapia con 4 millones de dólares y en el año 2008 con un total de 7 millones de dólares aproximadamente.

El total de exportaciones de tilapia por tonelada en el año 2007 asciende a 4 millones de dólares con el 79% de exportaciones para el filete de tilapia fresca o refrigerada, y para el 2008 es de 7 millones con el 83% de exportaciones aproximadamente para filete de tilapia fresca o refrigerada.

Gráfico 3.1 Exportaciones Ecuatorianas de Tilapia

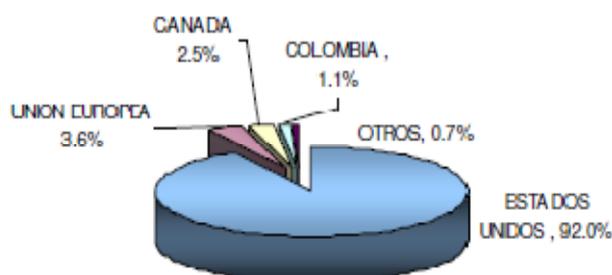


Fuente: CORPEI – CICO (2008)

Según el gráfico 3.1 el filete de tilapia fresca cuenta con mayores volúmenes de exportación con 86% de participación.

El Ecuador, como se menciona anteriormente, tiene gran influencia en el mercado internacional de los Estados Unidos según se demuestra en el gráfico 3.2, Canadá es uno de los mercados a tomarse en cuenta por su amplio crecimiento en los últimos años al igual que Colombia que importa filetes de tilapia fresca.

Gráfico 3.2 Mercado de las Exportaciones Ecuatorianas de Tilapia



Fuente: CORPEI – CICO (2008)

En el análisis del gráfico 3.2 es claramente visible el alto porcentaje de exportación a los Estados Unidos, principal mercado de venta de tilapia ya sea entero o en filete.

Existen varios países a los que Ecuador exportó tilapia en los años 2007 y 2008, los datos más importantes obedecen al comercio de filetes de tilapia frescos y congelados, con el fin de conocer cuál es su demanda anual.

En forma más detallada, respecto de los países destino y lo que las exportaciones representan en términos de ingresos, se muestra los datos de la siguiente tabla:

Tabla 3.5 Ingresos FOB por Rubro de Exportaciones

| País | 2007 VALOR FOB (MILES DE USD) | 2008 VALOR FOB (MILES DE USD) |
|---------------------------|--|--|
| ESTADOS UNIDOS | 15,864,87 | 30,753,85 |
| LUXEMBURGO | 16,87 | 1,139,56 |
| CANADA | 326,5 | 1,075,28 |
| COLOMBIA | 238,72 | 282,64 |
| ESPAÑA | 0 | 234,57 |
| CHILE | 38,48 | 206,38 |
| REINO UNIDO | 0,18 | 146,57 |
| FRANCIA | 0,09 | 109,44 |
| JAMAICA | 0 | 81,34 |
| HOLANDA (PAISES BAJOS) | 371,91 | 64,27 |
| PERÚ | 0 | 33,8 |
| PUERTO RICO | 30,2 | 8,52 |
| JAPÓN | 6,22 | 0 |

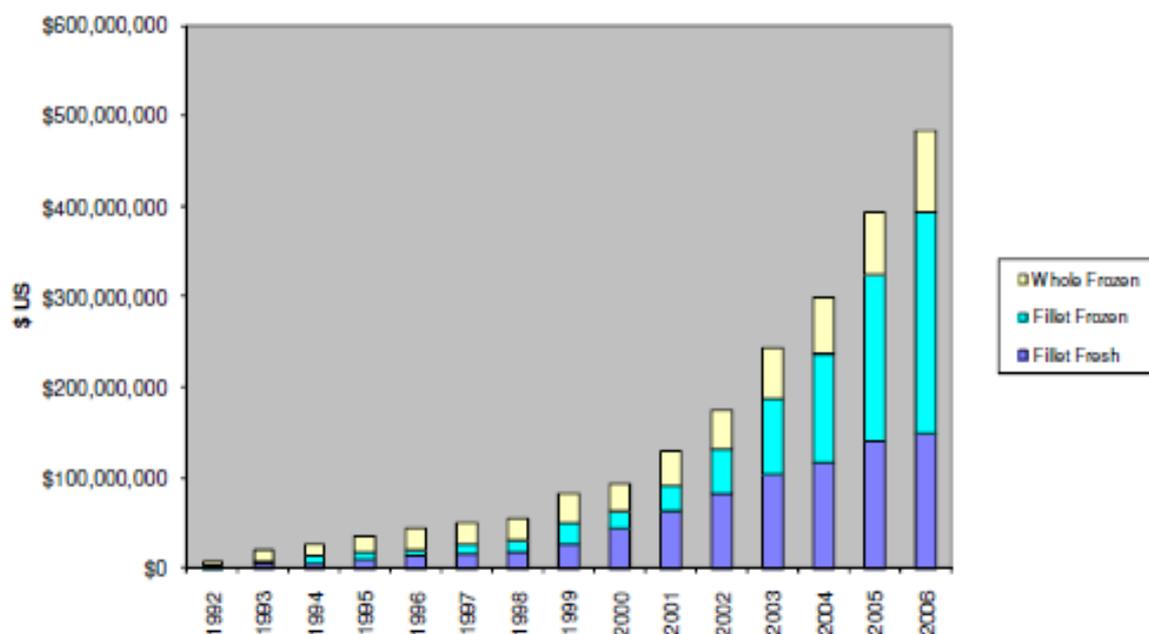
Fuente: CORPEI – CICO (2008)

Elaborado por: Sevilla S (2010)

Como se puede notar claramente en la tabla anterior, Estados Unidos, Luxemburgo, Canadá y Colombia son los países de destino de la tilapia ecuatoriana en fresco, los mismos podrían constituirse en el mercado para las exportaciones de filetes de tilapia ahumada.

Considerando a los Estados Unidos, el principal país de destino de la tilapia producida en el Ecuador, se presenta la evolución de las exportaciones de tilapia en varias presentaciones en el gráfico a continuación.

Gráfico 3.3 Precios de la Tilapia Importada por Estados Unidos



A pesar de tener datos hasta el año 2006, se prevé un incremento en los siguientes años; por esta razón, este producto puede constituir la base del consumo sano y el objeto cuyo campo permite la innovación de alimentos.

Existen varios países productores en América Latina y el mundo entero. A continuación se muestra los principales países destacados por exportar gran cantidad de tilapia a pesar de no tener el mismo destino final.

- América latina es el principal productor de filetes frescos de tilapia
- El principal país productor es China y Taiwán aunque su mayor producción permanece en su país.

- Otro exportador importante está en el Sudeste asiático, aunque no toda su producción se destina para uso doméstico, se lo emplea también para obtener biodiesel, etc.
- África también figura como buen competidor a pesar de quedarse con la mayoría de su producción.
- De otra manera sucede en Latinoamérica, donde la mayoría de su producción se exporta en gran parte a Estados Unidos como se observa en la tabla 3.6.

Tabla 3.6 Principales Países Exportadores a Estados Unidos

| | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | Enero 2007 | Junio 2008 |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------------|-----------------------|
| Ecuador | 10,2 | 10,6 | 10,9 | 11,9 | 6,6 | 4,7 |
| Costa Rica | 4,1 | 3,7 | 2,7 | 4,8 | 2,1 | 2,9 |
| Honduras | 4 | 6,6 | 7,3 | 7,9 | 4,2 | 4,5 |
| China | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,2 |
| Taiwán | 0,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,4 |
| Brasil | 0,3 | 1 | 1 | 0,2 | 0,1 | 0,3 |
| El Salvador | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 0,3 | 0,1 | 0,2 |
| Panamá | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0 | 0 | 0 |
| Otros | 0,4 | 0,5 | 0,9 | 1,1 | 0,5 | 1,2 |
| TOTAL | 19,5 | 22,7 | 23,1 | 26,2 | 13,6 | 15,4 |

Fuente: CORPEI – CICO (2008)

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Sin duda existe un crecimiento anual como lo indica la tabla 3.6 en la exportación de tilapia. Ecuador, un país que ha ido creciendo, se ha convertido en uno de los líderes exportadores a nivel mundial a causa del incremento en la producción, factor que ha reducido dichos costos. Esto da una idea de la factibilidad de producir tilapias con alto valor agregado.

La apertura al mercado y la facilidad para que otro producto ingrese a él se debe a la gran importancia que da el consumidor a la producción de alimentos libres de bacterias y con altos controles de calidad e inocuidad alimentaria.

3.2.2.2 Factores Económicos

El principal factor económico constituye el precio del producto, mismo que refleja en gran parte su futuro en el mercado, Sin embargo, se conoce que en el mismo mercado participan otras empresas con tilapia en filetes frescos o refrigerados; de todos modos, otro beneficio que se puede obtener es la producción de tilapia en terreno propio.

El énfasis en los costos de producción está en minimizar al máximo el costo de máquina, materiales, mano de obra, edificaciones, insumos y utensilios con el fin de entregar un producto cómodo, aceptable y que ingrese como favorito entre sus competidores. Se busca principalmente la calidad del producto sin dejar de lado el buen proceso en la elaboración del mismo, a pesar de buscar reducir costos, la calidad no disminuye y las normas de inocuidad para la elaboración de alimentos, se mantiene.

- Precio

El precio de venta al público es de 3,10 dólares americanos para la funda de cuatro filetes de tilapia, el mismo guarda relación con los precios de productos similares y competitivos en el mercado.

Si bien uno de los factores de producción, el sitio productivo, constituye parte de los haberes, no se dependerá de la totalidad de dicha producción ya que es menester considerar lo que representa desechos durante la elaboración del producto, comparado con la selección al momento de la compra en aquellos que se benefician de ello sin producirlo.

3.2.2.3 Factores no Económicos o no Precios

Varios son los factores que deben ser analizados al momento de elaborar un producto para llegar con él de forma eficaz; entre estos figura el estudio de la teoría de las cuatro P del mercadeo (Producto, Promoción, Plaza).

- **Producto**

La tilapia ahumada al vacío consiste en entregar un producto con cuatro unidades por empaque con peso aproximado de 280g, alrededor de 70g cada uno. Los filetes son alargados, de color rojizo muy agradable empacados al vacío. En cuanto a calidad organoléptica se busca obtener un producto con ahumado uniforme y un toque distintivo dado por las especias.

El expendio se realiza bajo refrigeración, sin embargo una temperatura cercana a 0° C es lo óptimo si de conservar las calidades adecuadas se trata; el producto cumple con las normas básicas de elaboración BPM, las normas INEN se aplican con el objetivo de cubrir no solo el mercado nacional sino en un futuro el internacional.

- **Promoción**

Las ventas van de la mano con el nivel de promoción de las mismas tanto como invertir en factores que ayudan a tener una mejor competencia, entre las más importantes figuran:

- Publicidad
- Venta personal
- Relaciones públicas
- Promoción de ventas

La publicidad se invierte en los supermercados o centros comerciales para incentivar la compra del producto, siempre resulta positivo resaltar el hecho de que se está creando un producto nutritivo que de una imagen de buena salud como primera necesidad a satisfacer.

La venta personal consiste en vender el producto a través de promociones directas, con el propósito de realizar una venta que sin duda ayude al crecimiento de la empresa.

Las relaciones públicas se estimulan dando a conocer las cualidades particulares del producto como es el ahumado, su sabor y olor característico su presentación al público, destacando lo más sobresaliente del producto.

En la promoción de ventas se espera el aumento del índice de clientes que optan por alimentos sanos, mejorando la efectividad del distribuidor; promocionar las ventas del producto significa también mejorar el índice de producto vendido y una gestión óptima de entrega del mismo. Esta ruta es practicada con el fin de encontrar un mayor interés por parte del cliente hacia los productos y la organización, de tal forma que se diferencie la oferta de servicio de la competencia.

- **Plaza**

El sitio productivo está ubicado en Santo Domingo de los Tsáchilas, en la finca “La Bohemia” donde existen ya piscinas para la producción de tilapia, factor que ayuda en parte a la implementación del proyecto. Por ser un lugar central en el país, se encuentra todo tipo de pez y a precios muy diversos, por tanto, la negociación y distribución de la materia prima con los proveedores no presenta conflicto mayor. Primariamente, los puntos de venta son los supermercados, no obstante al ser una empresa iniciadora las ventas se realizarán en la ciudad de Santo Domingo y Quito, a partir de lo cual será posible determinar la ciudad de mayor participación en ventas.

3.3 Relación entre Actores

Existen varios actores que intervienen en la producción de tilapia ahumada, estos son de gran influencia en algunos casos y de poca influencia en otros. Estos marginan la producción donde se limitan varios factores productivos, de comercialización y de preferencias en el consumo del producto, la relación entre estos pueden afectar o bien mejorar la productividad y producción de cada empresa.

3.3.1 Relación entre Proveedores

La entrega del producto tiene que ser leal y una buena relación debe cobijar a la empresa y sus proveedores ya que estos constituyen la fuente de materia prima para la elaboración del producto final y por lo tanto al entregar una materia prima que no está cobijado bajo las normas, es decir, sin una correcta elaboración la materia prima sería de mala calidad y la confianza del proveedor se deterioraría. Existe una empresa que elabora los filetes de tilapia que serían buenos proveedores por lo tanto se debe tener una buena relación con la empresa.

3.3.2 Relación entre Empresas o Competencia

Existen empresas que pueden abarcar un cierto mercado en la población, y una vez ingresado el producto debe mantenerse relaciones caracterizadas por la competencia leal.

3.3.3 Relación entre Personal y Cliente

Al personal de la empresa debe caracterizarle un objetivo único y claro. Una vez iniciada, es posible identificar a quien interviene de forma positiva y a quienes con su comportamiento solo limitan las tareas. Esto hace del talento humano, un recurso importante a la hora de manifestar el producto con el cual

una empresa se da a conocer al mercado; el cliente es otro factor clave cuando de satisfacer una necesidad alimentaria se trata.

En el campo del marketing, la empresa además, debe ofrecer un plus a los clientes catalogados como fieles, a este respecto, es necesario dar a conocer los beneficios especiales dirigidos a premiar la preferencia por parte de dichos clientes.

3.4 Estrategias de Funcionamiento

Es menester la implementación de estrategias de planificación para el futuro, visualizando las metas a conseguir, mejorando la productividad y producción, incrementando la eficacia en la empresa, maximizando así los proyectos planeados mediante la aplicación de la mejora continua y levantando planes de acción para optimizar, controlar y mejorar las ventas en los mercados.

3.4.1 Adaptación de la Calidad

La optimización es encontrar formas de adaptar la calidad al proceso y no de adecuarse a ella, esto con la finalidad de que el proceso no presente alteraciones de calidad al final de la producción y de presentarse, que sean resueltos con prevención antes de su proceso.

A pesar de que se ha cambiado el concepto de calidad a lo largo de los años y han aparecido nuevos conceptos válidos, la evolución de los mismos significa una mejora que hoy en día se la establece con los mismos principios básicos establecidos en las normas mundiales como son: BPM, POES, HACCP y las normas INEN ecuatorianas junto a permisos como el registro sanitario que demuestran como un producto puede llegar a tener cero contaminación a lo largo de su producción.

Con la calidad se obtiene también la trazabilidad o historial del producto, aquí se identifica de una mejor manera la optimización del tiempo en errores o no conformidades en algún punto del proceso para ser mejorados y prevenidos.

3.4.2 Mejora de Acogida por Parte del Consumidor

Si no se tiene un buen recibimiento en el mercado, la industria puede desaparecer; ante esto, debe contarse con un plan que llegue esencialmente al consumidor.

La acogida de un producto está basada en la necesidad del cliente, por lo tanto, hay que apegarse a esos requerimientos, de todas formas, y de acuerdo a las cifras de enfermos por una mala alimentación, el producto elaborado llega para cubrir la necesidad primaria del hombre, que es la buena alimentación.

3.4.2.1 Labor del Personal

Si el personal que labora en la empresa siente desmotivación por el factor que fuere, los resultados se reflejan en el descenso de la calidad del producto limitando el crecimiento de la empresa y afectando el ambiente laboral. Aplicando una gestión de procesos a todos los departamentos empresariales es posible encontrar el equilibrio en la organización.

3.4.2.2 Optimización de Costos

Los costos en una empresa son susceptibles de investigación profunda, ya que son el fiel reflejo de la operatividad de los procesos. Así se controla la inversión inicial sin perjuicio del pronóstico de retorno de capital y una posible caída de este y finalmente una pérdida en el balance general de costos y gastos.

3.4.3 Estudio de Herramientas FODA

Esta herramienta permite ver el comportamiento de los elementos externos e internos de la organización donde se analiza los aspectos positivos “fortalezas y oportunidades” en la parte superior; mientras que en la parte inferior los aspectos negativos “debilidades y amenazas”.

Tabla 3.7 Análisis FODA

| Factores internos controlables | Factores externos no controlables |
|--|---|
| Fortalezas | Oportunidades |
| <ul style="list-style-type: none"> √ Producto innovador que tiene una transformación en su proceso √ Tiene valor agregado √ Definidos y usadas normas de higiene √ Ofrece diferencia en cuanto a sabor y olor de un producto √ Mejorar la diversidad de productos en el mercado √ Cuenta con ser nutritivo, saludable y sin químicos | <ul style="list-style-type: none"> √ Varios proveedores donde se puede escoger una materia prima de calidad √ Fortalecimiento a la investigación de mercado √ Crecimiento y acceso en el mercado √ Posibilidad de explotar el producto mediante otros procesos √ Posibilidad de exportar el producto √ Mayor acogida por un crecimiento de sus ventas |
| Debilidades | Amenazas |
| <ul style="list-style-type: none"> √ Costos de la materia prima √ Personal no calificado para las actividades de la empresa √ Costos altos de inversión √ Estudios e investigaciones en Proceso | <ul style="list-style-type: none"> √ Gobiernos inestables √ Variabilidad en la economía √ Copia del producto por otras empresas √ Competencia no leal de otras empresas |

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

3.5 Análisis de Aceptación del Producto

La principal razón por la cual se emprende esta encuesta es la evaluación de la viabilidad del producto en el mercado con el que se pretende minimizar los riesgos en el negocio, solucionar los problemas y debilidades, e identificar las oportunidades de ventas; se aplica mediante una interrogación escrita que contiene preguntas no ambiguas y de fácil comprensión para el lector con la cual será posible testear la aceptabilidad de un nuevo producto de tilapia.

La información a recabar que permita tener una lectura precisa para un producto con las características como el ofrecido, requiere interrogantes acerca de los gustos o preferencias del consumidor.

El nicho de mercado comprende las personas en edad superior a los 5 años ya que es una edad, de nivel medio en términos económicos, el target es para gente que busca salud a la hora de elegir un alimento, además, brindar un alimento fácil y rápido de preparar con sabores no convencionales.

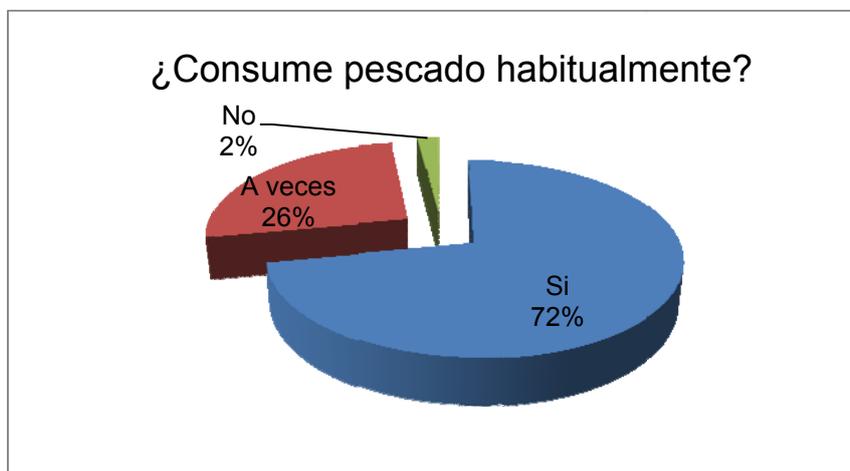
3.6 Resultados de la Encuesta de Mercado

La encuesta de mercado fue aplicada a 150 personas de edad joven y adulta; primeramente, se realizó un cuestionario, luego se procedió a la encuesta y finalmente se tabuló para el respectivo análisis e interpretación de resultados. (Ver Anexo 4).

A continuación se analiza el cuestionario y los resultados arrojados por el mismo:

Pregunta 1. ¿Consume pescado habitualmente?

Gráfico 3.4 Consumo del Pescado



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

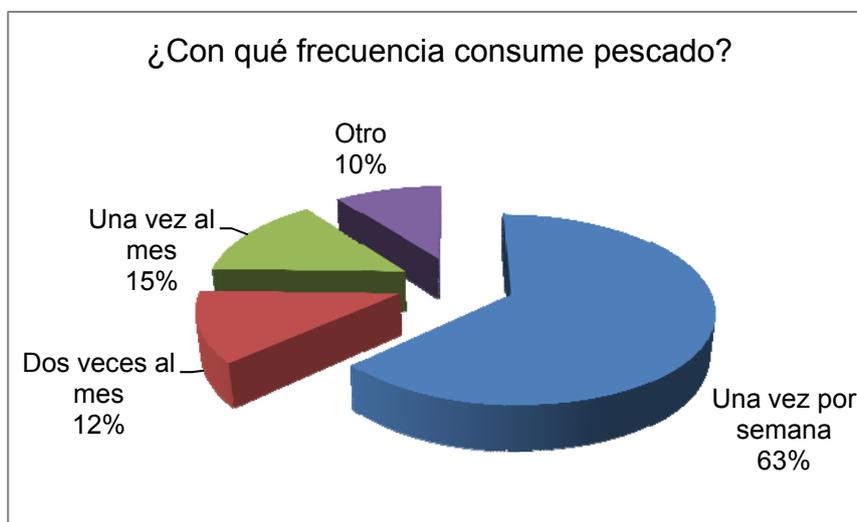
Análisis e Interpretación

La mayor cantidad de personas encuestadas tienen gusto por el pescado, del total de encuestados 108 gusta de este producto, mientras que 39 personas solo raras veces, finalmente con un número de 3 personas, no gustan del pescado principalmente por el olor característico.

Como se observa en el esquema 3.4, el 72% es decir, casi las tres cuartas partes tiene gusto por el pescado, por lo cual existe gran probabilidad de que se inclinen por opciones diferentes de pescado y a consecuencia de ello, es posible dar mayor variabilidad a este mercado.

Pregunta 2. ¿Con qué frecuencia consume pescado?

Gráfico 3.5 Frecuencia de Consumo



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

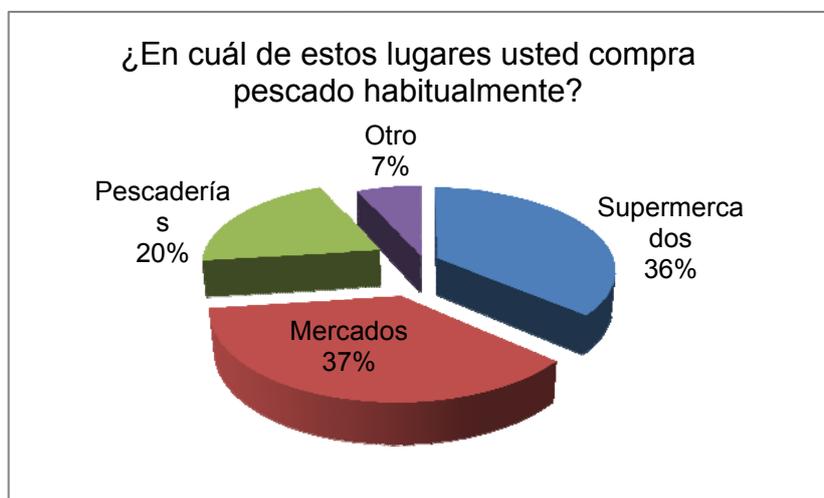
Análisis e Interpretación

Son un total de 147 encuestados ya que a 3 personas no les gusta el pescado en este cuadro se destaca que el consumo es mayor una vez por semana mientras que el más bajo es 15 personas con Otro abarcando Una vez o más pasado los dos meses seguido de dos veces al mes con 18 personas y una vez al mes con 21 personas.

Como se demuestra en el gráfico 3.5 el 63% consume una vez por semana el pescado como indicador más alto y como indicador más bajo es Otro y Dos veces al mes con el 10% y el 12% respectivamente.

Pregunta 3. ¿En cuál de estos lugares usted compra pescado habitualmente?

Gráfico 3.6 Donde Compra Pescado Habitualmente



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

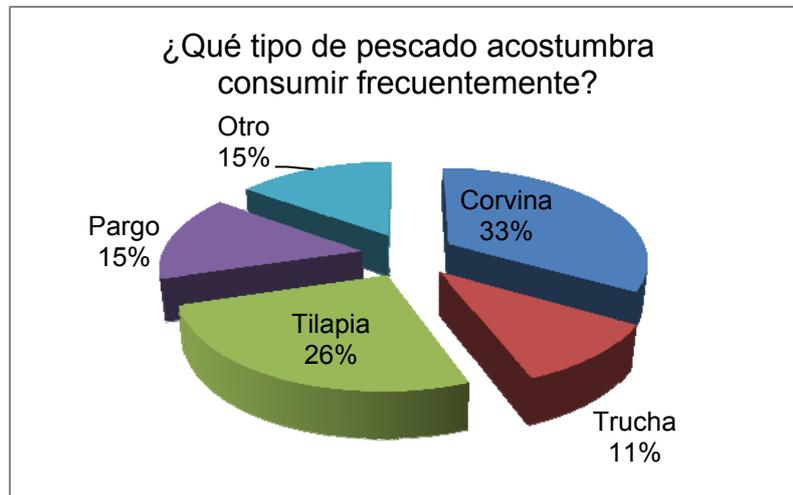
Análisis e Interpretación

Del total de encuestados (150), varios respondieron con más de una respuesta es por esto que tenemos un total de 163 respuestas donde 60 personas compran en mercado, 59 en supermercados, 33 en pescaderías y 11 en otros lugares tomando así a supermercados como el lugar a expender los filetes de tilapia ahumada.

El 37% con mayor autonomía lo tiene mercados seguido de supermercados con el 36%, pescaderías el 20% y Otro con el 7%.

Pregunta 4. ¿Qué tipo de pescado acostumbra consumir frecuentemente?

Gráfico 3.7 Tipo de Pescado que se Ingiere Frecuentemente



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Análisis e Interpretación

De los 147 encuestados varios dieron más de dos respuestas donde 74 personas eligieron corvina seguido de tilapia con 58 personas, pargo 33 otro tipo de pescado 33 y trucha 24 personas.

Los dos principales pescados que se consumen según la encuesta son la corvina y la tilapia con 33% y 26% respectivamente, siendo la menor trucha con el 11%

Pregunta 5. ¿Por qué acostumbra a consumir ese tipo de pescado?

Gráfico 3.8 Preferencia de Consumo en Pescado



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Análisis e Interpretación

Del total de encuestados (150) la mayoría respondió con más de dos respuestas dando un resultado de 169 respuestas de estas personas 82 consumen por valor nutritivo, 66 por calidad organoléptica y 21 por el precio.

En porcentajes se tiene a valor nutritivo con un 49%, calidad organoléptica con un 39% y precio son un 12%.

Pregunta 6. ¿Consumiría pescado con valor agregado?

Gráfico 3.9 Consumo con Valor Agregado



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

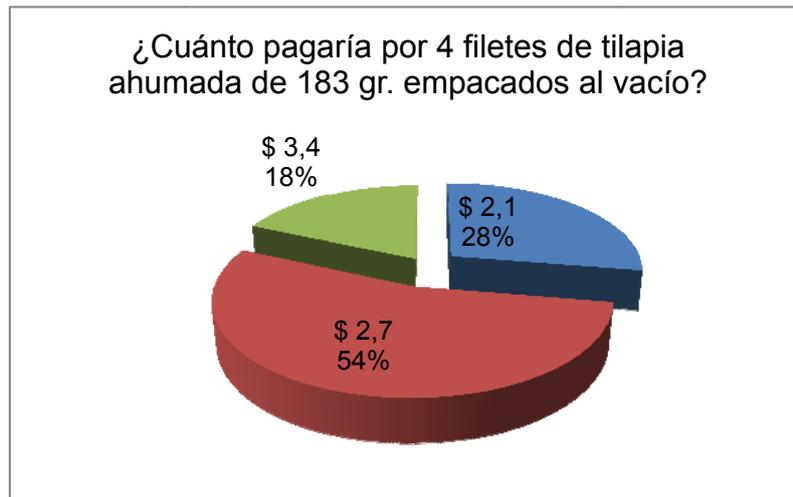
Análisis e Interpretación

Esta pregunta es aún más relativa al producto, del total de encuestados (150) el mayor número de respuestas es si con 72 personas a favor, seguido de a veces con 42 personas a favor y no con 33 personas a favor.

Un 49% de las personas dicen que si consumirían pescado con valor agregado un 29% a veces, es decir que si lo hacen pero no es muy común consumirlo y un 22% dice que no lo consumiría.

Pregunta 7. ¿Cuánto pagaría por 4 filetes de tilapia ahumada de 183 gr. empacados al vacío?

Gráfico 3.10 Precio por los Filetes de Tilapia Ahumada



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Análisis e Interpretación

De 150 encuestados, 79 personas que se inclinaron por un precio de 2,70; 41 personas por un precio de 2,10 y 27 personas por un precio de 3,40; nos arroja la encuesta que la mayoría pagaría hasta 2,70 por 4 filetes de 183 gr.

EL 54% eligió el precio de 2,70 USD, le sigue el 28% con un precio de 2,10 USD, posteriormente el 18% con un precio de 3,40 USD

Pregunta 8. ¿Preferiría un pescado cuyo valor agregado sea el ahumado?

Gráfico 3.11 Preferencia por un Pescado Ahumado



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

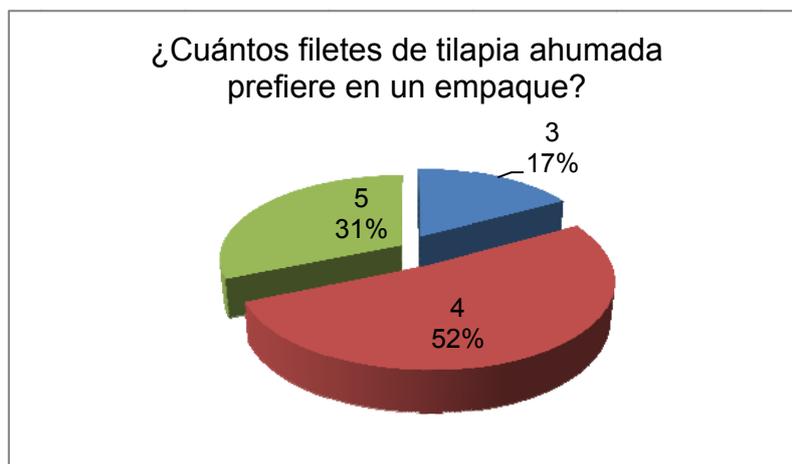
Análisis e Interpretación

Esta pregunta con una mayoría de 68 personas seguido de 43 personas y 36 personas que no les gustaría un pescado ahumado.

El 46% de las personas si consumirían un pescado ahumado, casi la mitad de encuestados se inclinan en esta línea, el 29% a veces lo consumiría es decir está a favor pero no lo hace frecuentemente y un 25% no lo consumiría ahumado.

Pregunta 9. ¿Cuántos filetes de tilapia ahumada prefiere en un empaque?

Gráfico 3.12 Cantidad de Filetes por Empaque



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Análisis e Interpretación

De (150) encuestados 76 personas prefieren un empaque con 4 tilapias ahumadas mientras que 46 personas lo prefieren con 5 tilapias ahumadas y 25 personas lo prefieren con 3 tilapias ahumadas empacadas al vacío.

El 52% prefieren un empaque de 4 tilapias ahumadas, seguido del 31% por un empaque de 5 tilapias ahumadas y finalmente de un 17% de 3 tilapias ahumadas.

Pregunta 10. ¿Cómo prefiere una tilapia ahumada?

Gráfico 3.13 Tipo de Tilapia Ahumada



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Análisis e Interpretación

De (150) encuestados existen 157 respuestas encuesta indica una igualdad de preferencia entre una tilapia ahumada con hierbas y una tilapia ahumada y condimentada con 62 respectivamente y de 33 respuestas para una tilapia ahumada a la naranja.

El 40% prefiere una tilapia ahumada con hierbas, el 39% ahumada y condimentada, el 21% prefiere una tilapia ahumada a la naranja.

Concluyendo la encuesta existe gran acogida por parte de los encuestados, el problema del pescado por lo general es el olor que emana por lo que se cambiará su forma de preparación y elaboración para que tenga mayor acogida en el mercado, el mercado a cubrir es para las ciudades de Santo Domingo y Quito principalmente en los supermercados; las unidades de tilapia a empacar son de cuatro por funda ya que la familia estándar es esta y el resultado dentro de la encuesta así lo afirma.

CAPÍTULO 4

FORMULACIÓN DEL PRODUCTO

4.1 Formulación

La formulación se realizó a partir de varios ensayos, esto permitió obtener la mejor expresión de un producto de filetes de tilapia ahumada y empacada al vacío. Gracias a los análisis previos de los resultados obtenidos con base en varios cambios relacionados a las cualidades organolépticas fue posible obtener un producto de sabor, olor, aspecto físico, y calidad sanitaria totalmente aceptables. Teniendo esto en mente, se tomó una fórmula base como solución primaria para conformar el líquido de gobierno.

Tabla 4.1 Ingredientes para Elaborar Tilapia Ahumada

| INGREDIENTES | ESPECIFICACIONES |
|----------------------|---|
| Filete de tilapia | Debe obtener las características necesarias |
| Agua | Se usa para la solución donde ingresa el pescado por inmersión aumentando en peso al filete |
| Humo Líquido | Aporta el sabor, color y olor característico del filete |
| Sal | Ayuda al sabor y conservación del filete |
| Azúcar | Equilibra el sabor final del filete para reducir el salado |
| Naranja | Da un sabor diferente y ayuda en la acidez |
| Pimienta | Se usa para dar sabor y hacerle un poco picante al filete |
| Aliño | Mejora el sabor del filete |
| Mostaza | Condimento que da sabor fuerte al filete |
| Hiervas | Proporcionan sabor al filete |
| Glutamato monosódico | Potencia el sabor del filete y los demás ingredientes |
| Ácido ascórbico | Se utiliza como antioxidante y conservante |
| Polifosfatos | Se utiliza como agente de retención de humedad y estabilizador |

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

4.2 Pruebas de Formulación de la Tilapia Ahumada

La tilapia ahumada es un producto no producido en el país a nivel industrial, y prácticamente al pretender el lanzamiento de un nuevo producto se ha tomado muy en cuenta algunas sugerencias en cuanto al uso de ingredientes aplicados generalmente para acompañar de forma ideal a los pescados. Se desarrolló varias formulas hasta obtener una que permita obtener el producto óptimo en calidad organoléptica y sanitaria; la formulación es elaborada en base a la cantidad de solución que varía de acuerdo al peso del filete.

Tabla 4.2 Formulación Básica de Tilapia Ahumada

| Formulación | Porcentaje |
|--------------------|-------------------|
| Agua | 86,20 |
| Humo L. | 0,5 |
| Sal | 5 |
| Azúcar | 2,0 |
| Pimienta | 0,04 |
| Naranja | 4,0 |
| Aliño | 0,60 |
| Mostaza | 0,70 |
| Hiervas | 0,80 |
| Gms | 0,10 |
| Ácido Ascórbico | 0,06 |
| Polifosfato | 0,06 |
| TOTAL | 100 |

Elaborado por: Sevilla S. (2009)

Durante el desarrollo de la formulación para alcanzar la idónea, se hizo cambios en las dosis de sal y humo líquido, mientras que la concentración del resto de ingredientes se incrementa o reduce de acuerdo a la cantidad de sal y humo líquido adicionado o eliminado. Se realizó las pruebas con humo líquido al 0,15% al 0,30% y al 0,45% y con 4%, 7% y 10% de sal, como se muestra en la tabla 4.3, hasta obtener una calidad organoléptica sobresaliente.

Los resultados obtenidos de emplear la formulación base, en la tabla 4.2, otorga un sabor muy salado, muy perceptible a humo y de color ligeramente anaranjado lo que no produjo satisfacción.

Tabla 4.3 Porcentajes de Sal y Humo Líquido a Usar

| Humo Líquido (%) | SAL (%) |
|-------------------------|----------------|
| 0,45 | 10 |
| 0,30 | 4 |
| 0,15 | 7 |

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

4.2.1 Prueba de la Formulación Nº 1 de Tilapia Ahumada

En esta primera prueba se elige cambiar el porcentaje de humo líquido y sal a partir de la sugerida en la formulación base; así, se redujo el porcentaje de humo líquido de 0,5% a 0,45% y de 5% a 10% la concentración de sal; los demás ingredientes son disminuidos en proporciones iguales.

Tabla 4.4 Prueba Básica Nº 1

| Formulación | Porcentaje |
|--------------------|-------------------|
| Agua | 81,68 |
| Humo L. | 0,45 |
| Sal | 10 |
| Azúcar | 1,8953 |
| Pimienta | 0,0379 |
| Naranja | 3,7906 |
| Aliño | 0,5686 |
| Mostaza | 0,6634 |
| Hiervas | 0,7581 |
| Gms | 0,0948 |
| Ácido Ascórbico | 0,0569 |
| Polifosfato | 0,0569 |
| TOTAL | 100 |

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Resultados prueba básica N° 1

Las características dadas por estos dos ingredientes, humo líquido y sal, son muy acentuadas; el olor a humo es altamente percibido, el color aparenta normal y la textura también; de acuerdo a lo obtenido, ésta formulación no será escogida para realizar la encuesta de calidad.

Cambios para la obtención de la formulación prueba básica N° 1

Los porcentajes aumentados de humo y sal deben ser disminuidos en el resto de los constituyentes equivalentemente, en este caso, el procedimiento que se tomó es de la siguiente forma:

El Humo líquido aparece en la fórmula base con 0,5% y se cambia a 0,45% y la sal de 5% a 10%. En la fórmula base, la suma total de estos ingredientes es de 5.5%, por tanto, la concentración total de ambos ingredientes en la prueba N° 1 es de 10,45%. El valor de 4,95% restante, se disminuye equitativamente del resto de constituyentes.

$$10,45\% - 5,5\% = 4,95\% \text{ a disminuir equitativamente}$$

$$\text{Si } 94,56\% = 100\%$$

$$4,95 = x (\%) = 5,23\% \text{ se disminuye en el total de los ingredientes.}$$

El 94,56% es la suma de todos los ingredientes de la formulación básica excepto del humo líquido y la sal que son los constituyentes modificados.

$$\text{Si: } 100\% = 5,23\%$$

$$86,2\% = x (\%) = 4,51\% \text{ de reducción en agua}$$

Como el ejemplo previo, al respecto de la modificación de la concentración de agua, se toma este 5,23% como el 100% para calcular el valor modificado de cada uno de los constituyentes; así, se reduce el agua del 86,2% al 81,68%. De

forma similar se opera con el resto de ingredientes. Claramente se muestran las diferencias entre las tablas 4.5 de la formula básica y la tabla 4.6 de la formula N° 1.

**Tabla 4.5 Cantidad de Humo Líquido y Sal, Prueba
Básica**

| Formulación | Porcentaje |
|--------------------|-------------------|
| Agua | 86,2000 |
| Humo L. | 0,5 |
| Sal | 5 |
| Azúcar | 2,0000 |
| Pimienta | 0,0400 |
| Naranja | 4,0000 |
| Aliño | 0,6000 |
| Mostaza | 0,7000 |
| Hiervas | 0,8000 |
| Gms | 0,1000 |
| Ácido Ascórbico | 0,0600 |
| Polifosfato | 0,0600 |
| TOTAL | 100 |

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

En resumen, y comparando las tablas 4.5 y 4.6 la disminución de agua es de 86,2% a 81,68%, sin embargo, esta cantidad reduce el rendimiento, ya que el agua aumenta el peso de la tilapia manteniéndose ligada a los tejidos por acción de los polifosfatos.

**Tabla 4.6 Cantidad de Humo Líquido y Sal,
Prueba Básica N° 1**

| Formulación | Porcentaje |
|--------------------|-------------------|
| Agua | 81,6876 |
| Humo L. | 0,45 |
| Sal | 10 |
| Azúcar | 1,8953 |
| Pimienta | 0,0379 |
| Naranja | 3,7906 |
| Aliño | 0,5686 |
| Mostaza | 0,6634 |
| Hiervas | 0,7581 |
| Gms | 0,0948 |
| Ácido Ascórbico | 0,0569 |
| Polifosfato | 0,0569 |
| TOTAL | 100 |

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Para obtener los resultados en gramos, los ingredientes para la solución base corresponden a 2,8, mientras que el peso promedio de un filete es de 70 gr, por lo tanto:

$$2,8 * 70\text{gr} = 198\text{g.}$$

$$\text{Si } 100\% = 198\text{g.}$$

$$81,6\% = x (\text{gr.}) = 162\text{g.}$$

Los 198,331g es el total del peso en gramos de la formulación completa a excepción del filete, por tanto, si el total es 198,331g, el total de agua corresponde a 162,013g; de esta manera, solo se necesita cambiar el valor del filete de tilapia para calcular la cantidad en gramos de todos los constituyentes de la fórmula.

4.2.2 Prueba de la Formulación Nº 2 de Tilapia Ahumada

Para esta prueba se cambia el porcentaje de humo líquido pasando de 0,5%, prueba base, a 0,3%, prueba básica Nº 2 y de sal de 5%, prueba base, a 7%, prueba básica Nº 2, ya que existe un aumento del total entre la prueba básica Nº 2 y la prueba básica, entonces se procede a restar el exceso en proporciones iguales a lo demás ingredientes hasta obtener un 100% equitativo.

Tabla 4.7 Prueba Básica Nº 2

| Formulación | Porcentaje |
|--------------------|-------------------|
| Agua | 84,5591 |
| Humo L. | 0,3 |
| Sal | 7 |
| Azúcar | 1,9619 |
| Pimienta | 0,0392 |
| Naranja | 3,9239 |
| Aliño | 0,5886 |
| Mostaza | 0,6867 |
| Hiervas | 0,7848 |
| Gms | 0,0981 |
| Ácido Ascórbico | 0,0589 |
| Polifosfato | 0,0589 |
| TOTAL | 100 |

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Resultados prueba básica Nº 2

El sabor salado disminuyó en esta prueba pero a pesar de eso aún sigue siendo un poco fuerte el salado, el humo líquido disminuyó, sin embargo, es todavía fuerte.

El olor a humo líquido disminuyó a comparación con la prueba Nº 1, lo favorable es que no tiene olor a pescado, el color es normal al filete del pescado, la textura sigue siendo normal, aún así no es la formulación definitiva.

Cambios para la obtención de la formulación prueba básica N° 2

Nuevamente se usa la formulación base como partida para otra formulación; en el proceso los cambios se harán en humo líquido y sal ya que los anteriores porcentajes no eran los óptimos.

El objetivo dentro de esta nueva formulación es disminuir la cantidad de humo y sal que se encontraron muy altos y no agradables en la formulación N° 1 por lo tanto se encuentran así:

El humo líquido varía de 0,5% prueba básica, a 0,3% prueba básica N° 2.

La sal por su parte varía de un 5% prueba básica a un 7% prueba básica N° 2.

El total de humo líquido y sal es de 5,5% para la prueba básica y de 7,3% para la prueba básica N° 2, con el siguiente resultado:

$$7,3\% - 5,5\% = 1,8\% \text{ a disminuir en partes iguales en los constituyentes}$$

Entonces:

$$\text{Si: } 94,56\% = 100\%$$

$$1,8\% = x (\%) = 1,903\% \text{ de reducción en el total de los constituyentes}$$

El 94,56% es la suma de todos los constituyentes a excepción del humo líquido y la sal que varían para mejorar la calidad organoléptica del producto.

$$\text{Entonces sí: } 100\% = 1,9\%$$

$$86,2\% = x (\%) = 1,64\% \text{ a disminuir en agua.}$$

Se analiza que 1,903% es el 100% para saber cuánto es el 86,2% de agua, como resultado es 1,6408% que se debe reducir en agua exclusivamente para los demás ingredientes se debe realizar la misma formulación para obtener lo que se va a reducir.

Tabla 4.8 Variación de Humo Líquido y Sal, Prueba Básica

| Formulación | Porcentaje |
|--------------------|-------------------|
| Agua | 86,2000 |
| Humo L. | 0,5 |
| Sal | 5 |
| Azúcar | 2,0000 |
| Pimienta | 0,0400 |
| Naranja | 4,0000 |
| Aliño | 0,6000 |
| Mostaza | 0,7000 |
| Hiervas | 0,8000 |
| Gms | 0,1000 |
| Ácido Ascórbico | 0,0600 |
| Polifosfato | 0,0600 |
| TOTAL | 100 |

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Como se muestra con amarillo dentro de las tablas 4.8 y 4.9 hay unos cambios en la cantidad de agua donde se reduce su porcentaje en la formulación de la prueba básica N° 2 a comparación de la prueba básica.

Tabla 4.9 Variación de Humo Líquido y Sal, Prueba Básica N° 2

| Formulación | Porcentaje |
|--------------------|-------------------|
| Agua | 84,5591 |
| Humo L. | 0,3 |
| Sal | 7 |
| Azúcar | 1,9619 |
| Pimienta | 0,0392 |
| Naranja | 3,9239 |
| Aliño | 0,5886 |
| Mostaza | 0,6867 |
| Hiervas | 0,7848 |
| Gms | 0,0981 |
| Ácido Ascórbico | 0,0589 |
| Polifosfato | 0,0589 |
| TOTAL | 100 |

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Para la obtención en gramos de la formula se toma en cuenta ya el peso del filete de tilapia, considerando que no todos los filetes tienen el mismo tamaño y peso, se realizó una formula con el fin de que sea cual fuese el peso del filete de tilapia este tenga la misma proporción de gramos que otros filetes ya sean iguales o no en peso; como se muestra:

$$\text{Por lo tanto: } 2,8 * 70\text{gr.} = 198\text{g.}$$

$$\text{Si: } 100\% = 198\text{g.}$$

$$84,5 = 167\text{g.}$$

Se analiza que 2.8333% es la cantidad de solución que se añade incluido agua, condimentos y aditivos excepto del filete, este porcentaje se tomó de la cantidad del filete es decir un filete promedio “70g” cubierto por el doble de su peso en agua vendría a ser 140g incluyendo todos los ingredientes de la formulación con un 0,8333; esto tomaría un valor de 198,331g es decir casi el triple de la cantidad del filete de tilapia; éste 2,8333 casi el triple de solución se multiplica por el valor del peso de filete para obtener el peso total en gramos de la formulación que es de 167,331g.

4.2.3 Prueba de Formulación de la Tilapia Ahumada N° 3

Para esta formulación se cambia en humo líquido y sal 0,3807% y 5,0764% respectivamente de la prueba básica hacia la prueba básica N° 3 con 0,15% y 4% de humo líquido y sal respectivamente.

Tabla 4.10 Prueba Básica N°3

| Formulación | Porcentaje |
|--------------------|-------------------|
| Agua | 87,430 |
| Humo L. | 0,1500 |
| Sal | 4,0000 |
| Azúcar | 2,0286 |
| Pimienta | 0,0406 |
| Naranja | 4,0571 |
| Aliño | 0,6086 |
| Mostaza | 0,7100 |
| Hiervas | 0,8114 |
| Gms | 0,1014 |
| Ácido Ascórbico | 0,0609 |
| Polifosfato | 0,0609 |
| TOTAL | 100 |

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Resultados prueba básica N° 3

El sabor a salado disminuyó y se obtiene un sabor muy agradable, el humo líquido es correcto manteniendo un buen sabor en el filete de pescado.

El olor de humo líquido no es tan fuerte es normal, se caracteriza ésta prueba ya que cambia el olor que era una de las razones por la que a las personas no les gusta el pescado según la encuesta de mercado realizada, el color es normal a filete de pescado, la textura es normal y ésta es la formulación escogida para realizar la encuesta de calidad y grupo focal.

Cambios para la obtención de la formulación prueba básica N° 3

Finalmente al tener cambios en las formulaciones se puede encontrar una fórmula que tiene todos los requerimientos en sabor para poder ser considerada como la óptima dentro de éstas pruebas básicas.

Los objetivos en esta fórmula están basados en principio para llegar a un porcentaje de humo líquido y sal reducidos para mejorar el sabor del filete de tilapia.

El humo líquido es de 0,5% en la formula base y de 0,15% en la formula de la prueba básica N° 3.

La diferencia de sal en la prueba básica y la prueba básica N° 3 es de 5 % y de 4% respectivamente.

La cantidad total de humo líquido y sal en la prueba básica es de 5,5% y en humo líquido y sal en la prueba básica N° 3 es de 4,15%, de esta manera se obtiene:

$$5,5\% - 4,15\% = 1,35\% \text{ que se aumentará en partes iguales}$$

Por lo tanto:

$$\text{Si: } 94,56\% = 100\%$$

$$1,35\% = x (\%) = 1,42\% \text{ a aumentar en el total de la formulación}$$

El 94,56% es la suma de los constituyentes excepto el humo líquido y la sal este es el 100%, el 1,35% cuánto será, entonces el 1,4276% es el 100% de 94,56; ahora nos interesa conocer cuál es el 100% de 1,4276 para aumentar el valor a cada una de los ingredientes. Así:

$$\text{Si: } 100\% = 1,4276$$

$$86,2\% = x (\%) = 1,23\% \text{ a aumentar en agua}$$

Si el 100% es 1,4276 cuanto vendría a ser éste valor en el 86,2% de agua de la formula base, lo que nos resulta 1,2306% que se debe aumentar en agua.

**Tabla 4.11 Diferenciación de Humo Líquido y Sal,
Prueba Básica**

| Formulación | Porcentaje |
|--------------------|-------------------|
| Agua | 86,2 |
| Humo L. | 0,5 |
| Sal | 5 |
| Azúcar | 2,0000 |
| Pimienta | 0,0400 |
| Naranja | 4,0000 |
| Aliño | 0,6000 |
| Mostaza | 0,7000 |
| Hiervas | 0,8000 |
| Gms | 0,1000 |
| Ácido Ascórbico | 0,0600 |
| Polifosfato | 0,0600 |
| TOTAL | 100 |

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

La formulación básica N °3 es escogida ya que presenta todos los parámetros para ser examinada.

**Tabla 4.12 Diferenciación de Humo Líquido y Sal,
Prueba Básica N° 3**

| Formulación | Porcentaje |
|--------------------|-------------------|
| Agua | 87,4 |
| Humo L. | 0,15 |
| Sal | 4,0 |
| Azúcar | 2,0286 |
| Pimienta | 0,0406 |
| Naranja | 4,0571 |
| Aliño | 0,6086 |
| Mostaza | 0,7100 |
| Hiervas | 0,8114 |
| Gms | 0,1014 |
| Ácido Ascórbico | 0,0609 |
| Polifosfato | 0,0609 |
| TOTAL | 100 |

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Se tiene el mismo patrón que las demás formulaciones con 2,8 para obtener así el total de solución que se requiere. Como se muestra a continuación:

$$2,8 * 70\text{gr.} = 198\text{gr.}$$

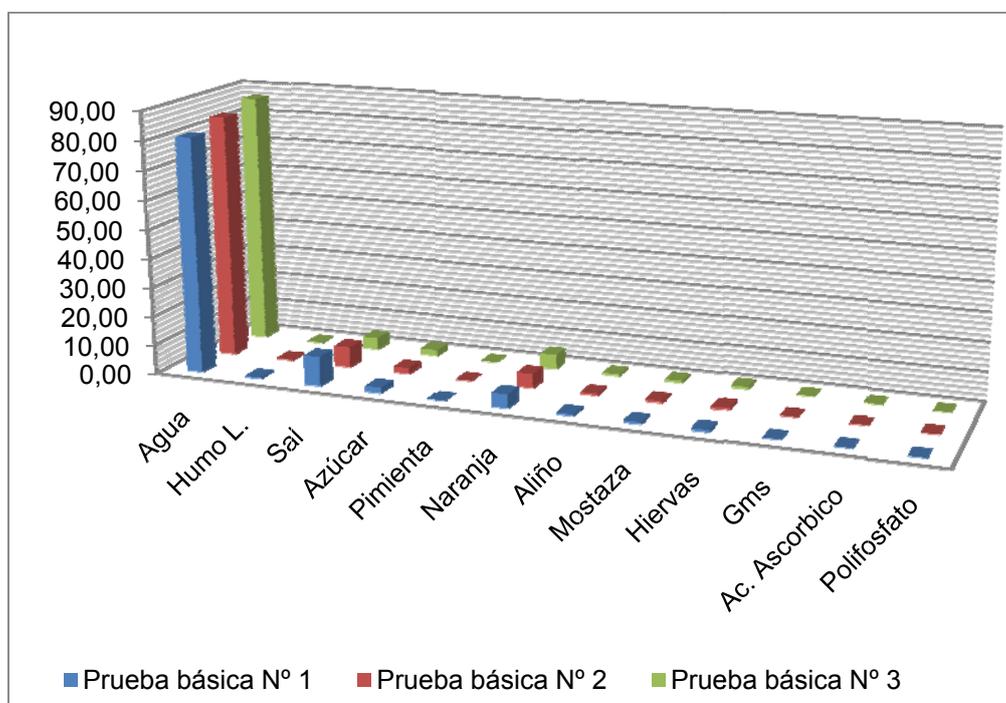
$$\text{Si: } 100\% = 198\text{gr.}$$

$$87,4 = x (\text{ }) = 173\text{gr.}$$

Siendo así 198,31gr el total de gramos en la formulación y 173,40gr la cantidad de gramos en agua a usarse en una tilapia de 70 gr. de peso.

A continuación, el gráfico 4.1 estudia la comparación de cada uno de los ingredientes usados en el proceso de elaboración de tilapia ahumada y empacada al vacío, demostrando los cambios que se produjeron en cada prueba, hasta encontrar la formulación más apta para su estudio en los grupos focales.

Gráfico 4.1 Análisis de los Cambios de Ingredientes en las Pruebas



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

En el gráfico 4.1 se observa los cambios en la concentración del humo líquido y sal principalmente, a partir de los cuales se calcula las cantidades del resto de ingredientes, equiparando sus cantidades en partes iguales hasta obtener un producto con una calidad organoléptica idónea.

4.2.4 Pruebas Físico Químicas

Las pruebas físico químicas fueron evaluadas de acuerdo a los aspectos más significativos por tanto influyentes en el producto, entre estos se midió el comportamiento del pH del filete, el pH de la solución, la temperatura de refrigeración y congelación del filete tanto al momento de llegada como durante el proceso.

4.2.4.1 Prueba de pH

El pH tuvo participación en las pruebas de la solución y del filete. En la solución, el pH llegó a un aproximado de 4,5 al momento de la elaboración y a valores de 5 aproximadamente una vez marinado durante 24 horas; se midió gracias a tiras de papel con un rango de pH de 0 a 14, como se observa en el gráfico 4.2.

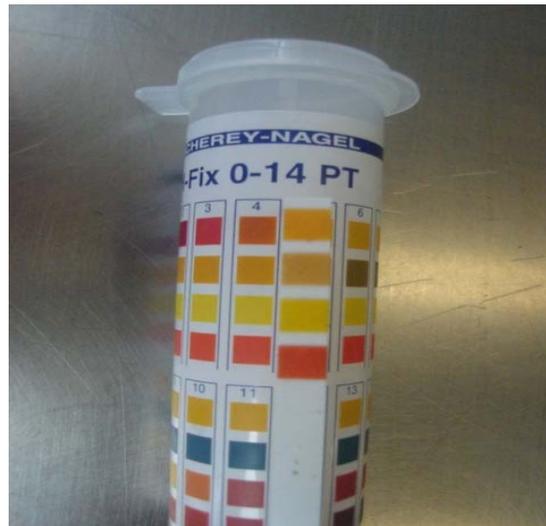
Gráfico 4.2 Medición de pH en la Solución



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

El pH del filete fue medido al momento de su ingreso a la solución, este alcanzó un aproximado de 6,5 y al momento de sacar el filete de la solución la lectura fue de 5,7 aproximadamente, lo indica el gráfico 4.3.

Gráfico 4.3 Medición de pH en el Filete de Tilapia



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Las pruebas de pH para el filete de tilapia se realizó en mezcla con agua mediante licuado, ya que el agua ayuda a obtener una mejor lectura y no interfiere debido a su pH neutro.

4.2.4.2 Prueba de Temperatura

La medición de la temperatura es necesaria obtener al inicio o llegada de la materia prima de modo que se mantenga una temperatura lo más cercano a 0°C durante todo el proceso, esta fue de -18 °C aproximadamente y en el marinado durante 24 horas la temperatura fue de 3 °C aproximadamente, se utilizó un termómetro para carnes como se muestra en el gráfico 4.4.

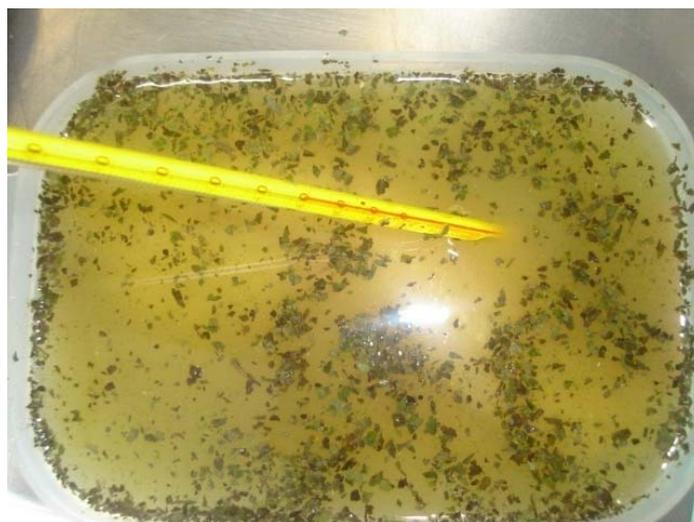
Gráfico 4.4 Medición de la Temperatura en el Filete de Tilapia



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Durante la elaboración de la solución, la temperatura no debe superar los 10 °C, aunque lo óptimo es que se acerque a 0 °C; se encontró en el proceso una temperatura de 3 °C en la solución, como muestra el gráfico 4.5.

Gráfico 4.5 Medición de la Temperatura en la Solución



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

4.3 Grupo Focal

Las sesiones de grupo es una técnica que reúne a un grupo homogéneo de personas que comparten de cierto modo las características para la investigación del estudio de prefactibilidad. El objetivo es realizar una dinámica en la cual fluyan más ideas de las que puede aportar o realizar una entrevista de profundidad.

El grupo focal es necesario para el ingreso de un producto al mercado, y de esta manera saber cuál es la posible aceptación en cuanto a calidad organoléptica del mismo; para esta técnica, se evaluó a tres grupos focales en cada uno de los cuales intervinieron de 6 a 7 personas.

Una vez realizadas las pruebas a partir de una fórmula base, se escogió la prueba básica N° 3 misma que conlleva las características necesarias para evaluar la calidad organoléptica del producto.

4.3.1 Características del Grupo Focal hacia el Producto

El presente proyecto guía a la investigación razonada de un producto que contenga todas las posibles herramientas para el desarrollo del filete de tilapia ahumada, por lo tanto, se realizaron grupos focales de escudriñamiento en ésta área, las principales características dentro del grupo focal fueron:

- Desarrollar el producto en cuanto a sabor, olor, color, textura
- Satisfacer las necesidades del consumidor final
- Encontrar los puntos de mejora en los ingredientes de la formulación

Éstas constituyen básicamente estudios de preferencia del producto, es decir, “establece, a través de escalas hedónicas (de placer), el grado de satisfacción que produce a los sentidos naturales (gusto, olfato, tacto, etc.)”. De la Vega y

Vega, (1990, p. 14). En el proyecto se realizó pruebas monádicas, lo que significa que son pruebas para un solo producto, pero de dos formas distintas de preparación, al momento de servir.

4.3.2 Grupo Focal de Tilapia Ahumada

En esta investigación se realizó tres grupos focales conformados por 6 a 7 personas, el instrumento fue la guía de un cuestionario (ver anexo 6) presentado a los participantes para obtener respuestas concretas; el reducido número de participantes obedeció al hecho de lograr un debate controlado, donde cada persona opina y emite ideas mientras se analiza cada pregunta del cuestionario.

Cada uno de los grupos focales participó evaluando dos tipos distintos de preparación del filete. Así, la primera opción se basó en la preparación por cocción en recipiente de teflón y la segunda, se realizó al horno; ambas pruebas fueron aplicadas en ausencia de aceites, con el fin de corroborar la condición sana del producto en cuestión y determinar cuál de los métodos de cocción presenta un filete de mejores propiedades físicas.

4.3.2.1 Resultados Grupo Focal

Primero se realizó la búsqueda de las personas que cumplen el perfil, es decir, comprendidas entre 18 y 65 años, con un promedio de ingresos medio alto, se aplicó así la encuesta de calidad obteniendo resultados que serán tabulados.

A continuación se analizan los tres grupos focales a lo largo de la evaluación en ambos tipos de preparación de los filetes.

Pregunta 1. ¿Qué le pareció el aroma?

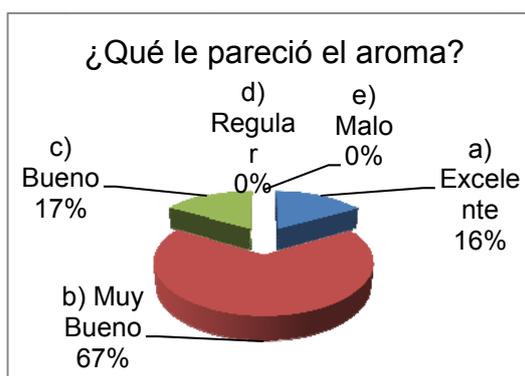
Tabla 4.13 Variación en el Aroma

| PREG | TEFLÓN | | | | | | HORNO | | | | | |
|------|--------|----|------|----|------|----|-------|----|------|----|------|----|
| | GF 1 | | GF 2 | | GF 3 | | GF 1 | | GF 2 | | GF 3 | |
| | RESP | % | RESP | % | RESP | % | RESP | % | RESP | % | RESP | % |
| 1A | 1 | 17 | 1 | 17 | 5 | 71 | 2 | 33 | 5 | 83 | 4 | 57 |
| 1B | 4 | 67 | 4 | 67 | 2 | 29 | 3 | 50 | 0 | 0 | 3 | 43 |
| 1C | 1 | 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 17 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1D | 0 | 0 | 1 | 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 17 | 0 | 0 |
| 1E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

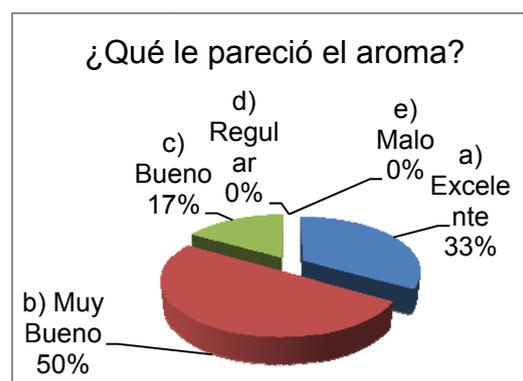
El método de cocción en teflón presenta una muy buena y excelente aceptación, sin embargo, los resultados obtenidos correspondientes a la aceptación del producto por el método de horno es mucho mayor. Esta cualidad se distingue del olor ya que el aroma es la fragancia percibida vía retro nasal que deja el producto, el 67% manifiesta que es muy bueno por lo tanto es un buen indicador del aroma del producto.

Gráfico 4.6 Aroma. Grupo Focal 1. Teflón



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Gráfico 4.7 Aroma. Grupo Focal 1. Horno



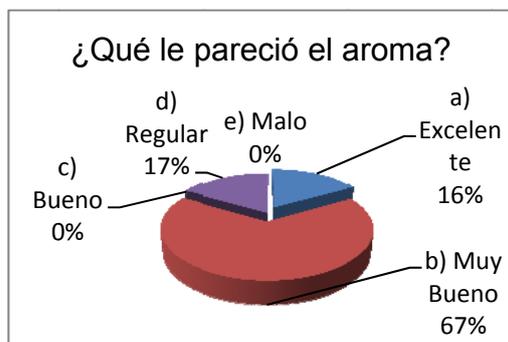
Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Análisis e Interpretación

En el gráfico 4.6, es notorio que el aroma es apreciado por un 67% como muy bueno, seguido de la cualidad de excelente con un 16% lo cual refleja la idoneidad del producto.

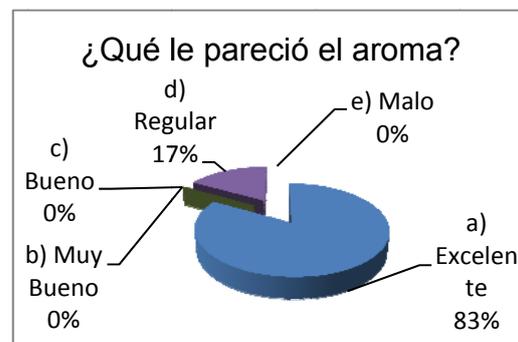
En el gráfico 4.7, el aroma del producto cocido al horno para el 50% de los encuestados es muy bueno y en un 33% excelente.

Gráfico 4.8 Aroma. Grupo Focal 2. Teflón



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Gráfico 4.9 Aroma. Grupo Focal 2. Horno



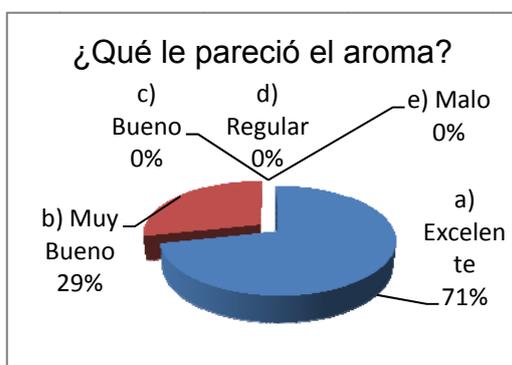
Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Análisis e Interpretación

Como se demuestra en el gráfico 4.8, el 67% se inclinó por muy bueno, mientras que un 17% manifiesta que es regular debido a la fragancia muy leve.

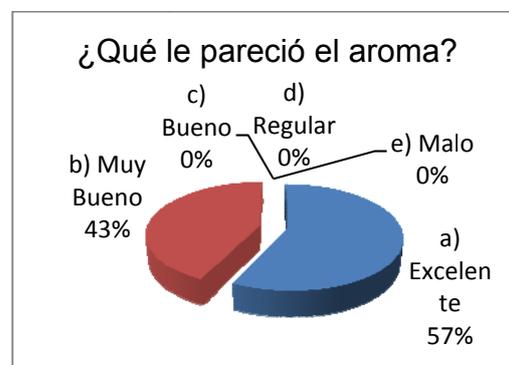
El gráfico 4.9, indica un aroma excelente para el grupo focal 2 donde se manifiesta que posee una fragancia distinta a la del pescado.

Gráfico 4.10 Aroma. Grupo Focal 3. Teflón



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Gráfico 4.11 Aroma. Grupo Focal 3. Horno



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Análisis e Interpretación

En el gráfico 4.10, para el grupo focal 3, existe una superioridad con el 71% como excelente donde la mayoría opinó que el producto es realmente bueno.

En el gráfico 4.11, la aceptabilidad para el sabor del filete cocido al horno se redujo a un 57% y un 43% lo calificó como muy bueno.

Pregunta 2. ¿Qué le pareció el olor?

Tabla 4.14 Comportamiento en el Olor

| PREG | TEFLÓN | | | | | | HORNO | | | | | |
|------|--------|----|------|----|------|----|-------|----|------|----|------|----|
| | GF 1 | | GF 2 | | GF 3 | | GF 1 | | GF 2 | | GF 3 | |
| | RESP | % | RESP | % | RESP | % | RESP | % | RESP | % | RESP | % |
| 2A | 3 | 50 | 2 | 33 | 4 | 57 | 1 | 17 | 1 | 17 | 4 | 57 |
| 2B | 1 | 17 | 2 | 33 | 2 | 29 | 4 | 67 | 3 | 50 | 3 | 43 |
| 2C | 2 | 33 | 0 | 0 | 1 | 14 | 1 | 17 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2D | 0 | 0 | 2 | 33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 33 | 0 | 0 |
| 2E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

En el olor a ninguna persona le pareció malo el producto a pesar de que si hay quienes les pareció regular a pesar que se tiene mayoría en muy bueno.

Gráfico 4.12 Olor. Grupo Focal 1. Teflón



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Gráfico 4.13 Olor. Grupo Focal 1. Horno



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Análisis e interpretación

El filete cocido en teflón para el gráfico 4.12 la mitad de los encuestados se inclinó por excelente y el restante entre bueno mayoritariamente a muy bueno.

En olor para el gráfico 4.13, los filetes cocidos en horno tienen más de la mitad de preferencia ya que no se pierde mucho el olor en horno opinó la mayoría

Gráfico 4.14 Olor. Grupo Focal 2. Teflón



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Gráfico 4.15 Olor. Grupo Focal 2. Horno



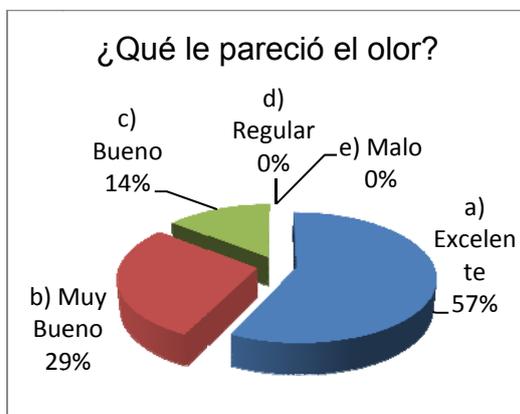
Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Análisis e interpretación

En el gráfico 4.14 el grupo focal dos el olor es dividido en tres partes como son excelentes muy bueno y regular con el 33% cada uno.

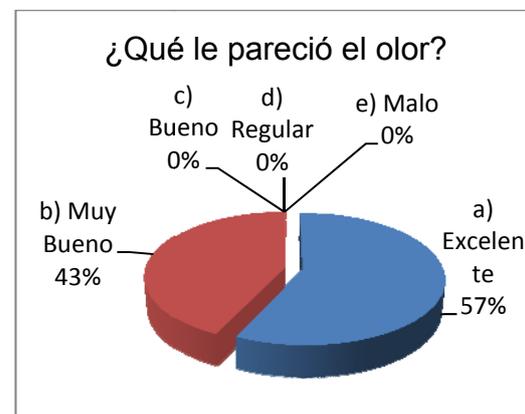
En el gráfico 4.15 en el olor del filete la mitad del grupo focal se inclinaron por muy bueno, un 33% dijo regular y un 17% excelente

Gráfico 4.16 Olor. Grupo Focal 3. Teflón



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Gráfico 4.17 Olor. Grupo Focal 3. Horno



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Análisis e interpretación

En el gráfico 4.16 el olor para este grupo focal es del 57% excelente y un 29% muy bueno mientras que un 14% es bueno.

En el gráfico 4.17 para los filetes horneados el olor mejoro según los encuestados ya que tiene más cantidad de líquidos que cocinados en teflón y mejoran sus características es por esto que tuvo más aceptabilidad.

Pregunta 3. ¿Qué le pareció el color?

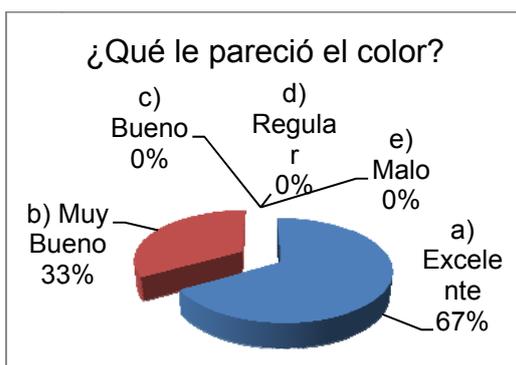
Tabla 4.15 Comportamiento en el Color

| PREG | TEFLÓN | | | | | | HORNO | | | | | |
|------|--------|----|------|----|------|----|-------|----|------|----|------|----|
| | GF 1 | | GF 2 | | GF 3 | | GF 1 | | GF 2 | | GF 3 | |
| | RESP | % | RESP | % | RESP | % | RESP | % | RESP | % | RESP | % |
| 3A | 4 | 67 | 2 | 33 | 3 | 43 | 3 | 50 | 1 | 17 | 4 | 57 |
| 3B | 2 | 33 | 2 | 33 | 2 | 29 | 1 | 17 | 4 | 67 | 2 | 29 |
| 3C | 0 | 0 | 1 | 17 | 2 | 29 | 2 | 33 | 0 | 0 | 1 | 14 |
| 3D | 0 | 0 | 1 | 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 17 | 0 | 0 |
| 3E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

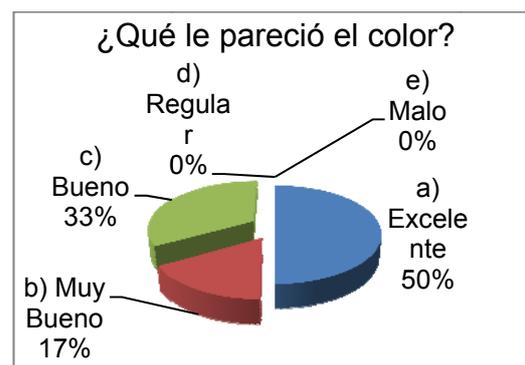
Hubo una preferencia en cocción de filetes por teflón para las respuestas en excelente que para filetes cocidos en horno, sin embargo a una sola persona le pareció el olor regular en el grupo focal dos en teflón y horno y no concordó en ideas con el grupo como se demuestra en la tabla 4.15.

Gráfico 4.18 Color. Grupo Focal 1. Teflón



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Gráfico 4.19 Color. Grupo Focal 1. Horno



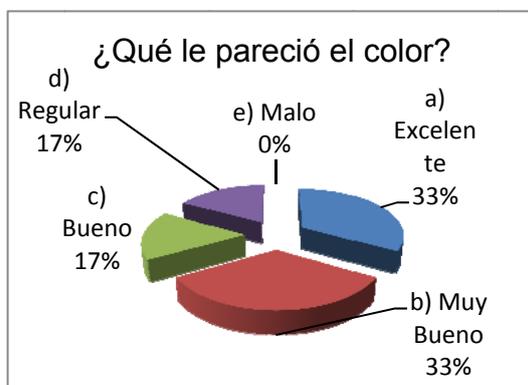
Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Análisis e interpretación

En el gráfico 4.18 el color les gusto a un 67% bastante aunque concluyeron que es importante por ser la carta de presentación del producto.

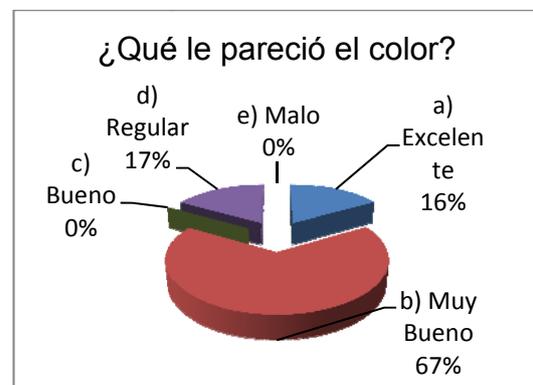
El color en filetes cocidos al horno se veía menos café es decir menos cocido pero es por el color blanquecino que queda.

Gráfico 4.20 Color. Grupo Focal 2. Teflón



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Gráfico 4.21 Color. Grupo Focal 2. Horno



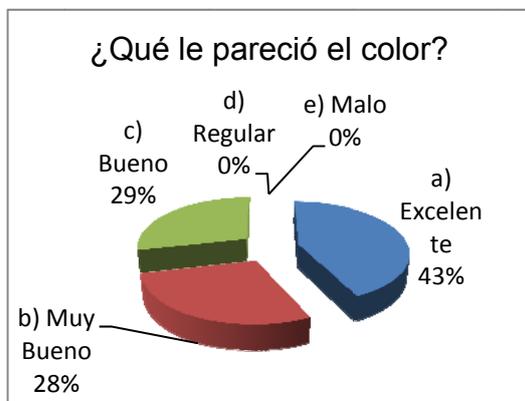
Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Análisis e interpretación

En el gráfico 4.20 el color se divide entre excelente y muy bueno con un 33% cada uno y del 17% para bueno y regular cada uno.

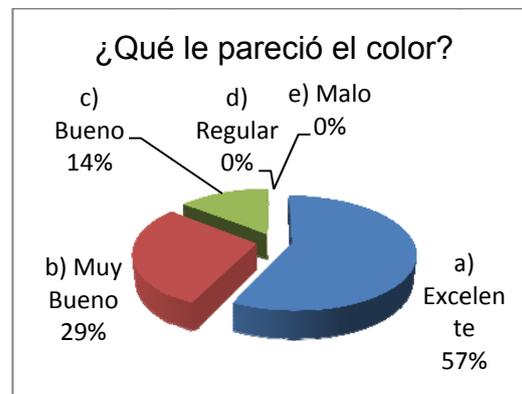
Para el gráfico 4.21 en este segundo grupo focal hubo mejora en el color a este grupo les gusto el color blanquecino que quedo después de cocido.

Gráfico 4.22 Color. Grupo Focal 3. Teflón



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Gráfico 4.23 Color. Grupo Focal 3. Horno



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Análisis e interpretación

En el gráfico 4.22 la sugerencia que nos dieron en este grupo focal es que el color se ve mejor en filetes cocidos por teflón porque tiene la apariencia de cocido.

El gráfico 4.23 en filetes horneados pareció menos cocido por lo que el color cambia y es blanquecino como poco cocido.

Pregunta 4. ¿Qué le pareció el sabor?

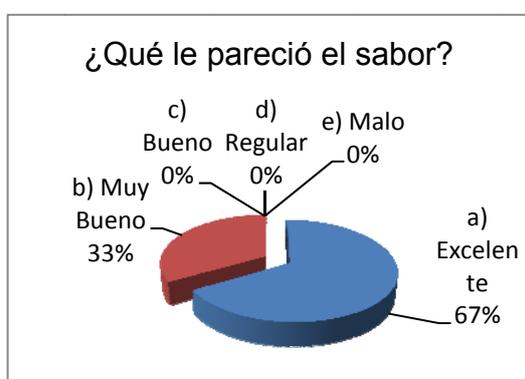
Tabla 4.16 Presentación en el Sabor

| PREG | TEFLÓN | | | | | | HORNO | | | | | |
|----------------|--------|----|------|----|------|-----|-------|----|------|-----|------|----|
| | GF 1 | | GF 2 | | GF 3 | | GF 1 | | GF 2 | | GF 3 | |
| | RESP | % | RESP | % | RESP | % | RESP | % | RESP | % | RESP | % |
| 4 ^a | 4 | 67 | 5 | 83 | 7 | 100 | 4 | 67 | 0 | 0 | 1 | 14 |
| 4B | 2 | 33 | 1 | 17 | 0 | 0 | 1 | 17 | 6 | 100 | 6 | 86 |
| 4C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 17 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4D | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

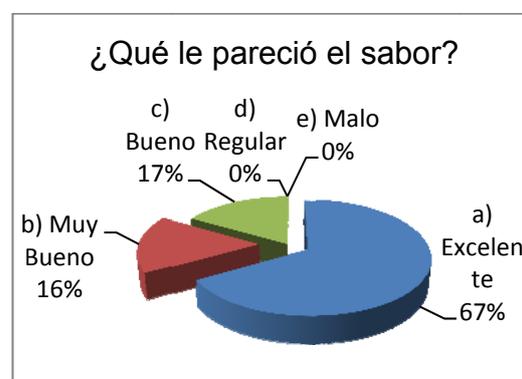
En los filetes cocidos en teflón todos coinciden y no hubo muchas diferencias en el sabor a lo largo de todos los grupos focales y en ambos tanto en filetes cocidos en teflón como en filetes horneados era muy agradable el sabor, muy distinto el sabor a pescado y muy bien sazonado fueron las opiniones, uno de los objetivos era reducir el sabor a pescado ya que este no es agradable para ciertas personas.

Gráfico 4.24 Sabor. Grupo Focal 1. Teflón



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Gráfico 4.25 Sabor. Grupo Focal 1. Horno



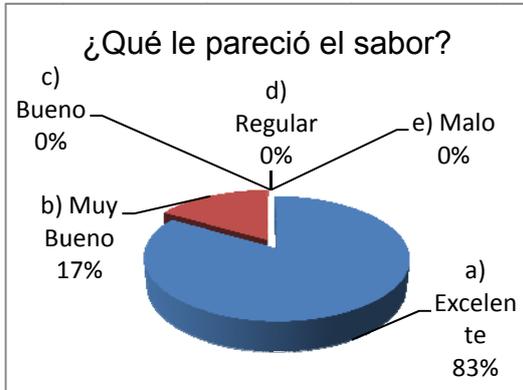
Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Análisis e interpretación

Para el gráfico 4.24 el sabor en todos los encuestados en este grupo focal opinaron muy parecido con una preferencia del 67% por un sabor excelente y un 33% por un sabor muy bueno teniendo muy buenas expectativas para con el producto.

En el gráfico 4.25 en filetes horneados el sabor no fue muy distinto al de filetes cocidos en teflón sin embargo unas personas notaron que el sabor era más intenso en teflón que en horno, por lo tanto se encontró un 67% en excelente como dato principal.

Gráfico 4.26 Sabor. Grupo Focal 2. Teflón



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Gráfico 4.27 Sabor. Grupo Focal 2. Horno



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Análisis e interpretación

En el gráfico 4.26 en filetes cocidos por teflón reduce un poco el sabor a diferencia de filetes cocidos por horno, excelente y muy bueno fueron los porcentajes más altos con 83% y 17%.

Para el gráfico 4.27 en horno todos se encontraron de acuerdo en que el sabor del filete es excelente al menos la preparación en horno.

Gráfico 4.28 Sabor. Grupo Focal 3. Teflón



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Gráfico 4.29 Sabor. Grupo Focal 3. Horno



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Análisis e interpretación

En el gráfico 4.28 el sabor es excelente con un 100% a favor y el grupo focal todos opinaron de la misma manera.

En el gráfico 4.29 con un 86% el sabor es el principal dato y con un 14% le sigue excelente.

Pregunta 5. ¿Qué le pareció la textura?

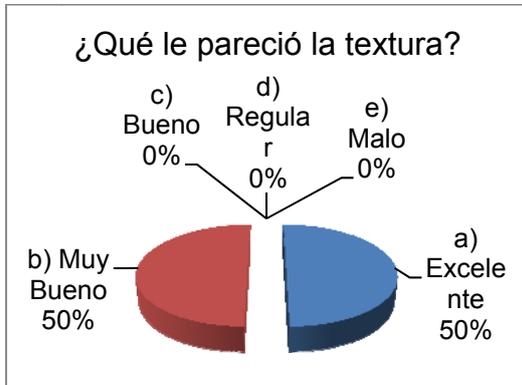
Tabla 4.17 Informes en la Textura

| PREG | TEFLÓN | | | | | | HORNO | | | | | |
|----------------|--------|----|------|----|------|----|-------|----|------|----|------|----|
| TEXTURA | GF 1 | | GF 2 | | GF 3 | | GF 1 | | GF 2 | | GF 3 | |
| | RESP | % | RESP | % | RESP | % | RESP | % | RESP | % | RESP | % |
| 5 ^a | 3 | 50 | 3 | 50 | 2 | 29 | 4 | 67 | 0 | 0 | 6 | 86 |
| 5B | 3 | 50 | 3 | 50 | 5 | 71 | 0 | 0 | 5 | 83 | 1 | 14 |
| 5C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 33 | 1 | 17 | 0 | 0 |
| 5D | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

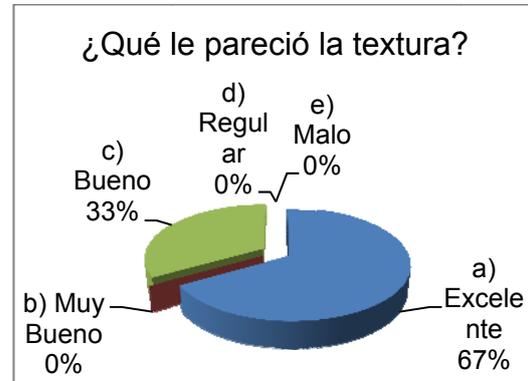
La textura del pescado ya cocinado es normal es agradable para la mayoría de los encuestados donde se destaca el grupo focal tres en filetes cocidos por horno con un 86% en excelente; sin tener demasiada variación a lo largo de los grupos focales.

Gráfico 4.30 Textura. Grupo Focal 1. Teflón



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Gráfico 4.31 Textura. Grupo Focal 1. Horno



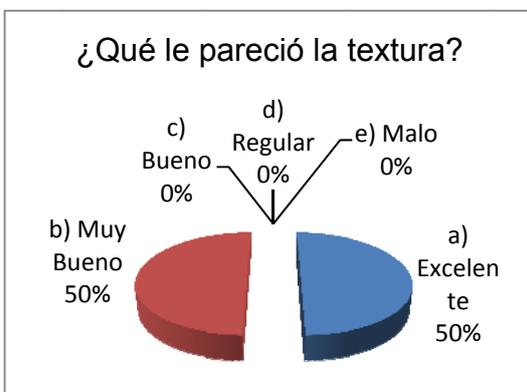
Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Análisis e interpretación

Para el gráfico 4.30 se dividen entre excelente y muy bueno todas las respuestas de los encuestados.

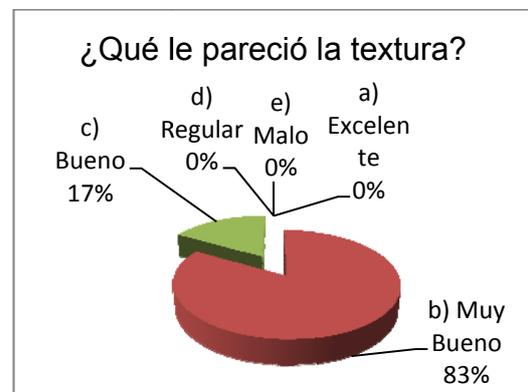
En el gráfico 4.31 la textura es normal para la mayoría en este grupo focal y no varía significativamente.

Gráfico 4.32 Textura. Grupo Focal 2. Teflón



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Gráfico 4.33 Textura. Grupo Focal 2. Horno



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Análisis e interpretación

Para el gráfico 4.32 con un 50% para excelente textura y un con un 50% para muy bueno se dividen en partes iguales.

En el gráfico 4.33 la mayoría se inclino por muy bueno y un 17% por bueno en filetes cocidos al horno.

Gráfico 4.34 Textura. Grupo Focal 3. Teflón



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Gráfico 4.35 Textura. Grupo Focal 3. Horno



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Análisis e interpretación

Para el gráfico 4.34 en filetes cocidos en teflón la textura según las opiniones era más seca que en filetes horneados para este grupo focal.

En el gráfico 4.35 en un 86% fue excelente la textura a diferencia es un poco más blanda en horno y tiene más cantidad de líquidos.

Pregunta 6. ¿Qué tanto sabe a humo?

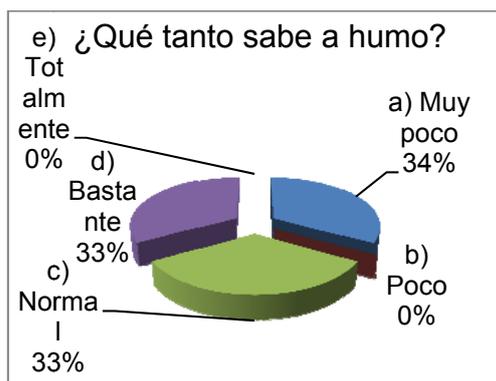
Tabla 4.18 Cuantías en el Humo

| PREG | TEFLÓN | | | | | | HORNO | | | | | |
|------|--------|----|------|----|------|----|-------|----|------|----|------|----|
| | GF 1 | | GF 2 | | GF 3 | | GF 1 | | GF 2 | | GF 3 | |
| | RESP | % | RESP | % | RESP | % | RESP | % | RESP | % | RESP | % |
| 6A | 2 | 34 | 0 | 0 | 3 | 43 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 43 |
| 6B | 0 | 0 | 1 | 17 | 3 | 43 | 1 | 16 | 2 | 33 | 2 | 29 |
| 6C | 2 | 33 | 2 | 33 | 0 | 0 | 1 | 17 | 1 | 17 | 1 | 14 |
| 6D | 2 | 33 | 1 | 17 | 0 | 0 | 1 | 17 | 3 | 50 | 1 | 14 |
| 6E | 0 | 0 | 2 | 33 | 1 | 14 | 3 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

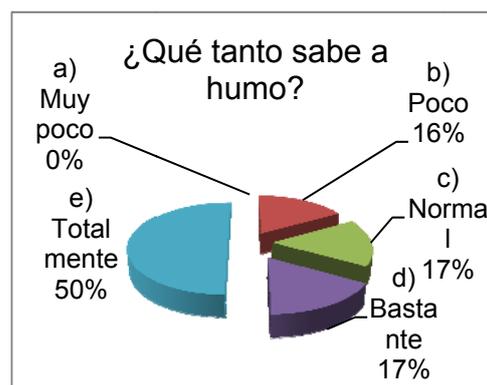
En cuanto al humo existieron diversas opiniones dentro del grupo focal ya que a unos les pareció muy ahumada mientras que otros encuestados opinaron que el humo no era muy apreciable a pesar de haber una leve mayoría que era poco la cantidad de humo en el filete de pescado y que se debería aumentar su cantidad.

Gráfico 4.36 Humo. Grupo Focal 1. Teflón



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Gráfico 4.37 Humo. Grupo Focal 1. Horno



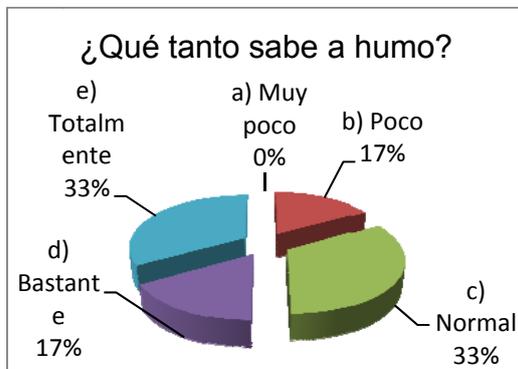
Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Análisis e interpretación

El gráfico 4.36 les pareció poca la cantidad de humo a unos encuestados.

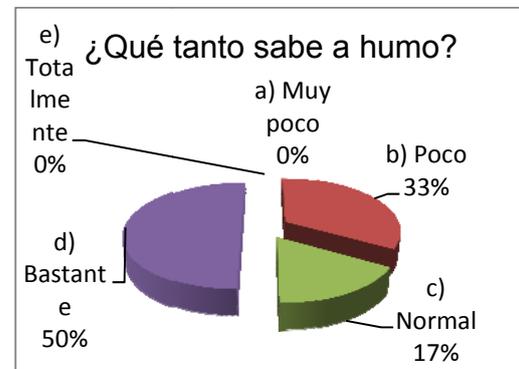
En el gráfico 4.37 la mitad opinó que existe lo correcto en humo.

Gráfico 4.38 Humo. Grupo Focal 2. Teflón



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Gráfico 4.39 Humo. Grupo Focal 2. Horno



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Análisis e interpretación

Para el gráfico 4.38 existen varias opiniones aunque también unos encontraron poca cantidad de humo existente.

Para el gráfico 4.39 el 50% se inclinó que hay bastante humo en el filete a pesar de eso un 33% nos indicó que hay poco humo.

Gráfico 4.40 Humo. Grupo Focal 3. Teflón



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Gráfico 4.41 Humo. Grupo Focal 3. Horno



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Análisis e interpretación

En el gráfico 4.40 en filetes cocidos por teflón la mayoría se expresó que existe poco humo líquido y muy poco humo líquido con un 43% cada uno

Para el gráfico 4.41 muy poco fue el resultado mayoritario de modo que le suceden poco con un 29% y bastante con un 14% al igual que normal.

Pregunta 7. ¿Qué le pareció la presentación de este producto?

Tabla 4.19 Variabilidad en la Presentación

| PREG | TEFLÓN | | | | | | HORNO | | | | | |
|------|--------|----|------|----|------|----|-------|----|------|----|------|----|
| | GF 1 | | GF 2 | | GF 3 | | GF 1 | | GF 2 | | GF 3 | |
| | RESP | % | RESP | % | RESP | % | RESP | % | RESP | % | RESP | % |
| 7A | 5 | 83 | 2 | 33 | 6 | 86 | 3 | 50 | 3 | 50 | 6 | 86 |
| 7B | 1 | 17 | 2 | 33 | 1 | 14 | 2 | 33 | 3 | 50 | 1 | 14 |
| 7C | 0 | 0 | 2 | 33 | 0 | 0 | 1 | 17 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7D | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

En este grupo focal la gran mayoría opinó de manera positiva, el grupo focal tres estuvo más de acuerdo en ambas cocciones tanto en horno como teflón.

Gráfico 4.42 Presentación.

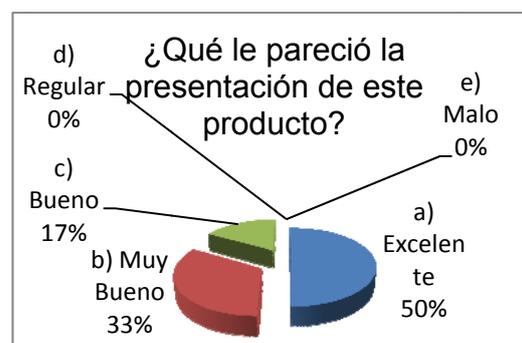
Grupo Focal 1. Teflón



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Gráfico 4.43 Presentación.

Grupo Focal 1. Horno



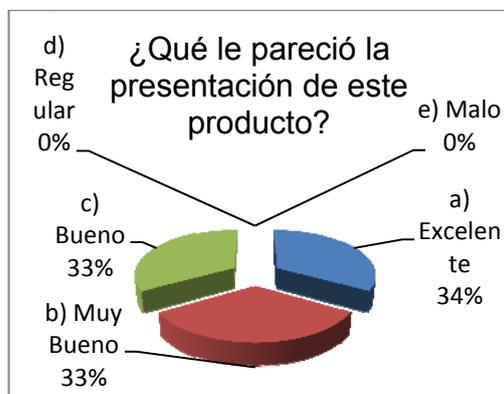
Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Análisis e interpretación

En el gráfico 4.42 el 83% le pareció excelente y un 17% muy bueno, dando buenas opiniones.

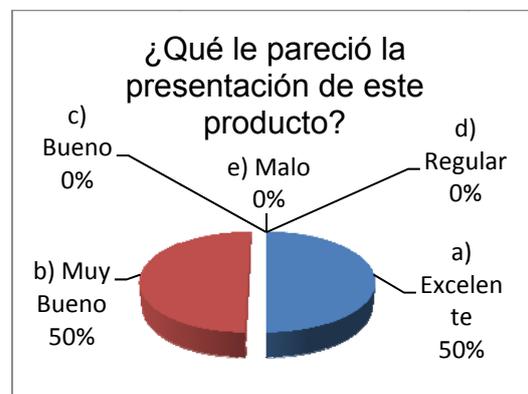
Para el gráfico 4.43 la mitad de los encuestados opinó que es excelente la presentación y un 33% que es muy bueno.

**Gráfico 4.44 Presentación.
Grupo Focal 2. Teflón**



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

**Gráfico 4.45 Presentación.
Grupo Focal 2. Horno**



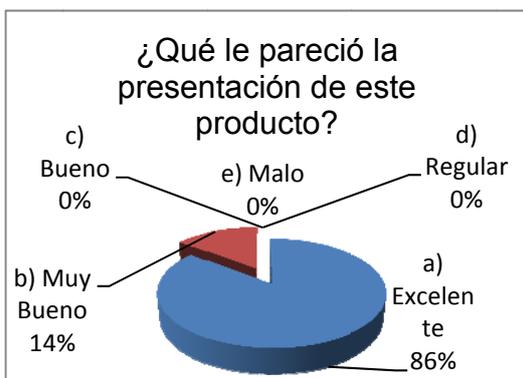
Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Análisis e interpretación

En el gráfico 4.44 la presentación estuvo dividida en partes iguales entre excelente, muy bueno y bueno.

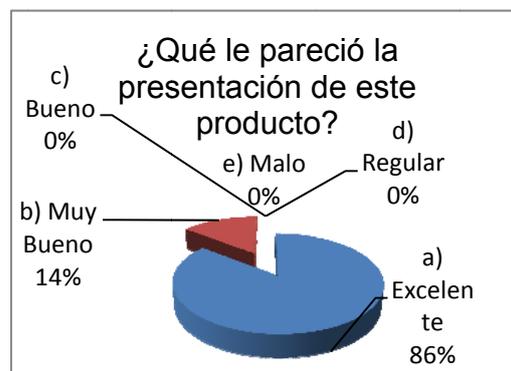
Para el gráfico 4.45 en filetes cocidos al horno se dividen las opiniones entre excelente y muy bueno con el 50% respectivamente.

**Gráfico 4.46 Presentación.
Grupo Focal 3. Teflón**



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

**Gráfico 4.47 Presentación.
Grupo Focal 3. Horno**



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Análisis e interpretación

La presentación en el gráfico 4.46 tuvo una buena aceptación en el grupo focal con un 86% en excelente presentación.

Igualmente que en filetes cocidos en la cocción de filetes por teflón la presentación en el gráfico 4.47 fue muy aceptada en los encuestados.

4.4 Cálculo del Tamaño de la Muestra

Para calcular el tamaño de la muestra existen varios parámetros que se deben considerar, “cuando el universo es muy heterogéneo y el tamaño de la muestra obtenida con la fórmula no logra abarcar las diferentes características existentes, es necesario aumentar el tamaño de aquella, para lograr que sea representativa”. De la Vega y Vega, (1990, p. 56, 57).

Muchas veces se debe conocer el tamaño de la muestra antes de proceder a la tabulación y desarrollo de la misma ya que “Otras veces el tamaño muestral es tan grande, que el presupuesto destinado a la investigación resulta insuficiente. Entonces es cuando se debe decidir si se reduce el tamaño de la muestra o si se trata de conseguir un mayor presupuesto”. De la Vega y Vega, (1990, p. 56, 57).

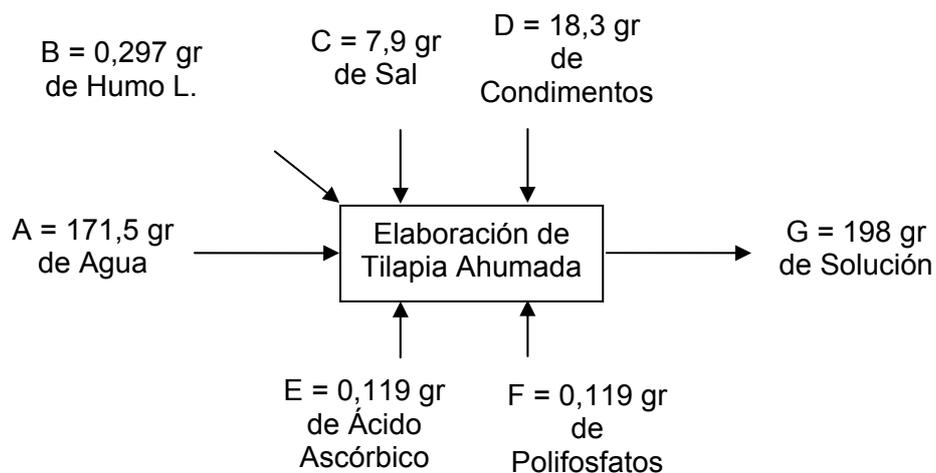
4.5 Balance de Masa

En el balance de masa se evalúan todos los ingredientes que entran y salen con las cantidades que se merman o acrecientan dentro del proceso, el balance se realiza para la fabricación de un filete de tilapia de 70 gr promedio, observando todas las operaciones necesarias para la elaboración de tilapia ahumada.

El proceso inicia con la mezcla de todos los ingredientes para formar una sola solución, se pesa 171,5gr de agua que ingresan al igual que 0,297gr de humo, entran 7,9gr de sal, también ingresa 18,3gr en condimentos entre los que figura el azúcar, pimienta, naranja, ajo, mostaza, hierbas y glutamato monosódico (Gms), e ingresa ácido ascórbico y polifosfato de sodio con 0,119gr y 0,119gr respectivamente; esto se muestra en el gráfico 4.48. Finalmente, el total de la solución que sale de la corriente G es de 198gr que corresponde a la suma de los demás constituyentes.

Gráfico 4.48 Balance de Masa de la Solución

- $A+B+C+D+E+F=G$

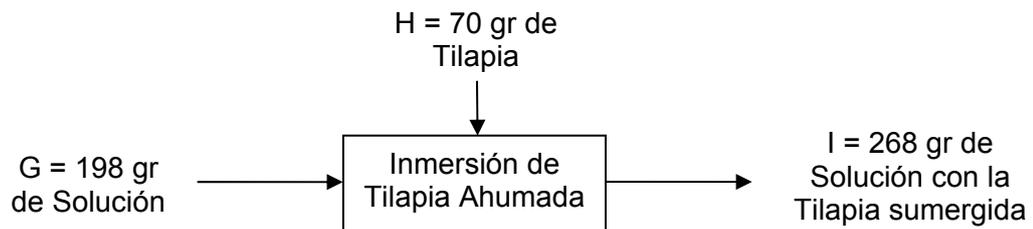


Elaborado: Sevilla S. (2010)

Seguidamente, se realiza la inmersión de los filetes en la solución que se obtuvo, ver gráfico 4.48. A este producto se añade el peso de filete de la tilapia dando un peso final de 268gr en la corriente I, que es el resultado de la solución más la inmersión de la tilapia según el gráfico 4.49

Gráfico 4.49 Balance de Masa del Filete en la Solución

- **$G+H=I$**



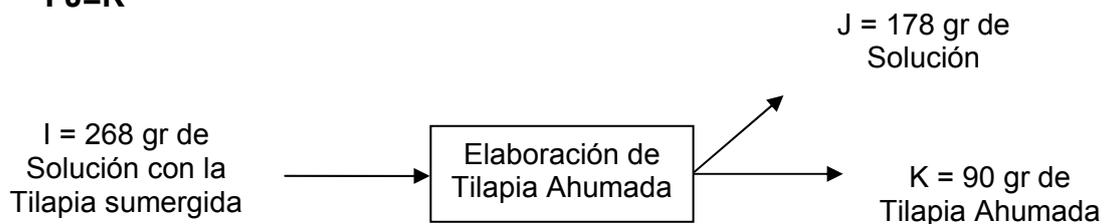
Elaborado: Sevilla S. (2010)

En esta etapa del balance de masa, una vez que la tilapia ya ha sido marinada bajo inmersión durante un determinado tiempo, con un peso según la corriente I de 268gr, ésta solución se elimina quedando en la corriente J 178gr y absorbida en el filete durante el tiempo que ha estado sumergida, lo que implica un incremento de peso del filete alcanzando un peso final según la corriente K de 90gr, estos 20gr corresponden a la absorción de ingredientes incluida el agua.

Ver gráfico 4.50.

Gráfico 4.50 Balance de Masa del Filete Marinado

- **$I-J=K$**



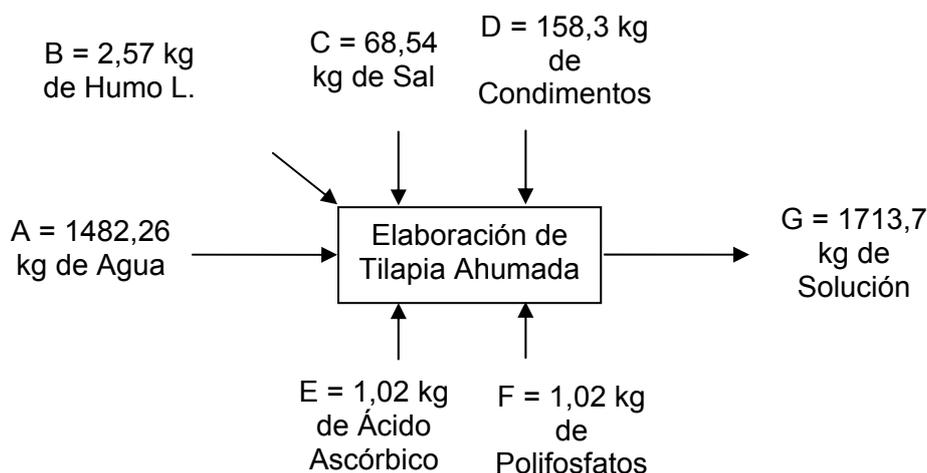
Elaborado: Sevilla S. (2010)

Elaboración de un balance de masa de un mes de producción pico; al ser un mes de producción 8640 unidades o filetes producidos al mes da un peso de 604,8 kg., con un peso promedio de cada filete de tilapia de 70 gr. Se tiene lo siguiente:

El proceso inicia con la mezcla de todos los ingredientes para formar una sola solución, se pesa 1482,26kg de agua que ingresan al igual que 2,57kg de humo, entran 68,54kg de sal, también ingresa 158,3kg en condimentos entre los que figura el azúcar, pimienta, naranja, ajo, mostaza, hierbas y glutamato monosódico (Gms), e ingresa ácido ascórbico y polifosfato de sodio con 1,02kg y 1,02kg respectivamente; esto se muestra en el gráfico 4.48. Finalmente, el total de la solución que sale de la corriente G es de 1713,7kg que corresponde a la suma de los demás constituyentes.

Gráfico 4.51 Balance de Masa de la Solución para un Mes de Producción Pico

- **$A+B+C+D+E+F=G$**



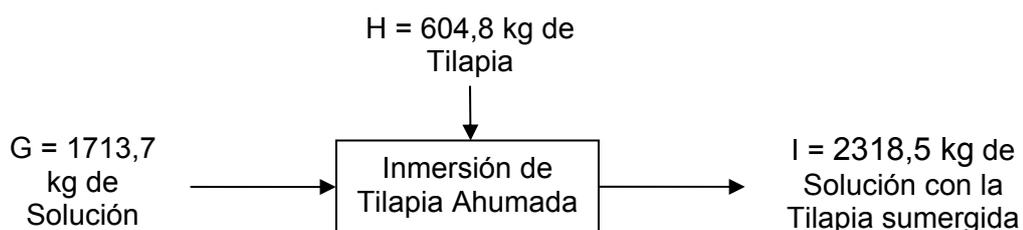
Elaborado: Sevilla S. (2010)

Seguidamente, se realiza la inmersión de los filetes en la solución que se obtuvo, ver gráfico 4.48. A este producto se añade el peso de filete de la tilapia

dando un peso final de 2318,5kg en la corriente I, que es el resultado de la solución más la inmersión de la tilapia según el gráfico 4.49

Gráfico 4.52 Balance de Masa del Filete en Inmersión para un Mes de Producción Pico

- **$G+H=I$**



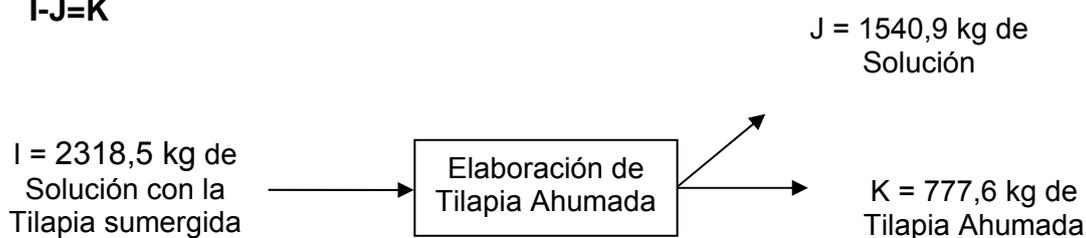
Elaborado: Sevilla S. (2010)

En esta etapa del balance de masa, una vez que la tilapia ya ha sido marinada bajo inmersión durante un determinado tiempo, con un peso según la corriente I de 2318,5kg, ésta solución se elimina quedando en la corriente J 1540,9kg y absorbida en el filete durante el tiempo que ha estado sumergida, lo que implica un incremento de peso del filete alcanzando un peso final según la corriente K de 777,6kg, estos 172,8kg aumentados corresponden a la absorción de ingredientes incluida el agua.

Ver gráfico 4.50.

Gráfico 4.53 Balance de Masa del Filete Ahumado para un Mes de Producción Pico

- **$I-J=K$**



Elaborado: Sevilla S. (2010)

4.6 Evaluación Tiempo de Vida Útil de la Tilapia Ahumada

En el proyecto se analiza cuál es el tiempo estimado de vida útil del producto mediante la predicción acelerada de vida útil "PAVU" esta prueba consiste en examinar durante 30 días al producto y determinar cuál es el factor para que su consumo sea inaceptable bajo condiciones de refrigeración a 5 °C y congelación a -8 °C, valores aproximados que se midieron en refrigerador y congelador casero, y el tiempo en que éste mantiene sus atributos de calidad y garantías de inocuidad alimentaria. Para examinar la vida útil del producto se analiza el pH, olor, color, textura, temperatura, factores que deben permanecer inalterantes con respecto a las características del producto recién elaborado.

4.6.1 Desarrollo PAVU en la Tilapia Ahumada Empacada al Vacío

Las características de la tabla 4.20 corresponden a un filete de tilapia ahumada empacada al vacío con la descripción del producto antes de ser sometido a un análisis acelerado de tiempo de vida útil tanto en refrigeración como en congelación durante 30 días en ambas temperatura.

Tabla 4.20 Características de la Tilapia Ahumada Empacada al Vacío

| Característica | Descripción |
|-----------------------|--|
| Producto | Tilapia Ahumada Empacada al Vacío |
| Origen del producto | Animal |
| pH | 6,5 |
| Ingredientes | Agua, humo líquido, sal, condimentos, ácido ascórbico, polifosfatos. |
| Conservación | Refrigeración/Congelación |

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

4.6.2 Característica Organoléptica de la Tilapia

La tilapia debe mantener un estado apto para el consumo una vez que se realizan las pruebas PAVU, este debe tener las siguientes características, en

cuanto a olor debe ser notable a ahumado y muy reducido el olor a pescado, el color debe ser crema o un matiz café claro, una textura correcta es la de una carne blanda y flexible. El momento que el filete de tilapia es desprovisto de su empaque al vacío el pH debe ser de 6, mientras que el olor será mayoritariamente a humo, el color debe ser crema y la textura blanda normal a pescado.

El sabor de la tilapia fue medido al final de cada prueba dando una respuesta de agradable; este debe ser a humo, ligeramente salado y con un pequeño toque de sabor a naranja.

La tabla 4.21 muestra el comportamiento a lo largo de las pruebas realizadas durante 30 días, se observa como varía en refrigeración el olor, color, textura, pH, temperatura y peso de la tilapia, la característica principal es el cambio en el pH al día 20, otro cambio está en el olor que donde deja de ser normal al igual que su color. El pescado fresco recién capturado no tiene el olor característico a pescado putrefacto al cual se lo asocia y por el que la mayoría de las personas no les agrada este alimento, este al ser capturado tiene un olor a mar no desagradable. Aunque si este no es tratado dentro de horas este comienza a expedir un olor a putrefacto o ha pescado como se lo nombra.

La carne del pescado es muy rica en proteínas distintas a las carnes rojas que son un aporte importante en la dieta del ser humano, estas proteínas cuando se descomponen rápidamente al sufrir la acción de enzimas y bacterias. Es el olor de la descomposición de los aminoácidos la que resulta una notable presencia de amoníaco y otros aminos. El olor no necesariamente significa que el pescado este en mal estado aunque la calidad del producto se pierde a pesar de no ser dañino para la salud, sin embargo el olor es el que hace de un pescado menos apetecido por un cliente y por ende se lo rechaza mas, es por esto que al pescado se lo debe quitar las vísceras, huesos y cabeza para aumentar el tiempo de vida útil del mismo y que así se reduzcan los malos olores que suelen ser característicos del pescado.

Tabla 4.21 Valoración PAVU de 30 Días en Refrigeración a 5 °C

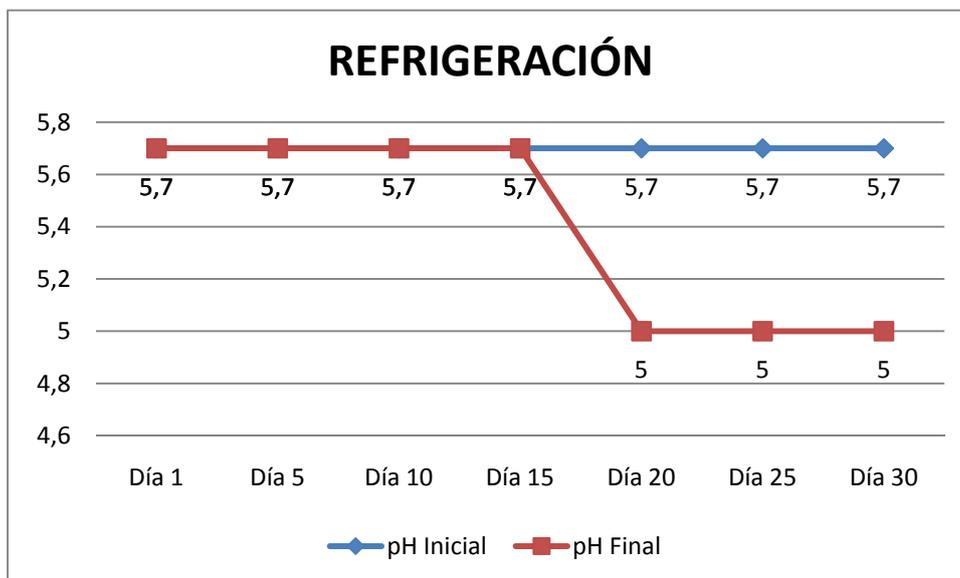
| Prueba | Días | Temperatura de Refrigeración (°C) | Olor | Color | Textura | pH Inicial | pH Final | Peso Inicial (g) | Peso Final (g) | Sabor | Observaciones |
|--------|------|-----------------------------------|------------------|--------------|---------------|------------|----------|------------------|----------------|--------------|----------------|
| A | 1 | 5 | Correcto a humo | Correcto | Blanda normal | 5,7 | 5,7 | 129 | 133 | Agradable | Vacío correcto |
| B | 5 | 5 | Correcto a humo | Correcto | Blanda normal | 5,7 | 5,7 | 73 | 75 | Agradable | Vacío correcto |
| C | 10 | 5 | Correcto a humo | Correcto | Blanda normal | 5,7 | 5,7 | 177 | 179 | Agradable | Vacío correcto |
| D | 15 | 5 | Ligero a humo | Crema | Blanda normal | 5,7 | 5,7 | 131 | 134 | Agradable | Vacío correcto |
| E | 20 | 5 | Dañado a humo | Crema/tomate | Blanda/suave | 5,7 | 5 | 151 | 154 | Desagradable | Vacío correcto |
| F | 25 | 5 | Dañado a pescado | Crema claro | Blanda/suave | 5,7 | 5 | 172 | 177 | Desagradable | Vacío correcto |
| G | 30 | 5 | Dañado a pescado | Crema claro | Blanda/suave | 5,7 | 5 | 146 | 148 | Desagradable | Vacío correcto |

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Análisis e interpretación

El análisis muestra que a partir del día 20, se produjo una desmejora del producto tornándose desagradable principalmente en cuanto al olor; a partir de este día hubo un progreso en la degradación cada vez mayor en conservación por refrigeración. El filete de tilapia empezó a desfogar sus líquidos, el color en el día 30 fue más claro, la textura se hizo mucho más blanda y suave, y el sabor no era agradable; en el día 30, el olor fue desagradable y el olor a humo muy débil.

Gráfico 4.54 Comportamiento del pH en Refrigeración

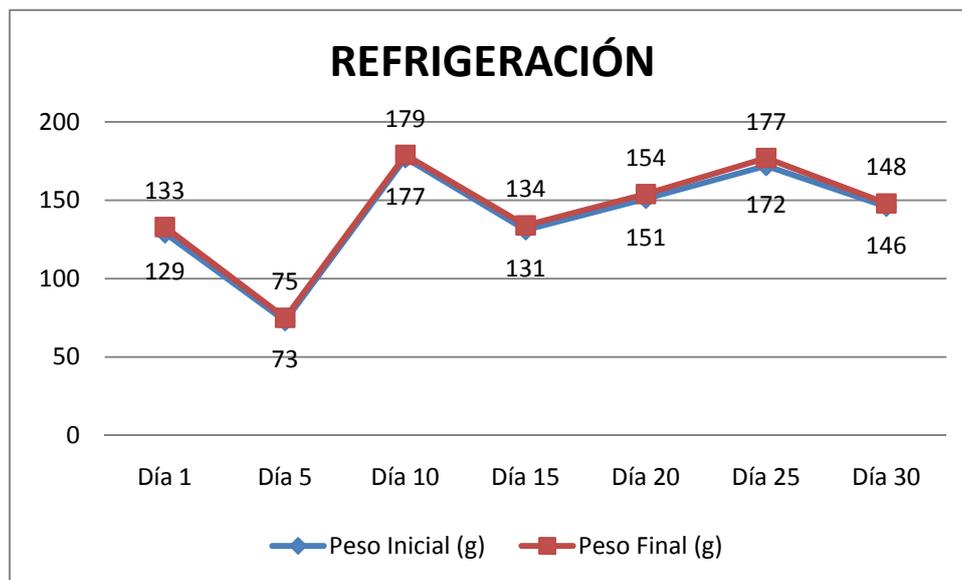


Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Se puede observar en el gráfico 4.51 el cambio que existe en el pH a lo largo de 30 días, se destaca el cambio al día 20 donde existe un deterioro de la tilapia donde la calidad física no es la misma que en la prueba A. Del día 1 al día 15, la tilapia no tiene mayor incidencia y permanece en buen estado, mientras que al día 20 se redujo la calidad y al día 30 presentó un olor desagradable a pescado más que a humo.

El color se mantuvo igual hasta el día 15, a partir de allí, hubo un pequeño cambio, a pesar de ello, el sabor durante los 30 días no varió significativamente; la textura fue la misma a lo largo de las pruebas y no se encontró ningún defecto en la misma; la textura de la tilapia empacada al vacío en refrigeración fue blanda de apariencia normal.

Gráfico 4.55 Comportamiento del Peso en Refrigeración



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

El peso, a lo largo de los 30 días, no varió demostrativamente a pesar que se observó un leve desfogue de líquidos, hubo una diferencia entre el peso inicial y el peso final de 3 gramos como promedio; unos perdieron más peso debido a que tuvieron mayor desfogue de líquidos que otros.

Tabla 4.22 Valoración PAVU de 30 días en Congelación a -8°C

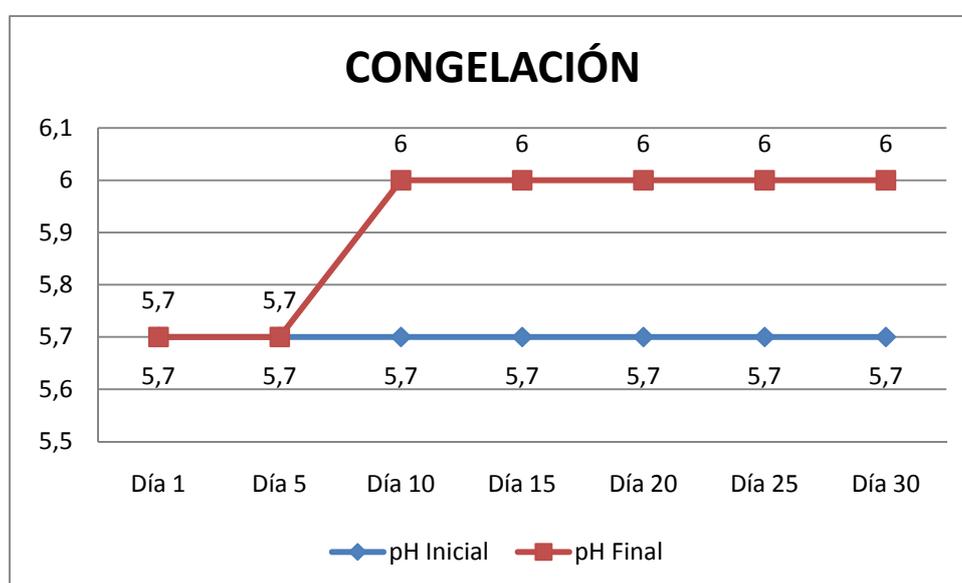
| Prueba | Días | Temperatura de Congelación (°C) | Olor | Color | Textura | pH Inicial | pH Final | Peso Inicial (g) | Peso Final (g) | Sabor | Observaciones |
|--------|------|---------------------------------|-----------------|----------|---------------|------------|----------|------------------|----------------|-----------|----------------|
| A | 1 | -8 | Correcto a humo | Correcto | Blanda normal | 5,7 | 5,7 | 100 | 107 | Agradable | Vacío correcto |
| B | 5 | -8 | Correcto a humo | Correcto | Blanda normal | 5,7 | 5,7 | 170 | 177 | Agradable | Vacío correcto |
| C | 10 | -8 | Correcto a humo | Correcto | Blanda normal | 5,7 | 6 | 150 | 160 | Agradable | Vacío correcto |
| D | 15 | -8 | Correcto a humo | Correcto | Blanda normal | 5,7 | 6 | 165 | 170 | Agradable | Vacío correcto |
| E | 20 | -8 | Correcto a humo | Correcto | Blanda normal | 5,7 | 6 | 154 | 160 | Agradable | Vacío correcto |
| F | 25 | -8 | Correcto a humo | Correcto | Blanda normal | 5,7 | 6 | 213 | 218 | Agradable | Vacío correcto |
| G | 30 | -8 | Correcto a humo | Correcto | Blanda normal | 5,7 | 6 | 180 | 184 | Agradable | Vacío correcto |

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Análisis e interpretación

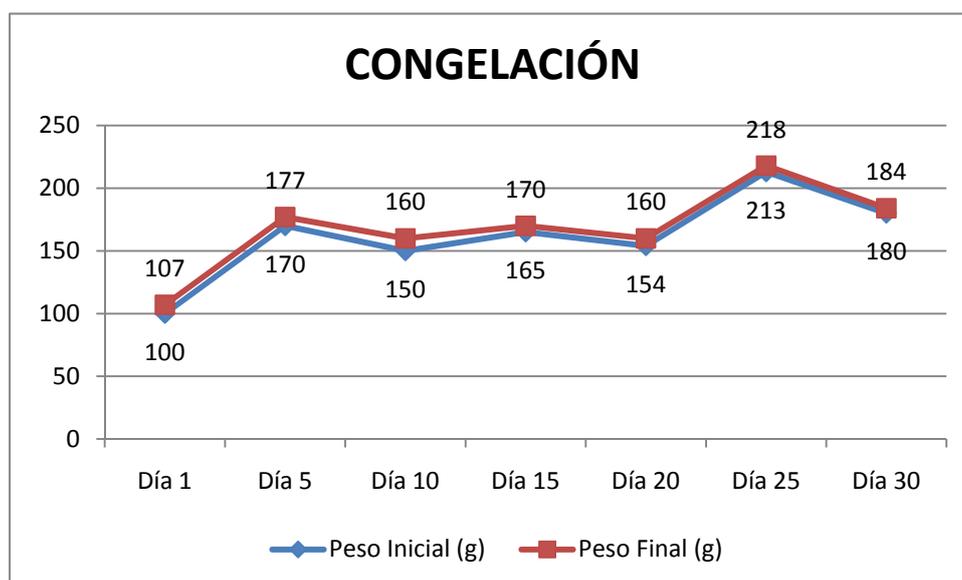
En congelación hubo una gran diferencia con respecto a la refrigeración, de tal modo que no se presentaron daños ni cambios a lo largo de los 30 días, sus características físicas y organolépticas en su totalidad fueron las mejores, pudiendo este ser almacenado en congelación por un tiempo muy prologado.

Gráfico 4.56 Comportamiento del pH en Congelación



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Para el gráfico 4.35 en congelación, el pH final pasó a un aproximado de 6, desde el día 15 hasta el final de la prueba donde estaba en 5,7; el olor se mantuvo en buenas condiciones para todas las pruebas, el sabor se mantuvo agradable hasta en el día 30, el color no se perdió, la textura fue adecuada mientras estuvo en congelación. El método de conservación por congelación indica que la tilapia puede ser almacenada durante un tiempo mayor a un mes.

Gráfico 4.57 Comportamiento del Peso en Congelación

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

En congelación el peso tuvo un poco de varianza, durante los 30 días el peso final que más se alejó al inicial se obtuvo en la prueba D, los pesos variaron por 6 gramos promedio.

Concluyendo entre las pruebas PAVU de congelación y refrigeración se tiene un mayor aplazamiento de vida útil en congelación que en refrigeración ya que las características físicas en congelación se mantuvieron constantes y no variaron la calidad del producto teniendo en cuentas así que se lo puede mantener por más de un mes congelado sin sufrir alteraciones nocivas que puedan ser nocivas para el consumidor, mientras que en refrigeración se notan los cambios en el día 20 donde el pH no es normal, el color, olor y la textura tienen un cambio aunque no significativo, ya es una razón para perder la calidad, ajustándose a un tiempo de vida útil no mayor a 20 días en refrigeración, esto también se debe a que el pescado es naturalmente perecible.

4.7 Rotulado Etiqueta Nutricional

El rotulado nutricional de los alimentos es importante ya que permite conocer al producto y lo que se va a ingerir. Como norma se debe informar a los consumidores básicamente la fecha de fabricación y expiración del alimento, los ingredientes y conservantes que posee y la composición proximal del alimento.

Con las etiquetas se pretende aclarar al cliente la información nutritiva del producto, ayudando de esta forma a la elección de productos saludables, e incentivando a mejorar la calidad de los mismos.

El etiquetado debe comprender la cantidad de calorías, grasa, carbohidratos, proteínas y minerales que tiene el producto, este es un requisito de carácter obligatorio según la norma NTE INEN 1334-1:2008. También debe estar presente el nombre del producto, la lista de ingredientes, contenido neto y masa escurría, identificador del fabricante, país de origen, identificación del lote, marcado de la fecha y por último, instrucciones para la conservación, instrucciones para el uso, alimentos irradiados, alimentos transgénicos, registro sanitario y las normas técnicas.

4.7.1 Requisitos de Etiquetas Nutricionales

Los requisitos obligatorios los normaliza el INEN donde se hallan todos los nutrientes que contiene el producto y los que han de declararse según la norma NTE INEN 1334-2:2008.

Según la norma NTE INEN 1334-1 (2008), el nombre del alimento “debe indicar la verdadera naturaleza del alimento, y normalmente, debe ser específico y no genérico”; “debe declararse la lista de ingredientes, salvo cuando se trate de alimentos de un único ingrediente”.

4.7.2 Contenido Nutricional de la Tilapia *Oreochromis s.p.*

La composición química proximal en 100 gramos de tilapia figura en la tabla 4.23, donde la humedad, proteína, grasa y ceniza, obedece a la especie *Oreochromis s.p.* que es la investigada para la elaboración de la tilapia ahumada.

Tabla 4.23 Composición Proximal de Tilapia (g/100 g)

| Especie | Tilapia <i>Oreochromis s.p.</i> |
|----------------|--|
| Humedad | 72,36 |
| Proteína | 23,34 |
| Grasa | 2,26 |
| Ceniza | 1,94 |
| Total AGS | 6,5 |
| Total AGMI | 13,9 |
| Total AGPI | 80,4 |
| Total AGI | 94,3 |
| Calcio | 41 |
| Hierro | 1,76 |
| Magnesio | 42,66 |
| Manganeso | 0,012 |
| Fósforo | 122 |

| |
|---------------------------------------|
| Ácidos Grasos Saturados (AGS) |
| Ácidos Grasos Mono insaturados (AGMI) |
| Ácidos Grasos Poli insaturados (AGPI) |
| Ácidos Grasos Insaturados (AGI) |

Fuente: Izquierdo, P., Torres, G., Barboza De Martínez, Y., *et al.* (2000)

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

4.7.3 Etiqueta Nutricional de la Tilapia Ahumada

La etiqueta nutricional se elaboró de acuerdo a porciones. Como se conoce, el paquete del producto contiene cuatro filetes de tilapia ahumada, y cada porción corresponde a un filete, por lo tanto, la cantidad de calorías totales, grasa, carbohidratos y minerales son significativos para un filete de tilapia ahumada con 70 gr. de peso promedio que se consuma.

Los cálculos demostrados en la etiqueta nutricional de la tilapia ahumada están basados en un promedio de 2000 calorías, que es el valor aproximado que necesita un ser humano diariamente en su alimentación y varía de acuerdo a su peso corporal, edad y actividad física.

4.7.4 Cálculos para la Etiqueta Nutricional de Tilapia Ahumada

Con un peso promedio de 70g por filete, se registra los valores de la Tabla 4.13 con 100g de tilapia a valores que corresponden para 70g de un filete en cada una de las características químicas nutricionales de la siguiente manera:

Si en Humedad existe:

$$72,36\text{gr.} - 100\text{gr.}$$

$$x \text{ (gr.)} - 70\text{gr.}$$

$$x = 50,652\text{gr.}$$

Si en Proteína existe:

$$23,34\text{gr.} - 100\text{gr.}$$

$$x \text{ (gr.)} - 70\text{gr.}$$

$$x = 16,338\text{gr.}$$

Si en Grasa existe:

2,26gr. - 100gr.

x (gr.) - 70gr.

x = 1,582.

Si en Ceniza existe:

1,94gr. - 100gr.

x (gr.) - 70gr.

x = 1,358gr.

Por lo tanto la composición proximal de una tilapia de 70g promedio es como se describe en la tabla 4.24 para cada uno de sus componentes.

Tabla 4.24 Composición Proximal de Tilapia (g/70 g)

| Especie | Humedad | Proteína | Grasa | Ceniza |
|------------------------------------|---------|----------|-------|--------|
| Tilapia <i>Oreochromis s.p.</i> | 50,652 | 16,338 | 1,582 | 1,358 |

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Peso neto: 280gr.

Tamaño por porción: 70gr.

Porciones: 1

Proteínas (P) —————> 4 cal/g.

Carbohidratos (C) —————> 4 cal/g.

Lípidos (L) —————> 9 cal/g.

Si en proteínas se conoce que

1gr. - 4cal.

16,338gr. - x (cal.)

x = 65,352cal.

Nota: En pescados y carnes en general, se conoce que la cantidad de carbohidratos no es significativa, por lo tanto es de cero gramos.

En grasa se conoce que

$$1\text{gr.} - 9\text{Cal.}$$

$$1,582\text{gr.} - x \text{ (cal.)}$$

$$x = 14,238\text{cal.}$$

Carbohidratos = 0g.

| | |
|----------------------------------|---------------------------------|
| Calorías de proteínas | = 65,352 |
| Calorías de lípidos | = 14,238 |
| Calorías de carbohidratos | = 0 |
| CALORÍAS TOTALES | = 79,59cal. = 80cal/70g. |

$$\text{Si } 1\text{cal.} - 4\text{KJ.}$$

$$79,59\text{cal.} - x \text{ (KJ.)}$$

$$x = \mathbf{318,36KJ = 318KJ/70g.}$$

Si una caloría son 4 kilo julios entonces 79,59 calorías son 318,36 kilo julios equivalentes a 79,59 calorías aportadas por una porción.

El número de calorías totales es de 79,59 en 70g. de tilapia; esto se relaciona directamente con la tilapia ahumada ya que los ingredientes y aditivos usados para su elaboración, no son valores significativos que modifiquen los datos composicionales químicos de nutrición.

Valor Diario en Porcentajes:

De 2000 calorías se requiere entre un 10%-12% de Grasa, para Proteínas un adulto promedio requiere aproximadamente de 15%-20%, mientras que de Carbohidratos, entre el 60% - 70%, como se observa en la tabla siguiente.

Tabla 4.25 Requerimientos Nutricionales de un Adulto Promedio

| Elemento | Requerimiento |
|---------------|---------------|
| Carbohidratos | 60-70% |
| Proteínas | 15-20% |
| Grasas | 10-12% |
| Sodio | 2250 mg |

Fuente: FAO. 2002.

Elaboración: Sevilla S. (2010)

Estos datos corresponden a los requerimientos de un adulto promedio en cuanto a nutrición, con base en ellos, se realizó el cálculo de nutrientes a partir de la tabla 4.25; como se indicó anteriormente, el filete de tilapia no contiene carbohidratos de modo que su valor es de cero.

Si en grasa son:
 $2000\text{cal.} \times 10\% = 200\text{cal.}$
 Entonces:
 $200\text{cal.} = 100\%$
 $14\text{cal.} = 7\%$

Si en Proteínas son:
 $2000\text{cal.} \times 20\% = 400\text{cal.}$
 Entonces:
 $400\text{cal.} = 100\%$
 $65\text{cal.} = 16\%$
 Carbohidratos = 0g.

Tabla 4.26 Rotulado Nutricional de la Tilapia Ahumada

| Información Nutricional | |
|--------------------------------------|--------|
| Porciones por Envase: | 4 |
| 70g por | |
| Cantidad por Porción | |
| Energía (Calorías) | 318 KJ |
| Energía de grasa (Calorías de grasa) | |
| % del Valor Diario* | |
| Grasa: 2 g | 7 |
| Grasas Saturadas: | - |
| Colesterol: | - |
| Sodio: | - |
| Carbohidratos: | - |
| Azúcares: | - |
| Proteína: 16 g | 16 |
| Vitamina A: | - |
| Vitamina C: | - |
| Calcio: | - |
| Hierro: | - |

*El porcentaje de valores diarios están basado en una dieta de **8500 KJ** (2000 calorías).

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Gráfico 4.58 Etiqueta



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

4.8 Empaques

El empaque utilizado en este caso fueron las fundas de empaque para vacío, por la principal razón que permite dar mayor durabilidad al producto durante un tiempo prolongado lo que no se lograría con empaques que dejen aire en su interior y que permitan el paso del mismo. Se utilizó bolsas flexibles de empaque al vacío y cajas de cartón.

4.8.1 Empaque para Vacío

El empaque para vacío significa que debe estar el producto empacado en bolsas que no contengan aire, es decir, los filetes son colocados en una bolsa, luego llevadas a la maquina empacadora al vacío y ésta, en su cámara, saca todo el aire que ésta contenga.

Las ventajas radican en que se prolonga la vida útil del producto y mantiene las propiedades físicas de la misma al no contener aire, así, se reduce la degradación por acción microbiológica aerobia, sin embargo, las bacterias anaerobias tienen la posibilidad de proliferar si no existe una correcta elaboración del producto a lo largo del proceso.

Una de las desventajas se encuentra en el alto precio de la máquina empacadora, según la empresa “Alitecno” se la cotiza en 4000 USD.

4.8.2 Fundas para el Vacío

El tamaño de la funda es de 20cm x 25cm, aquí ingresa holgadamente cuatro filetes de tilapia ahumada de aproximadamente 100 gramos cada una, como se muestra en el gráfico 4.47. Estos gramos obedecen al peso de los filetes más grandes.

Gráfico 4.59 Funda para Vacío



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Las ventajas que presentan las fundas para empaque al vacío son: barrera que protege al filete de tilapia ahumada de otros productos, resistencia a los rasgados y ruptura fácil y finalmente son flexibles; el costo es de 0,0706 USD cada una de las fundas de 20cm de ancho por 25cm de largo.

Una de las desventajas es que la funda, al ser transparente, necesita de una cubierta o etiqueta que le dé una buena apariencia al producto, aunque ésta funda, al ser empacada al vacío toma la forma del filete y con una etiqueta adhesiva, esta se torna arrugada, por tanto, sería factible realizar la etiqueta con la impresión en funda para lograr un buen aspecto.

4.8.3 Cajas de Cartón

Las cajas de cartón son hechas específicamente para colocar 36 unidades por cada una de ellas, la presentación es muy importante porque viene a ser el primer aspecto a evaluar por parte del consumidor; cada una tiene un costo de 0,020 USD.

Una de las desventajas es que no protege contra aromas típicos que pueden desprenderse durante el almacenamiento y su costo, que es relativamente alto.

CAPÍTULO 5

DISEÑO DE PLANTA

5.1 Descripción del Diseño

Este tema se centra en suministrar los principios de los diseños de planta que se basan en la descripción del proceso, de las etapas y equipos que intervienen en el proceso; además se identifica los flujos del proceso de personal y de materia prima, dimensiones de equipos, edificaciones e instalaciones y la aplicación de criterios económicos al diseño.

Para la construcción del diseño de planta fue esencial el estudio de mercado, ya que de acuerdo a los resultados de demanda, se procedió a la elaboración de un diseño a escala que cubra la demanda. Por asuntos económicos, la planta no es totalmente industrial, de hecho, la empresa se edifica de acuerdo a las necesidades establecidas anteriormente.

En términos generales, la planta se encuentra alejada de posibles vectores de contaminación, posee ventilación adecuada ya que la temperatura puede subir considerablemente en épocas de calor; una de las particularidades es la tubería que viene del cuarto de mezcla de solución de solutos hacia las tinajas de inmersión donde permanecen las tilapias. Existe una garita de seguridad y para la regulación del ingreso de transporte a cargo de la salida y entrada de productos. Finalmente, cuenta con una zona de parqueadero e ingreso de todo el personal debidamente identificado para su ingreso a la planta.

5.2 Ubicación de la Planta

La empresa está ubicada en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, a 7 kilómetros del cantón Santo Domingo de los Colorados, en la parroquia Chiguilpe.

En la implementación de todo el sistema inherente al diseño, la idea es reducir en lo posible los costos de la empresa; esto es fundamental para la mano de obra. La ubicación central de la ciudad en el país, hace factible la llegada de la materia prima desde varios puntos del Ecuador, facilita la búsqueda de proveedores, de piscinas de tilapia en el sector, de filete de tilapia más económicos y ayuda significativamente a la comunidad. La empresa se encuentra a una distancia de 1 kilómetro desde la vía principal, es de fácil acceso y sus calles son pavimentadas. Estos factores representan facilidades a la hora de establecer el negocio y las relaciones.

5.3 Dimensión de la Planta

La planta se distribuye en un tamaño de 437,5 m² con un frente de 13,8096 m² y de fondo 31,6821 m²; comprende un solo piso, como se muestra en el Anexo # 5.1, Esta superficie obedece a la totalidad de la empresa, es decir, incluye parqueaderos, garita, calles pavimentadas, instalaciones básicas, área de recepción y almacenamiento, área de producción, área administrativa y área de capacitación.

5.4 Distribución Área de Producción

Del total del terreno, se destina 193,4 m² al área de producción, incluido el cuarto de elaboración de soluciones que tiene 3,4 m² de frente y de fondo 3,5 m² con una superficie total de 11,9 m². Las características del área de producción obedecen a un diseño semi – industrial de acuerdo a la demanda por la aceptabilidad que tuvo el producto en las encuestas este tiene una gran proyección que por ahora no será bien explotada ya que se requiere de un fuerte capital y se iniciará semi - industrialmente, como se puede observar en la tabla 5.1.

Tabla 5.1 Distribución Área de Producción

| Área de Producción | | | | | | |
|--------------------------|-----------|----------|------------|---|-------------------------|--|
| Cuarto | Frente m2 | Fondo m2 | Área en m2 | Puertas | Ventanas | Otros |
| R.M.P. | 3,8 | 3,7 | 14,1 | Entrada doble de Materia Prima | No | Ingreso de materia prima |
| | | | | Simple del área de R.M.P. al área de Descongelación | | |
| Descongelación | 3,8 | 2,9 | 11,0 | Simple al área de R.M.P. | No | Cuarto Frío y Refrigeración |
| | | | | Simple al área de Selección y Lavado | | |
| Selección y Lavado | 2,7867 | 8,11 | 22,6 | Simple del área de Descongelación | No | Boquete para el ingreso al área de marinado |
| | | | | Simple al área de pediluvio | | Tiras de plástico para ingreso del pediluvio |
| | | | | Simple al área de Preparación de solución | | |
| Área de Procesamiento | 4,9192 | 17 | 83,6 | Simple al área de Etiqueta y Empaque | De 3,12 metros de metal | Boquete del área de selección y lavado |
| | | | | | | Boquete al área de Etiquetado y Empaquetado |
| Área de Procesamiento | 2,79 | 8,79 | 24,5 | Simple al área de Etiqueta y Empaque | De 3,12 metros de metal | Boquete del área de selección y lavado |
| | | | | | | Boquete al área de Etiquetado y Empaquetado |
| Área Mezcla de Solutos | 3,5 | 3,4 | 11,9 | Simple al área exterior | No | Llegada de Quintales de Solutos |
| | | | | Simple del área de Selección y Lavado | | |
| Etiquetado y Empaquetado | 3,9 | 3,9 | 15,2 | Simple al área de Almacenamiento | De 3,12 metros de metal | Boquete del área de Procesamiento |
| | | | | | | Tiras de plástico al área de proceso |
| Almacenamiento | 3,9 | 2,7 | 10,5 | Doble de salida de producto terminado | No | Cuarto Frío y almacenamiento |
| | | | | Simple de al área de Etiquetado y Empaquetado | | |
| TOTAL | | | 193,4 | | | |

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Esta área cuenta con una entrada doble que permite el ingreso fácil de la materia prima. Otra puerta es la de expendio del producto terminado hacia los camiones, esta es doble con el fin de facilitar la subida del transporte. Las paredes, al igual que los pisos, tienen las esquinas redondeadas y lisas para facilitar la limpieza y evitar el crecimiento de placas microbianas.

5.5 Distribución Área de Oficinas

Estas áreas se distribuyen en un total de 22,4 m², están diseñadas para que al ingreso al cuarto de capacitación y reunión se transite obligatoriamente por el cuarto de secretaria y recepción, como se muestra en el Anexo 5.4.

Tabla 5.2 Distribución Área de Oficinas

| Área de Oficinas | | | | | | |
|--------------------------------|-----------|----------|------------|--|----------|---|
| Cuarto | Frente m2 | Fondo m2 | Área en m2 | Puertas | Ventanas | Otros |
| Área de secretaria y Recepción | 3,4 | 2,33 | 7,92 | Simple del área de salida | No | Área de Información, Contactos y Ventas |
| | | | | Simple al área de capacitación y Reunión | | |
| Área de Capacitación y Reunión | 3,4 | 4,26 | 14,51 | Simple al área de Salida | No | Área de Conferencias y Gerencia |
| TOTAL | | | 22,44 | | | |

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

5.6 Distribución Área de Servicios Varios

Como muestra la tabla 5.3, el total de áreas para el servicio es de 50,6 m². Se dispuso de cancelas para otorgar seguridad al personal distribuyendo vestidores para hombres y para mujeres. Adicional a esto, existe el área de parqueaderos para el ingreso de visitas; ver Anexo 5.4.

Tabla 5.3 Distribución Área de Servicios Varios

| Área de Servicios Varios | | | | | | |
|--------------------------|-----------|----------|------------|---------------------------------------|-----------------------------|--|
| Cuarto | Frente m2 | Fondo m2 | Área en m2 | Puertas | Ventanas | Otros |
| Área de Desinfección | 3,4 | 2,5 | 8,5 | Simple al área de Salida | No | Tiras de Plástico al ingreso del Pediluvio y al ingreso de la planta |
| | | | | Simple del área de Selección y Lavado | | Obligatorio pisar en pediluvio y desinfección de manos |
| Dos Baños | 3,4 | 3,15 | 21,42 | Simple de Salida | Dos De 0,37 m c/u, de metal | Ambos de la misma dimensión |
| | | | | | | Ambos con Canceles |
| Dos Vestidores | 3,4 | 2,1 | 14,28 | Simple de Salida | No | Ambos de la misma dimensión |
| Bodega | 1,5 | 2,4 | 3,6 | Simple de Salida | No | No |
| Garita | 2 | 1,4 | 2,8 | Simple de Salida | De 1,01 m de metal | Guardia y Atención |
| TOTAL | | | 50,6 | | | |

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

5.7 Flujo de Proceso y Materia Prima

En el Anexo 5.2 se muestra el recorrido en U de la materia prima en el área de producción. Los solutos **G** ingresa por el cuarto de preparación de salmuera y azúcar, esta solución se prepara a temperaturas menores a 10°C en una marmita con agua libre de microorganismos, desmineralizada y esterilizada. La materia prima de filetes de tilapia **A** ingresa a cubetas que son transportadas hacia las mesas de operación, allí se realiza una inspección por muestreo aleatorio, unas irán a congelación y otras a descongelación **B** para ingresar al proceso, se fabricarán 432 unidades/día es decir 38,88kg. Ver Anexo 5.4.

Luego que los operarios hayan seleccionado la materia prima que será para producción, los filetes pasan a la selección y lavado **C**. En bandejas, pasan a una mesa donde se clasifican el filete por tamaños. El producto idóneo es transportado por un túnel accionado por una banda sin fin; una vez dentro de este se controla la temperatura misma que no debe superar los 10° C. Posteriormente, los filetes pasan directamente del túnel a la cabina de lavado y desinfección, se sumergen en una solución de agua y cloro, para reducir las bacterias en la superficie del filete y dejarlo libre de bacterias y otros posibles residuos.

Seguidamente, los filetes ingresan al área de proceso **D** por un rodillo transportador, éstas áreas están separadas por paredes por lo tanto el rodillo pasa por un boquete al área de proceso, ver Anexo 5.2; en el área de pesaje, los operarios reciben los filetes de tilapia para su procesamiento por tamaños. Una vez pesados los filetes, pasan por rodillos transportadores donde se controla las cualidades organolépticas y además factores como el pH y la temperatura. A la par, se prepara la solución donde permanecerán los filetes durante 24 a 36 horas aplicando un control de mezcla cada 4 horas para evitar la sedimentación de los componentes de la solución. La siguiente operación consiste en la recolección de los filetes marinados a través del rodillo transportador hacia la mesa de pesaje donde se registra el incremento de peso durante la inmersión. Posteriormente, se envían los filetes hacia el área de etiquetado y empaque **E**; una vez empacados, pasan al área de almacenamiento **F** para ser enfriados y conservados para su expendio al mercado, aquí se aplica también una inspección por muestreo aleatorio con el fin de asegurar la calidad final del producto.

Existen zonas con distinto grado de limpieza, así unas son más limpias que otras; debido a esto, cada área está delimitada y con flujo para volver a ella, esto evita la contaminación de un área a otra, como se muestra en el Anexo 5.3. Para esto se delimitó qué zonas son apropiadas para cada tipo de personal

según su función, como muestra el Anexo 5.5. Con base en lo citado, las diferentes áreas son:

Zona Negra: es la zona de mayor riesgo, por lo tanto debe existir un exhaustivo control, esta comprende las siguientes áreas:

- Recepción de Materia Prima, R.M.P.
- Almacenamiento de Materia Prima; filetes de tilapia, sal, azúcar, condimentos y aditivos
- Congelación y Descongelación del filete de tilapia

Zona Gris: aquella zona donde se eliminan los posibles riesgos:

- Selección de los filetes de tilapia
- Lavado de los filetes de tilapia
- Adición de ingredientes
- Marinado o inmersión de filetes de tilapia
- Empacado
- Etiquetado

Zona Blanca: en esta zona no existen focos de contaminación:

- Almacenamiento de Producto terminado
- Expendio

5.8 Flujo del Personal

Una vez en el interior de la empresa, el personal debe acudir a sus áreas de vestimenta y baños para el uso ropa adecuada, es decir, overol, botas, mascarilla, guantes, gorro; ya con sus respectivas indumentarias, estos se encuentran aptos para ingresar al área de producción. Aquí, el operario debe

hacerlo obligatoriamente por el pediluvio, donde corresponde además el lavado y desinfección de manos.

El personal que se encuentra en el área de R.M.P. ingresa por el pediluvio, en caso de salida o emergencia, lo puede hacer por la puerta doble de R.M.P.; sin embargo, una vez fuera de la edificación debe volver a ingresar por el cuarto de pediluvio; este personal tiene acceso al área de Congelación y Descongelación.

Mientras ingresa la materia prima en bandejas otros operarios envían las bandejas al área de Congelación y Descongelación, aquí, una vez seleccionado el producto que va a ser verificado para su análisis se trasladan las siguientes bandejas de tilapia hacia el área de Selección y Lavado, el personal de esta zona no puede ingresar al área de R.M.P. y a la de Descongelación y Congelación, aquí el personal selecciona el producto por tamaños, mientras otros operarios pasan la tilapia seleccionada por el túnel de enfriamiento; una vez que los filetes salen del túnel, el operario controla el ingreso al Lavado, en esta área el personal tiene acceso al área de Proceso donde cuatro operarios esperan por los filetes para ser pesados y luego controlado el pH y temperatura principalmente.

Posteriormente, la tilapia llega por medio de rodillos a las tinas de inmersión, en este paso, el operario debe controlar que exista una mezcla cada 4 horas para evitar sedimentaciones; previo a esta actividad, el personal que se encuentra en el área de preparación de líquidos prepara el agua desmineralizada y esterilizada para su mezcla con sal, azúcar y naranja, esta solución es llevada por medio de tuberías hacia las tinas de marinado. El personal de preparación de solutos debe ingresar por el pediluvio y tiene acceso a la salida de emergencia por la puerta exterior; una vez preparada la solución, esta se mezcla con el resto de ingredientes para que una vez mezclados pasen por tuberías a las tinas de inmersión.

El personal del área de proceso tiene dos salidas de emergencia, una por la puerta exterior del área de Almacenamiento o Expendio y otra por la puerta exterior del área de Preparación de solutos, los operarios no puede pasar al área de Almacenamiento pero si a la de Empaquetado y Etiquetado. En el área de proceso, las bandejas son desinfectadas en una caldera y posteriormente almacenadas. Una vez que el filete está marinado, pasa por rodillos para ser pesada, aquí el personal debe evaluar el peso de los filetes después de lo cual son llevadas al área de Empaquetado donde el operario sella el producto al vacío. Luego de ser Empacados, se Etiquetan y Almacenan en un cuarto frío. Ver Anexo 5.3.

5.9 Manual de Buenas Prácticas de Manufactura para Alimentos y Diseño de Planta

Las Buenas Prácticas de Manufactura se practican en establecimientos de proceso y comercialización de productos alimenticios como la tilapia; por lo general, se aplica en sistemas artesanales, aunque todos los establecimientos donde se elabora o procesa tilapia deben operar mediante la aplicación de cualquier norma o requerimiento facultativo al establecimiento.

Estas normas obedecen a principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para consumo humano con el objeto de garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes a la producción.

Las BPM son normas dirigidas a sectores específicos relacionados todos con productos que puedan incidir directamente en la salud del consumidor, existiendo así las BPM farmacéuticas, las de alimentos, las de cosméticos, las de productos naturales, las de insumos médico-quirúrgicos, constituyendo hoy en día prerrequisitos para la realización de normas HACCP, e ISO. Las BPM

son normas de legislación de tipo obligatorio que deben practicarse en los procesos.

Estructura de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)

- TITULO I: Disposiciones generales
- CAPÍTULO I: Personal / Edificación e instalaciones
- CAPÍTULO II: Equipo y Utensilios
- CAPÍTULO III: Controles de Procesos y Producción
- CAPÍTULO IV: Almacenamiento y Distribución

TITULO I: Disposiciones Generales

Definiciones:

- Limpieza: Eliminación de residuos de alimentos u otras materias extrañas o indeseables
- Infección: Presencia de microorganismos que pueden ocasionar riesgos para la salud pública.
- Infestación: Presencia de plagas que pueden contaminar o deteriorar los alimentos o materias primas.
- Alimento: Producto natural o artificial, elaborado o no, que ingerido aporta los nutrientes y energía necesaria para el desarrollo de los procesos biológicos.
- Alimento perecedero: Alimento que en razón de su composición, características fisicoquímicas y biológicas puedan experimentar alteración de diversa naturaleza en un tiempo determinado.
- Blandear: tratamiento de calor antes de empacar un alimento por un período de tiempo, a una temperatura suficiente para inactivar enzimas naturales y para efectuar otros cambios físicos y químicos en el alimento.
- Control: Manejo de las condiciones de un proceso para cumplir con los criterios establecidos; la condición en la cual se realizan los procedimientos

establecidos y se cumplen los criterios fijados (Kenneth, E., Dane, T., 1999, p. 9).

- Superficie de contacto con el alimento: superficies que entran en contacto con el alimento, en las cuales el alimento pueda salpicar contra estas, incluye utensilios y superficie de contacto de equipos.
- Sabandija: cualquier clase de animal o insecto indeseable incluyendo mas no limitando a roedores, moscas y larvas.
- trabajar de nuevo: significa aquel alimento limpio sin estar adulterado que ha sido removido del área del proceso por alguna otra razón que no es una condición insanitaria o que ha sido reacondicionado en forma beneficiosa por medio de un reproceso y es apropiado para ser utilizado como alimento.
- Perímetro de aplicación: Una manera de observar que los alimentos no estén adulterados es llevarlos a métodos de procesos de verificación según las normas que deben ser cumplidas; dentro del significado de proceso un alimento que ha sido manufacturado bajo tales condiciones que no son aptas para su consumo, el alimento ha sido preparado, empaquetado, o almacenado bajo condiciones insalubres por medio del cual se ha creado un riesgo para la salud pública y se lo debe corregir mediante el uso de las normas establecidas por los organismos reguladores de velar la práctica aceptable de los procesos elaborados en alimentos.

Todo alimento que tenga un proceso de manipulación de alimentos debe regirse a las normas de buenas prácticas de manufactura para ser comercializado y no presentar riesgo alguno en el mercado.

CAPÍTULO I. PERSONAL

Todas las personas pasan por un examen médico o por inspecciones que demuestren no tener un golpe, llagas o lesiones que puedan infectar el producto. Estas personas serán excluidas del proceso de elaboración, los criterios de personas que trabajen en contacto directo con el alimento son

sometidos a operativos de control por los supervisores de limpieza incluyendo ropa apropiada, limpieza del personal, desinfección de manos antes y después del proceso, remover prendas inseguras y restringir las comidas y bebidas dentro del proceso. La capacitación y educación, son establecidas con el fin de prevenir un contagio de enfermedad de trabajador a trabajador, del trabajador al área del procesamiento de alimentos y de trabajadores al alimento mismo; a su vez, el supervisor garantiza el cumplimiento de estas normas por parte de todo el personal.

CAPÍTULO I. EDIFICACIÓN E INSTALACIONES

Se detalla los principios de diseño de un establecimiento para protegerlo de condiciones insalubres. Sus alrededores debe ser alejados de posibles contagios, el diseño y construcción de suelos son enumerados para la mantención adecuada; se plantea por áreas las diversas operaciones con el fin de reducir la posible contaminación, además del control de luz y ventilación. Existen reglas básicas para la sanitización de establecimientos dedicados al procesamiento de alimentos.

Se controla el uso de sustancias utilizadas para el mantenimiento y desinfección de equipos, limpieza de utensilios, control de tóxicos en almacenamiento así como el control de sabandijas, limpieza de superficies y contacto con alimentos.

Se puntualiza también, los requisitos de instalaciones sanitarias como el agua a utilizarse con varios propósitos: plomería, aguas de alcantarillado, instalaciones de lavado de manos e insumos y disposición de basura y energía.

CAPÍTULO II EQUIPOS Y UTENSILIOS

Se definen los equipos y utensilios en el proceso, analizando el potencial de limpieza de los mismos debido a la reducción o no aparición de microflora

alterante; los equipos son revisados periódicamente incluidos los de enfriamiento, almacenamiento y otros instrumentos para medir y controlar el pH, acidez y actividad de agua; las uniones en las superficies de contacto, aires a presión y otros sistemas de mantención, retención, transportación y elaboración de alimentos.

CAPÍTULO III CONTROLES DE PROCESO Y PRODUCCIÓN

Es imperioso que en los establecimientos de operaciones se garantice la materia prima e ingredientes sean adecuados para mantener la integridad de los alimentos y proteger del deterioro siendo esta inspeccionada, lavada asegurando que no suba el porcentaje de microorganismos que produzcan intoxicaciones o infecciones alimentarias, la materia prima se mantendrá a refrigeración adecuada y bien almacenada para evitar la proliferación de microflora alterante; Según Bravo, B. (2007) para reducir la proliferación y contaminación del alimento en la elaboración, empaque y almacenamiento, se lo hace, “Controlando las operaciones de elaboración: como congelación, hidratación, proceso térmico, acidificación y refrigeración, para asegurar que fallas mecánicas, demoras de tiempo, cambios de temperatura, y otros factores no contribuyan al deterioro y contaminación del alimento.”

La limpieza de equipos utensilios y envases deben estar en condiciones necesarias realizando el desmontaje del equipo si fuere necesario; minimizar el crecimiento de bacterias con los controles o procesos como pH, aW, presión y métodos de conservación como pasterización, refrigeración, congelación, se utilizan coladores, trampas o detectores de metales con el fin de impedir el paso de objetos extraños en el proceso; se desechará los alimentos contaminados y no se los rehusará en el proceso.

CAPÍTULO IV ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN

Estos alimentos tienen que ser realizados bajo condiciones que prevengan la contaminación física, química y microbiológica; Se debe mantener un etiquetado que ayude al consumidor a guiarse en lo que compra, el deterioro del producto debe ser dictado y exhibido en el envase del producto con el uso de códigos impresos en el caso de que sea también necesario la recuperación del producto desde los canales de distribución.

Bravo, B (2007) indica que “El almacenamiento y transportación de los productos finalmente elaborados será bajo condiciones que los alimentos estén protegidos contra la contaminación física, química y microbiana como también contra la deterioración del alimento y su envase”

ASPECTOS IMPORTANTES A CONSIDERARSE

- Localización, aislada de focos de insalubridad (alrededores)
- Construcción de las áreas de producción que eviten la contaminación por plagas
- Flujos de producción secuenciales
- Ausencia de animales domésticos
- Uso de agua potable
- Drenajes de aguas residuales mantenidas correctamente, trampas de grasas
- Ventanas y otras aberturas con protección antiinsectos
- Puertas de materiales sanitarios, no-acceso directo a producción
- Instalaciones eléctricas y mecánicas con diseños adecuados
- Iluminación adecuada y suficiente
- Ventilación natural o artificial, si es mecánica el aire debe filtrarse
- Equipos y utensilios de materiales adecuados, no porosos de fácil limpieza
- Lubricación con sustancias permitidas

- Manipulador de alimentos con examen médico, capacitación en manipulación de alimentos (periódicamente).
- Higiene personal
- Vestimenta clara
- Adecuados hábitos higiénicos
- Cabello recogido y cubierto totalmente
- Uñas cortas, limpias y sin esmalte
- Ausencia de joyas u otros accesorios, lentes asegurados.
- Personal sin afecciones de piel o enfermedades infectocontagiosas.
- No comer, fumar ni escupir
- Los visitantes deben cumplir todas las reglas de la planta
- Descongelación adecuada de materias primas
- Almacenamiento adecuado de materias primas y separados de los productos terminados
- Envases producidos especialmente para alimentos
- Operaciones de fabricación realizadas en óptimas condiciones sanitarias
- Mantener los alimentos a las temperaturas adecuadas para evitar el crecimiento de microorganismos
- Procesos que eviten la contaminación con materiales extraños
- Hielo usado, elaborado con agua potable y transportado adecuadamente
- Prohibido el uso de vidrio en área de proceso
- No se procesan productos devueltos por defectos relacionados con inocuidad
- Evitar contaminación cruzada con materias primas
- Empaque en condiciones seguras, llevar registros por lote (trazabilidad)
- Sistema de calidad: Especificaciones de materias primas y productos terminados
- Documentar equipos, planta y procesos
- Planes de muestreo en recepción, proceso y producto terminado
- Laboratorio de ser necesario o contratado y personal técnico idóneo
- Plan de Saneamiento con Programa de Limpieza y desinfección, Programa de residuos sólidos y Programa de control de plagas

- Almacenamiento: Control PEPS (FIFO)
- Cuartos fríos con controles
- Materias primas y productos terminados bien protegidos e identificados
- En almacenes sólo se cobija el almacenamiento
- Almacenamiento de sustancias peligrosas, bien rotuladas y almacenadas en sitios específicos y por personal idóneo
- Transporte: En condiciones sanitarias y con las temperaturas requeridas
- Vehículos adecuados a las temperaturas requeridas y limpias
- Transportar sólo alimentos y no otro tipo de bienes
- Distribución y comercialización: Expendio en condiciones sanitarias
- Sistemas de conservación adecuada a las necesidades del producto

5.9.1 Seguridad Industrial de la Planta

El estudio Industrial de la planta es una fase importante en la construcción para velar por la seguridad de los integrantes internos y externos de la empresa, la señalización, los adecuados simulacros de prevención y capacitación constante, son los que hacen de una empresa un lugar libre de accidentes y posibles pérdidas humanas.

El concepto de la seguridad industrial y seguridad ocupacional “es la acción de eliminar, controlar y prevenir los riesgos laborales que ocasionan accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales”. Villón, (2008). Para lograr esto, también se encuentra la palabra ergonomía, que ahora es indispensable dentro de una empresa ya que es adaptar las interacciones entre humanos y los elementos dentro de un sistema a fin de optimizar el bienestar humano y el rendimiento para mejoras en la organización.

Tabla 5.4 Identificación de Riesgos

| | | Consecuencias | | |
|--------------|-------|--------------------|-------------------|-----------------------|
| | | Ligeramente Dañino | Dañino | Extremadamente Dañino |
| Probabilidad | Baja | Riesgo Trivial | Riesgo Tolerable | Riesgo Moderado |
| | Media | Riesgo Tolerable | Riesgo Moderado | Riesgo Importante |
| | Alta | Riesgo moderado | Riesgo Importante | Riesgo Intolerable |

Fuente: Villón, T. (2008)

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Existen varios riesgos que se miden dentro de una empresa por consecuencia y probabilidad como indica la tabla 5.4, este puede ser trivial, tolerable, moderado, importante e intolerable, cada uno con mayor grado de riesgo mismo que debe evitarse al realizar cierto tipo de trabajo, ya que si al momento del trabajo, el riesgo empieza siendo trivial y se hace intolerable, este debe paralizar la obra hasta que el riesgo se disminuya.

Dentro de la organización las áreas de riesgo trivial pueden continuar con su operación normal ya que no requieren de una acción para evitar un posible riesgo, no se asemeja a un riesgo tolerable ya que aunque no se necesite mejorar la prevención, si se debe tener mejoras para reducir el riesgo; para el riesgo moderado se debe identificar los riesgos que son latentes y reducir ya sea la exposición del trabajador, su ergonomía o medida de control. En un riesgo importante no se debe trabajar hasta reducir y controlar el riesgo, hasta que sea factible su acción y; finalmente, el riesgo intolerable es aquel al que no debe llegarse; aquí se prohíbe el trabajo si no se tiene un factor de seguridad y se disminuya el riesgo y su probabilidad.

Existen 4 riesgos que son importantes dentro de la organización, estos deben ser prioridad ante otras circunstancias, entre ellos están:

- Condiciones de equipos en procesos
- Ergonomía inadecuada
- Contaminantes químico y biológicos alrededor del trabajo
- Balance y carga de trabajo

Existen 3 riesgos que son tolerantes dentro de la organización, entre ellos están:

- Organización del trabajo
- Logística del servicio
- Entorno físico de trabajo

Además de la reducción de riesgos, dentro de la empresa se utiliza señalización concerniente a la mejora en casos de emergencia para un bienestar dentro de la organización; el uso de esta señalización no solo permite mejorar situaciones de evacuación, sino además otorga al operario una fuente de mejora productiva ya que aporta información, advertencia, obligación, prohibición, peligro, seguridad y rutas de escape como indica el Anexo 5.6.

CAPÍTULO 6

ANÁLISIS FINANCIERO

6.1 Análisis de Costos

El análisis de costos es el “procedimiento planificado para determinar la forma más económica y exacta posible de fabricar un producto o prestar un servicio, teniendo en cuenta todos los factores y elementos que pueden intervenir en la estructura de costos”. Greco, (2006, pp. 42,43). De modo que los costos en el proyecto sirven para conocer el tiempo e inversión necesarios para hacer factible el trabajo de investigación, esta rentabilidad se la obtiene mediante indicadores como son el VAN y el TIR.

6.1.1 Proveedores del proyecto

Existen varios proveedores que facilitan la elaboración de la tilapia ahumada, estos proveedores son parte de los costos y fueron tomadas mediante proformas enviados por varios distribuidores, para ser lo más próximos a los valores de la producción.

- Filete de tilapia: Tomados de la empresa “Productos frescos del mar”, ubicado en la Abelardo Montalvo E1-23 y Av. 10 de Agosto, telf: 022409936
- Ácido ascórbico y tripolifosfatos: Tomados de la empresa “La casa de los químicos”, ubicado en la Av. América N18-17 y Asunción, telf: 022503475
- Especias: Tomados de la empresa “Supermaxi” ubicado en la Av. Eloy Alfaro N44-110 y Rio Coca, telf: 022265896
- Equipos y materiales: Tomados de las empresas “Equindeca”, ubicado en la Av. Amazonas N47-105 entre Endara e Indaza, telf: 022256374, “Alitecno”, ubicado en la Av. 10 de Agosto N46-51 y de las Retamas, telf: 022407316. “HR REPRESENTACIONES”, ubicado en la Av. de los Shyris N40-110 (2678) y Gaspar de Villarroel, telf: 0222444156. “Distecnicos”, ubicado en Suiza N33-133 y Checoslovaquia, telf: 022440066.

6.1.2 Costos de Operación

Los costos de producción son “el valor del conjunto de bienes y esfuerzos, en que se ha incurrido o se va a incurrir, que deben consumir los centros fabriles para obtener un producto terminado en condiciones de ser entregado al sector comercial”, por lo tanto son los gastos necesarios para mantener la elaboración o línea de producción en marcha, lo que significa en una empresa estándar, la diferencia entre el ingreso y el costo de producción indica el beneficio bruto, manteniéndolos los gastos tan bajo como sea posible para una mayor rentabilidad de la empresa (Greco, 2006, pp. 157,158).

Lo esperado es reducir los costos lo máximo posible sin embargo, no es conveniente comprar pescado con calidad marginal ya que esto deterioraría la calidad del producto de modo que lo correcto es limitarse a lo que nos exige el cliente y el mercado. A partir de los costos de producción se tiene como saldo para calculo de punto de equilibrio, VAN, TIR, que se describirán a continuación.

Tabla 6.1 Producción de Tilapia Ahumada Empacada al Vacío

| Cajas/Día | Unidades por caja | Total Unidades/día | Días Hábiles | Unidades Mes | Unidades Año |
|------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 12 | 36 | 432 | 20 | 8640 | 103680 |

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Se van a producir 36 unidades que ingresarían en una caja de 20cm de largo por 11cm de ancho, para producir 12 cajas al día esperando que sean al mes 20 días laborables para así obtener unas 8.640 unidades al mes y por consiguiente unas 103.680 unidades al año de esta manera se realizará la producción de la tilapia ahumada en filetes al vacío.

**Tabla 6.2 Costos de Materia Prima de Tilapia Ahumada
Empacada al Vacío**

| Ingrediente | Costo/Kilos | Cantidad en gramos por unidad de 90gr | Costo unitario de la tilapia en 90gr | Costo por empaque de 360gr |
|------------------|--------------|---------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|
| Filete | 7,4 | 70 | 0,53 | 2,114 |
| Agua | | 172 | | |
| Humo Líquido "T" | 8,40 | 0,2975 | 0,0025 | 0,0100 |
| Sal | 0,30 | 7,9333 | 0,0024 | 0,0095 |
| Azúcar | 0,83 | 3,9667 | 0,0033 | 0,0132 |
| Pimienta | 3,26 | 0,0793 | 0,0003 | 0,0010 |
| Naranja | 0,62 | 9,9167 | 0,0061 | 0,0245 |
| Ajo | 1,74 | 1,1900 | 0,0021 | 0,0083 |
| Mostaza | 5,00 | 1,3883 | 0,0069 | 0,0278 |
| Curry | 3,26 | 0,5289 | 0,0017 | 0,0069 |
| Albahaca | 9,78 | 0,5289 | 0,0052 | 0,0207 |
| Orégano | 3,48 | 0,5289 | 0,0018 | 0,0074 |
| Gms | 2 | 0,1983 | 0,0004 | 0,0016 |
| Ácido Ascórbico | 17,7 | 0,1190 | 0,0021 | 0,0084 |
| Tripolifosfatos | 2,18 | 1,1190 | 0,0003 | 0,0010 |
| TOTAL | 65,95 | 269,7948 | 0,5636 | 2,2543 |

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

En el proceso de inmersión a la solución donde se encuentra la mezcla de agua e ingredientes la tilapia es sumergida durante 24 horas por lo tanto ésta solución al contener tripolifosfatos y agua ingresan al filete permitiéndole a este subir de peso, a esto se debe la cantidad en gramos por unidad de 90gr por cada filete de tilapia, cada empaque llevará 4 filetes de tilapia es decir son 360gr por empaque.

**Tabla 6.3 Costos de Presentación de
Tilapia Ahumada Empacada al Vacío**

| Componente | Cantidad en unidades | Costo USD |
|------------------|----------------------|---------------|
| Funda para Vacío | 1 | 0,0706 |
| Etiqueta | 1 | 0,08 |
| Caja | | 0,010 |
| TOTAL | | 0,1606 |

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Los costos para la funda al vacío fueron tomados de la empresa Alitecno, al igual que la etiqueta los cuales se reducían bastante al hacerlo al por mayor dando un total de 0,1606 USD para costos de presentación/empaque.

Tabla 6.4 Costo Total de Materia Prima y Presentación de Tilapia Ahumada Empacada al Vacío

| Componente | Costo USD |
|----------------------------|---------------|
| Materia prima por empaque | 2,2543 |
| Materiales de presentación | 0,1606 |
| TOTAL | 2,4149 |

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

El valor total de la tabla 6.4, es la suma de los valores totales de la tabla 6.2 conocida como materia prima y de la tabla 6.3 materiales de presentación, obteniendo un total de 2,4149 USD.

Tabla 6.5 Costo Mano de Obra de Tilapia Ahumada Empacada al Vacío

| Trabajador | Cantidad | Costo al mes en USD | IESS (11,15%) | Total mensual | Total anual |
|--------------|----------|---------------------|---------------|---------------|----------------|
| Operador 1 | 1 | 220 | 24,53 | 244,53 | 2934,36 |
| Operador 2 | 1 | 220 | 24,53 | 244,53 | 2934,36 |
| Operador 3 | 1 | 220 | 24,53 | 244,53 | 2934,36 |
| Operador 4 | 1 | 220 | 24,53 | 244,53 | 2934,36 |
| Supervisor | 1 | 320 | 35,68 | 355,68 | 4268,16 |
| TOTAL | 5 | 1200 | 133,8 | 1333,8 | 16005,6 |

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Alrededor de 5 personas trabajaran en la empresa distribuidas dentro del proceso y fuera de él en otras áreas, con una tasa del 11,15% destinada para el IESS del total del sueldo de modo que la operación queda así:

Costo al mes en USD (220) * IESS (11,15%) = **24,53 USD**

IESS (11,15%) 24,53 + Costo al mes en USD (220) = **244,53 USD**

Dando un costo total anual de 16.005 USD.

Tabla 6.6 Gastos Generales en la Elaboración de Tilapia Ahumada Empacada al Vacío

| Elemento | Costo mensual USD | Costo anual USD |
|---------------------|-------------------|-----------------|
| Luz | 500 | 6000 |
| Agua | 900 | 10800 |
| Teléfono e internet | 100 | 1200 |
| TOTAL | 1500 | 18000 |

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Los gastos generales como demuestra la tabla 6.6 son de 500 USD para luz, 900 USD para agua, 100 USD para teléfono e internet dando un total de 18.000 USD.

Tabla 6.7 Depreciación en Maquinaria y Equipos de la Tilapia Ahumada Empacada al Vacío

| Descripción | Valor por unidad USD | Vida útil (años) | Mensual USD | Anual USD |
|-------------------------------|----------------------|------------------|-------------|-------------|
| Balanza de precisión Shimadzu | 648 | 10 | 5 | 65 |
| Cinta transportadora de 3m. | 500 | 10 | 4 | 50 |
| Congelador vertical True | 4712,4 | 10 | 39 | 471 |
| Refrigerador vertical True | 3543,48 | 10 | 30 | 354 |
| Empacadora al vacío Vacuboy | 4704 | 10 | 39 | 470 |
| Marmitas industriales | 108,46 | 10 | 1 | 11 |
| TOTAL | 14216 | 10 | 118 | 1422 |

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Según (Greco, 2006, p. 182) la depreciación es la “disminución del precio o pérdida de valor que ocurre en los bienes de uso y asimilables producido por las siguientes causas: a) obsolescencia. b) desgaste por el uso. c) deficiente

construcción, uso y/o mantenimiento. d) roturas diversas. e) deterioro por la acción del tiempo. f) agotamiento (recursos naturales)", así mismo, la vida útil en maquinarias y equipos es de 10 años.

Tabla 6.8 Gastos en Transporte de Tilapia Ahumada Empacada al Vacío

| Descripción | Costo caja USD | Costo unidades USD | Primer año USD | Segundo año USD | Tercer año USD | Cuarto-Séptimo año USD |
|----------------------------------|----------------|--------------------|----------------|-----------------|----------------|------------------------|
| Costo | 0,60 | 0,017 | | | | |
| Unidades | | | 103680 | 108864 | 115395,84 | 123473,5 |
| Transporte de materia prima | | 0,017 | 1728 | 1814 | 1923 | 2058 |
| Transporte de producto terminado | | 0,017 | 1728 | 1814 | 1923 | 2058 |
| TOTAL | | 0,033 | 3456 | 3629 | 3847 | 4116 |

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

El costo de transporte para cada unidad es de 0,017 USD por lo tanto al realizar 36 unidades por caja se obtiene un costo de 0,60 USD tanto para transporte de materia prima como para transporte de producto terminado.

Si cada unidad tiene un costo de 0,017 USD y se fabricaran al primer año 103.680 unidades entonces con la multiplicación de las unidades y el costo de transporte de cada unidad se obtiene 1.728 USD que para transporte de materia prima y de producto terminado se tiene un total de 3.456 el primer año.

Tabla 6.9 Total de Gastos Generales y Transporte de Tilapia Ahumada Empacada al Vacío

| Descripción | Costo USD anual |
|------------------|-----------------|
| Gastos Generales | 18000 |
| Transporte | 3456 |
| TOTAL | 21456 |

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Con un total de 21.456 USD para gastos generales y transporte anuales de tilapia ahumada empacada al vacío, esta fórmula se la obtiene de la suma de gasto generales y el total de transporte anual.

**Tabla 6.10 Gastos de Anuncio de Tilapia Ahumada
Empacada al Vacío**

| Descripción | Anual USD | Mensual USD |
|-------------|-----------|-------------|
| Publicidad | 15000 | 1250 |

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

La publicidad se la realizará principalmente en radios y periódicos por tener un menor costo que en televisión con un costo de 15.000 USD anuales que para doce meses se tendría un costo de 1.250 USD.

Tabla 6.11 Gastos de Venta

| Descripción | Cantidad | Costo al mes USD | IESS (11,15%) | Total mensual | Total anual |
|-------------|----------|------------------|---------------|---------------|-------------|
| Vendedor | 1 | 220 | 24,53 | 244,53 | 2934,36 |

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

El costo para las ventas se lo realiza con la misma tasa porcentual del IESS quedando un costo anual de 2.934,36 USD; con un costo mensual de 220 USD para el contrato de un trabajador, se calcula su total anual así:

Costo al mes en USD (220) * IESS (11,15%) = **24,53 USD**

IESS (11,15%) 24,53 + Costo al mes en USD (220) = **244,53 USD**

Costo total anual de **2.934,36 USD**.

Tabla 6.12 Inversión de la Tilapia Ahumada Empacada al Vacío

| Descripción | Valor USD | Interés (%) | Plazo (años) | Amortización USD \$ |
|-------------|-----------|-------------|--------------|---------------------|
| Inversión | 15000 | 11 | 7 | 256,84 |

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

La inversión será proporcionada por el Banco Nacional de Fomento con el propósito de cubrir el total de costos en maquinaria y de esta manera empezar con la elaboración de Tilapia Ahumada al Vacío, existe también un aporte adicional hacia el proyecto por parte del Dr. Sergio Agustín Sevilla Soto correspondiente al terreno el cual cuenta a disposición con piscinas de tilapia que nos pueden ayudar para la producción de las mismas; el interés del banco en es del 11%, proyectado a un plazo de 7 años, resultando una amortización de 256,84 USD; el monto total a pagar con el interés a los 7 años plazo asciende a 21.574,27 USD, es decir el interés es de 6.574,27 USD por el interés.

Tabla 6.13 Aporte del Inversionista en la Tilapia Ahumada Empacada al Vacío

| Descripción | Valor USD |
|---------------|-----------|
| Terreno | 10000 |
| Instalaciones | 5000 |
| TOTAL | 15000 |

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

El terreno tiene una extensión de una hectárea valorada en 10.000 USD mientras que las instalaciones tienen un aporte de 5.000 USD dando así un total de 15.000 USD que existen ya como aporte o un bien que es propio.

**Tabla 6.14 Cálculo Costo de Producción Unitario de Tilapia
Ahumada Empacada al Vacío**

| Descripción | Fórmula | Total anual USD | Unidades | Costo unitario USD |
|--|--------------------------------|-----------------|----------|--------------------|
| Costo de Producción | $CP = MP + MPRES$ | | | 2,425 |
| Mano de Obra Directa | | 16006 | 103680 | 0,154 |
| TOTAL Gastos Generales | | 21456 | 103680 | 0,207 |
| TOTAL costos de Producción | $TCP = CP + MOD + TGG$ | | | 2,786 |
| Publicidad | | 15000 | 103680 | 0,145 |
| Gastos de Ventas | | 2934 | 103680 | 0,028 |
| Gastos de Distribución | | | | 0,05 |
| TOTAL Gastos Marketing, Ventas y Distribuidor | $TGM, GV y GD = GV + GM + GD$ | | | 0,223 |
| TOTAL Gastos y Costos P. | $TG y CP = TCP + TGM, GV y GD$ | | | 3,009 |

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Los Gastos de distribución que se muestran en la tabla 6.14 son aquellos costos promedios que se pagan por cada empaque de Tilapia Ahumada al Vacío que se coloca en perchas en locales como el supermaxi, este costo se toma en cuenta con la finalidad de conocer con mayor exactitud el balance general de la empresa.

**Tabla 6.15 Costos Fijos y Variables Unitarios de Tilapia
Ahumada Empacada al Vacío**

| Elemento | Costo USD |
|----------------|-----------|
| Costo Fijo | 2,4749 |
| Costo Variable | 0,5343 |
| TOTAL | 3,0092 |

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

El costo fijo son los “gastos incurridos, por diversos conceptos, cuyos montos no varían en relación con el volumen de la producción o de las ventas. Generalmente estás en función de una capacidad determinada, así, por ejemplo con el tamaño de una planta o con la estructura de ventas”, también se puede decir que el costo fijo es el valor que permanece constante cualquiera sea el volumen de producción, en este caso se los tomó de la suma de costo de producción y gastos de distribución (Greco, 2006, p. 158).

El costo variable es el valor que aumenta o disminuye proporcionalmente conforme aumenta o disminuye el volumen de la producción, o es “aquel que varía en relación directa con el volumen de producción o ventas. Su magnitud cambia en relación directa con el grado de actividad de la empresa”; de modo que se lo obtuvo de la suma entre mano de obra directa, total de gastos generales, publicidad y gasto de ventas; tal como se demuestra en la tabla 6.15. (Greco, 2006, p. 160).

Tabla 6.16 Calculo del Beneficio Neto Unitario de Tilapia Ahumada Empacada al Vacío

| Descripción | Costo USD | Porcentaje |
|----------------------------|-----------|------------|
| Precio de venta al público | 3,1 | 100 |
| TOTAL costos y gastos | 3,0 | 97 |
| BENEFICIO NETO | 0,1 | 3 |

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

La fórmula a continuación corresponde a los valores de precio de venta al público y del total de costos y gastos para así obtener el beneficio neto.

$$\mathbf{BN = PVP - TC \text{ y } G.}$$

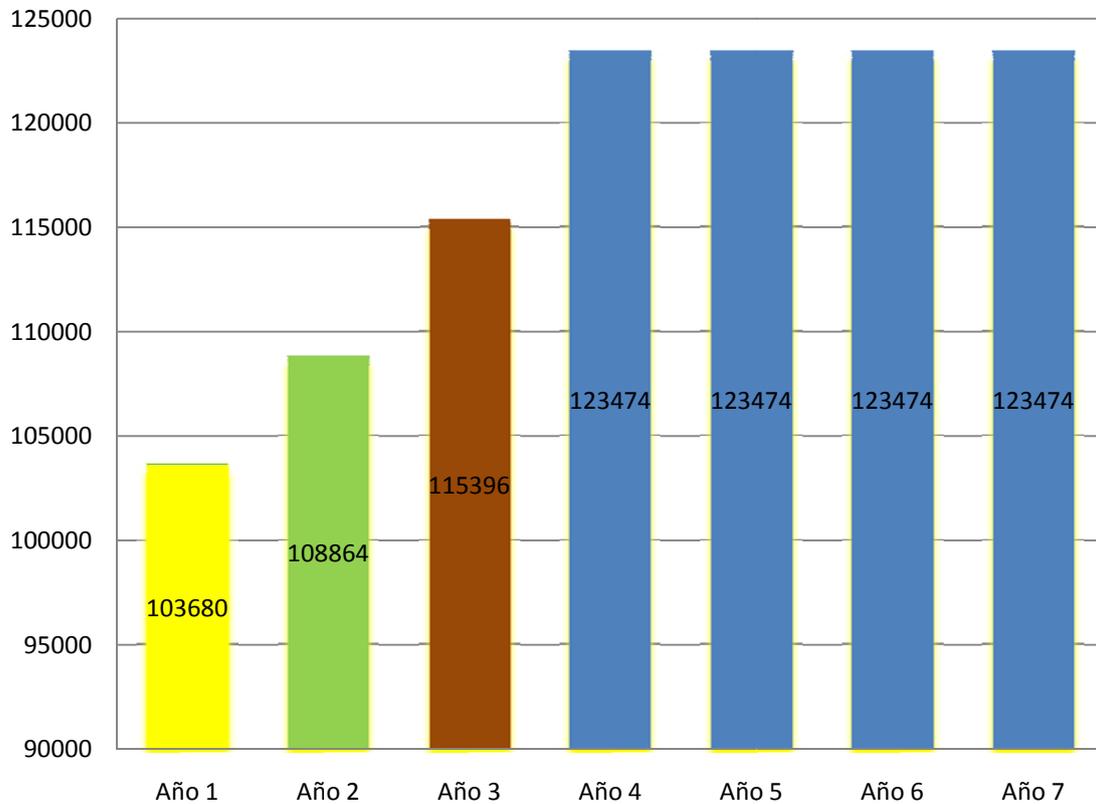
$$\mathbf{BN = 3,10 - 3 = 0,1 \text{ USD}}$$

Tabla 6.17 Crecimiento Anual en Volumen de Tilapia Ahumada Empacada al Vacío

| Crecimiento en Volumen | Primer Año Unidades | Segundo Año Unidades (5%) | Tercer Año Unidades (6%) | Cuarto-Séptimo Año Unidades (7%) |
|------------------------|---------------------|---------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| Unidades | 103680 | 108864 | 115396 | 123474 |

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Esquema 6.18 Proyección de Crecimiento Anual en Unidades de Tilapia Ahumada Empacada al Vacío



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Con una proyección estimada de crecimiento del 5% para el segundo año se producirán 108.864 filetes de tilapia, mientras que en el tercer año con un 6% de crecimiento anual se llega al valor de 115.396 filetes de tilapia ahumada, por último se estima un crecimiento del 7% a partir del cuarto al séptimo año con el mayor crecimiento resultando así 123.474 tilapias producidas durante este período de años.

Tabla 6.18 Estado de Resultados de Tilapia Ahumada Empacada al Vacío

| Descripción | Costo unitario USD | AÑO 1 USD | AÑO 2 USD | AÑO 3 USD | AÑO 4 USD | AÑO 5 USD | AÑO 6 USD | AÑO 7 USD |
|------------------------------|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Ingresos | 3,1 | 321.408 | 337.478 | 357.727 | 382.768 | 382.768 | 382.768 | 382.768 |
| Costos de Producción | 2,786 | 288.877 | 303.321 | 321.520 | 344.026 | 344.026 | 344.026 | 344.026 |
| Depreciación | | 1.422 | 1.422 | 1.422 | 1.422 | 1.422 | 1.422 | 1.422 |
| Gastos | 0,223 | 23.118 | 24.274 | 25.731 | 27.532 | 27.532 | 27.532 | 27.532 |
| Interés del Préstamo | | 1.576 | 1.401 | 1.207 | 990 | 748 | 477 | 176 |
| Beneficio antes de Impuestos | | 6.416 | 7.061 | 7.848 | 8.799 | 9.041 | 9.311 | 9.612 |
| Pago Utilidades 15% | | 962 | 1059 | 1177 | 1320 | 1356 | 1397 | 1442 |
| Pago Impuesto a la renta 25% | | 1.604 | 1.765 | 1.962 | 2.200 | 2.260 | 2.328 | 2.403 |
| Utilidad Neta | | 3.849 | 4.236 | 4.709 | 5.279 | 5.424 | 5.586 | 5.767 |
| Beneficio Unitario | USD | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 |
| Rentabilidad anual | | 1% | 1% | 1% | 1% | 1% | 1% | 2% |

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Las fórmulas pertenecen a la tabla 6.18 de estado de resultados en Tilapia Ahumada al Vacío como se muestra a continuación:

Ingresos = Costo de Venta x Unidades producidas.

Costos = Costos x Unidades producidas.

Gastos = Gastos x Unidades producidas.

Beneficios antes de Impuestos = Ingresos – Costos Producción – Gastos Marketing y Ventas – Depreciación – Interés de préstamo.

Utilidad Neta = Beneficios antes de Impuestos – Pago Utilidades – Impuesto a la Renta.

Beneficio Unitario = Utilidad Neta / # Unidades Producidas

Tabla 6.19 Flujo de Caja de Tilapia Ahumada Empacada al Vacío

| Elemento | Inversión | AÑO 1 USD | AÑO 2 USD | AÑO 3 USD | AÑO 4 USD | AÑO 5 USD | AÑO 6 USD | AÑO 7 USD |
|--|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Ingresos | | 321.408 | 337.478 | 357.727 | 382.768 | 382.768 | 382.768 | 382.768 |
| Mas: depreciación | | 1.422 | 1.422 | 1.422 | 1.422 | 1.422 | 1.422 | 1.422 |
| Valor Residual de maquinaria | | | | | | | | 500 |
| TOTAL INGRESOS | | 322.830 | 338.900 | 359.149 | 384.190 | 384.190 | 384.190 | 384.690 |
| Costos | | 288.877 | 303.321 | 321.520 | 344.026 | 344.026 | 344.026 | 344.026 |
| Gastos | | 23.118 | 24.274 | 25.731 | 27.532 | 27.532 | 27.532 | 27.532 |
| Pago Préstamo | | 3.082,04 | 3.082,04 | 3.082,04 | 3.082,04 | 3.082,04 | 3.082,04 | 3.082,04 |
| Capital | | 1.506,49 | 1.680,82 | 1.875,32 | 2.092,33 | 2.334,45 | 2.604,59 | 2.905,99 |
| Interés | | 1.575,5 | 1.401,2 | 1.206,7 | 989,7 | 747,6 | 477,4 | 176,0 |
| TOTAL gastos, costos y préstamo | | 315.077 | 330.677 | 350.333 | 374.640 | 374.640 | 374.640 | 374.640 |
| FLUJO | 30.000 | 7.752 | 8.223 | 8.816 | 9.549 | 9.549 | 9.549 | 10.049 |

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Las siguientes fórmulas corresponden al flujo de caja de Tilapia Ahumada al Vacío:

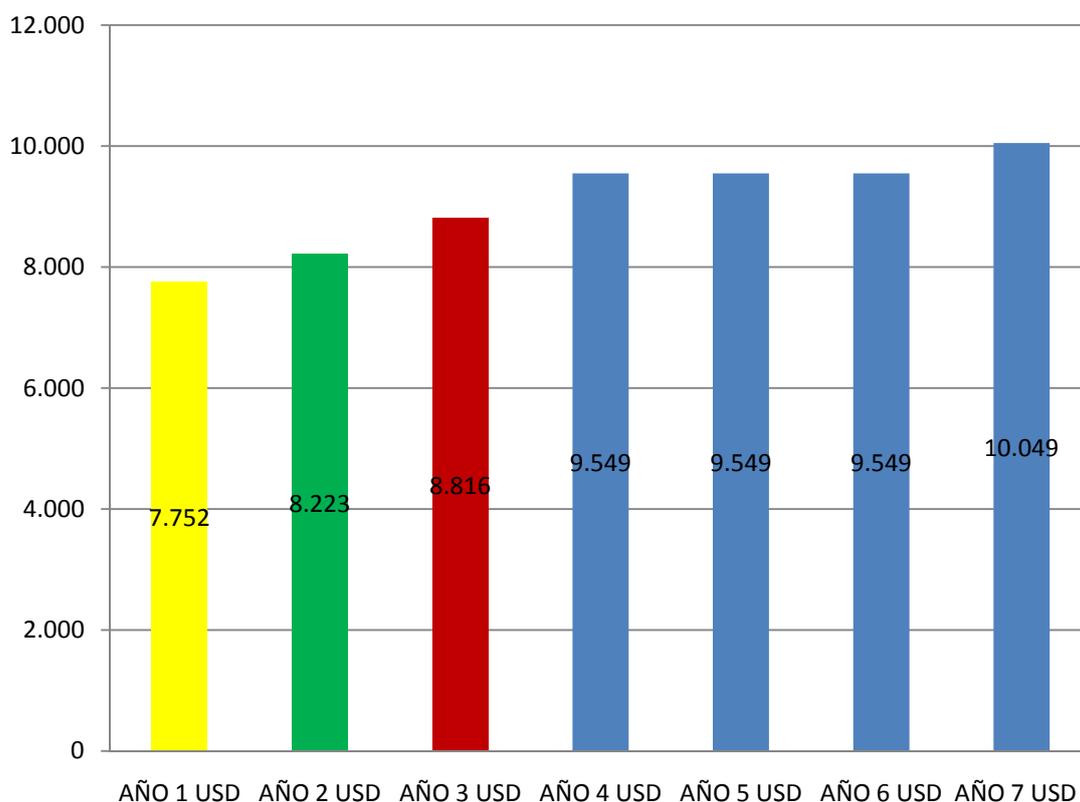
Ingresos Totales= Ingresos + Depreciación + Valor residual Maquinaria.

Pago Préstamo: Capital + Interés.

Total gastos = Costos producción anual + Gastos de marketing y ventas anuales + Pago de préstamo.

Flujo = Ingresos totales – Gastos Totales.

Esquema 6.2 Proyección de Crecimiento Anual de Utilidades en Tilapia Ahumada al Vacío



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

TIR = 21,97%

VAN = USD 12.006

El VAN de este proyecto se lo cálculo con una tasa activa del 11%

Margen de Contribución = PVP – CV

$$= 3,10 - 0,5343$$

$$= \text{USD } 2,566$$

Costo Fijo anual = CF * Unidades anuales

$$= 2,4749 * 103.680 = \text{USD } 256.599,2$$

Punto de Equilibrio = Costo fijo anual/Margen de Contribución

$$\text{PE} = 256.599,2 / 2,566 = 100.011,3 \text{ unidades}$$

$$\text{Unidades Anuales} = 100.011,3$$

$$\text{Unidades Mensuales} = 8334,3$$

La tasa interna de retorno tiene un buen porcentaje como valor este se encuentra en un rango aceptable que permite observar del proyecto datos positivos, el valor actual neto calculado a una tasa activa del 11% arroja un valor de 12.006 USD siendo estos valores positivos para empezar a proyectar la empresa con un respaldo como lo es este proyecto investigativo.

CONCLUSIONES

- La industrialización de productos ahumados, implica procesos de operaciones dificultosas y muchas veces costosas, no obstante, su elaboración a gran escala es posible con el uso de equipos y materiales adecuados.
- En el país, debido a la diversidad de climas, es posible implementar la producción de tilapia en lugares no muy fríos, sin embargo, la tilapia tiene la aptitud de ser muy resistente por lo que según estudios se cultiva de forma óptima en Santo Domingo de los Tsáchilas.
- Los puntos importantes en una producción de tilapia ahumada y empacada al vacío son: la escasez de conocimiento sobre los tipos de ahumado en pescados y la falta de conciencia acerca del consumo de alimentos sanos.
- Un método óptimo de industrialización para este proyecto fue el proceso semi-industrial, posible de ser financiado, mediante bajos costo de inversión para satisfacer las expectativas del mercado que es baja ya que es un producto nuevo en el medio.
- Una vez hechas las pruebas respectivas a lo largo de la formulación del producto se encontró a la formulación N° 3, ver tabla 4.10, como la idónea para llegar al mercado.
- La elaboración de un alimento debe por obligación, regirse a las normas de su país y cumplir con los estándares de calidad e inocuidad alimentaria como lo es el presente proyecto, así lo muestran los análisis realizados en laboratorios especializados, de tal modo que se entregue un producto libre de microorganismos alterantes que puedan causar daño a la salud del ser humano.

- La vida útil determinada en congelación es de un año, y de alrededor de un mes en refrigeración a pesar que en el día 20 este ya pierde su olor normal y es considerado ya de no muy buena calidad, al ser un producto perecible, requiere de un tratamiento térmico de conservación como es la congelación.

- Se sometió la tilapia ahumada y empacada al vacío a exámenes de laboratorio para conocer el estado microbiológico del producto y sus cualidades nutricionales resultando favorable en el análisis microbiológico ya que hubo ausencia de los mismos, en el análisis físico químico los resultados fueron buenos ya que se asemejan a los calculados en el proyecto.

- El estudio de mercado fue aplicado para conocer la factibilidad del proyecto, la cual es totalmente posible debido a que del total de encuestados solo a tres personas no les gusta el pescado por el olor, mientras que la preferencia por un pescado ahumado es mayoritaria con un 46% del 100%; y el estudio de calidad organoléptica predice la alta aceptabilidad del producto.

- La factibilidad del proyecto en el estudio financiero se midió calculando el VAN y el TIR, valores que arrojaron resultados que se ajustan a la rentabilidad del proyecto al ser valores tangibles.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda que el producto se elabore a nivel industrial para ampliar su producción en todo los campos
- Se debe implementar un estudio de factibilidad del producto si se llegara a producir tilapia desde la crianza hasta su deshuese.
- Se debe hacer un estudio de producción para la exportación del producto y establecimiento de mercados internacionales considerando el gran auge alrededor de su producción.
- Se recomienda realizar estudios que permitan conocer si la solución donde se sumerge la tilapia con los ingredientes puede volverse a utilizar y si es así, que cantidad de veces es posible su rehúso antes que pierda su calidad.
- Se puede implementar máquinas para el fileteado del pescado entero y ahorrar recursos al comprar pescado entero y no en filetes.
- Se recomienda hacer un estudio de HACCP y de las normas ISO en el proyecto para llegar a una seguridad alimentaria eficiente.
- Se recomienda estar al día en todas las actividades referentes a costos del proyecto ya que de acuerdo al transcurso del tiempo y otras circunstancias, este de hecho varía.

BIBLIOGRAFÍA

TEXTOS CITADOS:

Bravo, B. 2007. Cátedra de Microbiología. Quito, Ecuador.

Burguess, G., Cutting, C., Lovern, J. y Waterman. J., 1979, El Pescado y las Industrias Derivadas de la Pesca, Edición Acribia, Zaragoza, pp. 72-122.

De la Vega, L., Vega, A., 1990, Introducción a la investigación de Mercados, Edición McGraw-Hill, México, D.F., pp.5-14, 56, 57.

Girard, J. P., 1991, Tecnología de la Carne, Edición Acribia S. A., Zaragoza, p. 183.

Greco, O., 2006, Diccionario de Economía, Edición Valletta, Buenos Aires, pp. 42, 43, 157, 158, 160, 182.

Harrington, J., 1993, Mejoramiento de Procesos en la Empresa, Edición McGraw-Hill Interamericana, S.A., Santa Fe de Colombia; Colombia, p. 121.

Huet, Marcel, 1998, Tratado de Piscicultura, Edición Mundi Prensa, Zaragoza, pp. 315-323.

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN, 1975, Pescado Fresco, Refrigerado y Congelado Requisitos, Quito.

Kenneth, E., Dane, T., 1999, HACCP Un Enfoque Sistemático Hacia la Seguridad de los Alimentos, Tercera Edición Food Process Institute, Washington, p. 9

Mendoza, Ricardo, 2003, Piscicultura Manejo Rentabilidad Cultivo y Cosecha, Edición Ripalme, Lima, pp.71-84.

Ranken, M.D., 2003, Manual de Industrias de la Carne, Edición Blackwell Science, Londres, p. 13, 91.

Villón, T. 2008. Cátedra de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional. Quito, Ecuador.

FOTOS CITADAS:

Equipos Juárez (foto de un cucharón de aluminio)
http://www.equipojuarez.net/product_info.php?cPath=21_75&products_id=2040&osCsid=1172f600203791ad3b3811840de15a42.

Inoxsur (foto de tinas de aluminio) <http://www.inoxsur.cl/page22.html>

Direct Industry (foto de cubetas de plástico)
<http://www.directindustry.es/prod/rubbermaid/cubeta-de-plastico-27227-91504.html>

CITIOS WEB CITADOS

Chavarría, H., Rojas, P., Sepúlveda, S. (2002). Cadenas agroalimentarias y territorios rurales, Recuperado el 03 de Diciembre del 2009, de <http://infoagro.net/shared/docs/a6/ACF7063.pdf>.

CORPEI – CICO. 2008. Perfil del producto camarón para el año 2008. Disponible en www.scribd.com/doc/12870171/Perfil-Camaron-2008-CORPEI.

Espinosa, M., (1994). Entre la acuicultura de los “más pobres” y la de los “menos pobres”. Recuperado el 10 de Noviembre del 2009, de <http://www.fao.org/docrep/field/003/AB478S/AB478S00.htm#TOC>

FAO, Departamento de agricultura (2000). Informe del comité del codex sobre pescado y productos pesqueros, Recuperado el 10 de Noviembre del 2009, de <http://www.fao.org/docrep/meeting/005/x7603s/x7603s0n.htm#TopOfPage>

FAO, Producción mundial de acuicultura por grupo de especies. Recuperado el 8 de noviembre del 2009, de <ftp://ftp.fao.org/fi/STAT/summary/b-1.pdf>

Grupo Aquasur, (2010). Información nutricional de la tilapia *Oreochromis s.p.* Recuperado el 18 de Mayo del 2010, de <http://www.grupoaquasur.com/pages-web/subcatalogo-tilapia.htm>

Huss, H., (1997). Aseguramiento de la calidad de los productos pesqueros. Recuperado el 16 de Enero del 2010, de <http://www.fao.org/docrep/003/t1768s/T1768S00.htm#TOC>

Izquierdo, P., Torres, G., Barboza de Martínez, Y., *et al.*, (2000). Análisis proximal, perfil de ácidos grasos, aminoácidos esenciales y contenido de minerales en doce especies de pescado de importancia comercial en Venezuela. Recuperado el 5 de Mayo del 2010, de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222000000200013&lng=es&nrm=iso

Josupeit, H., (2007). Mercado mundial de la tilapia. INFOFISH conferencia de la tilapia, Recuperado el 8 de Noviembre del 2009, de http://www.aquahoy.com/index.php?option=com_content&task=view&id=2287&Itemid=174

Latham. Michael. (2002). Nutrición Humana en el mundo en Desarrollo. Recuperado el 18 de Mayo del 2010, de www.fao.org/docrep/006/w0073s/w0073s00.htm

MAG, Bernal, M., (2004). Tilapia el pez más comercial de los 90. Recuperado el 21 de Octubre del 2009, de <http://www.sica.gov.ec/agronegocios/biblioteca/ing%20rizzo/agricultura/tilapia.htm>

Rakocy, J., (2005). Programa de información de especies acuáticas. Recuperado el 8 de Noviembre del 2009, de http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Oreochromis_niloticus/es#tcN900FE

Rodríguez, V., (1994). Procesamiento Artesanal e Industrial del Pescado de Aguas Continentales y la Utilización de los Desechos. Recuperado el 12 de Abril del 2010, de <http://www.fao.org/docrep/008/t4460s/T4460S04.htm>

Schwarz, L. (2006). Visión general del sector acuícola nacional – Ecuador. FAO, Departamento de pesca y Acuicultura. Recuperado el 17 de septiembre del 2009, de http://www.fao.org/fishery/countrysector/naso_ecuador/es#tcNA0146

ANEXO # 1 Tilapia (*Oreochromis s.p.* o Tilapia Roja)

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

ANEXO # 2 Proceso de Elaboración

RMP



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Descongelación



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Selección



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Peso de tilapia



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Pesaje de agua



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Adición de ingredientes



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Control de Temperatura



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Control de pH



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Peso de ingredientes



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Peso de ingredientes



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Peso de ingredientes



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Peso de ingredientes



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Ingreso de ingredientes



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Ingreso de ingredientes



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Ingreso de ingredientes



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Inmersión de tilapia



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Marinado 24 horas



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Control de temperatura



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Control de pH



Empacado al vacío



Congelación



Elaborado por: Sevilla S. 2010 Elaborado por: Sevilla S. (2010) Elaborado por: Sevilla S. (2010)

Etiquetado



Elaborado por: Sevilla S. (2010)

ANEXO # 3 Filetes de Tilapia Ahumadas Empacadas al Vacío

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

ANEXO # 4 Encuesta de Mercado

Sexo: Masculino: _____ Femenino: _____

Edad: _____ años. Sector donde vive: _____

Conteste las preguntas de acuerdo a su criterio, cualquier duda expóngala al encuestador.

1. ¿Consume pescado habitualmente?

SI A veces No

Si dijo Si continúe la encuesta

Si dijo No diga la razón principal: _____

2. ¿Con qué frecuencia consume pescado?

Una vez por semana Dos veces al mes Una vez al mes

Otro: _____

3. ¿En cuál de estos lugares usted compra pescado habitualmente?

Supermercados Mercados Pescaderías

Otro: _____

4. ¿Qué tipo de pescado acostumbra consumir frecuentemente?

Corvina Trucha Tilapia Pargo

Otro: _____

5. ¿Por qué acostumbra a consumir ese tipo de pescado?

Precio Calidad organoléptica Valor Nutritivo

6. ¿Consumiría pescado con valor agregado?

SI A veces No

7. ¿Cuánto pagaría por 4 filetes de tilapia ahumada de 183 gr. empacados al vacío?

\$2,10 \$2,70 \$3,40

8. ¿Preferiría un pescado cuyo valor agregado sea el ahumado?

SI A veces No

9. ¿Cuántos filetes de tilapia ahumada prefiere en un empaque?

3 4 5

10. ¿Cómo prefiere una tilapia ahumada?

Ahumada con hierbas Ahumada y condimentada

Ahumada a la Naranja

ANEXO # 4.1 Tabulación Encuesta de Mercado

| | | | |
|-------|---|------------|------------|
| 1. | ¿Consume pescado habitualmente? | Respuestas | Porcentaje |
| | Si | 108 | 72 |
| | A veces | 39 | 26 |
| | No | 3 | 2 |
| | Si dijo si continúe la encuesta | | |
| | Si dijo no diga la razón principal | | |
| TOTAL | | 150 | 100 |
| | | | |
| 2. | ¿Con qué frecuencia consume pescado? | Respuestas | Porcentaje |
| | Una vez por semana | 93 | 63 |
| | Dos veces al mes | 18 | 12 |
| | Una vez al mes | 21 | 15 |
| | Otro | 15 | 10 |
| TOTAL | | 147 | 100 |
| | | | |
| 3. | ¿En cuál de estos lugares usted compra pescado habitualmente? | Respuestas | Porcentaje |
| | Supermercados | 59 | 36 |
| | Mercados | 60 | 37 |
| | Pescaderías | 33 | 20 |
| | Otro | 11 | 7 |
| TOTAL | | 163 | 100 |
| | | | |
| 4. | ¿Qué tipo de pescado acostumbra consumir frecuentemente? | Respuestas | Porcentaje |
| | Corvina | 74 | 33 |
| | Trucha | 24 | 11 |
| | Tilapia | 58 | 26 |
| | Pargo | 33 | 15 |
| | Otro | 33 | 15 |
| TOTAL | | 222 | 100 |
| | | | |
| 5. | ¿Por qué acostumbra a consumir ese tipo de pescado? | Respuestas | Porcentaje |
| | Precio | 21 | 12 |
| | Calidad organoléptica | 66 | 39 |
| | Valor nutritivo | 82 | 49 |
| TOTAL | | 169 | 100 |

| | | | |
|-------|---|------------|------------|
| 6. | ¿Consumiría pescado con valor agregado? | Respuestas | Porcentaje |
| | Si | 72 | 49 |
| | A veces | 42 | 29 |
| | No | 33 | 22 |
| TOTAL | | 147 | 100 |
| 7. | ¿Cuánto pagaría por 4 filetes de tilapia ahumada de 183 gr. empacados al vacío? | Respuestas | Porcentaje |
| | \$ 2,1 | 41 | 28 |
| | \$ 2,7 | 79 | 54 |
| | \$ 3,4 | 27 | 18 |
| TOTAL | | 147 | 100 |
| 8. | ¿Preferiría un pescado cuyo valor agregado sea el ahumado? | Respuestas | Porcentaje |
| | Si | 68 | 46 |
| | A veces | 43 | 29 |
| | No | 36 | 25 |
| TOTAL | | 147 | 100 |
| 9. | ¿Cuántos filetes de tilapia ahumada prefiere en un empaque? | Repuestas | Porcentaje |
| | 3 | 25 | 17 |
| | 4 | 76 | 52 |
| | 5 | 46 | 31 |
| TOTAL | | 147 | 100 |
| 10. | ¿Cómo prefiere una tilapia ahumada? | Respuestas | Porcentaje |
| | Ahumada con hierbas | 62 | 40 |
| | Ahumada y condimentada | 62 | 39 |
| | Ahumada a la naranja | 33 | 21 |
| TOTAL | | 157 | 100 |

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

ANEXO # 5 Diseños de Planta

ANEXO # 5.1 Empresa General

ANEXO # 5.2 Flujo de Materia Prima

ANEXO # 5.3 Flujo del Personal

ANEXO # 5.4 Clasificación de cada Área

ANEXO # 5.5 Zonas

ANEXO # 5.6 Seguridad Industrial

ANEXO # 6 Encuesta de Calidad Aplicada al Grupo Focal

Sexo: Masculino: _____ Femenino: _____

Edad: _____ años. Sector donde vive: _____

Una vez probado el producto conteste el cuestionario a continuación y tache con una X el numeral de la respuesta que usted crea conveniente según lo que degusto.

1. ¿Qué le pareció el aroma?
 - a) Excelente
 - b) Muy Bueno
 - c) Bueno
 - d) Regular
 - e) Malo
2. ¿Qué le pareció el olor?
 - a) Excelente
 - b) Muy Bueno
 - c) Bueno
 - d) Regular
 - e) Malo
3. ¿Qué le pareció el color?
 - a) Excelente
 - b) Muy Bueno
 - c) Bueno
 - d) Regular
 - e) Malo
4. ¿Qué le pareció el sabor?
 - a) Excelente
 - b) Muy Bueno
 - c) Bueno
 - d) Regular
 - e) Malo
5. ¿Qué le pareció la textura?
 - a) Excelente
 - b) Muy Bueno
 - c) Bueno
 - d) Regular
 - e) Malo
6. ¿Qué tanto sabe a humo?
 - a) Muy Poco
 - b) Poco
 - c) Normal
 - d) Bastante
 - e) Totalmente
7. ¿Qué le pareció la presentación de este producto?
 - a) Excelente
 - b) Muy Bueno
 - c) Bueno
 - d) Regular
 - e) Malo

ANEXO # 6.1 Tabulación Encuesta de Calidad Grupo Focal 1. Teflón

| 1. | ¿Qué le pareció el aroma? | Respuestas | Porcentaje |
|-------|---|------------|------------|
| | a) Excelente | 1 | 17 |
| | b) Muy Bueno | 4 | 67 |
| | c) Bueno | 1 | 17 |
| | d) Regular | 0 | 0 |
| | e) Malo | 0 | 0 |
| TOTAL | | 6 | 100 |
| 2. | ¿Qué le pareció el olor? | | |
| | a) Excelente | 3 | 50 |
| | b) Muy Bueno | 1 | 17 |
| | c) Bueno | 2 | 33 |
| | d) Regular | 0 | 0 |
| | e) Malo | 0 | 0 |
| TOTAL | | 6 | 100 |
| 3. | ¿Qué le pareció el color? | | |
| | a) Excelente | 4 | 67 |
| | b) Muy Bueno | 2 | 33 |
| | c) Bueno | 0 | 0 |
| | d) Regular | 0 | 0 |
| | e) Malo | 0 | 0 |
| TOTAL | | 6 | 100 |
| 4. | ¿Qué le pareció el sabor? | | |
| | a) Excelente | 4 | 67 |
| | b) Muy Bueno | 2 | 33 |
| | c) Bueno | 0 | 0 |
| | d) Regular | 0 | 0 |
| | e) Malo | 0 | 0 |
| TOTAL | | 6 | 100 |
| 5. | ¿Qué le pareció la textura? | | |
| | a) Excelente | 3 | 50 |
| | b) Muy Bueno | 3 | 50 |
| | c) Bueno | 0 | 0 |
| | d) Regular | 0 | 0 |
| | e) Malo | 0 | 0 |
| TOTAL | | 6 | 100 |
| 6. | ¿Qué tanto sabe a humo? | | |
| | a) Muy poco | 2 | 34 |
| | b) Poco | 0 | 0 |
| | c) Normal | 2 | 33 |
| | d) Bastante | 2 | 33 |
| | e) Totalmente | 0 | 0 |
| TOTAL | | 6 | 100 |
| 7. | ¿Qué le pareció la presentación de este producto? | | |
| | a) Excelente | 5 | 83 |
| | b) Muy Bueno | 1 | 17 |
| | c) Bueno | 0 | 0 |
| | d) Regular | 0 | 0 |
| | e) Malo | 0 | 0 |
| TOTAL | | 6 | 100 |

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

ANEXO # 6.2 Tabulación Encuesta de Calidad Grupo Focal 1. Horno

| 1. | ¿Qué le pareció el aroma? | Respuestas | Porcentaje |
|-------|---|------------|------------|
| | a) Excelente | 2 | 33 |
| | b) Muy Bueno | 3 | 50 |
| | c) Bueno | 1 | 17 |
| | d) Regular | 0 | 0 |
| | e) Malo | 0 | 0 |
| TOTAL | | 6 | 100 |
| 2. | ¿Qué le pareció el olor? | | |
| | a) Excelente | 1 | 17 |
| | b) Muy Bueno | 4 | 67 |
| | c) Bueno | 1 | 17 |
| | d) Regular | 0 | 0 |
| | e) Malo | 0 | 0 |
| TOTAL | | 6 | 100 |
| 3. | ¿Qué le pareció el color? | | |
| | a) Excelente | 3 | 50 |
| | b) Muy Bueno | 1 | 17 |
| | c) Bueno | 2 | 33 |
| | d) Regular | 0 | 0 |
| | e) Malo | 0 | 0 |
| TOTAL | | 6 | 100 |
| 4. | ¿Qué le pareció el sabor? | | |
| | a) Excelente | 4 | 67 |
| | b) Muy Bueno | 1 | 17 |
| | c) Bueno | 1 | 17 |
| | d) Regular | 0 | 0 |
| | e) Malo | 0 | 0 |
| TOTAL | | 6 | 100 |
| 5. | ¿Qué le pareció la textura? | | |
| | a) Excelente | 4 | 67 |
| | b) Muy Bueno | 0 | 0 |
| | c) Bueno | 2 | 33 |
| | d) Regular | 0 | 0 |
| | e) Malo | 0 | 0 |
| TOTAL | | 6 | 100 |
| 6. | ¿Qué tanto sabe a humo? | | |
| | a) Muy poco | 0 | 0 |
| | b) Poco | 1 | 16 |
| | c) Normal | 1 | 17 |
| | d) Bastante | 1 | 17 |
| | e) Totalmente | 3 | 50 |
| TOTAL | | 6 | 100 |
| 7. | ¿Qué le pareció la presentación de este producto? | | |
| | a) Excelente | 3 | 50 |
| | b) Muy Bueno | 2 | 33 |
| | c) Bueno | 1 | 17 |
| | d) Regular | 0 | 0 |
| | e) Malo | 0 | 0 |
| TOTAL | | 6 | 100 |

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

ANEXO # 6.3 Tabulación Encuesta de Calidad Grupo Focal 2. Teflón

| 1. | ¿Qué le pareció el aroma? | Respuestas | Porcentaje |
|-------|---|------------|------------|
| | a) Excelente | 1 | 17 |
| | b) Muy Bueno | 4 | 67 |
| | c) Bueno | 0 | 0 |
| | d) Regular | 1 | 17 |
| | e) Malo | 0 | 0 |
| TOTAL | | 6 | 100 |
| 2. | ¿Qué le pareció el olor? | | |
| | a) Excelente | 2 | 33 |
| | b) Muy Bueno | 2 | 33 |
| | c) Bueno | 0 | 0 |
| | d) Regular | 2 | 33 |
| | e) Malo | 0 | 0 |
| TOTAL | | 6 | 100 |
| 3. | ¿Qué le pareció el color? | | |
| | a) Excelente | 2 | 33 |
| | b) Muy Bueno | 2 | 33 |
| | c) Bueno | 1 | 17 |
| | d) Regular | 1 | 17 |
| | e) Malo | 0 | 0 |
| TOTAL | | 6 | 100 |
| 4. | ¿Qué le pareció el sabor? | | |
| | a) Excelente | 5 | 83 |
| | b) Muy Bueno | 1 | 17 |
| | c) Bueno | 0 | 0 |
| | d) Regular | 0 | 0 |
| | e) Malo | 0 | 0 |
| TOTAL | | 6 | 100 |
| 5. | ¿Qué le pareció la textura? | | |
| | a) Excelente | 3 | 50 |
| | b) Muy Bueno | 3 | 50 |
| | c) Bueno | 0 | 0 |
| | d) Regular | 0 | 0 |
| | e) Malo | 0 | 0 |
| TOTAL | | 6 | 100 |
| 6. | ¿Qué tanto sabe a humo? | | |
| | a) Muy poco | 0 | 0 |
| | b) Poco | 1 | 17 |
| | c) Normal | 2 | 33 |
| | d) Bastante | 1 | 17 |
| | e) Totalmente | 2 | 33 |
| TOTAL | | 6 | 100 |
| 7. | ¿Qué le pareció la presentación de este producto? | | |
| | a) Excelente | 2 | 33 |
| | b) Muy Bueno | 2 | 33 |
| | c) Bueno | 2 | 33 |
| | d) Regular | 0 | 0 |
| | e) Malo | 0 | 0 |
| TOTAL | | 6 | 100 |

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

ANEXO # 6.4 Tabulación Encuesta de Calidad Grupo Focal 2. Horno

| 1. | ¿Qué le pareció el aroma? | Respuestas | Porcentaje |
|-------|---|------------|------------|
| | a) Excelente | 5 | 83 |
| | b) Muy Bueno | 0 | 0 |
| | c) Bueno | 0 | 0 |
| | d) Regular | 1 | 17 |
| | e) Malo | 0 | 0 |
| TOTAL | | 6 | 100 |
| 2. | ¿Qué le pareció el olor? | | |
| | a) Excelente | 1 | 17 |
| | b) Muy Bueno | 3 | 50 |
| | c) Bueno | 0 | 0 |
| | d) Regular | 2 | 33 |
| | e) Malo | 0 | 0 |
| TOTAL | | 6 | 100 |
| 3. | ¿Qué le pareció el color? | | |
| | a) Excelente | 1 | 17 |
| | b) Muy Bueno | 4 | 67 |
| | c) Bueno | 0 | 0 |
| | d) Regular | 1 | 17 |
| | e) Malo | 0 | 0 |
| TOTAL | | 6 | 100 |
| 4. | ¿Qué le pareció el sabor? | | |
| | a) Excelente | 0 | 0 |
| | b) Muy Bueno | 6 | 100 |
| | c) Bueno | 0 | 0 |
| | d) Regular | 0 | 0 |
| | e) Malo | 0 | 0 |
| TOTAL | | 6 | 100 |
| 5. | ¿Qué le pareció la textura? | | |
| | a) Excelente | 0 | 0 |
| | b) Muy Bueno | 5 | 83 |
| | c) Bueno | 1 | 17 |
| | d) Regular | 0 | 0 |
| | e) Malo | 0 | 0 |
| TOTAL | | 6 | 100 |
| 6. | ¿Qué tanto sabe a humo? | | |
| | a) Muy poco | 0 | 0 |
| | b) Poco | 2 | 33 |
| | c) Normal | 1 | 17 |
| | d) Bastante | 3 | 50 |
| | e) Totalmente | 0 | 0 |
| TOTAL | | 6 | 100 |
| 7. | ¿Qué le pareció la presentación de este producto? | | |
| | a) Excelente | 3 | 50 |
| | b) Muy Bueno | 3 | 50 |
| | c) Bueno | 0 | 0 |
| | d) Regular | 0 | 0 |
| | e) Malo | 0 | 0 |
| TOTAL | | 6 | 100 |

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

ANEXO # 6.5 Tabulación Encuesta de Calidad Grupo Focal 3. Teflón

| 1. | ¿Qué le pareció el aroma? | Respuestas | Porcentaje |
|-------|---|------------|------------|
| | a) Excelente | 5 | 71 |
| | b) Muy Bueno | 2 | 29 |
| | c) Bueno | 0 | 0 |
| | d) Regular | 0 | 0 |
| | e) Malo | 0 | 0 |
| TOTAL | | 7 | 100 |
| 2. | ¿Qué le pareció el olor? | | |
| | a) Excelente | 4 | 57 |
| | b) Muy Bueno | 2 | 29 |
| | c) Bueno | 1 | 14 |
| | d) Regular | 0 | 0 |
| | e) Malo | 0 | 0 |
| TOTAL | | 7 | 100 |
| 3. | ¿Qué le pareció el color? | | |
| | a) Excelente | 3 | 43 |
| | b) Muy Bueno | 2 | 29 |
| | c) Bueno | 2 | 29 |
| | d) Regular | 0 | 0 |
| | e) Malo | 0 | 0 |
| TOTAL | | 7 | 100 |
| 4. | ¿Qué le pareció el sabor? | | |
| | a) Excelente | 7 | 100 |
| | b) Muy Bueno | 0 | 0 |
| | c) Bueno | 0 | 0 |
| | d) Regular | 0 | 0 |
| | e) Malo | 0 | 0 |
| TOTAL | | 7 | 100 |
| 5. | ¿Qué le pareció la textura? | | |
| | a) Excelente | 2 | 29 |
| | b) Muy Bueno | 5 | 71 |
| | c) Bueno | 0 | 0 |
| | d) Regular | 0 | 0 |
| | e) Malo | 0 | 0 |
| TOTAL | | 7 | 100 |
| 6. | ¿Qué tanto sabe a humo? | | |
| | a) Muy poco | 3 | 43 |
| | b) Poco | 3 | 43 |
| | c) Normal | 0 | 0 |
| | d) Bastante | 0 | 0 |
| | e) Totalmente | 1 | 14 |
| TOTAL | | 7 | 100 |
| 7. | ¿Qué le pareció la presentación de este producto? | | |
| | a) Excelente | 6 | 86 |
| | b) Muy Bueno | 1 | 14 |
| | c) Bueno | 0 | 0 |
| | d) Regular | 0 | 0 |
| | e) Malo | 0 | 0 |
| TOTAL | | 7 | 100 |

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

ANEXO # 6.6 Tabulación Encuesta de Calidad Grupo Focal 3. Horno

| 1. | ¿Qué le pareció el aroma? | Respuestas | Porcentaje |
|-------|---|------------|------------|
| | a) Excelente | 4 | 57 |
| | b) Muy Bueno | 3 | 43 |
| | c) Bueno | 0 | 0 |
| | d) Regular | 0 | 0 |
| | e) Malo | 0 | 0 |
| TOTAL | | 7 | 100 |
| 2. | ¿Qué le pareció el olor? | | |
| | a) Excelente | 4 | 57 |
| | b) Muy Bueno | 3 | 43 |
| | c) Bueno | 0 | 0 |
| | d) Regular | 0 | 0 |
| | e) Malo | 0 | 0 |
| TOTAL | | 7 | 100 |
| 3. | ¿Qué le pareció el color? | | |
| | a) Excelente | 4 | 57 |
| | b) Muy Bueno | 2 | 29 |
| | c) Bueno | 1 | 14 |
| | d) Regular | 0 | 0 |
| | e) Malo | 0 | 0 |
| TOTAL | | 7 | 100 |
| 4. | ¿Qué le pareció el sabor? | | |
| | a) Excelente | 1 | 14 |
| | b) Muy Bueno | 6 | 86 |
| | c) Bueno | 0 | 0 |
| | d) Regular | 0 | 0 |
| | e) Malo | 0 | 0 |
| TOTAL | | 7 | 100 |
| 5. | ¿Qué le pareció la textura? | | |
| | a) Excelente | 6 | 86 |
| | b) Muy Bueno | 1 | 14 |
| | c) Bueno | 0 | 0 |
| | d) Regular | 0 | 0 |
| | e) Malo | 0 | 0 |
| TOTAL | | 7 | 100 |
| 6. | ¿Qué tanto sabe a humo? | | |
| | a) Muy poco | 3 | 43 |
| | b) Poco | 2 | 29 |
| | c) Normal | 1 | 14 |
| | d) Bastante | 1 | 14 |
| | e) Totalmente | 0 | 0 |
| TOTAL | | 7 | 100 |
| 7. | ¿Qué le pareció la presentación de este producto? | | |
| | a) Excelente | 6 | 86 |
| | b) Muy Bueno | 1 | 14 |
| | c) Bueno | 0 | 0 |
| | d) Regular | 0 | 0 |
| | e) Malo | 0 | 0 |
| TOTAL | | 7 | 100 |

Elaborado por: Sevilla S. (2010)

ANEXO # 7 Análisis Microbiológico



INFORME DE RESULTADOS

INF.DIV-FQ 001334
SA 0001361

| | | | |
|-------------------------|--|---------------------------|----------------|
| Cliente: | Santiago Sevilla | Lote: | 160610 |
| Dirección: | Río Coca E4-119 y Amazonas | Fecha Elaboración: | 2010/06/16 |
| | | Fecha Vencimiento: | ----- |
| Muestreado por: | Cliente | Fecha Recepción: | 2010/06/16 |
| Tipo de Muestra: | Tilapia | Hora Recepción: | 16:00 |
| Descripción: | Tilapia Ahumada empacada al vacío "ECUALAPIA" | Fecha Análisis: | 2010/06/17, 18 |
| | | Fecha Entrega: | 2010/06/21 |
| | | Código: | ----- |

Características Muestra

| | |
|------------------------------|--|
| Color: | Característico |
| Olor: | Característico |
| Estado: | Sólido |
| Contenido Declarado: | 200g |
| Contenido Encontrado: | ----- |
| Observaciones: | Los resultados reportados en el presente informe se refieren a las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio. |

RESULTADOS FÍSICO QUÍMICOS

| PARAMETROS | UNIDAD | RESULTADO | METODO INTERNO | METODO DE REFERENCIA |
|-------------------|--------|-----------|----------------|----------------------|
| Humedad | % | 79.12 | MFQ-04 | AOAC 925.10 |
| Proteína (f:6.25) | % | 16.85 | MFQ-01 | AOAC 2001.11 |
| Grasa | % | 1.02 | MFQ-02 | AOAC 2003.06 |
| Ceniza | % | 2.61 | MFQ-03 | AOAC 923-03 |
| Cloruro de Sodio | % | 2.33 | MFQ-28 | AOAC 930.23 |
| pH | ----- | 6.11 | MFQ-18 | INEN 783 |



Dr. Bladimir Acosta
Dr. Bladimir Acosta
GERENTE GENERAL

RFQ-4.1-06
Página 1 de 1

INFORME DE RESULTADOSINF.DIV-MI.001221
SA 0001360

| | | | |
|------------------------|--|---------------------------|------------|
| Cliente: | SANTIAGO SEVILLA | Lote: | 160610 |
| Dirección: | Río Coca E4-119 y Amazonas | Fecha Elaboración: | 2010/06/16 |
| | | Fecha Vencimiento: | ----- |
| Muestreado por: | El cliente | Fecha Recepción: | 2010/06/16 |
| Muestra de: | Tilapia | Hora Recepción: | 16:00 |
| Descripción: | TILAPIA AHUMADA EMPACADA AL VACIO "ECUALAPIA" | Fecha Análisis: | 2010/06/18 |
| | | Fecha Entrega: | 2010/06/23 |
| | | Código: | ----- |

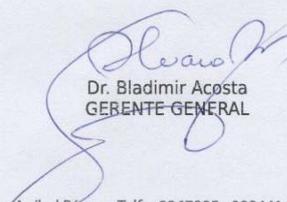
Características Muestra

| | |
|------------------------------|--|
| Color: | Característico |
| Olor: | Característico |
| Estado: | Sólido |
| Contenido Declarado: | 200g |
| Contenido Encontrado: | ----- |
| Observaciones: | Los resultados reportados en el presente informe se refieren a las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio. |

RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS

| PARAMETROS | UNIDAD | RESULTADO | METODO INTERNO | METODO DE REFERENCIA |
|------------------------------|---------------|-----------------------|----------------|----------------------|
| Recuento de Aerobios Totales | ufc/g | 5.8 x 10 ² | MMI-01 | AOAC 990.12 |
| Recuento de Coliformes | ufc/g | < 10 | MMI-05 | AOAC 991.14 |
| Recuento de E.coli | ufc/g | < 10 | MMI-05 | AOAC 991.14 |
| Recuento de Mohos | ufc/g | < 10 | MMI-02 | AOAC 997.02 |
| Recuento de Levaduras | ufc/g | < 10 | MMI-02 | AOAC 997.02 |
| Recuento de S. aureus | ufc/g | < 10 | MMI-06 | AOAC 2003.07 |
| Salmonella spp. | Detección/25g | Ausencia | MMI-07 | AOAC 960801 |

ufc/g = unidades formadoras de colonias por gramo.

Dr. Bladimir Acosta
GERENTE GENERAL

RMI-4.1.06