



Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias

Escuela de Ing. Agroindustrial y de Alimentos

Industrialización de un producto de lonchera con características naturales y energéticas elaborado a partir de piña (*Ananas comosus*) para los Valles del Distrito Metropolitano de Quito.

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

Profesora Guía

Milene Díaz

Autores

Karla Cueva

Christian Figueroa

Año

2010

## DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Yo, Milene Díaz, declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con los estudiantes Karla Cueva y Christian Figueroa, orientando sus conocimientos para un adecuado desarrollo del tema escogido, y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

Milene Díaz

Ingeniera MSc.

171127406-6

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA DE LOS ESTUDIANTES

“Nosotros, Karla Cueva y Christian Figueroa, declaramos que este trabajo es original, de nuestra 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”.

Karla Cueva

171049363-4

Christian Figueroa

171016456-5

## AGRADECIMIENTO

A Dios en primer lugar, por haberme dado la fuerza para mantenerme de pie, avanzando hacia la meta, a mi hija Rafaela por ser mi inspiración, para superarme cada día, siendo ejemplo de vida, por haberme ayudado a hacer “la tesis”, como ella decía, a Christian por ser mi apoyo incondicional en todo momento, a mis padres y mis hermanos, por ser esa fuente de sabiduría para seguir adelante, mi apoyo, mi fuerza, por incentivar me y ser mi ejemplo de superación y a mi profesora Milene por darnos su apoyo, dedicación y tiempo.

Ulianova Karla Cueva Maldonado

## AGRADECIMIENTO

A Dios, a mis padres, por su apoyo y confianza incondicional a lo largo de mi vida; a mi amiga, compañera de estudios y de vida, por darme fuerza en todo momento y a mi profesora guía, Milene, por su ayuda y orientación en el desarrollo de esta tesis.

Christian Leonardo Figueroa Cruz

## DEDICATORIA

A nuestra fuerza, nuestras ganas y  
nuestra razón de vivir, "Rafaela".

Ulianova Karla Cueva Maldonado

Christian Leonardo Figueroa Cruz

## RESUMEN

Este proyecto, está dirigido a quienes se encuentren interesados en la cadena productiva e industrialización de la piña, presentando como opción de procesamiento la elaboración de un postre hecho a base de ésta fruta, el cual tiene como ventaja ser completamente natural y poseer un alto valor energético. Además se busca aprovechar la disponibilidad de la fruta, ya que en el Ecuador se la produce y comercializa durante todo el año, factor que ha contribuido a que el Ecuador se ubique como el segundo mayor exportador de la variedad MD2 gracias a sus 3300 has. cultivadas y que la piña sea la segunda fruta de exportación después del banano, con 90 mil toneladas exportadas en el 2008.

El postre de piña a elaborarse es una mezcla de jarabe, el cual se obtendrá de la concentración de trozos de piña y azúcar, con gelatina sin sabor y crema de leche. Para obtener la formulación final del producto se ha realizado un diseño experimental factorial  $2^3$  compuesto por tres factores y dos niveles cada uno. Con el fin de evaluar las principales características organolépticas de cada una de las muestras se ha utilizado la escala hedónica facial, aplicada a un grupo de doce niños de siete años de edad, los cuales previamente calificaron en orden de importancia olor, sabor, aspecto y textura para poder obtener un factor de conversión por el método de Delphi que una vez tabulados los datos servirá para comparar las propiedades de cada una de las muestras.

Se determinó que los indicadores de calidad que determinan el tiempo de vida útil del producto son la textura y el sabor, para esto se realizó un análisis sensorial periódicamente y para determinar a través de modelos de cinética aplicados a estos indicadores, que transcurridos 21 días de su elaboración éstos disminuyen su calidad.

El mercado potencial para este producto es la población en edad escolar, comprendida entre los 5 y 12 años de edad. Inicialmente se desea abastecer a los niños de los valles del Distrito Metropolitano de Quito que de acuerdo al sondeo de mercado realizado suman 37000 de los cuales se pretende cubrir al 20% de esta población.

Para la capacidad de la planta se considera el mercado que se desea cubrir y un posible aumento al resto del Distrito Metropolitano dependiendo de la aceptación que tenga el producto, llegando a tener una capacidad de aproximadamente 700 Tn/año.

La planta estará ubicada en la parroquia de Puembo debido a la cercanía a las fuentes de materia prima y los mercados de consumo, pero principalmente por la disponibilidad de terreno, infraestructura existente y costo de la mano de obra. Para asegurar la inocuidad y calidad del producto se ha planteado además un manual de Buenas Prácticas de Manufactura, un esquema de Procedimientos Operacionales Estandarizados de Sanitización y un plan de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control.

Finalmente, el análisis financiero muestra que la inversión total que se deberá realizar es de \$ 71.844, con una TIR de 27,35% y un VAN de \$ 19.646, recuperando el capital a partir del sexto año, concluyendo que el proyecto resulta rentable.

## ABSTRACT

This project is aimed to whom are interested in the production and industrialization of pineapple, introducing as a processing option the elaboration of a dessert made with this fruit, part of the advantages of it is that is completely natural and it has a high energy value.

Besides, this project seeks to take advantage of the fruit availability since it is produced and commercialized in Ecuador all year long. Our country is the second largest exporter in the MD2 variety, thanks to its 3.300 hectares. With 90 thousand tons exported in 2008, the pineapple is the second fruit export after the banana.

The pineapple dessert in reference is a mix of syrup that will be getting from the concentration of pineapple chunks and sugar, with unflavored jelly and cream. To obtain the product final formulation, it has been made an experimental factorial design  $2^3$  composed of three factors and two levels each. In order to evaluate the principle organoleptics characteristics of each sample, it has been used the facial hedonic scale, applied to a group of twelve children aged seven, who previously rated in order of importance: smell, taste, appearance and texture; to obtain a conversion factor by the Delphi method. Once tabulated data, it will be used to compared the properties of each sample.

The texture and the flavor were founded as the quality indicators that determine the lifetime of the product, for this, a sensory analysis was performed periodically and to determine through kinetic models applied to these indicators, after 21 days of preparation, their quality was decreased.

The potential market for this product is the population of school age between 5 and 12 years old. Initially it wants to cater the children from the valleys of the Distrito Metropolitano de Quito that according to the market survey done, there are 37.000 children of which the 20% will be cover.

For the capacity of the plant is considered the market to be covered and, depending on the acceptance that the product will have, a possible market increase for the Distrito Metropolitano de Quito; getting to have a capacity of 700Tn/year approximately.

The plant will be located in Puembo due to the proximity to raw material sources and consumer markets, but mainly by the availability of land, existing infrastructure and cost of labor.

To ensure the safety and product quality has been raised a manual of Good Manufacturing Practices, a scheme of Sanitation Standard Operating Procedures and a Plan of Hazard Analysis and Critical Control Points.

Finally, the financial analysis shows that the total investment would be \$ 71.844, with an IRR of 27.35% and a NPV of \$ 19.646 recovering the capital since the sixth year, concluding that the project is profitable.

## ÍNDICE

Introducción.....	1
Problemática .....	3
Justificación.....	4
Objetivo General .....	5
Objetivos Específicos .....	5
1. MARCO TEÓRICO.....	6
1.1 El cultivo de piña en el Ecuador.....	6
1.2 Características del cultivo .....	8
1.2.1 Morfología y taxonomía .....	9
1.2.2 Descripción botánica.....	9
1.2.3 Requisitos para el cultivo .....	11
1.3 Características del fruto .....	16
1.3.1 Composición nutricional de la piña .....	18
1.4 Producción nacional .....	19
1.4.1 Zonas de cultivo en el Ecuador.....	19
1.4.2 Volumen de producción nacional.....	20
1.4.3 Variedades de piña que se cultivan en el país.....	22
1.4.4 Productos a base de piña existentes en el mercado nacional .....	23
1.5 Consumo de piña en el Ecuador.....	24
1.6 Otras materias primas.....	24

1.7 Alimentos tipo snack .....	26
1.8 Método de conservación .....	27
1.8.1 Refrigeración .....	27
1.9 Tipos de envase .....	28
<b>2. DESARROLLO EXPERIMENTAL .....</b>	<b>29</b>
2.1 Descripción del producto a elaborarse .....	29
2.2 Diseño experimental .....	29
2.2.1 Desarrollo experimental .....	30
2.2.1.1 Definición de variables .....	31
2.2.1.2 Selección del diseño .....	33
2.2.1.3 Realización del experimento .....	34
2.2.1.4 Evaluación sensorial .....	36
2.2.3 Determinación de la formulación final .....	40
2.3 Determinación de vida útil .....	41
2.3.1 Evaluación de resultados .....	42
2.4 Normas y/o requerimientos .....	45
2.5 Diseño de imagen del producto .....	46
2.5.1 Misión .....	46
2.5.2 Visión .....	47
2.5.3 Política de calidad .....	47
2.5.4 Marca .....	48
2.5.5 Logotipo .....	48
2.5.6 Slogan .....	49
2.5.7 Packaging .....	49

2.6 Sondeo de mercado.....	51
2.6.1 Planteamiento del problema .....	51
2.6.2 Objetivos del sondeo de mercado.....	52
2.6.3 Variable principal .....	52
2.6.4 Metodología a emplearse en el sondeo de mercado .....	52
2.6.5 Método de recolección de datos .....	53
2.6.6 Aspectos generales .....	53
2.6.6.1 Definición del producto .....	53
2.6.6.2 Usos .....	54
2.6.6.3 Propiedades .....	54
2.6.6.4 Bienes sustitutos .....	54
2.6.7 Definición del área geográfica que abarcará el estudio .....	54
2.6.8 Análisis de la demanda.....	55
2.6.9 Patrones de consumo .....	55
2.6.10 Muestreo .....	55
2.6.11 Resultado de encuestas (Ver Anexo A.7) .....	57
2.6.12 Proyección de la demanda .....	58
2.6.13 Análisis de la oferta.....	58
2.6.14 Canales de distribución.....	60
2.6.15 Promoción y propaganda.....	62
2.6.16 Análisis de precios .....	63
2.7 Proceso y tecnología .....	63
2.7.1 Diagrama de flujo.....	63
2.7.2 Levantamiento de procesos.....	65
2.7.3 Capacidad de la planta .....	69

2.7.3.1 Selección de tecnología.....	70
Ver descripción de los equipos en el Anexo A. 9.....	71
2.7.3.2 Requerimiento de áreas .....	71
2.7.3.3 Requerimiento de mano de obra .....	72
<b>2.8 Localización de la planta.....</b>	<b>73</b>
2.8.1 Disponibilidad y ubicación de terreno .....	73
2.8.2 Infraestructura.....	74
2.8.3 Materia prima .....	74
2.8.4 Mercado de consumo .....	75
2.8.5 Mano de obra.....	75
2.8.6 Disponibilidad de servicios básicos.....	75
2.8.7 Vías de acceso .....	76
2.8.8 Transporte .....	77
<b>3. DISEÑO DE PLANTA Y PROGRAMAS BÁSICOS DE</b>	
<b>ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD .....</b>	<b>78</b>
3.1 Diseño de planta.....	78
3.2 Buenas prácticas de manufactura (B.P.M.).....	84
3.2.1 Capacitación .....	84
3.2.2 Diseño y construcción.....	84
3.2.3 Estructuras internas y accesorios .....	85
3.2.3.1 Distribución de áreas.....	85
3.2.3.2 Pisos, paredes, techos y drenajes.....	85
3.2.3.3 Ventanas y puertas.....	86
3.2.3.4 Instalaciones eléctricas y redes de agua .....	86
3.2.3.5 Iluminación .....	86

3.2.3.6 Calidad del aire y ventilación .....	87
3.2.3.7 Instalaciones sanitarias .....	87
3.2.3.8 Disposición de desechos .....	88
3.2.3.9 Equipos y utensilios .....	88
3.2.3.10 Monitoreo de los equipos.....	89
3.2.3.11 Estado de salud de los empleados.....	89
3.2.3.12 Higiene del personal y medidas de protección .....	89
3.2.3.13 Materias primas e insumos.....	90
3.2.3.14 Seguridad del agua.....	90
3.2.3.15 Envasado, etiquetado y empaquetado .....	90
3.2.3.16 Almacenamiento, distribución, transporte y comercialización...	91
3.2.3.17 Control de calidad.....	91
<b>3.3 Procedimientos operacionales estandarizados de saneamiento (P.O.E.S.) .....</b>	<b>92</b>
<b>3.4 Diseño de un plan HACCP para el proceso de elaboración de postre de piña.....</b>	<b>94</b>
3.4.1 Árbol de decisión .....	94
<b>4. ANÁLISIS FINANCIERO .....</b>	<b>101</b>
4.1 Inversión en activos fijos.....	101
4.1.2 Gastos menores de bienes inventariables .....	103
4.2 Inversión en activos diferidos.....	103
4.3 Costos de materia prima.....	104
4.4 Costos indirectos de fabricación .....	105
4.5 Presupuesto de personal .....	106
4.6 Resumen del costo .....	107
4.7 Inversión en capital de trabajo .....	108

4.8 Efectivo requerido para iniciar operaciones .....	109
4.9 Financiamiento del proyecto .....	109
4.10 Presupuesto de ingresos .....	110
4.11 Flujo de fondos .....	110
4.12 Tasa mínima aceptable de rendimiento .....	112
4.13 TIR y VAN.....	112
4.14 Periodo de recuperación de la inversión .....	114
4.15 Punto de equilibrio .....	114
4.16 Relación beneficio - costo.....	116
<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>117</b>
5.1 Conclusiones .....	117
5.2 Recomendaciones .....	119
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>121</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>126</b>

## **ANEXOS**

A.1 Escala hedónica facial aplicada al análisis sensorial del producto.....	126
A.2 Fotografías análisis sensorial.....	127
A.3 Resultados del análisis sensorial del postre de piña.....	128
A.4 Fotografías – determinación de vida útil.....	129
A.5 Gráficas de segundo, primero y orden cero de los indicadores vs. tiempo, para determinar el tiempo de vida útil del producto.....	133
A.6 Encuesta a consumidores.....	136
A.7 Tabulación de encuesta a consumidores.....	138
A.8 Cálculos para determinar la capacidad de la planta.....	139
A.9 Descripción de equipos.....	140
A.9.1 Balanza.....	140
A.9.2 Tina de lavado (cemento).....	140
A.9.3 Peladora.....	141
A.9.4 Despulpadora.....	143
A.9.5 Mesa de trabajo.....	144
A.9.6 Marmita con agitador.....	144
A.9.7 Refractómetro.....	145
A.9.8 Tanque para mezcla.....	145
A.9.9 Peachímetro.....	146
A.9.10 Llenadora – selladora.....	147
A.9.11 Balanza electrónica.....	148
A.9.12 Equipos auxiliares.....	149
A.9.12.1 Caldero.....	149

A.9.12.2 Cuartos fríos.....	150
A.10 Análisis financiero.....	150
A.10.1 Desglose de servicios básicos.....	150
A.10.2 Desglose de mantenimiento y suministros.....	151
A.10.3 Gasto de ventas.....	151
A.10.4 Amortización.....	152
A.11 Examen microbiológico y bromatológico.....	154

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla (1.1)</b> Ubicación taxonómica de la piña.....	9
<b>Tabla (1.2)</b> Principales plagas y enfermedades en el cultivo de la piña.....	12
<b>Tabla (1.3)</b> Tipos de semilla y sus características.....	13
<b>Tabla (1.4)</b> Distancia y densidad de siembra.....	14
<b>Tabla (1.5)</b> Composición general de la piña fresca madura.....	17
<b>Tabla (1.6)</b> Composición nutricional de la piña.....	18
<b>Tabla (1.7)</b> Principales zonas productoras de piña.....	19
<b>Tabla (1.8)</b> Estimación de la superficie cosechada en el Ecuador durante el periodo 2006–2008 .....	21
<b>Tabla (1.9)</b> Productos a base de piña que se comercializa en el país.....	23
<b>Tabla (1.10)</b> Suministro disponible y consumo per cápita.....	24
<b>Tabla (1.11)</b> Valor nutricional del azúcar.....	25
<b>Tabla (1.12)</b> Valor nutricional gelatina sin sabor.....	25
<b>Tabla (1.13)</b> Valor nutricional crema de leche.....	26
<b>Tabla (2.1)</b> Factores y niveles para el modelo de “elaboración” .....	33

<b>Tabla (2.2)</b> Orden de las corridas.....	34
<b>Tabla (2.3)</b> Corridas – orden de degustación.....	38
<b>Tabla (2.4)</b> Descripción de puntuación – escala hedónica facial.....	38
<b>Tabla (2.5)</b> Descripción puntaje y calificación.....	39
<b>Tabla (2.6)</b> Composición del producto final.....	41
<b>Tabla (2.7)</b> Resultados de evaluación PAVU.....	43
<b>Tabla (2.8)</b> Especificaciones de calidad del producto.....	46
<b>Tabla (2.9)</b> Información nutricional.....	51
<b>Tabla (2.10)</b> Rotulación.....	51
<b>Tabla (2.11)</b> Proyección de la demanda.....	58
<b>Tabla (2.12)</b> Productos existentes en el mercado nacional.....	59
<b>Tabla (2.13)</b> Proyección de la demanda insatisfecha.....	59
<b>Tabla (2.14)</b> Materia prima necesaria por día.....	69
<b>Tabla (2.15)</b> Requerimiento de equipos.....	70
<b>Tabla (2.16)</b> Requerimiento de áreas.....	71
<b>Tabla (2.17)</b> Cálculo de requerimiento de mano de obra.....	72
<b>Tabla (3.1)</b> División de áreas.....	79
<b>Tabla (3.2)</b> Esquema de limpieza y sanitización.....	93
<b>Tabla (3.3)</b> Descripción del producto.....	95
<b>Tabla (3.4)</b> Peligros identificados del proceso.....	96
<b>Tabla (3.5)</b> Peligros biológicos del proceso.....	97
<b>Tabla (3.6)</b> Peligros químicos del proceso.....	98
<b>Tabla (3.7)</b> Peligros físicos del proceso.....	99
<b>Tabla (3.8)</b> Plan HACCP.....	100

<b>Tabla (4.1)</b> Activos fijos.....	101
<b>Tabla (4.2)</b> Depreciación de activos.....	102
<b>Tabla (4.3)</b> Gastos inventariables.....	103
<b>Tabla (4.4)</b> Activos diferidos.....	104
<b>Tabla (4.5)</b> Costos materia prima.....	105
<b>Tabla (4.6)</b> Costos indirectos de fabricación.....	106
<b>Tabla (4.7)</b> Gastos y costos de personal.....	107
<b>Tabla (4.8)</b> Resumen del costo de producción.....	108
<b>Tabla (4.9)</b> Capital de trabajo.....	109
<b>Tabla (4.10)</b> Estructura del financiamiento de la inversión.....	110
<b>Tabla (4.11)</b> Flujo de fondos.....	111
<b>Tabla (4.12)</b> Tasa mínima aceptable de rendimiento.....	112
<b>Tabla (4.13)</b> VAN y TIR.....	113
<b>Tabla (4.14)</b> Perfil de VAN y TIR con distintas tasas de descuento.....	113
<b>Tabla (4.15)</b> Periodo de recuperación de la inversión.....	114
<b>Tabla (4.16)</b> Punto de equilibrio.....	115
<b>Tabla (4.17)</b> Relación beneficio - costo.....	116
<b>Tabla (A.10.1)</b> Desglose de servicios básicos.....	150
<b>Tabla (A.10.2)</b> Desglose de mantenimiento y suministros.....	151
<b>Tabla (A.10.3)</b> Gastos de ventas.....	151
<b>Tabla (A.10.4)</b> Amortización.....	152

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración (1.1)</b> Fotografía del cultivo de piña.....	8
--	---

<b>Ilustración (1.2)</b> Diagrama de los retoños más recomendables para la propagación de la piña.....	11
<b>Ilustración (1.3)</b> Fotografía de tipos de semilla.....	13
<b>Ilustración (1.4)</b> Cosecha de piña por medio de canastas.....	14
<b>Ilustración (1.5)</b> Transporte de piña a la poscosecha.....	15
<b>Ilustración (1.6)</b> Área de inspección y selección.....	15
<b>Ilustración (1.7)</b> Lavado y aplicación de insecticida.....	16
<b>Ilustración (1.8)</b> Piña fruta fresca.....	16
<b>Ilustración (2.1)</b> Logotipo de Enerfrut.....	48
<b>Ilustración (2.2)</b> Logotipo para Gelitos.....	49
<b>Ilustración (2.3)</b> Modelo de envase de polietileno para el producto.....	50
<b>Ilustración (2.4)</b> Modelo de empaque de 3 vasos.....	50
<b>Ilustración (2.5)</b> Principales cadenas de supermercados.....	60
<b>Ilustración (2.6)</b> Esquema de canales de distribución.....	61
<b>Ilustración (A.2.1)</b> Preparación de la muestra.....	127
<b>Ilustración (A.2.2)</b> Degustación y evaluación sensorial.....	127
<b>Ilustración (A.4.1)</b> Preparación de las muestras.....	129
<b>Ilustración (A.4.2)</b> Muestras incubación.....	130
<b>Ilustración (A.4.3)</b> Muestras temperatura ambiente.....	130
<b>Ilustración (A.4.4)</b> Muestras congelación.....	131
<b>Ilustración (A.4.5)</b> Muestras refrigeración.....	131
<b>Ilustración (A.9.1)</b> Balanza de pedestal.....	140
<b>Ilustración (A.9.2)</b> Peladora de piña.....	142
<b>Ilustración (A.9.3)</b> Despulpadora.....	143

<b>Ilustración (A.9.4)</b> Mesa de trabajo de acero inoxidable.....	144
<b>Ilustración (A.9.5)</b> Marmita.....	145
<b>Ilustración (A.9.6)</b> Refractómetro.....	145
<b>Ilustración (A.9.7)</b> Tanque para mezcla 24 litros.....	146
<b>Ilustración (A.9.8)</b> Peachímetro.....	147
<b>Ilustración (A.9.9)</b> Llenadora - selladora.....	148
<b>Ilustración (A.9.10)</b> Balanza electrónica.....	148
<b>Ilustración (A.9.11)</b> Caldero de vapor 15BHP.....	149
<b>Ilustración (A.9.12)</b> Cuartos fríos.....	150

## **ÍNDICE DE DIAGRAMA DE FLUJO**

<b>Diagrama de flujo (2.1)</b> Elaboración de postre de piña.....	64
---	----

## **ÍNDICE DE GRÁFICAS**

<b>Gráfica (2.1)</b> Cambios de sabor vs tiempo.....	44
<b>Gráfica (2.2)</b> Cambio de textura vs tiempo.....	45
<b>Gráfica (A.5.1)</b> Aspecto vs tiempo.....	133
<b>Gráfica (A.5.2)</b> Olor vs tiempo.....	133
<b>Gráfica (A.5.3)</b> Sabor vs tiempo.....	133
<b>Gráfica (A.5.4)</b> Textura vs tiempo.....	133
<b>Gráfica (A.5.5)</b> Aspecto vs tiempo.....	134
<b>Gráfica (A.5.6)</b> Olor vs tiempo.....	134
<b>Gráfica (A.5.7)</b> Sabor vs tiempo.....	134
<b>Gráfica (A.5.8)</b> Textura vs tiempo.....	134

<b>Gráfica (A.5.9)</b> Aspecto vs tiempo.....	135
<b>Gráfica (A.5.10)</b> Olor vs tiempo.....	135
<b>Gráfica (A.5.11)</b> Sabor vs tiempo.....	135
<b>Gráfica (A.5.12)</b> Textura vs tiempo.....	135

## **ÍNDICE DE ECUACIONES**

<b>Ecuación (2.1)</b> Cálculo de muestra.....	55
<b>Ecuación (2.2)</b> Cálculo de la muestra aplicada.....	56

## **ÍNDICE DE MAPAS**

<b>Mapa (1.1)</b> Principales provincias productoras de piña.....	20
<b>Mapa (2.1)</b> Ubicación Puembo.....	73
<b>Mapa (2.2)</b> Ubicación del terreno.....	74

## **ÍNDICE DE PLANOS**

<b>Plano (P.1)</b> Plano general de la planta.....	80
<b>Plano (P.2)</b> Planta de procesamiento de piña para elaboración de postre envasado.....	81
<b>Plano (P.3)</b> División de áreas, flujo de producto y flujo de personal.....	82
<b>Plano (P.4)</b> Cuarto de máquinas y servicios auxiliares.....	83

## Introducción

La piña es una fruta de la familia de las bromeliáceas, originaria de Sudamérica, de la región de Mattogroso (entre Uruguay y Brasil), necesita de un clima tropical para su óptimo crecimiento. Es una fruta de exquisito sabor, inconfundible aroma y varios beneficios nutritivos (es libre de grasa, colesterol, tiene un alto contenido de vitamina A y C, azúcares y potasio), propiedades diuréticas y desintoxicantes<sup>1</sup>.

Es una fruta de gran potencial de exportación debido a su importancia, demanda, y consumo a nivel internacional. Ecuador ha incrementado su participación en el mercado mundial de piña fresca, debido a que posee la gran ventaja de poder exportar durante todo el año, gracias a su privilegiada ubicación geográfica que hace que a pesar de encontrarse en medio de la Cordillera de los Andes, su clima, principalmente en la costa se mantenga cálido incluso en la época de lluvia.

La primera variedad cultivada en el Ecuador fue la *cambray* y desde entonces se probaron otras variedades como la *cayena lisa*, pero no fue sino hasta inicios de este siglo que la empresa EVANS introdujo y produjo 150 ha. de la variedad *Golden “Extra Sweet” MD2*, originaria de Costa Rica, que el Ecuador pudo posicionarse a nivel internacional, convirtiéndose en los últimos años en el segundo exportador mundial de dicha especie<sup>2</sup>.

Actualmente la superficie sembrada a nivel nacional es de alrededor de 3300 ha, las cuales le permitieron exportar al Ecuador 90 mil toneladas en el 2008 y emplear alrededor de 4125 trabajadores directa e indirectamente. Las

---

<sup>1</sup> UTEPI, 2006. “Piña. Estudio Agroindustrial en el Ecuador: Competitividad de la Cadena de Valor y Perspectivas de Mercado”. Programa Integrado MICIP-ONUJI, Quito, Ecuador

<sup>2</sup> CORPEI, 2008. Piña “Presentación del Sector”

principales plantaciones de piña en el país, se encuentran ubicadas en las provincias de Los Ríos y Santo Domingo de los Tsáchilas<sup>3</sup>.

El principal mercado para la exportación de piña ecuatoriana está en los Estados Unidos que representa el 40,7% de las mismas, mientras que países como Alemania, Bélgica, Italia, España, Holanda y Chile constituyen el otro 50 %<sup>4</sup>.

Las exigencias de los mercados de destino han hecho que los productores nacionales incrementen sus estándares de calidad e implementen sistemas como BPA(Buenas Prácticas Agrícolas), Uso Seguro de Plaguicidas, MIPE (Manejo Integrado de Plagas) para cumplir con los lineamientos requeridos<sup>5</sup>.

Los extensos trayectos que debe recorrer la fruta para llegar a su destino, el limitado tiempo de perecibilidad de la misma y el hecho de que la piña es una fruta no climatérica, es decir que una vez cosechada, su grado de madurez (nivel de azúcar y acidez) no varía, han hecho que la tarea de procesarla y darle valor agregado para facilitar su conservación, se convierta en prioridad para los productores y la agroindustria ecuatoriana.

Dentro de la cadena de valor de la piña, el Ecuador se encuentra, principalmente, en el eslabón agrícola y recién está incursionando en la etapa industrial. La producción de piña fresca está a cargo de pequeños y medianos agricultores y de los grandes productores, que son las transnacionales Dole, Del Monte y Chiquita<sup>6</sup>.

---

<sup>3</sup> CORPEI, 2009. Perfil de Producto "Perfil de Piña y sus Elaborados". CICO, Quito-Ecuador

<sup>4</sup>CORPEI, 2008. Piña "Presentación del Sector"

<sup>5</sup>ASOPIÑA, 2009

<sup>6</sup>UTEPI, 2006. Estudio Agroindustrial en el Ecuador "Competitividad de la Cadena de Valor y Perspectivas de Mercado" MICIP-ONUDI

## Problemática

Cómo conformar la lonchera de un escolar es un tema complejo, ya que manejar la dieta diaria de un niño requerirá de creatividad, conocimiento para mezclar sabores y manejar variedad de alimentos que un niño podrá disfrutar, evitando así, que el niño rechace alguno de ellos. Por lo tanto, deberá existir en el mercado una oferta de un producto atractivo y agradable, de ésta manera, se evitará que las loncheras regresen intactas a casa.

Actualmente la lonchera escolar a nivel nacional está constituida por un alto porcentaje de comida chatarra, conservada con la ayuda de innumerables químicos, bebidas con sabores artificiales y/o sintetizados en laboratorio, entre otros, que al ser consumidos diariamente por los niños, provocan problemas de nutrición deficiente, afectando así a su desarrollo y crecimiento.

Los niños que se encuentran mal alimentados no pueden estudiar bien, poseen poca energía para jugar o realizar algún tipo de actividad física, no logran mantener la atención en las clases, dando como resultado un rendimiento escolar deficiente, y muy probablemente se podrá encontrar en ellos anemia o deficiencia de ciertas vitaminas.

Para la mayoría de padres el tema de la lonchera escolar es de gran preocupación, ya que el niño durante el sueño, se encuentra en un ayuno de aproximadamente ocho horas, lo que significa que el desayuno será el que aporte los primeros nutrientes necesarios para empezar el día, pero también significa que la lonchera formará parte complementaria entre el desayuno y el almuerzo del niño, aclarando que ésta no los podrá sustituir.

Los niños que se encuentran en una edad escolar, pasan la mayor parte del día en las escuelas, lo que significa que el niño se va a encontrar en una gran actividad física y mental, en donde pierde energía, que deberá ser recuperada para continuar el día, por lo tanto es ahí donde el niño deberá tener la facilidad

de recuperarse teniendo al alcance alimentos energéticos que puedan suplir sus necesidades.

El sobrepeso y la obesidad en los niños en edad escolar se han convertido en uno de los problemas más frecuentes en la actualidad, ya que existe un riesgo de que desarrollen sobrepeso por su mala alimentación. Por esta razón será necesario dar a los padres de familia una alternativa inmediata para mejorar la lonchera escolar diaria, sin que se constituya en una oferta sobre diseñada en calorías y con la seguridad de los sabores y colores que la naturaleza ofrece.

## **Justificación**

La presente tesis tendrá el fin de aplicar los conocimientos adquiridos durante la carrera, para el desarrollo de un producto innovador y el diseño de la planta para su elaboración, con el fin de llegar a industrializarlo en un futuro cercano y ofrecer una opción sana, rica y natural a la hora de llenar las loncheras de los niños ecuatorianos.

Para los padres de familia es de gran importancia proveer una buena nutrición a sus niños, especialmente en el tiempo que se encuentran fuera de casa.

Será más saludable que el niño participe de cinco comidas pequeñas durante el día, con un horario establecido, tratando de no omitir las comidas de media mañana (lonchera) y media tarde, que tres comidas grandes.

La importancia de que los alimentos que componen la lonchera sean de tamaño pequeño, agradables, de sabores y colores que combinen, tengan una buena presentación, sean fáciles de abrir o desempacar, permitirá que éstos sean más apetecibles por el niño y no constituyan calorías vacías.

## **Objetivo General**

Industrializar la piña (*Ananas comosus*) elaborando un producto de lonchera, saludable y natural para los niños de los Valles del Distrito Metropolitano de Quito.

## **Objetivos Específicos**

- Diseñar un producto a base de *Ananas comosus*, como una alternativa saludable en el refrigerio escolar de los niños.
- Proponer un procedimiento industrial para la elaboración del producto.
- Realizar el diseño de la planta industrial minimizando los costos de capital y operación, sin descuidar la seguridad del personal, ergonomía y el adecuado uso del espacio.
- Evaluar la aceptación del producto dentro del mercado haciendo uso de herramientas de evaluación sensorial.
- Proponer las bondades del producto, en la alimentación infantil como parte de la lonchera escolar.

# CAPÍTULO I

## 1. MARCO TEÓRICO

Para el desarrollo de este proyecto, será necesario hacer una revisión acerca de la piña, siendo ésta la materia prima principal a utilizarse. Se detallarán características del mercado, condiciones de la agroindustria y la importancia económica y social del sector en el país.

### 1.1 El cultivo de piña en el Ecuador

Para el agricultor nacional la piña representa un cultivo de alta rentabilidad, debido a su fácil manejo y buenas perspectivas comerciales. La existencia de un importante mercado interno, las posibilidades de industrialización y exportación, crean magnificas expectativas para éste cultivo.

Ecuador cuenta con condiciones geográficas favorables para el cultivo de esta fruta, pues se requiere de un clima tropical seco y tropical húmedo, el cual es característico de las regiones Litoral y Oriental, permitiendo su disponibilidad todo el año, de hecho, en el país la piña puede ser producida con menos luminosidad que la comúnmente requerida en otras partes.

La primera variedad de piña que se cultivó en el Ecuador fue la *cambray* (*perolera*), sin embargo, ésta no sirvió para la exportación<sup>7</sup>. En 1991 la Corporación PROEXANT introdujo la *cayena lisa* (*champaca*), originaria de Costa Rica. La *champaca* se ajustó a la demanda externa a causa de su mejor textura,

---

<sup>7</sup>UTEPI, 2006. "Piña. Estudio Agroindustrial en el Ecuador: Competitividad de la Cadena de Valor y Perspectivas de Mercado". Programa Integrado MICIP-ONUDI, Quito, Ecuador

menor peso y sabor más dulce. Aun así, la piña ecuatoriana siguió sin alcanzar un buen posicionamiento a nivel internacional<sup>8</sup>.

El “boom piñero” se dio a inicios de siglo, con la introducción de la nueva variedad *golden sweet*, actualmente alrededor del 80% de las piñas consumidas en el mundo son de esta variedad y el Ecuador ha podido posicionarse en el segundo lugar del ranking de los mayores exportadores de esta variedad a nivel mundial.

Hoy en día, el país cuenta con 3,300 hectáreas de cultivo de piña, ubicadas principalmente en las provincias de Los Ríos y Santo Domingo de Los Tsáchilas generando alrededor de 4,125 plazas de trabajo<sup>9</sup>.

Por otro lado, en los últimos cinco años el sector ha logrado vender al mundo 162.5 millones de dólares, lo que significa un ingreso importante de divisas al país, su participación en las exportaciones no tradicionales para el mencionado período ha sido del 1.2%, mientras que el PIB de productos agrícolas es del 3%<sup>10</sup>.

La producción de piña fresca está a cargo de pequeños y medianos agricultores y de los grandes productores, que son las transnacionales Dole, Del Monte y Chiquita. Estas también se dedican a la exportación de piña fresca, pero, dado que su capacidad de producción es menor que su capacidad de exportación, estas empresas se ven en la necesidad de comprar la producción de los pequeños agricultores para satisfacer la demanda del mercado externo.

---

<sup>8</sup>UTEPI, 2006. “Piña. Estudio Agroindustrial en el Ecuador: Competitividad de la Cadena de Valor y Perspectivas de Mercado”. Programa Integrado MICIP-ONUJI, Quito, Ecuador

<sup>9</sup>Ecuador Trade, Corpei

<sup>10</sup>CORPEI, 2009. Perfil de Producto “Perfil de Piña y sus Elaborados”. CICO, Quito-Ecuador

Además de exportar la fruta, también se exporta elaborados de piña, entre los principales tenemos: piña IQF (*Individual Quick Frozen*), deshidratada, jugo, jugo concentrado congelado, y mermeladas<sup>11</sup>.

El hecho de que el costo de la piña como fruta fresca sea mucho mayor que como materia prima para la industria, ha hecho que los productores busquen ubicar sus productos en mercados internacionales, provocando que la oferta de fruta para procesamiento sea baja, sin embargo, existen consumidores que demandan constantemente producto terminado, de ahí, la necesidad de crear una nueva y atractiva alternativa para este sector del mercado.

## 1.2 Características del cultivo

### Ilustración (1.1) Fotografía del cultivo de piña



Fuente: Buenas prácticas de cultivo en piña, Panamá, 1999

La piña es el segundo cultivo tropical de importancia mundial después del banano, y el de mayor demanda en el mundo.

---

<sup>11</sup>CORPEI, 2009. Perfil de Producto "Perfil de Piña y sus Elaborados". CICO, Quito-Ecuador

Su crecimiento óptimo se da en alturas menores a los 800 msnm., sin embargo, puede desarrollarse en alturas superiores a los 1000 msnm., pero produce frutos pequeños, con pulpa sin buen color, ácidos y de escaso sabor.

El éxito del cultivo de la piña depende de la realización eficaz de todas sus labores partiendo desde la preparación del terreno y siembra, la selección de la semilla y su tratamiento, los cuidados post siembra, la inducción de la floración, labores de fertilización y la cosecha oportuna.

### 1.2.1 Morfología y taxonomía

**Tabla (1.1) Ubicación taxonómica de la piña**

CATEGORÍA	GRUPO
Reino	Vegetal
Phyllum	Pteridófita
Clase	Angiosperma
Subclase	Monocotiledónea
Orden	Farinosae
Familia	Bromeliaceae
Género	<i>Ananas</i>
Especie	<i>Comosus</i>

Fuente: FAO, 2009

### 1.2.2 Descripción botánica

Es una planta monocotiledónea, herbácea y perenne, su altura y ancho promedio es de 1 a 2 metros en su etapa adulta.

**Raíz:** Son superficiales, cortas y gruesas, la mayoría de las raíces se encuentran en los primeros 30 cm.

**Tallo:** El tallo crece longitudinalmente después de 12 a 24 meses, es corto y robusto, mide generalmente de 30 a 60cm de altura, es un tanto rígido y carnoso.

Del centro de la planta sale un eje que sostiene una inflorescencia o espiga con brácteas verdes o rojas.

**Hojas:** Miden de 30 a 100 cm de largo, se encuentran en una cantidad entre 70 a 80 hojas, tienen bordes lisos o espinosos, están provistas de células especiales (tricomas) para conservar agua, las cuales ayudan a la planta a ser resistente a la sequía<sup>12</sup>.

**Flores:** De color rosa y tres pétalos que crecen en las axilas de unas brácteas verdes o rojas apuntadas. Son numerosas y se agrupan en inflorescencia en espiga de unos 30 cm de longitud y de tallo engrosado.

**Inflorescencia:** Es una espiga formada lateralmente con brácteas apretadas de color rojo o verde, subtendiendo flores de color blanco o violeta claro y teniendo un conjunto de hijos y hojas en la parte terminal<sup>13</sup>.

**Fruto Múltiple:** Es variable en forma, tamaño, sabor y está compuesta por 100 o más flores fusionadas.

**Rebrotos:** Existen varias clases de rebrotos, son hijos, retoños o esquejes. Se los utiliza como material de propagación y reciben su nombre de acuerdo al lugar de la planta en el que crecen<sup>14</sup>:

- Chupones: provienen de yemas vegetativas del tallo.
- Esquejes: son inflorescencias abortadas pueden desarrollarse debajo de la corona o debajo del fruto.
- Coronas del fruto: consisten en la yema y el follaje de la parte superior del fruto.

---

<sup>12</sup>FAO, 2009

<sup>13</sup>Manual Técnico, Buenas Prácticas de Cultivo en piña, Panamá, Octubre de 1999

<sup>14</sup>FAO, 2009

### Ilustración (1.2) Diagrama de los retoños más recomendables para la propagación de la piña



Fuente: Buenas prácticas de cultivo en piña, Panamá, 1999

**Ciclo vegetativo:** El ciclo vegetativo de la planta disminuye mientras ésta se encuentre más cerca de la línea equinoccial y del mar. El ciclo de cultivo en el Ecuador es de aproximadamente 18 meses<sup>15</sup>.

#### 1.2.3 Requisitos para el cultivo

**Temperatura:** Es el factor climático que desarrolla el crecimiento de la planta. Se recomiendan los siguientes valores:

- 30 – 31 °C → máximo crecimiento.
- 24 – 27 °C → T° óptima de desarrollo.

**Pluviosidad:** Las condiciones morfológicas de la piña hacen que sea poco exigente en agua, sin embargo, el exceso de lluvia acompañada de viento puede producir que hongos penetren en heridas causadas por el frotamiento de las hojas. Los índices recomendados son:

---

<sup>15</sup> UTEPI, 2006. Estudio Agroindustrial en el Ecuador “Competitividad de la Cadena de Valor y Perspectivas de Mercado” MICIP-ONUDI

- 1500 a 3000 mm. durante el año.

**Luminosidad:** La luminosidad incide de manera notable en el rendimiento y la coloración del fruto, esta debe recibir 1200 h. luz como mínimo, considerándose óptimo más de 1500 h. anuales.<sup>16</sup>

**Condiciones de Suelo:** El suelo apropiado para su cultivo debe tener:

- Textura: Franco – limoso.
- Acidez: pH 5,0 a 6,0.
- Tipo de suelo: Permeable con buen drenaje.

**Plagas y enfermedades:** Las principales plagas y enfermedades que se afectan el cultivo de la piña se resumen en el siguiente cuadro.

**Tabla (1.2) Principales plagas y enfermedades en el cultivo de la piña**

PRINCIPALES PLAGAS Y ENFERMEDADES		
Nemátodos	Enfermedades	Insectos
Meloidogynesp.	ThielaviopsisparadoxaHohn (pudrición negra en frutos , hojas y tallos)	Pseudococcussp. (chinches o cochinillas harinosas)
Aphelenchussp.	Erwiniasp. (pudrición del tallo)	Phyllophagasp. (gallina ciega)
Pratylenchussp.	Penicilliumsp. (mal de ojo en frutos)	Melolonthasp. (gallina ciega)
Ditylenchussp.	Fusarium sp. (mal del clavo)	Agriotessp. (gusano alambre)
Heteroderasp.	Asterinellasp. (mancha foliar)	Tripssp. (trips)
Aphelencoidesp.	Botridiplodiatheobromae Pat. (necrosis apical)	Aphis sp. (pulgón)

**Fuente:** Manual técnico, Buenas Prácticas de Cultivo en Piña, Panamá, Octubre 1999

**Elaborado por:** Los Autores

<sup>16</sup>Pac, Pedro, 2010

**Siembra:**

- Materiales de siembra.

Existen tres tipos:

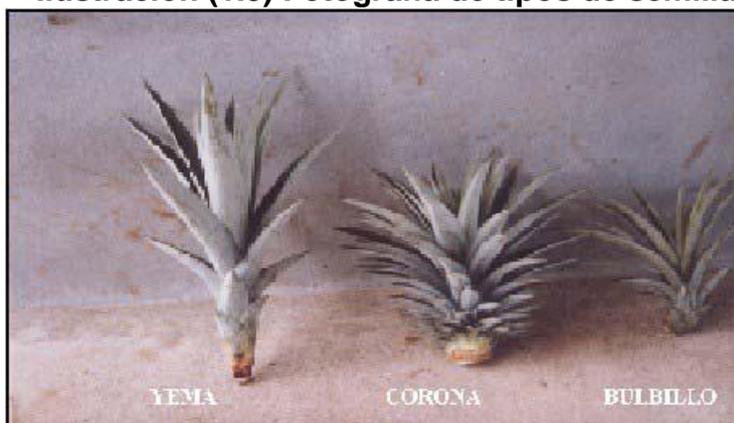
**Tabla (1.3) Tipos de semilla y sus características**

<b>TIPOS DE SEMILLA Y SUS CARACTERÍSTICAS</b>			
<b>Tipo de Semilla</b>	Localización en la planta	Nº de Semillas por planta	Peso de la semilla (gr.)
<b>Corona</b>	Parte superior del fruto	1	150 a 400
<b>Bulbillo</b>	En el pedúnculo del fruto	1 a 3	100 a 200
<b>Yema</b>	Axilas de las hojas	3 a 5	200 a 450

Fuente: Manual técnico, Buenas Prácticas de Cultivo en Piña, Panamá, Octubre 1999

Elaborado por: Los Autores

**Ilustración (1.3) Fotografía de tipos de semilla**



Fuente: Buenas prácticas de cultivo en piña, Panamá, 1999

**Sistemas y densidad de siembra:**

- **Sistema Hawaiano o de hileras dobles:** Las plantas se siembran en doble hilera separadas de 45 o 60 cm. y 70 ó 80 cm entre cada par de hileras, las plantas en una misma hilera se distancian entre 25 a 30 cm.
- **Sistema de línea sencilla:** Se dejan 80 cm entre surco y 30 ó 40 cm entre planta (30,000 plantas/ha); éste es el sistema tradicional.

La densidad de siembra depende del sistema y la distancia que el productor elija:

Tabla (1.4) Distancia y densidad de siembra

DISTANCIA Y DENSIDAD DE PLANTAS POR HECTÁREAS			
Distancia entre Plantas (cm.)	Distancia entre líneas (cm.)	Distancia entre surcos	Densidad de Ptas/Has
40	50	100	33000
40	50	90	35000
30	50	100	44500
30	50	90	48000
30	40	90	51000
25	40	85	59000
25	40	70	71000

Fuente: Manual técnico, Buenas Prácticas de Cultivo en Piña, Panamá, Octubre 1999  
Elaborado por: Los Autores

### Cosecha y poscosecha

- **Cosecha:** Se realiza 140 a 160 días después de la inducción floral, se debe basar en la madurez externa del fruto según sea el mercado de destino, para exportación se debe tomar en cuenta los °Brix, que deben ser de 12 a 13, aún si la cáscara sigue siendo verde.

#### Ilustración (1.4) Cosecha de piña



Fuente: FAO, 2009

- **Poscosecha:**
  - 1) Una vez cosechada la fruta se debe transportar con la corona hacia abajo en un máximo de tres filas (cuando la producción va a servir para la industria se deben desprender las coronas), se debe evitar golpear y tirar los frutos para no ocasionar daños mecánicos.

### Ilustración (1.5) Transporte de piña a la poscosecha



Fuente: FAO, 2009

- 2) Seleccionar los frutos de acuerdo a su color y tamaño (para la industria estos factores no son tan importantes).

### Ilustración (1.6) Área de inspección y selección



Fuente: FAO, 2009

- 3) La piña después de limpiarla, se debe tratar (bañar) sumergiéndola en fungicida para evitar la proliferación de hongos, en el caso de piña fresca para exportación, se debe adicionar a la solución, cera líquida, para aumentar el tiempo de conservación.

### Ilustración (1.7) Lavado y aplicación de insecticida



Fuente: FAO, 2009

## 1.3 Características del fruto

### Ilustración (1.8) Piña fruta fresca



Fuente: Alvarado, A. 2009. Sabor y Salud.

La piña es una fruta no climatérica, que debe ser cosechada cuando se haya logrado el estado de sazón, un indicador de esto es cuando la mitad de la cáscara se torna de color amarillo. Los principales pigmentos que hacen que la coloración varíe entre verde, verde amarillo y amarillo son la clorofila, carotenos, xantofilas y antocianinas.

La piña tiene un contenido de humedad de 81.2 a 86.2%, de 13-19% de sólidos totales, de los cuales, la sacarosa, glucosa y la fructuosa son los principales componentes. Los carbohidratos representan hasta el 85% de los sólidos totales y la fibra del 2-3%. De los ácidos orgánicos, el ácido cítrico es el más abundante. La pulpa se caracteriza por la presencia de bajas cantidades de cenizas, compuestos nitrogenados y grasa en 0.1%. Del 25-30% de los compuestos nitrogenados corresponden a la proteína, de esta proporción casi el 80% tiene actividad enzimática proteolítica conocida como Bromelina<sup>17</sup>.

**Tabla (1.5) Composición general de la piña fresca madura**

<b>ANALISIS</b>	<b>BASE HUMEDA (%)</b>
<b>°Brix</b>	10.8-17.5
<b>Acidez titulable (ácido cítrico)</b>	0.6-1.62
<b>Cenizas</b>	0.3-0.42
<b>Humedad</b>	81.2-86.2
<b>Fibra</b>	0.3-0.61
<b>Extractoetéreo</b>	0.2
<b>Esteres (ppm)</b>	1-250
<b>Pigmentos (ppm de caroteno)</b>	0.2-2.5
<b>Nitrógeno total</b>	0.045-0.115
<b>Proteína</b>	0.181
<b>Nitrógeno soluble</b>	0.079
<b>Amoníaco</b>	0.010
<b>Aminoácidos totales</b>	0.331

Fuente: FAO, 2009

<sup>17</sup> UTEPI, 2006. "Piña. Estudio Agroindustrial en el Ecuador: Competitividad de la Cadena de Valor y Perspectivas de Mercado". Programa Integrado MICIP-ONUUDI, Quito, Ecuador

### 1.3.1 Composición nutricional de la piña

La piña fresca es rica en vitamina A y C, azúcares, minerales tales como calcio, cloro, potasio, fósforo y sodio, es libre de grasa, colesterol y posee propiedades diuréticas y desintoxicantes.

**Tabla (1.6) Composición nutricional de la piña**

Por cada 100 g.	
Energía (k cal)	45.0
Proteína (g)	0.5
Carbohidratos (g)	11.5
Fibra (g)	1.2
Calcio (mg)	12.0
Hierro (mg)	0.5
Magnesio (mg)	14.0
Sodio (mg)	3.0
Potasio (mg)	250.0
Fósforo (mg)	11.0
Vitamina E (mg)	0.1
Niacina (mg)	0.3
Ácidofólico (ug)	11.0
Vitamina C (mg)	20.0
Vitamina A (ug)	13.0

Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia, 2009.

La vitamina A y C actúan como antioxidante previniendo el envejecimiento celular y ayudan a mejorar y disminuir el riesgo de sufrir alteraciones en la vista. La vitamina A es necesaria para el crecimiento y desarrollo de los huesos y estimula las funciones inmunes. La vitamina C es cicatrizante, repara y mantiene cartílagos, huesos y dientes, es antibacteriana y tiene propiedades laxantes.

## 1.4 Producción nacional

Actualmente el Ecuador dedica 3300 hectáreas al cultivo de la piña lo que le merece el puesto número 26 dentro del ranking de países que más superficie dedican al cultivo de piña y el número 8 en el ranking de mayores exportadores, sin embargo, es el segundo exportador a nivel mundial de la variedad MD2<sup>18</sup>.

### 1.4.1 Zonas de cultivo en el Ecuador

En el Ecuador el cultivo de la piña se realiza desde los 100 hasta los 800 msnm, principalmente en la zona del litoral. La producción de piña se encuentra concentrada principalmente en las provincias de Los Ríos, Santo Domingo de los Tsáchilas, Guayas y El Oro en orden descendente de producción.

**Tabla (1.7) Principales zonas productoras de piña**

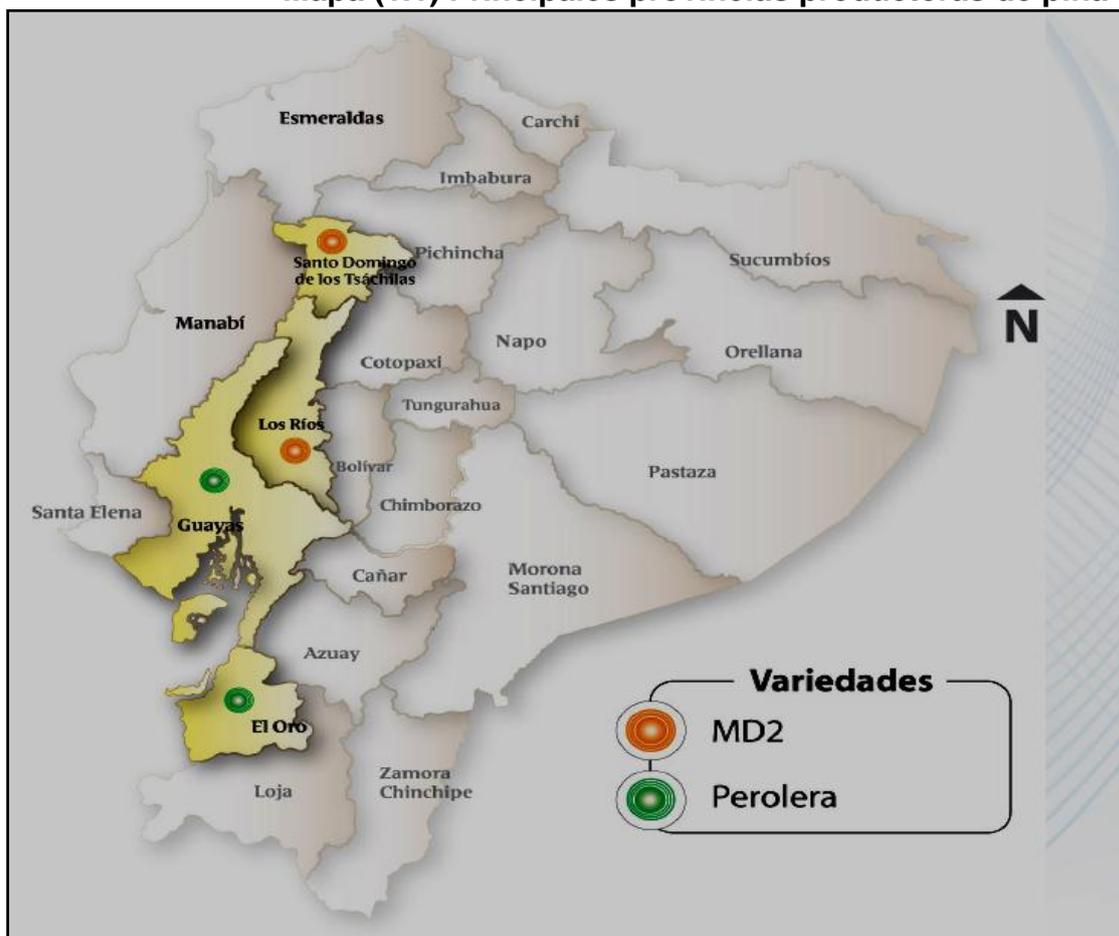
PROVINCIA	CANTONES
Los Ríos	Quevedo
Santo Domingo de los Tsáchilas	Santo Domingo
Guayas	Milagro, Yaguachi y Naranjito
El Oro	Huaquillas, Pasaje y Arenillas
Esmeraldas	Quinindé y San Lorenzo
Manabí	Chone

Fuente: El Correo, 2006.

Elaborado: Los Autores

<sup>18</sup>ASOPIÑA, 2009

**Mapa (1.1) Principales provincias productoras de piña**



Fuente: Corpei, 2008, Presentación Piña

#### 1.4.2 Volumen de producción nacional

El cultivo de la piña es el producto no tradicional de mayor crecimiento en exportaciones en los últimos años la cual en el año 2002 no superaba los \$13.000.000 y según datos proporcionados por la CORPEI en el 2007 superaron los \$37.000.000, esto debido a la alta demanda a nivel mundial, sumada a factores como el sustancial aumento de la producción que entre los años 2000 y 2003 fue del 33% anual y el incremento en el rendimiento por hectárea el cuál hoy en día llega a las 22 T/ha.

La siguiente tabla muestra el número de hectáreas sembradas, producción en toneladas métricas y rendimiento por hectárea en cada una de las provincias en las que se encuentra la fruta en el Ecuador.

**Tabla (1.8) Estimación de la superficie cosechada en el Ecuador durante el periodo 2006-2008**

	2006			2007			2008		
	Ha.	TM	kg/ha	Ha.	TM	kg/ha	Ha.	TM	kg/ha
<b>TOTAL</b>	7.016	118.622	16.907	6.648	115.900	17.434	7.132	119.337	16.733
<b>SIERRA</b>	1.564	17.480	11.176	1.438	17.316	12.042	1.641	21.577	13.149
<b>IMBABURA</b>	44	699	15.886	42	706	16.810	38	702	18.474
<b>PICHINCHA</b>	1.250	13.680	10.944	1.130	13.410	11.867	1.345	17.810	13.242
<b>AZUAY</b>							5	50	10.000
<b>LOJA</b>	270	3.101	11.485	266	3.200	12.030	253	3.015	11.917
<b>COSTA</b>	5.427	101.053	18.620	5.190	98.495	18.978	5.464	97.671	17.875
<b>ESMERALDAS</b>	128	2.040	15.938	132	2.156	16.333	238	2.069	8.693
<b>MANABI</b>	514	7.673	14.928	398	6.231	15.656	430	5.031	11.700
<b>LOS RIOS</b>	450	8.350	18.556	630	9.100	14.444	641	9.196	14.346
<b>GUAYAS</b>	4.010	78.500	19.576	4.000	80.600	20.150	4.123	80.963	19.637
<b>EL ORO</b>	325	4.490	13.815	30	408	13.600	32	412	12.875
<b>ORIENTE</b>	25	89	3.560	20	89	4.450	27	89	3.296
<b>SUCUMBIOS</b>							5	39	7.800
<b>ORELLANA</b>							4	22	5.500
<b>NAPO</b>	25	130	5.200	20	120	6.000	18	118	6.556

Fuente: MAGAP, SIGAGRO, 2010

Elaborado por: Los Autores

### 1.4.3 Variedades de piña que se cultivan en el país

Las variedades que han tenido más éxito en el país tanto por su adaptación, rendimiento y calidad organoléptica se clasifican en:

- **Cayena Lisa**  
Variedad dominante  
Cáscara verdosa (incluso cosechada)  
Carne fibrosa  
Industrialización
  
- **Del Monte Gold “Extra Sweet” - MD2**  
Híbrido para la industria de enlatados  
Incremento importante de las ventas de piña fresca  
Variedad desarrollada en Hawái  
Color dorado de la cáscara  
Sabor extra-dulce  
2-3 veces mayor cantidad de Vitamina C  
Menor nivel de acidez  
Altos contenidos de sólidos solubles  
80% Mercado mundial
  
- **Perolera**  
También llamada milagreña  
Es una variedad ecuatoriana  
Destinada al consumo en fresco

#### 1.4.4 Productos a base de piña existentes en el mercado nacional

**Tabla (1.9) Productos a base de piña que se comercializan en el país**

PRODUCTO	PRODUCTOR	DISTRIBUIDOR / IMPORTADOR	PAÍS DE ORIGEN	ESTABLECIMIENTO
PIÑA EN RODAJAS SNOB		SIPIA	TAILANDIA	SUPERMAXI MI COMISARIATO
PIÑA EN RODAJA REAL		REALVEG	TAILANDIA	SUPERMAXI MI COMISARIATO
COCTEL FRUTAS SNOB		SIPIA	CHILE	SUPERMAXI MI COMISARIATO
COCTEL FRUTAS DEL MONTE		DEL MONTEFOODS	CHILE	SUPERMAXI
COCTEL FRUTAS ORIGINAL		LA FAVORITA	CHILE	SUPERMAXI
COCTEL FRUTAS DOS CABALLOS		LA FAVORITA	CHILE	SUPERMAXI
COCTEL FRUTAS REAL		REALVEG S.A	CHILE	SUPERMAXI MI COMISARIATO
COCTEL FRUTAS GUSTADINA		PRONACA	CHILE	SUPERMAXI MI COMISARIATO
COCTEL FRUTAS FACUNDO		TROPICALIMENTOS S.A	CHILE	SUPERMAXI MI COMISARIATO
COCTEL FRUTAS ARCOR		UNIDAL-ECUADOR	CHILE	SUPERMAXI MI COMISARIATO
PULPA JUGO FÁCIL	LEENRIKE FROZEN FOOD		ECUADOR	SUPERMAXI
PULPA LA JUGOSA	LA JUGOSA		ECUADOR	SUPERMAXI MI COMISARIATO

**Fuente:** UTEPI, 2006. "Piña. Estudio Agroindustrial en el Ecuador: Competitividad de la Cadena de Valor y Perspectivas de Mercado". Programa Integrado MICIP-ONUDI, Quito, Ecuador

## 1.5 Consumo de piña en el Ecuador

Según SIGAGRO, los últimos datos recopilados en el año 2008 demuestran que el consumo per cápita de piña en el Ecuador es bajo, éste apenas es de 0,7 Kg. al año o de 0,19 g. de fruta al día. Esto en gran parte se debe a que la mayor parte de la producción nacional es destinada a la exportación en fresco y apenas el 8% de lo que se produce se queda en el mercado local.

**Tabla (1.10) Suministro disponible y consumo per cápita**

SUMINISTRO PARA LA UTILIZACIÓN INTERNA TM				
PIÑA 2008	PRODUCCIÓN (TM)	COMERCIO EXTERIOR		SUMINISTRO DISPONIBLE (TM)
		EXPORTACIONES (TM)	IMPORTACIONES (TM)	
	119337	90.022,16	-	29.314,84

ESTRUCTURA DEL SUMINISTRO DISPONIBLE			SUMINISTRO PER CÁPITA (habitantes 13805095)	
DESPERDICIOS (TM)	ALIMENTO BRUTO (TM)	ALIMENTO NETO (TM)	Kg/Año	gr/Día
1.193,00	954,70	954,70	0,07	0,19

Fuente: MAGAP, SIGAGRO, 2010

Elaborado por: Los Autores

## 1.6 Otras materias primas

**Azúcar:** Pertenece al grupo de los hidratos de carbono, que son los compuestos orgánicos más abundantes en la naturaleza. El azúcar es soluble en agua, incolora, inodora, normalmente se cristaliza en agujas largas y delgadas, es un alimento de fácil digestión y asimilación por nuestro organismo, es el único carbohidrato que proporciona energía inmediata en forma de glucosa para el organismo (cerebro, músculos), favoreciendo el rendimiento en las actividades diarias. Aporta 4 calorías por gramo, está compuesto por un 99% de sacarosa, es un edulcorante natural que se lo obtiene de la caña de azúcar, proporciona una textura y sabor agradable a otros alimentos saludables.

**Tabla (1.11) Valor nutricional azúcar**

Valor nutricional azúcar blanco	
Energía	384 Kcal
Proteína	0
Grasa	0
Carbohidrato	99,0 g
Calcio	5 mg
Fósforo	1,0 mg
Hierro	0,1 mg

Fuente: Revista Peruana de Cardiología, 2000

Elaborado por: Los Autores

**Gelatina sin sabor:** Es un producto obtenido por la hidrólisis parcial del colágeno, que es derivado de la piel, huesos de animal y tejido conectivo blanco del animal.

El colágeno es una proteína fibrosa, que poseen los vertebrados como constituyentes de fibrillas de huesos y tejidos conectivos.

La gelatina sin sabor, tiene como función gelificar al producto, es un alimento natural, permite tener una alimentación sana y unos niveles óptimos de hidratación para el organismo, especialmente en el caso de los niños, es rica en proteínas, libre de colesterol, baja en calorías, no contiene materia grasa, es muy fácil su digestión ya que el cuerpo la descompone completamente.

**Tabla (1.12) Valor nutricional gelatina sin sabor**

Información nutricional	
Porción	7,5 g
Calorías	30 kcal
Grasa total	0 g
Sodio	0 mg
Carbohidrato total	0 g
Proteínas	7 g

Fuente: Nabisco, 2010Elaborado por: Los Autores

**Crema de leche:** Es obtenida de la leche, se forma dejando ésta en reposo entre 48 a 72 horas, luego de su ordeño, la crema, se encontrará flotando sobre la superficie de la leche o por centrifugación previa de la leche entera.

Se caracteriza por tener un cuerpo espeso y de color crema, tiene un aporte elevado de proteínas, la lactosa de la leche, aporta con vitamina A y vitamina D y calcio como en todos los lácteos.

**Tabla (1.13) Valor nutricional crema de leche**

<b>Información Nutricional</b>			
Tamaño por porción: 1 Cuchara (15g)			
Porciones por envase 17			
Cantidad por porción			
Calorías 50		Calorías de la grasa 45	
% Valor Diario*			
Grasa Total	5 g		7%
Grasa Saturada	4 g		15%
Colesterol	17 mg		6%
Sodio	6 mg		0%
Carbohidratos Totales	1 g		0%
Fibra Dietética	0 g		0%
Azúcares	0 g		
Proteína	0 g		
Vitamina A	0%	Vitamina C	0%
Calcio	0%	Hierro	0%
*Los porcentajes de los valores diarios están basados en una dieta de 2000 calorías. Sus valores diarios pueden ser más altos o más bajos dependiendo de sus necesidades calóricas.			
Calorías por gramo			
Grasa	9	Carbohidratos	4
		Proteína	2

Fuente: Pasteurizadora Quito S.A. 2010

## 1.7 Alimentos tipo snack

Es un tipo de alimento que de ninguna manera constituye o reemplaza a cualquiera de las tres comidas principales del día. Es utilizado para aportar una cantidad mínima de energía al cuerpo y satisfacer el hambre temporalmente.

Son productos que se diseñan a base de alimentos naturales, pero con un sabor mucho más apetecible al paladar ya que éstos contienen cantidades importantes de edulcorantes, saborizantes e ingredientes atractivos como chocolates y dulces.

Además, son menos perecederos y visualmente más atractivos. Históricamente éste tipo de alimentos han sido catalogados como “comida chatarra”, término que se usa para identificar a los productos con alto contenido de carbohidratos y azúcares, pero los snacks pueden ser rediseñados para ser nutritivos, conteniendo micronutrientes y vitaminas antioxidantes y procesados de tal forma que se reduzca o elimine la utilización de aditivos artificiales.

## **1.8 Método de conservación**

Conservar los alimentos permitirá mantenerlos durante un largo tiempo, por lo tanto, podrán ser consumidos en cualquier momento sin que puedan causar daño al consumidor.

Los alimentos son perecederos, ya que su principal causa de deterioro es el ataque de los diferentes tipos de microorganismos, los cuales pueden alterar las características organolépticas de los productos.

Los métodos de conservación pueden ser métodos físicos, que al asociarse con métodos químicos pueden causar la muerte o la inactivación de los microorganismos, los mismos que pueden ser ajenos al producto como bacterias, mohos y levaduras, o moléculas que se encuentran en la parte interior como son las enzimas naturales presentes en los alimentos. La ejecución de un buen procesamiento de los alimentos y una rigurosa cadena de frío permitirán reducir o eliminar el uso de aditivos químicos en los alimentos dirigidos a niños en etapa escolar.

### **1.8.1 Refrigeración**

La refrigeración conserva a los alimentos entre 0°C y 5 – 6°C, ayudando a inhibir el crecimiento de microorganismos durante algunos días. Es un método de conservación en donde los alimentos van a ser sometidos a bajas temperaturas sin llegar a la congelación, la temperatura que se maneje debe

ser siempre la misma, para que el periodo de conservación sea uniforme, por lo tanto, la temperatura deberá ser apropiada para cada tipo de producto.

## **1.9 Tipos de envase**

El envasado de los alimentos es una técnica fundamental para conservar la calidad de los mismos, limitar el uso de aditivos, y reducir al mínimo su deterioro.

El envase es el material que contiene el producto, se encuentra en contacto directo con él, al mismo tiempo que lo protege y lo conserva, permite que el producto se distinga del resto, éste tiene como función la comunicación entre el punto de venta y los clientes, siendo éste la imagen y la carta de presentación para la empresa.

Los envases tienen como características ayudar a que el producto tenga un mayor tiempo de duración en los estantes, evita que haya una contaminación externa por microorganismos, insectos y otros contaminantes, es un medio práctico para informar las características, contenido nutricional y la composición del producto, el envase preserva la textura y la forma del alimento que contiene, evita que éste pierda su sabor y su aroma, de tal forma, protege la salud del consumidor.

Dentro de los beneficios que se encuentra en los envases de plástico, es que son de bajo costo en el mercado, tienen baja densidad, son impermeables, flexibles, aislantes térmicos y resistentes a la corrosión.

El producto de lonchera a base de *Ananas comosus*, utiliza un envase plástico, sellado con una lámina de aluminio, evita que el producto se riegue y lo protege de contaminaciones ambientales.

## CAPÍTULO II

### 2. DESARROLLO EXPERIMENTAL

#### 2.1 Descripción del producto a elaborarse

El producto a desarrollar consiste en un snack de lonchera, preparado a partir de un jarabe, que se obtendrá de la concentración de piñas troceadas y azúcar, combinado con gelatina sin sabor y crema de leche.

#### 2.2 Diseño experimental

El diseño experimental puede considerarse como parte del proceso de investigación científica y como una herramienta para comprender de mejor manera el funcionamiento de los sistemas o procesos que intervienen durante el experimento.

El diseño experimental es un medio de importancia para el desarrollo de nuevos productos, así como también para mejorar el rendimiento de los procesos de manufactura, reducir los tiempos de desarrollo y minimizar costos, para esto el investigador deberá identificar las variables que pueden afectar los sistemas y manipular deliberadamente las mismas de manera tal que pueda observar e identificar las causas de los cambios en el producto final y así evaluar y comparar la configuración de los diseños y evaluar materias primas alternativas.

Para la mejor comprensión de este capítulo es necesario conocer ciertos términos, los más importantes según Montgomery 2002, se describen a continuación:

- **Factor:** Una de las variables dependientes que son estudiadas en el

experimento, éstas pueden ser cualitativas o cuantitativas.

- **Nivel:** Son los valores que puede tener el factor a estudiar.
- **Combinación:** Es la asignación de un solo nivel a un factor, o de varios niveles a todos los factores en una corrida experimental.
- **Variable de respuesta:** Es el resultado de una corrida experimental.
- **Efecto:** Es el cambio en la variable de respuesta por el cambio de nivel de un factor.
- **Interacción:** Cuando uno o más factores trabajan juntos para producir un efecto diferente que los efectos producidos por aquellos factores de manera individual.
- **Corrida experimental:** Implementación de cada una de las combinaciones.
- **Bloque:** Agrupación planeada de factores o combinaciones.
- **Replicación:** Repetición de la corrida experimental.

### 2.2.1 Desarrollo experimental

La etapa experimental se llevó a cabo en dos fases. La primera fase se realizó entre los meses de Octubre y Noviembre de 2009, recolectado la opinión de un grupo de catadores no entrenados profesionales pero con cierta experiencia en el área de alimentos, lo cual ayudó a definir el tipo de producto a elaborarse y reafirmar la elección de la piña como materia prima base de este proyecto.

La segunda fase de la etapa experimental se efectuó entre los meses de

Febrero y Marzo de 2010, en esta etapa se buscaba definir la formulación definitiva del producto y la optimización de las materias primas para obtener un producto de bajo costo sin afectar la calidad final del mismo.

### 2.2.1.1 Definición de variables

Los comentarios y resultados que se obtuvieron en la primera fase de esta etapa experimental, son los que sirvieron para identificar las variables que se analizarán en los experimentos a realizarse.

**Variable dependiente:** Reciben este nombre las características o propiedades que modifican su estado al manipular las variables independientes.

Las propiedades organolépticas de los alimentos tienen un efecto determinante sobre el su consumo y éxito comercial de los productos alimenticios. Por lo que se evaluará este conjunto de características para establecer el agrado o desagrado del consumidor por las distintas propuestas de esta fase experimental.

- **Apariencia:** Representa todos los atributos visibles de un alimento, se puede afirmar que constituye un elemento fundamental en la selección de un alimento.
- **Olor:** Es la percepción por medio de la nariz de sustancias volátiles liberadas por los alimentos.<sup>19</sup>
- **Flavor:** Consiste en la percepción de las sustancias olorosas o aromáticas de un alimento, después de haberse puesto éste en la boca.

---

<sup>19</sup>Anzaldúa- Morales (1994) "Evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica" Ed.Acribia. pp. 36-45

- **Textura:** Es la propiedad sensorial de los alimentos que es detectada por los sentidos del tacto, la vista y el oído y que se manifiesta cuando el alimento sufre una deformación<sup>20</sup>. La primera sensación de textura en la boca del consumidor es lo que lo lleva a aceptar el alimento y sus sensaciones finales las que hacen que lo ingiera.

Existe una gran confusión en la determinación y en la descripción de las propiedades organolépticas, por ejemplo algunas personas emplean indistintamente palabras como gusto, sabor, olor, aroma, perfume, sin un empleo conceptual único para las mismas<sup>21</sup>. Para estandarizar estas definiciones se tiene que:

**SABOR = GUSTO + OLOR**

**ASPECTO = TEXTURA + COLOR**

Estas serán las dos variables dependientes que conformarán el diseño experimental.

**Variable independiente:** Es la variable que el investigador manipula deliberadamente para manipular las variables dependientes.

- **Azúcar:** Es un edulcorante natural, necesario para realzar y potenciar el sabor.
- **Gelatina sin sabor:** Se utilizará como un ingrediente para gelificar, estabilizar y como agente espesante para mantener las características propias del producto.

---

<sup>20</sup> IDEM

<sup>21</sup>Charley Helen (2002) "Tecnología de alimentos" Procesos químicos y físicos en la preparación de alimentos, Ed Limusa-Noriega. Pp 13-25

- **Crema de leche:** Es un ingrediente fundamental para obtener el color característico del producto, encargado de dar una textura cremosa.

### Selección de niveles

Una vez elegidas las variables o factores que se analizarán, se debe determinar los niveles con los que se realizarán los experimentos, esto ayudará a valorar el comportamiento sobre el proceso, los factores y obtener el valor óptimo de la variable de respuesta. El experimento a realizarse se denominará "Elaboración", en la siguiente tabla se muestran los factores y niveles propuestos para cada uno de ellos.

**Tabla (2.1) Factores y niveles para el modelo de "elaboración"**

FACTORES Y NIVELES		
MODELO DE ELABORACIÓN		
VARIABLE	NIVEL BAJO	NIVEL ALTO
Azúcar (g)	200	280
Gelatina sin sabor (g)	22,5	30
Crema de leche (g)	250	500

Elaborado por: Los Autores

#### 2.2.1.2 Selección del diseño

Para el modelo de elaboración se consideró un diseño factorial general  $2^3$ , compuesto por 3 factores, cada uno a 2 niveles, un bajo y un alto. Este modelo se lo realizó en 1 sólo bloque, es decir que todas las corridas se implementaron en un mismo día, el orden de las corridas se las obtuvo con ayuda del programa Minitab 15 y se consideró una sola réplica.

Tabla (2.2) Orden de las corridas

Orden corrida	Bloques	Azúcar	Gelatina sin sabor	Crema de leche
1	1	280	7,5	250
2	1	280	22,5	250
3	1	320	7,5	250
4	1	320	22,5	250
5	1	280	7,5	500
6	1	320	7,5	500
7	1	280	22,5	500
8	1	320	22,5	500

Elaborado por: Los Autores

### 2.2.1.3 Realización del experimento

El experimento que se desarrollará, parte de la base de una receta empírica. Los autores han realizado diversas modificaciones en las cantidades de los ingredientes de la misma para comparar las características organolépticas y la aceptación del producto, por parte de la población base escogida, como posibles consumidores, es decir, niños en edad escolar.

Los autores han planteado un procedimiento único, para llevar a cabo las ocho corridas del experimento y eliminar el sesgo por algún cambio que pudiera producirse al elaborar el producto. A continuación se detalla la materia prima que se utilizará para los experimentos, equipos, utensilios y el procedimiento a utilizarse para el experimento.

- **Materias primas:**
  - Piña troceada
  - Azúcar
  - Agua
  - Gelatina sin sabor
  - Crema de leche

- **Equipos y utensilios:** En esta etapa se utilizarán equipos y utensilios artesanales y de laboratorio.
  - Tabla de picar
  - Cuchillo
  - Ollas
  - Recipientes de plástico
  - Cuchara
  - Molde
  - Balanza
  - Agitador manual
  - Refrigeradora
  
- **Procedimiento:**
  - **Pesaje y lavado:** Pesar y lavar la piña manualmente utilizando agua y un cepillo
  
  - **Pelado y picado:** Con ayuda de un cuchillo se procede a pelar, picar y trocear la fruta.
  
  - **Elaboración de jarabe:** Se coloca la piña troceada en una olla a fuego bajo hasta que la misma empiece a exudar agua, se añade el azúcar y se concentra hasta obtener un jarabe de la densidad y el dulzor deseado.
  
  - **Dilución de la gelatina sin sabor:** Se coloca la gelatina sin sabor en un recipiente y se añade 14 g. de agua fría por cada 7,5 g de gelatina sin sabor hasta humedecer el polvo completamente, se deja reposar la primera mezcla durante 3 minutos, finalmente se agrega 16 g. de agua a la gelatina sin sabor, esta vez caliente, y se agita hasta eliminar los grumos totalmente.
  
  - **Mezcla ingredientes:** En un recipiente plástico se vierten los

ingredientes respetando el siguiente orden, primero el jarabe de piña previamente enfriado, luego la gelatina sin sabor diluida y por último se añade la crema de leche. Se debe agitar bien hasta obtener una mezcla homogénea.

- **Cuajado:** Se coloca la mezcla en un molde, tratando que los trozos de piña queden dispersos uniformemente, se refrigera por alrededor de dos horas hasta que la mezcla cuaje completamente.

## **Elaboración**

Para llevar a cabo el experimento se contempló seguir el orden de las corridas obtenidas con ayuda del programa Minitab, sin embargo se decidió omitir la elaboración de las corridas 3, 5 y 6 por contener en su formulación la misma cantidad de gelatina sin sabor que la corrida número 1, debido a que al elaborar la primera y segunda corrida se obtuvieron productos de textura diferente entre sí, siendo el de la segunda corrida el que poseía la textura que se busca para el producto a elaborar. Éste cambio en la textura de los productos obtenidos en la primera y segunda corrida fueron provocados por los distintos niveles utilizados de gelatina sin sabor, esto se deduce ya que la composición de los mismos era similar salvo en el componente que se menciona. El resto de corridas es decir la 4, 7 y 8 servirán para comparar los distintos niveles de aceptación de los productos obtenidos en sabor (olor + sabor) y aspecto (textura + color).

### **2.2.1.4 Evaluación sensorial**

Se evaluarán los atributos sensoriales de las cuatro muestras obtenidas por medio de pruebas descriptivas. Específicamente se utilizará la escala hedónica facial propuesta por Mori 1993 (Ver Anexo A.1), esto debido al menor nivel de instrucción del panel de catadores, compuesto por un grupo de 12 niños, de siete años de edad. Debido al nulo entrenamiento del panel, se evaluarán

independientemente el color, olor, sabor, textura y la aceptación general del producto, y no solo sabor y aspecto, que habían sido las dos variables dependientes definidas anteriormente.

Para llevar a cabo la evaluación es necesario acondicionar un área especial donde se pueda evitar las distracciones y se pueda controlar las condiciones deseadas. El sitio escogido fue la Iglesia de la República, ubicada en la Av. 10 de Agosto y Av. República, por la facilidad de acceder a niños de todas las edades, especialmente a niños de 7 años de edad, que es el grupo con el que se ha propuesto realizar la evaluación. Se separó en dos el área de trabajo, el área de preparación ubicada en una de las aulas de la guardería de la iglesia, a la cual no tuvieron acceso los panelistas para evitar influencias en la evaluación y sirvió además para identificar las muestras y preparar el material para la valoración. Y el área de prueba ubicada en un aula contigua a la proporcionada para la preparación. Luego de verificar que el aula posea las condiciones de luminosidad y temperatura adecuada, se dio comienzo a la evaluación a las 11 y 30 de la mañana, se escogió este horario por encontrarse fuera de las horas de comida, los panelistas fueron distribuidos en 3 filas de 4 personas, para evitar las distracciones, se contó con la ayuda de la profesora Isabel Izurieta encargada de este grupo de niños (Ver Anexo A.2).

Se les explicó detalladamente a los panelistas la metodología a utilizarse y los puntos que debían calificar, antes de iniciar con la degustación se les proporcionó agua a temperatura ambiente para evitar la influencia de sabores que hayan podido perdurar en sus bocas y se pidió repetir este procedimiento antes de degustar cada una de las cuatro muestras. Se proporcionaron muestras de 25 gramos cada una, todas ellas en la misma presentación, en distinto orden al de preparación el cual fue el obtenido anteriormente en el modelo de elaboración con ayuda del programa Minitab. Las muestras se elaboraron el día anterior a la prueba y se volvió a aleatorizar el orden de degustación de las muestras a las cuales se les asignó un código. El orden, código y composición de las muestras se detalla en la siguiente tabla.

Tabla (2.3) Corridas - orden de degustación

Orden degustación	Código de muestra	Composición		
		Azúcar	Gelatina sin sabor	Crema de leche
1	PDP-1	280	22,5	500
2	PDP-2	280	22,5	250
3	PDP-3	320	22,5	500
4	PDP-4	320	22,5	250

Elaborado por: Los Autores

### Descripción de la evaluación de resultados

Los catadores calificarán las muestras según los criterios descritos en la siguiente tabla.

Tabla (2.4) Descripción de puntuación - escala hedónica facial

Puntuación Numérica	Puntuación Escala Facial	Descripción de las características organolépticas
5		Se presenta con las propiedades bien definidas. Su impresión general es completamente armónica, no se detecten defectos, es decir presenta el valor sensorial diseñado.
4		Se detectan defectos ligeros pero a pesar de estos el valor sensorial se mantiene casi en su totalidad.
3		Se detectan defectos bien definidos, pero tolerables, que implican una disminución del valor sensorial, sin embargo no se violan los requisitos recogidos en las especificaciones de calidad.
2		Se detectan defectos limitantes, que violan los requisitos establecidos en los requerimientos e calidad, sin embargo no se ha perdido aún el valor de uso como alimento.
1		Se detectan defectos graves, por lo que el producto, no se puede consumir en su forma original.

Elaborado por: Los Autores

La puntuación total definitiva se obtendrá sumando los valores convertidos de cada una de las características organolépticas a evaluarse, es decir la calificación asignada por los catadores por un factor de conversión fijado para

cada característica evaluada previamente obtenida por el método de Delphi. Para poder hacer una evaluación cualitativa se tomará en cuenta el puntaje total obtenido y se calificará de la siguiente manera (Ver tabulación de resultados en el Anexo A.3).

**Tabla (2.5) Descripción puntaje y calificación**

Evaluación Cualitativa	Puntuación Total	
	Mínimo	Máximo
Exelente	17,5	20,0
Buena	15,4	17,4
Aceptable	11,2	15,3
Regular	7,2	11,1
Mala	0,0	<7,4

Elaborado por: Los Autores

## Resultados

Se puede resumir en base a los resultados del primer experimento que la cantidad de gelatina sin sabor que se agrega a la mezcla incide de manera directa en la textura final del producto, sin embargo, durante las siguientes corridas se observó que aunque en menor grado, la cantidad de crema de leche que se utilice en la mezcla, hará que ésta no sea totalmente homogénea, separándose en dos capas claramente visibles cuando se utilice el menor valor (250g) propuesto para ésta variable. Además, una vez recolectados los comentarios de los catadores y tabulados los datos se pudo determinar que los productos obtenidos al utilizar el nivel más alto (320g) de azúcar propuesto

para ésta variable, resultaron demasiado empalagosos, no así los productos obtenidos a partir del nivel más bajo (280g), los cuales fueron aceptados favorablemente y con muy buenos comentarios por parte de la mayoría de las personas que conformaron el panel.

El olor que caracteriza al producto está dado principalmente por la piña, el cual se atenúa en mayor o menor grado dependiendo de la cantidad de crema de leche utilizada, el panel de degustación mostró una mayor aprobación cuando se utilizó el nivel más alto para esta variable ya que se logró conjugar de mejor manera el olor de estos dos elementos, pudiendo percibirse un agradable y suave olor dulce dado por la piña con el leve aroma de la crema de leche.

Se evaluó también la apariencia general del producto, la cual depende en gran parte de la distribución de los trozos de piña y de la mezcla que se obtenga de todos los elementos que componen la formulación. Se prefirió un producto de color homogéneo y con los trozos suspendidos por toda la porción ofrecida.

Ver los resultados de la degustación de las distintas formulaciones en el Anexo A.3.

### **2.2.3 Determinación de la formulación final**

Después de llevar a cabo las corridas propuestas en el diseño experimental y que estas sean evaluadas sensorialmente por un panel de catadores, se pudo determinar la formulación final que se propondrá para ser industrializada. De las cuatro muestras presentadas al panel, la que mayor puntuación obtuvo mediante el sistema de calificación explicado anteriormente fue PDP-1 con una puntuación total de 18,4 puntos sobre 20 posibles. La mezcla de las materias primas en las cantidades que se propone, cumplen los estándares de calidad aceptados por los consumidores y que los autores buscan para el desarrollo de este proyecto. A continuación la tabla 2.6 muestra la composición definitiva del producto.

**Tabla (2.6) Composición del producto final**

<b>Materia Prima</b>	<b>Composición %</b>
Piña	49
Crema de leche	30,63
Azúcar	17,15
Gelatina sin sabor	1,38
Agua	1,84

Elaborado por: Los Autores

### **2.3 Determinación de vida útil**

Al tratarse de un producto natural, al que no se le ha añadido ningún tipo de conservante artificial, se espera que éste tenga una vida en percha de aproximadamente 15 días. Para poder evaluar el tiempo de vida útil será necesario definir un indicador de calidad, el cual variará en función del tiempo. Se tomará como indicadores las variables utilizadas en la evaluación sensorial del diseño experimental, es decir, aspecto, olor sabor y textura, imponiendo como límite crítico el 50 % de sus características originales, por debajo de este valor el producto se considerará no apto para consumo humano.

Se colocarán muestras en refrigeración y se determinará en función del tiempo como va disminuyendo la calidad de los indicadores. Por falta de instrumentos para medir reacciones químicas y microbiológicas, se evaluará el producto sensorialmente, utilizando una escala de 1 a 10, donde 10 será el valor asignado a las condiciones originales de los indicadores y la puntuación disminuirá según la percepción del evaluador sobre la calidad de los mismos al transcurrir los días. En relación a la presencia de microorganismos una prueba microbiológica al final del proceso de evaluación sensorial de las muestras analizadas permitirá complementar la aprobación. (Ver examen microbiológico y bromatológico en el Anexo A.11).

Simultáneamente se colocarán muestras en congelación, ambiente e incubación con el único fin de evaluar el comportamiento del producto en condiciones extremas de temperatura.

### **2.3.1 Evaluación de resultados**

Como se esperaba, las muestras sometidas a incubación (37°C) y a temperatura ambiente (16°C temperatura promedio durante la prueba) fueron las primeras en perder sus características organolépticas originales, presentando cambios fácilmente apreciables en los indicadores de calidad. La muestra en incubación se derritió mientras que la ubicada a temperatura ambiente se deshidrata, cambiando drásticamente la apariencia y textura originales del producto en ambos casos; por otro lado, la piña, componente del producto, al ser sometida a estas condiciones presentó una acelerada fermentación por lo que tanto su olor y sabor cambiaron de manera no tolerable.

La muestra en congelación, presentó cambios en su textura, esto debido a que la porción de agua del producto se congeló, sin embargo, luego de 3 días en congelación, se descongeló la muestra y se sometió nuevamente a refrigeración, 7 días más tarde la muestra mantenía sus características aunque en menor grado, acentuándose esta diferencia principalmente en la pérdida del aroma de la piña como característica del producto.

Las muestras colocadas en refrigeración se sometieron a prueba durante 21 días, durante este tiempo se evaluaron los indicadores de calidad antes mencionados, siendo el olor del producto, el primero en presentar cambios, a pesar de no percibir malos olores, transcurridos 17 días de iniciada la prueba, el producto pierde notablemente el olor característico de la piña y se acentúa el olor de la crema de leche, sin embargo, éste no constituye un factor concluyente para determinar la vida útil del producto (Ver imágenes de los resultados del ensayo en el Anexo A.4).

La siguiente tabla muestra las evaluaciones realizadas a cada uno de los indicadores y los valores obtenidos para ajustar a un modelo de cinética de sus características de calidad, aprovechando los modelos de orden cero, primer orden o segundo y determinar de cuál de ellos se tratan los datos obtenidos (Ver gráficos de todos los indicadores vs tiempo en Anexo A.5).

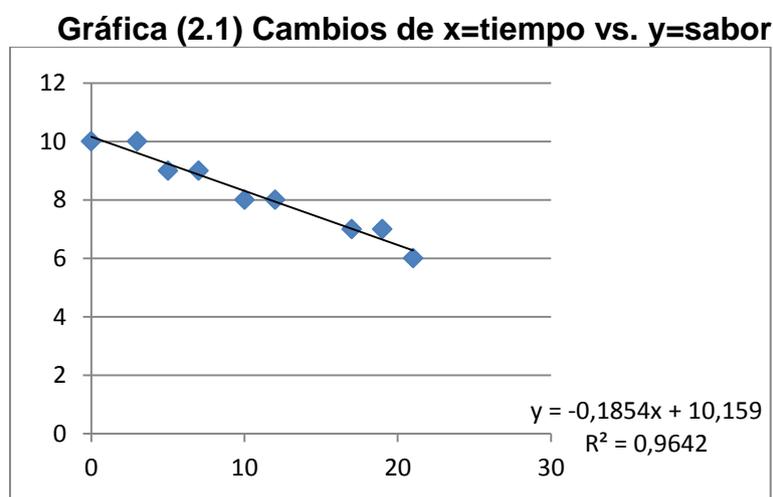
**Tabla (2.7) Resultados de evaluación - PAVU**

Días	Características Organolépticas											
	Aspecto	Ln	1/A	Olor	In	1/O	Sabor	In	1/S	Textura	Ln	1/T
0	10	2,303	0,1	10	2,303	0,1	10	2,303	0,1	10	2,303	0,1
1												
2												
3	10	2,303	0,1	9	2,197	0,111	10	2,303	0,1	10	2,303	0,1
4												
5	10	2,303		8	2,079	0,125	9	2,197	0,111	9	2,197	0,111
6												
7	9	2,197	0,111	8	2,079	0,125	9	2,197	0,111	9	2,197	0,111
8												
9												
10	9	2,197	0,111	7	1,946	0,143	8	2,079	0,125	8	2,079	0,125
11												
12	9	2,197	0,111	6	1,792	0,167	8	2,079	0,125	8	2,079	0,125
13												
14												
15												
16												
17	8	2,079	0,125	5	1,609	0,2	7	1,946	0,143	7	1,946	0,143
18												
19	7	1,946	0,143	5	1,609	0,2	7	1,946	0,143	6	1,792	0,167
20												
21	7	1,946	0,143	5	1,609	0,2	6	1,792	0,167	5	1,609	0,2

Elaborado por: Los Autores

La apariencia es el indicador que se vio afectado en menor grado durante la prueba, al no evidenciarse cambios claramente visibles que determinen un rechazo de parte de los consumidores debido a este indicador, tampoco se lo considera como un factor concluyente.

El sabor y la textura del producto son los indicadores que mayores cambios presentaron en sus características originales, se puede percibir una pérdida de sabor notoria que podría afectar la aceptación del producto, distinguiéndose un alimento insípido transcurrido los 21 días de la prueba. La siguiente gráfica muestra los cambios de sabor en el producto vs el tiempo de duración de la prueba.

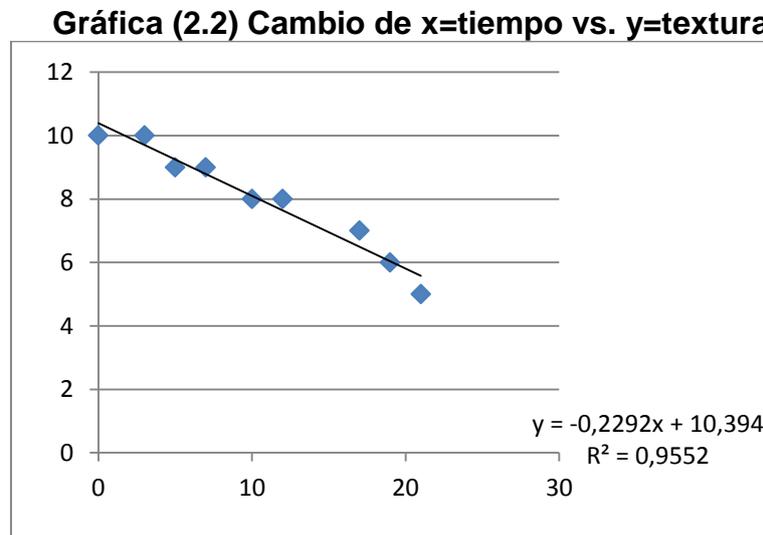


Elaborado por: Los Autores

En la gráfica se puede observar que los datos obtenidos durante la prueba para éste indicador son de orden 0, con la ecuación obtenida se puede predecir que el producto sufrirá una merma del 50% en sus atributos originales de sabor pasados 27 días de su fabricación.

Otro factor que podría disminuir la aceptación del producto es el cambio de textura que se presentó al finalizar la prueba, se aprecia un producto de textura elástica pero mucho más firme, similar a una gomita de gelatina, este cambio de textura también se da en los trozos de piña suspendidos en el alimento, además se advierte fácilmente una pérdida de peso de la porción debido a la pérdida de agua del producto de aproximadamente 10g.

La siguiente gráfica muestra la velocidad de los cambios en la textura del producto que responden al modelo.



De manera similar que en los datos obtenidos para medir los cambios en el sabor del producto, se han obtenido datos de orden 0 para éste indicador.

Siendo este un producto al que no se le han añadido conservantes, se puede considerar que 21 días como tiempo de vida útil es razonable para un producto perecible.

## 2.4 Normas y/o requerimientos

Para este producto alimenticio no se encontró norma alguna dentro del codex alimentarius y tampoco de productos similares que pudieran servir como referencia, sin embargo por considerar de importancia la seguridad alimentaria en relación a la presencia de microorganismos, los autores definen como rigor que:

El postre de piña desarrollado en esta tesis, debe estar libre de patógenos, toxinas microbianas, sustancias tóxicas, fragmentos, larvas y huevecillos de insectos.

Los autores han planteado los siguientes parámetros de control de producto para mantener la calidad organoléptica y microbiológica deseada en el producto.

**Tabla (2.8) Especificaciones de calidad del producto**

<b>ESPECIFICACIONES</b>	<b>MÍNIMO</b>	<b>MÁXIMO</b>
<b>°BRIX DEL JARABE</b>	62	70
<b>pH DEL POSTRE</b>	3.0	4.2

Elaborado por: Los Autores

## **2.5 Diseño de imagen del producto**

La imagen del producto no es sólo una cuestión de estética, esta debe ser la vía de comunicación entre los consumidores y la empresa. Hay que lograr una imagen adecuada que muestre las características que hacen que el postre de piña sea el mejor, entre los demás snacks, existentes en el mercado.

Es necesario definir la misión, visión y política de calidad de la empresa para poder desarrollar la imagen del producto, la cual debe reflejar siempre estos tres puntos que son la esencia de una empresa.

### **2.5.1 Misión**

Lo que una compañía trata de hacer en la actualidad por sus clientes a menudo se califica como la misión de la compañía. Una exposición de la misma a menudo es útil para ponderar el negocio en el cual se encuentra la compañía y las necesidades de los clientes a quienes trata de servir.<sup>22</sup>

---

<sup>22</sup> Administración Estratégica Conceptos y Casos», 11va. Edición, de Thompson Arthur y Strickland A. J. III, Mc Graw Hill, 2001, Pág. 4.

**La misión de la empresa es:**

“Estar en constante búsqueda de satisfacer y sorprender a los consumidores, ofreciendo siempre productos naturales y de alta calidad.”

**2.5.2 Visión**

Para Jack Fleitman, en el mundo empresarial, la **visión** se define como el camino al cual se dirige la empresa a largo plazo y sirve de rumbo y aliciente para orientar las decisiones estratégicas de crecimiento junto a las de competitividad<sup>23</sup>.

**La visión de la empresa es:**

“Ser una empresa innovadora, que deslumbré constantemente al consumidor, brindando productos agradables y de excelencia.”

**2.5.3 Política de calidad**

La política de calidad de una empresa, es la carta de presentación de la misma, donde se exponen los puntos que se requiere dar a conocer como, a que se dedica, que quiere lograr, bajo que método trabaja y como lo quiere lograr. Una política de calidad clara y concisa le puede dar al cliente una idea de la empresa a la cual está por comprar un producto.

**La política de calidad de la empresa es:**

“En Enerfrut nos dedicamos a la elaboración de productos naturales de fruta con alta calidad, que busca superar los requisitos para alcanzar la completa satisfacción del consumidor, ofreciendo excelencia en nuestros productos, en donde los procesos productivos están basados en la aplicación de BPM, POES y HACCP.”

---

<sup>23</sup>Negocios Exitosos, de Fleitman Jack, McGraw Hill, 2000, Pág. 283.

#### 2.5.4 Marca

La marca no es solo un nombre, sino lo que se asocia alrededor de ella, lo que da personalidad al producto y significa el valor de una empresa. La marca no es lo que el fabricante cree que es sino lo que el consumidor piensa que es, las marcas ayudan a que los consumidores identifiquen el producto y lo asocien con calidad.

El postre de piña llevará por marca GELITOS como nombre comercial y se producirá bajo la razón social ENERFRUT CIA. LTDA. Estos nombres reúnen algunos atributos como:

- Sugieren los beneficios y usos del producto.
- Son nombres sencillos y cortos.
- Son fáciles de pronunciar y recordar.

#### 2.5.5 Logotipo

El diseño del logotipo debe ser simple, representar la identidad de la marca, práctico para que pueda ser utilizado en todo tipo de medios, consistente y memorable para que los consumidores lo puedan relacionar con el producto, único para diferenciarlo de cualquier otra marca y adaptable al mercado meta. Se debe buscar fidelizar al consumidor con la marca.

El logotipo debe ser colocado en todos los soportes tales como papelería, publicidad, objetos de promoción, publicaciones, envases, rótulos, uniformes y vehículos. El logotipo escogido para Enerfrut es el siguiente:

**Ilustración (2.1) Logotipo Enerfrut**



Elaborado por: Los Autores

El logotipo escogido para Gelitos es el siguiente:

### Ilustración (2.2) Logotipo Gelitos



Elaborado por: Los Autores

### 2.5.6 Slogan

Un slogan es una frase corta y concisa que apoya y refuerza una marca, generalmente resaltando alguna característica o valor de la misma.<sup>24</sup>

El slogan debe ser corto y memorable; profundo y brillante; simple y único; impactante, perdurable, creíble y relevante.

El slogan escogido para el postre de piña es:

**“La nueva forma de comer fruta, que te encantará”**

### 2.5.7 Packaging

El empaque no sirve solo para contener, debe proteger, promover y vender el producto. La presentación del producto será en vasos de polietileno debidamente rotulados, que contendrán 100g de producto y se sellarán herméticamente con una lámina de aluminio. En el rotulado se deberá indicar, el nombre del producto, la lista de ingredientes en orden decreciente de participación en la mezcla, el contenido neto en unidades del Sistema

---

<sup>24</sup> Tecnología y más que eso, 2010

Internacional, fecha de elaboración y fecha de caducidad del producto (Ver examen microbiológico y bromatológico en el Anexo A.11).

### Ilustración (2.3) Modelo de envase de polietileno para el producto



Elaborado por: Los Autores

### Ilustración (2.4) Modelo de empaque de 3 vasos



Elaborado por: Los Autores

**Tabla (2.9) Información Nutricional**

<b>Información Nutricional</b>		
POSTRE DE PIÑA		
Tamaño por porción: Aprox. 100 g.		
Porciones por paquete: 3		
<b>CANTIDAD POR PORCIÓN</b>		
Energía		733,03kJ
	(g.)	% IDR*
Grasa	6,91	10,37
Carb. Totales	26,58	9,67
Proteína	1,5	8
Los porcentajes de ingesta diaria recomendada están basados en una dieta de 2000 calorías. Sus valores diarios pueden variar más o menos dependiendo de sus necesidades calóricas.		

Elaborado por: Los Autores

**Tabla (2.10) Rotulación**

<b>INGREDIENTES:</b> Piña, Crema de Leche, Azúcar, Agua y Gelatina sin Sabor.
<b>Consérvese en Refrigeración</b>
<b>ELABORADO POR: ENERFRUT CIA. LTDA.</b> Puembo– Ecuador
<b>Reg. San.: ####-INGH-AN-04-10</b>
<b>Comentarios y Sugerencias: 09 802-8790</b>
<b>Consúmase antes de: DD//MM//AA</b>
<b>Lote: KCYCFA2010</b>

Elaborado por: Los Autores

## 2.6 Sondeo de mercado

### 2.6.1 Planteamiento del problema

- No se cuenta con información y conocimientos de los mercados potenciales para el postre de piña.

- No se conoce el grado de aceptación por parte del segmento de mercado establecido para el postre de piña.

### **2.6.2 Objetivos del sondeo de mercado**

- Identificar el número de consumidores potenciales que se atendería.
- Considerar como variable principal el consumo.
- Determinar los competidores potenciales.
- Determinar el tipo de comercialización que se aplicará para la venta y distribución del producto.
- Elaborar un estudio de precios del producto a introducirse en el mercado.

### **2.6.3 Variable principal**

“CONSUMO: es el intercambio de bienes (generalmente se intercambia dinero o tiempo por cosas y/o servicios) para obtener una utilidad personal derivada de la satisfacción de necesidades”<sup>25</sup>.

En el sondeo de mercado del proyecto se desea verificar los deseos de consumo de las personas que van adquirir el producto, ya que es lo que permitirá que la empresa continúe creciendo de manera proporcional de acuerdo al nivel de ventas que se alcance en un futuro.

### **2.6.4 Metodología a emplearse en el sondeo de mercado**

Como dice Baca Urbina en su libro “El estudio de mercado consta básicamente de la determinación y cuantificación de la demanda y oferta, el

---

<sup>25</sup> Rocío Ventura Mata, 2009.

análisis de precios y estudio de la comercialización”<sup>26</sup> principio fundamental que permitirá establecer la metodología para la elaboración del estudio.

Previo a la realización del sondeo de mercado, se desarrolló un levantamiento de información bibliográfica y se levantó información de precios de los mercados (lugares de expendio).

### **2.6.5 Método de recolección de datos**

La recolección de datos para llevar a cabo este sondeo de mercado se realizó en dos etapas:

**ETAPA 1:** Se realizó una investigación exploratoria, mediante entrevistas realizadas a fuentes primarias, aplicadas a 6 propietarios de locales donde se comercializan este tipo de productos al minoreo.

**ETAPA 2:** Se realizó una investigación descriptiva, mediante la aplicación de encuestas, estructuradas para las madres de familia, que son las encargadas de la elaboración de las loncheras escolares.

### **2.6.6 Aspectos generales**

#### **2.6.6.1 Definición del producto**

El producto a desarrollarse se trata de un exquisito postre completamente natural, compuesto esencialmente por trozos de piña y crema de leche, que se puede disfrutar a cualquier hora y en cualquier lugar. Se lo puede consumir entre comidas y es ideal para ser parte de la lonchera de los niños, ya que una porción les da la vitalidad necesaria para cumplir su jornada escolar, gracias a la energía que aporta este apetitoso y natural alimento.

---

<sup>26</sup>Baca Urbina G. “Evaluación de proyectos, análisis y administración del riesgo”. Ed. Mc. Graw Hill, 2002.

### **2.6.6.2 Usos**

Como se ha mencionado anteriormente, el postre de piña puede ser consumido como un snack, es decir, entre comidas, o bien pueden constituir parte de ellas. Se lo puede llevar en la lonchera de los niños o como refrigerio para consumirlo en oficinas, ya que no se necesita nada más que abrirlo para empezarlo a disfrutar.

### **2.6.6.3 Propiedades**

Es un alimento natural que contiene la energía que necesitan los niños para aprender, crecer y jugar. Es fácil de llevar y fácil de consumir.

### **2.6.6.4 Bienes sustitutos**

Los bienes sustitutos son aquellos que satisfacen casi las mismas necesidades que cubre un producto determinado, los cuales en el caso del postre de piña serían, gelatinas, budines, pasteles y derivados lácteos.

En el mercado existe una gran cantidad de este tipo de productos y muchas son las empresas que los producen. Los productos sustitutos son inversamente proporcionales con el factor precio, es decir que si baja el precio de alguno de ellos, el consumo del postre de piña podría verse afectado y de igual manera si el precio de alguno de estos productos sube, el consumo del postre podría aumentar.

### **2.6.7 Definición del área geográfica que abarcará el estudio**

Este proyecto abarcará en primera instancia a las parroquias del Valle de los Chillos y Cumbayá. Esto no quiere decir que solo se limitará a este mercado, ya que se implementará la planta pensando en poder cubrir un área geográfica mayor.

### 2.6.8 Análisis de la demanda

Debido a la falta de datos históricos de este tipo de productos, que permitan analizar la demanda en los últimos 5 años, se estimará la demanda basándose en el total de la población existente en el área geográfica determinada para este estudio de mercado.

### 2.6.9 Patrones de consumo

El hábito de consumo de este tipo de snacks está bien definido, el momento de consumirlos generalmente es en los recesos escolares o como postre durante la hora de almuerzo. Además anteriormente se identificó los posibles productos sustitutos que se encuentran en el mercado.

### 2.6.10 Muestreo

Debido a que el proyecto está enfocado a niños en edad escolar, se ha considerado el número total de niños dentro del área geográfica antes determinada. Según datos proporcionados por el Ilustre Municipio de Quito, en Cumbayá existen 12049 niños/ as y en el Valle de los Chillos 24951 niños/as<sup>27</sup>, dando un total de 37000 niños/as dentro del área geográfica objeto del estudio.

Para calcular el tamaño de la muestra se utilizará la siguiente formula:

#### Ecuación 2.1 Cálculo de muestra

$$n = \frac{0.25N}{\left(\frac{\alpha}{z}\right)^2 (N - 1) + 0.25}$$

Elaborado por: Los Autores

---

<sup>27</sup>Departamento de Planificación Ilustre Municipio de Quito, 2010.

**Donde****N** = tamaño de la población**α** = valor del error tipo 1**z** = valor del número de unidades de desviación estándar para una prueba de dos colas con una zona de rechazo igual alfa.0.25 es el valor de p2 que produce el máximo valor de error estándar, esto es **p = 0.5****n** = tamaño de la muestra.

Teniendo como resultado las siguientes cifras.

**N=37000****α = 8%****Nivel de Confianza = 92%****Z=1.75****Ecuación 2.2 Cálculo de la muestra aplicada**

$$n = \frac{0,25(37000)}{\left(\frac{0,08}{1,75}\right)^2 (37000-1)+0,25}$$

$$\mathbf{n = 119,24}$$

Elaborado por: Los Autores

Debido a la diferencia en cantidad de niños existentes en el Valle de los Chillos y Cumbayá, se decidió realizar las encuestas proporcionalmente a la población de cada una de estas localidades, debiendo ejecutar 80 encuestas en el Valle de los Chillos y 40 en Cumbayá, respondiendo a la distribución proporcional de la población analizada (Ver encuesta realizada en el Anexo A.6).

### 2.6.11 Resultado de encuestas (Ver Anexo A.7)

- El 33% de los encuestados pertenece a la zona de Cumbayá, mientras que el 67% restante son habitantes del Valle de los Chillos.
- El 13,33% de los encuestados aseguraron haber culminado la secundaria y el 86,66% afirman haber concluido estudios superiores.
- En cuanto a los ingresos promedio mensuales, el 51,67% afirma tener ingresos entre \$ 1000 y 1500, el 25,83% recibe ingresos entre \$ 240 y 1000, apenas el 15% de los encuestados percibe ingresos por más de \$1500, y 7,5% se negó a contestar.
- Los encuestados que tienen hijos dependientes entre 5 y 10 años de edad son el 49,16%. De estos 59 encuestados el 40,67% envían a sus hijos postres a base de lácteos, el 28,81 compra gelatinas, el 18,64% prefiere enviar pasteles y tan solo el 12,48% envía budines.
- En cuanto a la frecuencia semanal en la que envían este tipo de postres, se tiene que el 47,45% de los encuestados lo hace dos veces por semana, 33,89% los envía una vez por semana y el 18,66% lo hace 3 ó más veces por semana.
- Entre las características que los encuestados ven a la hora de elegir los productos que envían en las loncheras de sus hijos, se tiene que el 49,15% se fija en el valor nutricional del producto, 30,50% en el sabor y preferencia de sus hijos, 20,35% busca empaques fáciles de llevar y fáciles de abrir para evitar malos olores o que el producto se riegue.
- Sobre los sitios donde adquieren los productos para las loncheras de sus hijos, el 86,44% respondió que lo hace en cadenas de supermercados, el 8,48% lo hace en tiendas o micro mercados y tan solo el 5,08% lo hace en mercados.

- De acuerdo al precio que pagan o pagarían por una porción de postre para lonchera, el 45,76% respondió que estaría dispuesto a pagar entre \$ 0,60 y 0,80, el 35,59% pagaría entre \$0,40 y 0,60 y el 18,65% pagaría entre \$0,80 y 1,00.

### 2.6.12 Proyección de la demanda

Para realizar la proyección de la demanda se tomó en cuenta el incremento de la población del sector de estudio y el número de habitantes de acuerdo a la información otorgada por el Departamento de Planificación del Ilustre Municipio de Quito, el cual indica que el promedio de crecimiento de la población es del 5% anual.

**Tabla (2.11) Proyección de la demanda**

PROYECCIÓN DE LA DEMANDA		
Año 1	2010	37000 hab.
Año 2	2011	38850 hab.
Año 3	2012	40793 hab.
Año 4	2013	42832 hab.
Año 5	2014	44974 hab.
Año 6	2015	47222 hab.

Elaborado por: Los Autores

### 2.6.13 Análisis de la oferta

#### Análisis de la competencia

Como se ha mencionado antes, en el mercado existen varios productos sustitutos que podrían reemplazar al postre de piña. Al no existir productos de las mismas características en el mercado, estos serían la principal competencia.

En la tabla (2.12), se muestran los principales productos que se ofrecen en el mercado.

**Tabla (2.12) Productos existentes en el mercado nacional**

EMPRESA	MARCA	PESO (g.)	PRECIO (\$)	TIPO DE PRODUCTO
Levapan del Ecuador	Gel Hada	200	0,45	Postre Gelificado
Hunts	Snackpack	98	0,83	Postre Gelificado
Industrias Lácteas Toni S. A.	GelaToni	200	0,45	Postre Gelificado
Industrias Lácteas Toni S. A.	El Manjar	50	0,3	Manjar de leche
Inalecsa	Alfajor	40	0,45	Alfajores
Inalecsa	Ina Cake	40	0,44	Repostería
Inalecsa	Tigreton	50	0,3	Repostería
Inalecsa	Bony	50	0,35	Repostería
Inalecsa	Relleno de Vainilla	100	0,37	Repostería
Inalecsa	Chococake	100	0,37	Repostería
Alpina	Alpinette	140	0,8	Yogurt con dulce de fruta
Alpina	Arequipe	50	0,4	Manjar de leche
Hunts	Snack pack pudding	99	0,83	Pudding

Elaborado por: Los Autores

Debido a la gran oferta de este tipo de productos en el mercado, se pretende abastecer el 20% de la demanda durante los primeros 5 años. Pudiendo incrementarse ésta cifra dependiendo de la acogida del producto.

**Tabla (2.13) Proyección de la demanda insatisfecha**

Año	Demanda Proyectada (habs.)	Oferta Proyectada (habs.)	Demanda Insatisfecha (habs.)
2010	37000	29600	7400
2011	38850	31080	7770
2012	40793	32634,4	8158,6
2013	42832	34265,6	8566,4
2014	44974	35979,2	8994,8

Elaborado por: Los Autores

### 2.6.14 Canales de distribución

“La importancia de la comercialización radica en la facilidad que va a proporcionar al planear y organizar las actividades necesarias para que en el momento preciso, una mercancía venderse y/o servicio, esté en el lugar indicado y en su debido momento. Y así al estar presente en el mercado, el público va a tomarlo en cuenta al hacer una selección, para conocerlo, probarlo y consumirlo, y con base en ello tomar una decisión de fidelidad, y esto a su vez se traduce directamente en una garantía de permanencia en el mercado.”<sup>28</sup>

La comercialización se realizará directamente desde el punto de distribución ubicado en la planta y se lo hará de dos maneras:

#### Ilustración (2.5) Principales cadenas de supermercados



Elaborado por: Los Autores

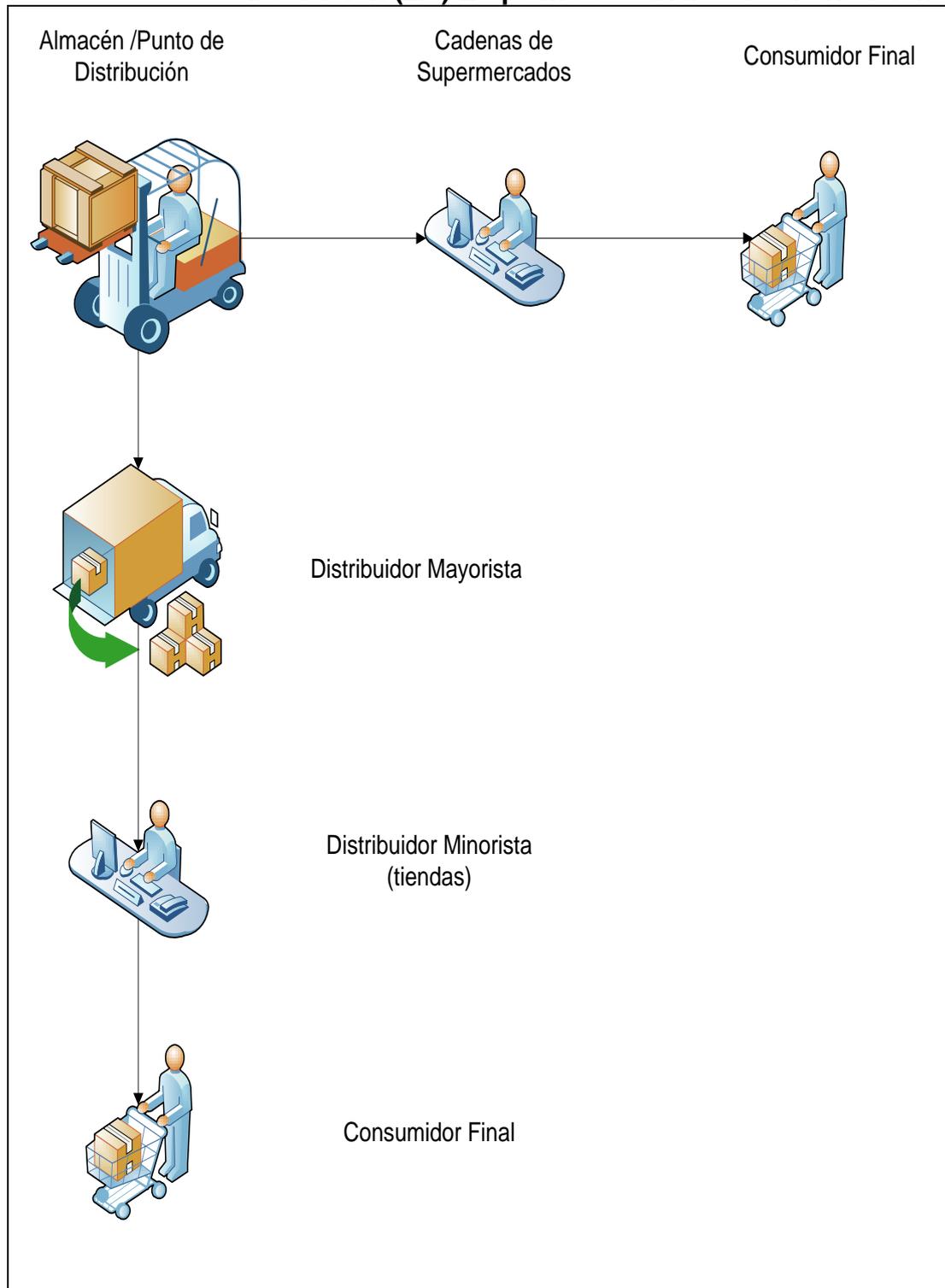
- Distribución directa a las principales cadenas de supermercados.

---

<sup>28</sup> Vásquez, A, 1997.

- Venta directa a distribuidores de productos de consumo masivo, encargados de la distribución a tiendas y bares escolares ubicados dentro de la zona de estudio.

**Ilustración (2.6) Esquema de canales de distribución**



Elaborado por: Los Autores

## 2.6.15 Promoción y propaganda

### Presentación del producto

La información obtenida de las encuestas, reveló que a una gran parte de las personas consultadas les interesa el tipo de envase en el que se presentará el producto. El packing que se ha escogido presenta varias ventajas:

- Permite un mejor almacenamiento y despacho del producto terminado.
- Es totalmente higiénico y lo protege de posibles contaminaciones externas y malos olores.
- Permite colocar el logotipo, publicidad e información del producto fácilmente.

### Publicidad

Obviamente la televisión es el medio con mayor alcance y aceptación por parte de los consumidores para difundir publicidad y propaganda del producto. Los elevados costos hacen de este medio poco accesible por lo que es necesario buscar alternativas más económicas pero no menos efectivas que ayuden a la difusión de la publicidad. Se han analizado varias alternativas que ayuden a cumplir con este fin, entre estas tenemos:

- **Periódico:** Se difundirá publicidad del producto en los principales periódicos de circulación nacional, además se buscará la publicación de publlirreportajes en los cuales se muestren las características de la planta para que la gente aprecie la higiene con la que se elabora el producto y su calidad final.
- **Televisión:** Como se mencionó anteriormente los elevados costos impiden la difusión del producto por este medio, sin embargo, al igual que con los periódicos se buscará la publicación de publlirreportajes en

los principales programas de variedades matinales, enfocados a amas de casa, para presentar el producto como opción para ser parte de las loncheras de sus hijos, también se lo hará en programas dominicales enfocados a la familia

- **Ventas personales:** Se realizarán degustaciones en las principales cadenas de supermercados con el fin de hacer conocer el producto e incentivar la compra del mismo.

### **2.6.16 Análisis de precios**

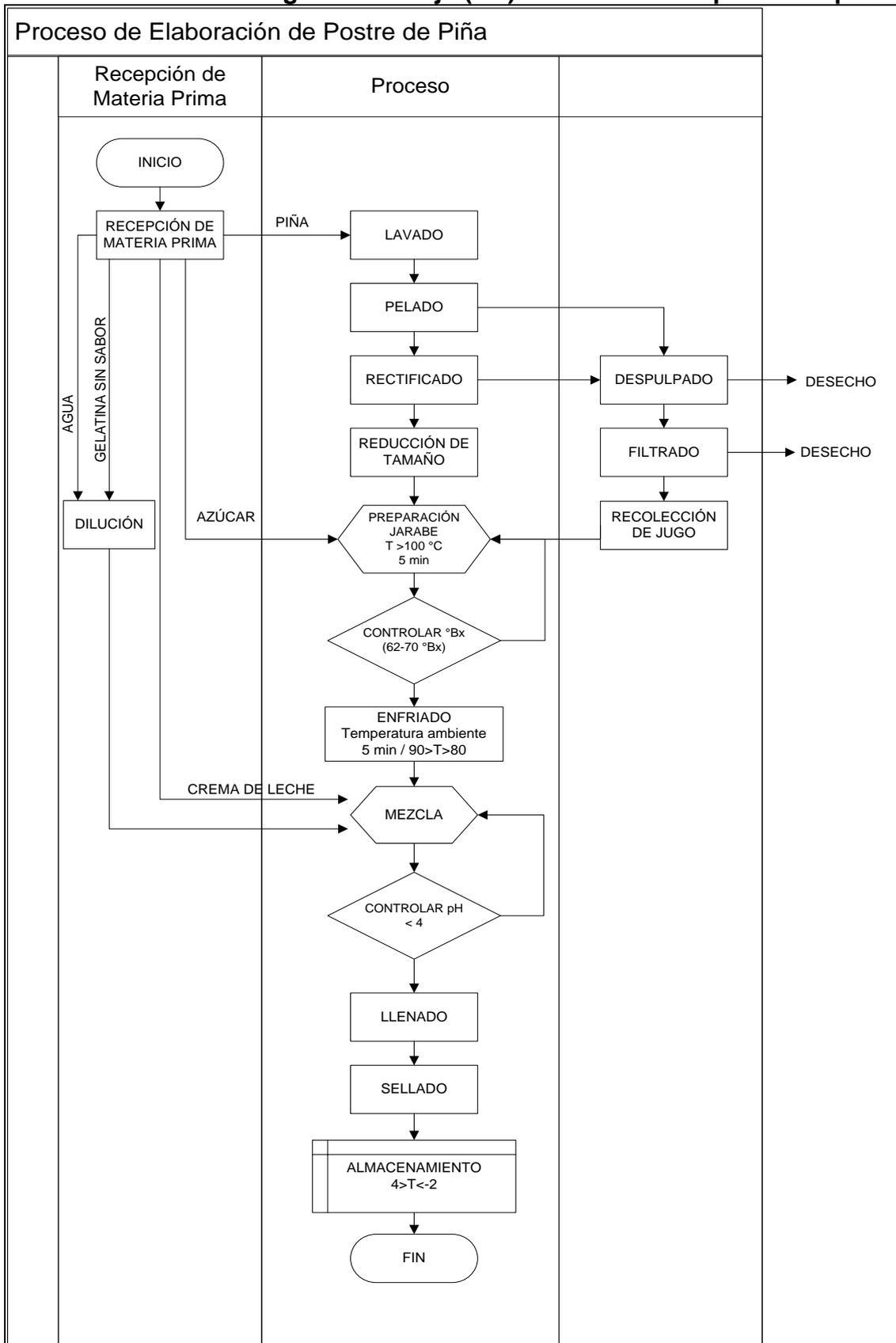
En el mercado existen productos de todos los precios. Los productos de repostería son los más económicos, se los puede encontrar desde \$0,30 hasta \$0,40, mientras que los derivados lácteos y productos gelificados se los puede encontrar desde \$0,40 hasta \$1,00 por porción. Estos datos demuestran que los consumidores aceptan favorablemente este rango de precios, siempre que el producto que compran sea de la calidad y gusto de los consumidores.

## **2.7 Proceso y tecnología**

### **2.7.1 Diagrama de flujo**

El diagrama de flujo expresa gráficamente la secuencia de pasos que se deberá seguir para la obtención del postre de piña, así como también las temperaturas, condiciones y parámetros que se deberán controlar y respetar en cada uno de estos pasos.

### Diagrama de flujo (2.1) Elaboración de postre de piña



Elaborado por: Los Autores

## 2.7.2 Levantamiento de procesos

### ➤ **Recepción de materias primas y pesaje**

#### ➤ **Piña**

Las piñas necesarias para el proceso se obtendrán directamente de los productores o de intermediarios mayoristas, los frutos requeridos para la industrialización deberán recibirse sin corona, sanos, exentos de deterioro o podredumbre, deberán tener un peso entre 1.8 a 2.2 kg, la concentración de sólidos deberá estar entre 12 y 18 ° Brix y su estado de madurez deberá ser  $\frac{3}{4}$ , por lo tanto, una vez llegada la fruta a la planta, se deberá verificar cada una de las especificaciones antes mencionadas tomando muestras aleatorias proporcionales a la cantidad recibida.

#### ➤ **Azúcar**

El azúcar se comprará en los mercados mayoristas respetando los precios oficiales y llevados a la planta procesadora, deberá ser azúcar de caña, refinada, libre de impurezas, en sacos de 50kg debidamente etiquetados, donde se muestre el nombre del alimento, el fabricante y su composición. El azúcar se almacenará en ambiente seco y fresco, en bodegas destinadas para las materias primas sólidas, en donde la temperatura y humedad del ambiente deberán ser monitoreadas constantemente para evitar cambios en las características originales del producto.

#### ➤ **Crema de leche**

La crema de leche se deberá recibir a una temperatura no mayor a 4°C, ésta deberá haber sido previamente pasteurizada y poseer un porcentaje de grasa entre 30 y 50%. Para facilitar su almacenaje, se recibirán baldes de 4 litros, debidamente cerrados y etiquetados, el almacenaje se lo hará en cuarto frío a temperaturas de refrigeración.

➤ **Gelatina sin sabor**

La gelatina llegará a la planta procesadora en fundas de 5kg debidamente etiquetadas, se deberá exigir la ficha técnica correspondiente y verificar el peso de las fundas. Las fundas se almacenarán en bodegas destinadas para las materias primas sólidas, en donde la temperatura y humedad del ambiente deberán ser monitoreadas constantemente para evitar cambios en las características originales del producto.

➤ **Lavado**

El lavado de las piñas se llevará a cabo de manera manual, con la ayuda de cepillos que disminuirán o eliminarán cualquier tipo de contaminante físico, para posteriormente ser expuestos a una solución de agua limpia y cloro, con un pH entre 6,5 y 7 y una concentración de cloro entre 5 y 20 ppm durante 3 a 5 minutos. El agua clorada utilizada para la desinfección, deberá ser cambiada constantemente debido a que la materia orgánica reduce la cantidad de cloro activo.

➤ **Pelado**

Una vez lavadas las piñas, éstas son colocadas manualmente en la peladora, en donde se eliminará la cáscara. Las cáscaras obtenidas del pelado, serán sometidas a un proceso de despulpado.

El método mecánico se realiza con ayuda de la GINAKA nombre que se le da a toda máquina que se especializa en el procesamiento de piña, el cual es una combinación de mecanismos que se ocupan de, cargar la máquina con la fruta, centrarla, retirar la cáscara formando un cilindro, cortar las terminaciones del cilindro, retirar el corazón y cortar la piña en rodajas. Las ventajas de éste método son la optimización del tiempo, mayor volumen de fruta procesada y la reducción de mermas.

➤ **Rectificado**

Las piñas que no se encuentren bien peladas, serán rectificadas manualmente con ayuda de cuchillos, eliminando los ojillos u otras imperfecciones que pudieran haber quedado en los bordes de la fruta.

➤ **Despulpado:** Las cáscaras y ojillos que se obtienen producto de los procesos de pelado y rectificado serán introducidos en la despulpadora, con el fin de extraer el jugo de la pulpa que se encuentre pegada en las paredes de las cáscaras.

➤ **Filtrado:** El jugo que se obtenga del despulpado, se filtrará automáticamente, por medio de los tamices internos, propios de la despulpadora.

➤ **Recolección de jugo:** La recolección se hará en tanques de acero inoxidable, con capacidad de 24 litros ubicados al pie de la despulpadora, posteriormente el jugo obtenido se incorporará en la preparación del jarabe.

➤ **Reducción de tamaño:**

Se rebanarán las piñas con ayuda de cuchillos, posteriormente se colocarán manualmente en la despulpadora las rebanadas obtenidas, con el fin de obtener cubos de 5mm x 5mm aproximadamente.

➤ **Pesaje**

Se pesará y dosificará cada una de las materias primas requeridas para la elaboración del jarabe.

➤ **Preparación de jarabe**

Los trozos de piña y el jugo obtenido del despulpado, se mezclarán con el azúcar en la marmita. Se deberá concentrar agitando y aplicando calor hasta llegar a un mínimo de 62 °Brix y un máximo de 70° Brix.

➤ **Control de ° Brix**

Se deberá controlar los °Brix constantemente, si la medición resultara menor a 62 °Brix, se deberá seguir concentrando hasta llegar al rango establecido, si la medición superaría los 70 °Brix se deberá bajar la cantidad de sólidos totales adicionando fruta.

➤ **Enfriado**

El jarabe se enfriará a temperatura ambiente por cinco minutos.

➤ **Mezcla**

Se adicionará crema de leche y gelatina sin sabor previamente diluida en la marmita que contiene el jarabe, se agitará hasta obtener una mezcla homogénea.

➤ **Control de pH**

Se debe controlar el pH del producto final para evitar la proliferación de microorganismos, el pH de la mezcla deberá ser entre 3 y 4, si éste es mayor, se deberá añadir ácido cítrico en cantidades adecuadas para reducirlo (0.5g por litro de producto para reducir un nivel de pH).

➤ **Llenado y sellado**

Una vez lista la mezcla, pasará por una manguera que saldrá de la marmita hacia la tolva de la llenadora, la cual está programada para llenar y sellar automáticamente cada uno de los envases previamente etiquetados y logotipados, donde constará el nombre, contenido neto, evaluación nutricional, registro sanitario, número de lote, precio, fecha de elaboración y caducidad del producto.

### ➤ Almacenamiento

El producto terminado será almacenado en cuartos refrigerados a temperaturas de -2 a 4°C para su conservación.

### 2.7.3 Capacidad de la planta

Los resultados del sondeo de mercado indican que existen 37000 niños en Cumbayá y el Valle de los Chillos, por la gran oferta de productos sustitutos en las cadenas de Supermercados se pretende cubrir el 20% de esta población. Considerando que el producto tiene 21 días de vida útil y que se comercializará en presentaciones de 3 unidades, se puede asumir que cada niño podría consumir un mínimo de una porción semanal, es decir se tendría una demanda estimada de 384.800 porciones durante el primer año, por lo que se deberá producir 1604 porciones diarias si se considera 240 días laborables en el año.

Según datos estadísticos de la FAO, la composición en porcentaje de una piña es: pulpa (33%), corazón (6%), cáscara (41%) y corona (20%), considerando un peso promedio de 2kg por fruta sin corona, se necesitará procesar alrededor de 367kg de piña fresca/día. En la siguiente tabla se muestra la materia prima que se necesitaría diariamente (Ver cálculos en el Anexo A.8).

**Tabla (2.14) Materia prima necesaria por día**

<b>Materia Pima</b>	<b>Composición porcentual %</b>	<b>Cantidad (Kg)</b>
<b>Piña procesada</b>	49	130
<b>Crema de leche</b>	30,63	81,26
<b>Azúcar</b>	17,15	45,5
<b>Gelatina sin sabor</b>	1,38	3,66
<b>Agua</b>	1,84	4,88
<b>Total</b>		<b>265,31</b>

Elaborado por: Los Autores

Con esta cantidad de materia prima diariamente se estaría cubriendo el mercado durante el primer año.

### 2.7.3.1 Selección de tecnología

La selección de los equipos se realizó en base al diagrama de proceso, la capacidad de la planta y las cotizaciones. Se tomará en cuenta la capacidad del equipo, costos, área de ocupación y gasto de energía.

Además el requerimiento de equipos y máquinas está relacionado con la capacidad total de producción, se espera que luego de 5 años la planta alcance el 100% de su capacidad de procesamiento.

La siguiente tabla resume el requerimiento de equipos y utensilios, marca, proveedor, dimensiones y su capacidad.

**Tabla (2.15) Requerimiento de equipos**

<b>Equipos</b>	<b>Marca/Proveedor</b>	<b>Capacidad</b>	<b>Dimensiones LxAxh (m)</b>
Balanza de pedestal	Balanzas Ecuador	300 Kg	0,40 x 0,50
Tina de lavado (cemento)		2400 L.	2,00 x 1,00 x 1,20
Peladora	Durfo/Tecnovita S.A	180 piñas/h	0,70 x 0,52 x 1,30
Despulpadora	Comek	200-500 Kg/h	0,40 x 0,40 x 0,70
Mesas se trabajo	Metalmachine Ecuador		2,3 x 1,6 x 1,20
Marmita con agitador	Equindeca	60 galones	1,00 x 1,00 x 3,00
Olla de acero inoxidable	Vollrath / Equindeca	24 L.	0,60 x 0,60 x 0,60
Llenadora-selladora	Astimec	30 vasos x min	1,80 x 0,40 x 3,,00
Calderos	Elecon	15 BHP	3,00 x 1,00 x 1,00
Cuartosfríos	Zanotti mc./Mercado Libre	10,33	2,32 x 2,32 x 2,4
Refractometro	Silverado/Assinfilt	0 - 82 °Bx.	
Peachimetro	MercadoLibre	0 – 14	
Balanza	Lilimont Ltda.	0,01-1000g.	

Elaborado por: Los Autores

Ver descripción de los equipos en el Anexo A. 9

### 2.7.3.2 Requerimiento de áreas

Según la capacidad de la planta que se ha determinado, mediante el sondeo de mercado y las especificaciones de los equipos necesarios para llevar a cabo el proceso, se concluye que se necesitará un terreno de aproximadamente 200 m<sup>2</sup>. La tabla (2.16) muestra el requerimiento mínimo necesario para áreas de administración, servicios auxiliares, áreas libres y producción donde se han considerado y sumado las holguras requeridas que varían entre 0,65 m. y 1,20 m. dependiendo si es zona de paso obligado o de inspección por parte del personal.

**Tabla (2.16) Requerimiento de áreas**

ÁREAS	SUPERFICIE (metro cuadrado)
Recepción	40
Laboratorio	9
Almacén materias primas	5
<b>Sala de procesamiento:</b>	
Balanza de pedestal	2
Tina de lavado (cemento)	6
Peladora	2
Despulpadora	2
Mesas se trabajo	8
Marmita con agitador	4
Olla de acero inoxidable	1
Llenadora –selladora	4
Almacén de insumos	9
Almacén de producto terminado	5
Cuarto de maquinarias	9
Vestuarios y Servicios Higiénicos	15
Mantenimiento	8
Cuarto de limpieza	3.2
Áreas libres	60
Área Administrativa	9
	198

Elaborado por: Los Autores

### 2.7.3.3 Requerimiento de mano de obra

El requerimiento de mano de obra se calculó en base a la capacidad y la carga mensual, considerando 20 días laborables, la tabla (2.17) muestra los cálculos para la obtención de la mano de obra requerida.

**Tabla (2.17) Cálculo de requerimiento de mano de obra**

Descripción	Tiempo estándar	Capacidad= Tiempo laborable / Tiempo estándar	Carga #artículos/día x días laborables	#Operarios= Carga / Capacidad
Lavado	0,5 min / piña	19200,00	3300	0,17
Pelado	0,33 min / piña	29090,91	3300	0,11
Rectificado	0,33 min / piña	29090,91	3300	0,11
Despulpado, filtrado, Recolección de jugo	0,30 min / Kg.	32000,00	2733,2	0,09
Reducción de Tamaño	0,30 min / Kg.	32000,00	2600	0,08
Preparación de jarabe	0,028 min / kg	342857,14	3510	0,01
Mezcla	0,028 min / kg	342857,14	3510	0,01
Llenado y Sellado	0,033 min / vaso	290909,09	32080	0,11
				0,70

**# operarios al 100%= 1**

**# operarios al 75%= 1,25**

Elaborado por: Los Autores

Según los cálculos realizados, se requiere un solo operario trabajando al cien por ciento para cumplir con la producción diaria que se ha proyectado, a pesar de esto, debido a la cantidad de operaciones que se realizan durante el proceso, se cree que la planta podría operar de mejor manera con al menos dos trabajadores.

Además se requerirá un supervisor, un vendedor y un gerente.

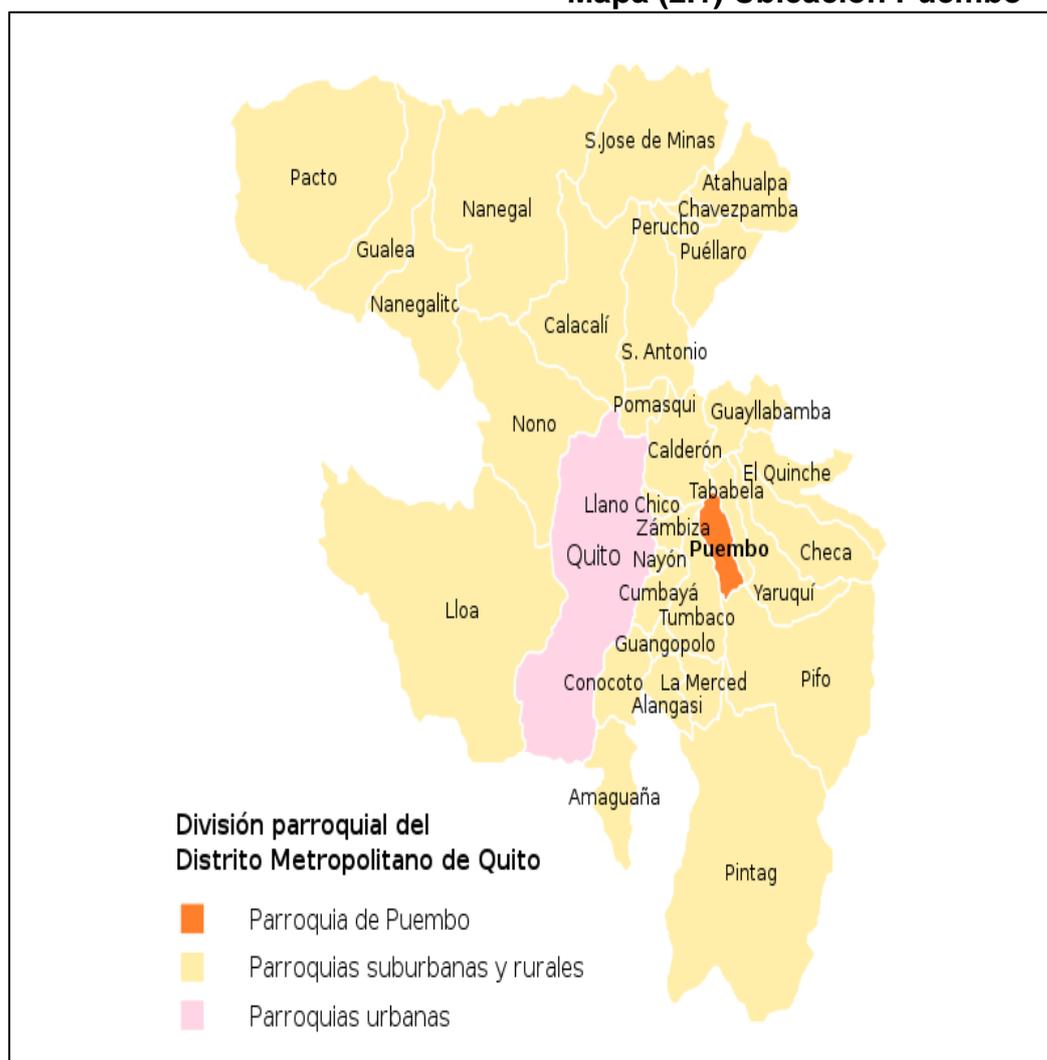
## 2.8 Localización de la planta

La disponibilidad de terreno es un factor que se consideró para definir la localización de la planta ya que sería un ahorro importante no tener que adquirir otro terreno, considerando los elevados costos de las tierras.

### 2.8.1 Disponibilidad y ubicación de terreno

Se dispone de un terreno de 22000  $m^2$  ubicado en la parroquia de Puembo, al noreste del Distrito Metropolitano de Quito en el valle de Tumbaco, situado a 2400 msnm y con un clima cálido la mayor parte del año. Es una zona dedicada fundamentalmente a las actividades avícolas, agrícolas y ganaderas.

**Mapa (2.1) Ubicación Puembo**



Fuente: Alfonfin, 2010.

## Mapa (2.2) Ubicación del terreno



Fuente: Google earth, 2008

### 2.8.2 Infraestructura

Se debe tomar en cuenta los requerimientos de infraestructura mencionados en el manual de BPM, para asegurar un producto inocuo y de excelente calidad.

De manera que, para definir si se utiliza el terreno disponible o se arrienda una instalación para este fin, se analizará la disponibilidad de la infraestructura como también las construcciones y adecuaciones que se deban realizar. Por el momento, el terreno cuenta con dos galpones, uno de 1000  $m^2$  y otro de 100  $m^2$  que podrían ser destinados al área de producción y almacenaje, dos construcciones de 60  $m^2$  destinadas al área administrativa y facilidades.

### 2.8.3 Materia prima

La cercanía a las fuentes de materia prima es un factor fundamental para decidir la localización de la planta, pues es necesario asegurar su disponibilidad permanente y en las cantidades requeridas.

La principal materia prima para la elaboración del postre, es la piña, la cual será abastecida directamente por los productores. Tomando en cuenta que las

principales provincias productoras de la fruta son Los Ríos y Santo Domingo de los Tsáchilas y que la distancia entre estas provincias y la ciudad de Quito son 489 km y 133 Km respectivamente, se puede asegurar el rápido abastecimiento de la fruta.

La crema de leche será abastecida por las pasteurizadoras ubicadas en la ciudad de Quito y la ciudad de Cayambe por la cercanía y la alta oferta que existe.

Otras materias primas como el azúcar y la gelatina serán provistas por distribuidores mayoristas de la zona.

#### **2.8.4 Mercado de consumo**

Se ha definido a las cadenas de supermercados con presencia en los valles de Los Chillos, Cumbayá y Tumbaco como medios de comercialización. La cercanía de los centros de acopio de los principales supermercados como Supermaxi, Santa María, Magda Espinoza y Mi Comisariato, reducirá los costos y tiempo de transporte a los mismos.

#### **2.8.5 Mano de obra**

Para el caso de esta planta no se requiere de gran cantidad de personal, la mayor parte estará constituida por obreros ya que no se requiere de un alto nivel de capacitación, por lo que se considerará a las parroquias de Puembo, Pifo, Yaruquí y Tumbaco como posibles fuentes de mano de obra de bajo costo.

#### **2.8.6 Disponibilidad de servicios básicos**

El terreno donde se pretende localizar la planta cuenta con todos los servicios básicos. La energía eléctrica es suministrada por la Empresa Eléctrica Quito, se dispone tanto de líneas de 110 y 220 V, gracias a que la propiedad cuenta

con su propio transformador, se conoce que el suministro es constante y que no se presentan cortes eléctricos en la zona, el valor promedio del kw/h en el sector es de \$ 0,068<sup>29</sup>.

La Empresa Metropolitana de Alcantarillado y Agua Potable de Quito es la encargada de proveer de agua potable al sector, el  $m^3$  de líquido tiene un valor aproximado de \$ 0,65<sup>30</sup>; además la propiedad cuenta con agua de riego, la encargada de regular este servicio es la junta parroquial, este servicio tiene un valor de \$ 20,00 por hectárea al año<sup>31</sup>. Además la propiedad cuenta con un reservorio de 150  $m^3$  adecuado para almacenar agua potable. El servicio de alcantarillado fue implementado en el año 2007, anteriormente sólo se contaba con un pozo séptico.

Se cuenta también con una línea telefónica y existen varios proveedores que ofrecen el servicio de internet al sector.

### **2.8.7 Vías de acceso**

La propiedad se encuentra en una zona privilegiada, cuenta con vías de acceso de primer orden como la Interoceánica que comunica a la ciudad de Quito con los valles de Cumbayá y Tumbaco, y le da acceso al nuevo aeropuerto de Quito lo cual es de gran importancia si se piensa en exportar el producto en un futuro. También se puede acceder fácilmente desde el Valle de los Chillos por la vía Intervalles, lo cual facilita la distribución a los centros de acopio ubicados en ese sector. Además de la construcción del nuevo aeropuerto, el municipio ha previsto construir nuevas vías de acceso que acortarán los tiempos de viaje hacia el sur y norte de Quito.

---

<sup>29</sup> Ilustre Municipio de Quito, 2010

<sup>30</sup> IDEM 30

<sup>31</sup> Junta Parroquial de Puembo, 2010

### **2.8.8 Transporte**

Existe transporte público tanto de carga como de pasajeros que comunica Puembo con la ciudad de Quito y localidades aledañas, desde las 6 de la mañana hasta las 10 de la noche, lo que facilita el transporte de trabajadores y solventa cualquier necesidad de trasladar materias primas o producto terminado en casos de emergencia.

Tras analizar estos puntos, se concluye que, por la disponibilidad de terreno y las ventajas de su ubicación, Puembo, será la localización idónea para el desarrollo del proyecto.

## **CAPÍTULO III**

### **3. DISEÑO DE PLANTA Y PROGRAMAS BÁSICOS DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD**

#### **3.1 Diseño de planta**

Para diseñar la planta será necesario proponer un proceso, en el cual se detallarán cada una de las etapas, se definirá el flujo de proceso, flujo de personal, se delimitarán las zonas de trabajo, para evitar cualquier tipo de contaminación cruzada, se describirá la ubicación de los equipos dentro de la planta, respetando las distancias requeridas entre equipos, operario - equipo y pared – equipo; además, se deberá especificar la ubicación de los equipos y servicios auxiliares necesarios.

Se propondrá un diseño de planta lineal, el cual permitirá una ampliación a futuro de la industria, sobre sus cuatro caras, además, se podría implementar una línea paralela para el mejor aprovechamiento de residuos, utilizando estos para la elaboración de otro subproducto, como jugos o mermeladas de piña.

El flujo del proceso, dentro del diseño de planta, respetará cada uno de los pasos que se encuentran detallados en el diagrama de flujo del proceso procurando reducir al mínimo la distancia de transporte de las materias primas. El flujo de personal, será lineal sin ningún retroceso y tomando en cuenta la ordenación física de la maquinaria, espacios necesarios para el movimiento de materiales y almacenamiento, además se deberá considerar para el diseño que tanto hombre como material deberán moverse hacia donde se lleva a cabo la operación es decir la producción será en cadena.

La planta se ha dividido en tres áreas para reducir al mínimo la posibilidad de

que exista contaminación cruzada, estas áreas comprenden las siguientes fases del proceso, las cuales se detallan en la siguiente tabla.

**Tabla (3.1) División de áreas**

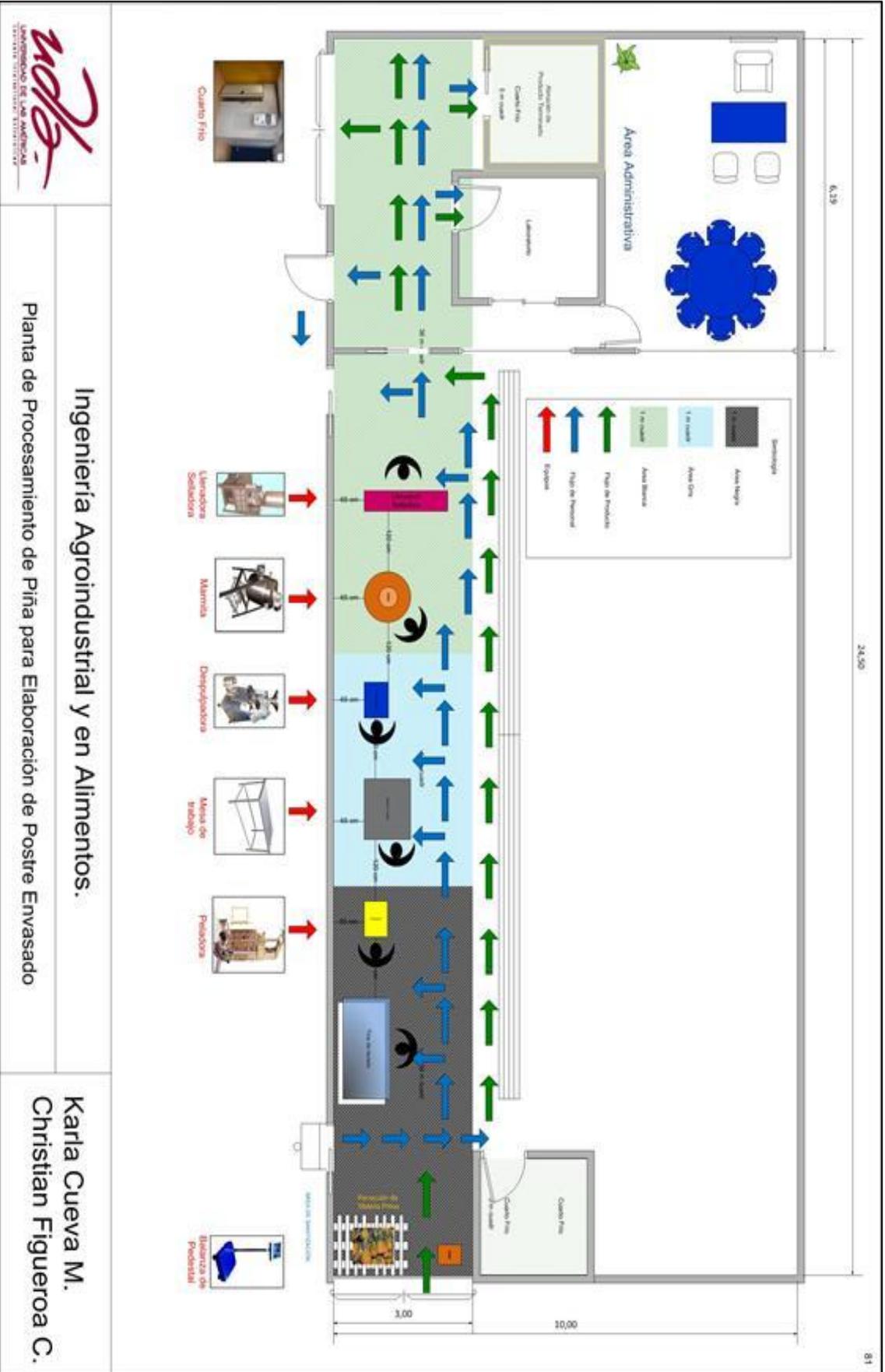
<b>Área Negra</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recepción de materia prima</li> <li>- Lavado</li> <li>- Pelado</li> </ul>
<b>Área Gris</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rectificado</li> <li>- Reducción de tamaño</li> <li>- Pesaje / Dosificación</li> </ul>
<b>Área Blanca</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mezcla</li> <li>- Reposo</li> <li>- Envasado y Sellado</li> <li>- Almacenamiento</li> </ul>

Elaborado por: Los Autores

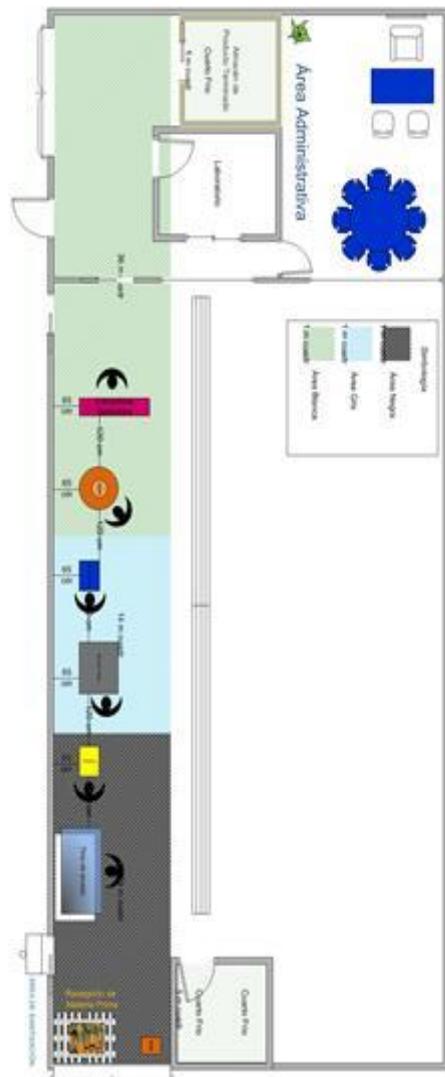
El objetivo primordial que persigue el diseño y la distribución de la planta es hallar la mejor ubicación de los equipos dentro de cada una de las áreas de trabajo, que sea la más idónea para la seguridad de los trabajadores y que facilite la labor de producción, acortando los tiempos de fabricación y a su vez resulte la más económica aprovechando la infraestructura existente en la locación escogida.

A continuación se muestra el plano general de la planta, ampliaciones de la planta de procesamiento, división de áreas, flujo de producto y flujo de personal, cuarto de máquinas y servicios auxiliares.

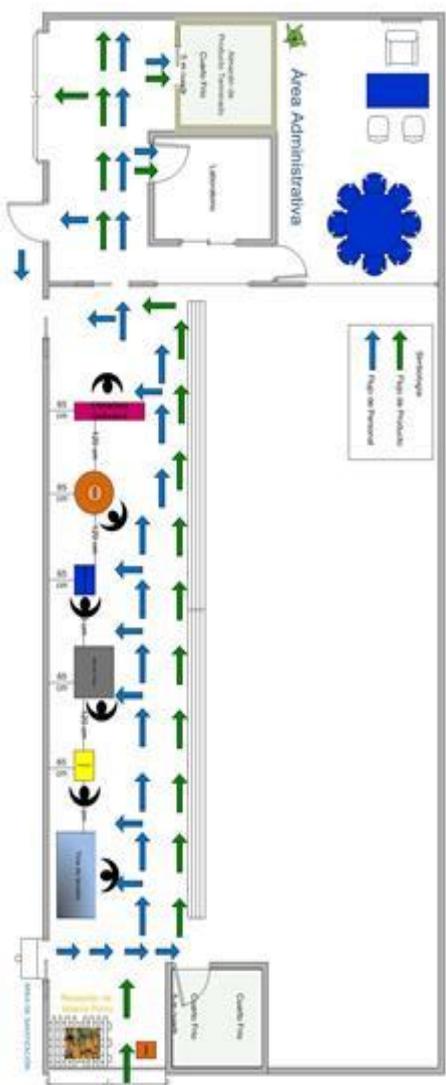




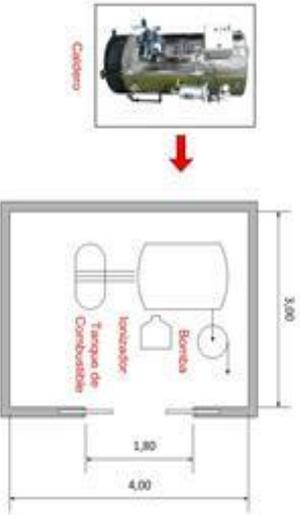
### División de Áreas



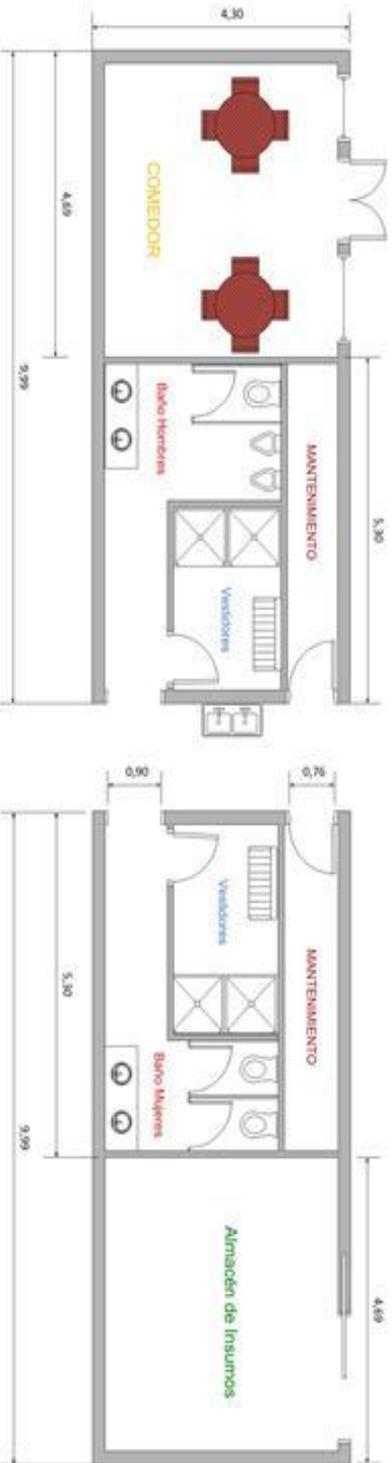
### Flujo de producto y flujo de personal



### Cuarto de Máquinas



### Servicios Auxiliares y Facilidades



## **3.2 Buenas prácticas de manufactura (B.P.M.)**

Las Buenas prácticas de manufactura son una herramienta básica para la obtención de productos seguros para el consumo humano, que se centralizan en la higiene y forma de manipulación, son útiles para el diseño y funcionamiento de los establecimientos, para el desarrollo de procesos y productos relacionados con la alimentación, contribuyen al aseguramiento de una producción de alimentos seguros, saludables e inocuos para el consumo humano, son indispensables para la aplicación del Sistema HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control), de un programa de Gestión de Calidad Total (TQM) o de un Sistema de Calidad como ISO 9000.

### **3.2.1 Capacitación**

Para llevar a cabo las buenas prácticas de manufactura se deberá implementar un plan de capacitación continuo y permanente sobre hábitos y manipulación higiénica para el personal de trabajo, con el fin de que ellos se encuentren preparados para participar en la manipulación de los alimentos de manera directa o indirecta con responsabilidad.

### **3.2.2 Diseño y construcción**

La construcción de la planta de producción debe ser sólida, con espacio interno suficiente para que el personal pueda movilizarse, realizar operaciones como trasladar alimentos y materiales.

El diseño de la planta debe contar con protección contra el polvo, insectos, aves, roedores y otros elementos que se puedan encontrar en el ambiente exterior.

La planta deberá contar con áreas destinadas para la producción, almacenamiento, servicios auxiliares y facilidades.

### **3.2.3 Estructuras internas y accesorios**

#### **3.2.3.1 Distribución de áreas**

Se deberá delimitar dentro de la planta las áreas negras (recepción de materia prima, lavado y pelado de las piñas), áreas grises (rectificado, reducción de tamaño y pesaje) y áreas blancas (mezcla, reposo y el almacenamiento final del producto terminado).

Las áreas deben ser distribuidas de preferencia desde la recepción de las materias primas hasta la salida del producto terminado, evitando así que exista confusión o contaminación.

#### **3.2.3.2 Pisos, paredes, techos y drenajes**

Las paredes deberán ser revestidas con pintura de caucho lavable, ya que esta es una pintura resistente a la adhesión de polvo, o con resina epóxica, la cual es resistente a la humedad, al ataque de fluidos corrosivos y temperaturas elevadas.

Las uniones entre paredes y pisos deben ser cóncavas para evitar que en las esquinas se acumule la suciedad. Las áreas donde las paredes no terminan unidas totalmente al techo, deben terminar en ángulo para evitar el depósito de partículas de polvo.

La construcción de los techos debe estar diseñada para evitar la condensación, desprendimiento del mismo, formación de mohos y que pueda tener un adecuado mantenimiento.

Los drenajes del piso deberán ser tipo zanja, con declive y cubierta de rejilla, esto permitirá que los sólidos sean detenidos. Se requerirán líneas de agua caliente para eliminar los residuos y mantener una adecuada limpieza.

### **3.2.3.3 Ventanas y puertas**

Las ventanas deben tener una película protectora que en caso de rotura evite la caída de restos de vidrio sobre los alimentos, operarios y maquinaria. Si es que las ventanas tienen repisas internas, éstas deberán ser en pendiente, para una fácil limpieza evitando así que se acumule el polvo y que se las use como estantes de productos. Los marcos de las ventanas no deberán ser de madera, las ventanas que se comuniquen con el exterior deberán tener protección contra insectos, aves, roedores.

Las áreas donde se procesan los alimentos no deberán tener puertas con accesos directos al exterior, para evitar cualquier tipo de contaminación, pero si éste fuera necesario, se utilizarán puertas de doble servicio, con brazos mecánicos y sistemas de protección para roedores e insectos.

### **3.2.3.4 Instalaciones eléctricas y redes de agua**

En las instalaciones eléctricas se evitará que los cables estén colgantes sobre el área de producción de alimentos. Las tuberías de vapor de agua, agua potable y no potable deberán identificarse de acuerdo a las normas INEN. Será necesaria la colocación de rótulos en sitios visibles donde se indique al personal los colores respectivos de cada tubería.

### **3.2.3.5 Iluminación**

Las áreas de trabajo deberán tener una iluminación con luz natural en lo posible, sino de una luz artificial que se asemeje a la luz natural, para que el trabajo de los empleados se pueda llevar a cabo de una manera eficiente. En caso de que la planta requiera de luz artificial, deben estar suspendidas con sistemas de protección en caso de ruptura, para evitar contaminación en los alimentos, maquinaria o accidentes en los empleados.

### **3.2.3.6 Calidad del aire y ventilación**

La ventilación podrá ser mecánica o natural, directa o indirecta, adecuados para prevenir la condensación del vapor y remoción de calor en especial del área de producción. Estos sistemas deberán evitar la incorporación de olores que puedan afectar a los alimentos.

En el caso de que la ventilación venga del exterior (ambiente), éstas aberturas deberán estar protegidas con mallas de material no corrosivo y que puedan ser removidas de manera fácil para su limpieza. Si la ventilación dentro de la planta de producción es inducida por equipos acondicionadores de aire o ventiladores, deberá tener un sistema de filtros que se encuentre bajo un programa de mantenimiento y limpieza de los mismos.

### **3.2.3.7 Instalaciones sanitarias**

Deben existir facilidades higiénicas, que permitan asegurar la higiene del personal, para evitar la contaminación de los alimentos. Las instalaciones sanitarias deberán encontrarse fuera de la planta de producción, contar con servicios higiénicos, duchas y vestidores, tanto para hombres como para mujeres, servicios sanitarios con dispensadores de jabón, equipos automáticos o implementos desechables para el secado de manos y recipientes cerrados para el depósito de material usado, las instalaciones sanitarias deben siempre mantenerse limpias, ventiladas, cerca de los lavamanos.

Es necesario poner avisos de obligatoriedad en las instalaciones sanitarias de lavarse las manos luego de usar los servicios sanitarios antes de volver a manipular los alimentos.

Al momento de entrar a la planta de producción será necesario instalar soluciones desinfectantes, cuyo principio no afecte a la salud del personal ni a los alimentos cuando éstos sean manipulados.

### 3.2.3.8 Disposición de desechos

- **Desechos líquidos:** los efluentes industriales deberán ser manejados en base a lo que se dicta en la Ordenanza Municipal del Distrito Metropolitano de Quito.
- **Desechos sólidos:** la recolección y almacenamiento de desechos sólidos se deberá realizar después de cada parada de producción para evitar malos olores, plagas o una posible contaminación, la eliminación de los desechos se deberá hacer diariamente.

### 3.2.3.9 Equipos y utensilios

Los equipos deberán ser de acero inoxidable, poseer dispositivos para impedir contaminaciones del producto por lubricantes, sellantes u otras sustancias que se requieran para su mantenimiento y funcionamiento.

Todas las superficies que se encuentren en contacto directo con los alimentos, no deberán ser recubiertas por ningún motivo con pinturas o cualquier otro material desprendible, que pueda contaminar a los alimentos o afectar su inocuidad.

Los equipos deberán ser instalados de manera adecuada con el fin de que se permita un flujo continuo tanto de las materias primas, materiales como del personal, para evitar confusiones o contaminaciones.

Los equipos y utensilios que se encuentren en contacto con los alimentos deberán ser anticorrosivos, y resistentes para las repetidas operaciones de limpieza y desinfección.

### **3.2.3.10 Monitoreo de los equipos**

Las instalaciones de los equipos deberán realizarse de acuerdo a las instrucciones del fabricante. Cada uno de los equipos deberá contar con la instrumentación necesaria para su correcta operación. Deberán contar con un sistema de calibración que asegure que los equipos están proporcionando lecturas confiables en la producción de la planta. Todos los elementos de los equipos que se encuentren en contacto directo con los alimentos deberán ser limpiados diariamente para evitar contaminaciones.

### **3.2.3.11 Estado de salud de los empleados**

El personal deberá ser sometido a un reconocimiento médico antes de desempeñar las funciones asignadas a cada uno de ellos, el personal deberá realizarse un chequeo periódico cada seis meses de exámenes coproparasitario, sangre, enfermedades infecciosas, SIDA, y uno cada vez que sea necesario por razones clínicas y epidemiológicas, en especial después de una ausencia originada por una infección, en la cual exista la probabilidad de dejar secuelas que puedan ser capaces de provocar una contaminación a los alimentos que se encuentran en manipulación, por lo tanto, la dirección de la empresa será la responsable de que exista un control para que no se permita manipular los alimentos de manera directa, al personal que se sospeche o conozca presente una enfermedad infecciosa, irritaciones cutáneas o heridas infectadas, por lo tanto, a éste tipo de empleados se les deberá asignar algún otro tipo de tarea.

### **3.2.3.12 Higiene del personal y medidas de protección**

El personal de la planta deberá contar con uniformes adecuados para las diferentes operaciones que vayan a realizar, uso de guantes, cofias, mascarillas, botas impermeables y antideslizantes.

Para evitar cualquier tipo de contaminación en la producción, será necesario que el personal que manipule los alimentos mantenga uñas cortas, las mujeres no deberán usar esmalte de uñas, anillos, aretes o maquillaje, en el caso de los hombres no podrán tener barba o bigote, dentro del área de producción será prohibido que los empleados fumen, consuman alimentos o algún tipo de bebida, con el fin de mantener la inocuidad del producto.

#### **3.2.3.13 Materias primas e insumos**

No se aceptarán materias primas en estado de descomposición, éstas deberán ser sometidas a controles y análisis de laboratorio antes de ser utilizadas en la planta de producción, de igual forma, los insumos como los envases, no podrán ser aceptados en el caso de llegar dañados o rotos.

#### **3.2.3.14 Seguridad del agua**

El agua que se utilizará en todos los procesos en la planta de producción deberá ser de calidad potable.

#### **3.2.3.15 Envasado, etiquetado y empaquetado**

El producto deberá ser envasado, etiquetado y empaquetado de acuerdo a las normas técnicas y reglamentación respectiva.

El envasado deberá ofrecer protección al producto para evitar que exista una contaminación. En el etiquetado deberá constar el peso de cada porción y la información nutricional. El empaque deberá llevar una identificación codificada donde se pueda conocer la fecha de producción, fecha de vencimiento, número de lote, identificación del fabricante, ingredientes que componen el producto y registro sanitario.

Los productos terminados que se encuentren empaquetados, deberán ser colocados en gavetas y éstas sobre pallets en el cuarto frío donde se almacenará el producto terminado.

#### **3.2.3.16 Almacenamiento, distribución, transporte y comercialización**

El almacenamiento del producto en gavetas deberá estar dispuesto de manera adecuada, facilitando así el ingreso del personal para el aseo, mantenimiento, control de temperatura y humedad del ambiente del cuarto frío.

El producto que será llevado a los supermercados, deberá ser transportado sin romper la cadena de frío, bajo condiciones higiénicas, sanitarias y de temperatura requeridas para garantizar la inocuidad, calidad y conservación del producto.

No se permitirá transportar el producto junto con sustancias peligrosas o tóxicas que puedan o signifiquen un riesgo de contaminación, por lo tanto, el propietario o representante del transporte será el responsable del mantenimiento correcto del producto durante su viaje.

La comercialización de los alimentos, deberá realizarse bajo condiciones de conservación, por lo tanto, deberán disponer de neveras o frigoríficos adecuados, que mantenga las temperaturas necesarias para el producto. El propietario o representante legal del establecimiento de expendio, será el responsable de su correcto mantenimiento de conservación.

#### **3.2.3.17 Control de calidad**

La planta de producción deberá disponer de un laboratorio donde se realicen pruebas de calidad e inocuidad aleatoriamente de cada lote que se produzca durante el día.

Deberá realizarse un esquema de limpieza y sanitización para cada equipo, determinar la persona responsable tanto de la limpieza como de la inspección de la misma, la frecuencia, tipo de residuos y los agentes de limpieza y desinfección a utilizarse.

Se elegirá un auditor líder interno, que realice una auditoría cada seis meses, para asegurar la certificación del proceso.

### **3.3 Procedimientos operacionales estandarizados de saneamiento (P.O.E.S.)**

Se desarrollará un esquema de limpieza y sanitización antes de empezar la producción y una vez terminada la misma, con el propósito de asegurar la calidad sanitaria en la alimentación, estos esquemas establecerán cada una de las tareas de saneamiento, para la conservación de la higiene antes, durante y después del proceso productivo.

Tabla (3.2) Esquema de limpieza y sanitización

<b>ESQUEMA DE LIMPIEZA Y SANITIZACIÓN</b>				
<b>EQUIPO / ELEMENTO</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Tipo de Residuo</b>	<b>Agente de Limpieza</b>	<b>Responsable</b>
Balanzas	Diaria	Azúcar	Agua caliente / Solución desinfectante	Operario
Tina de lavado(cemento)	Diaria	Azúcar	Agua caliente	Operario
Tina de lavado (polietileno)	Diaria	Azúcar	Agua caliente	Operario
Peladora	Diaria	Azúcar	Agua caliente	Operario
Mesa de trabajo	Diaria	Azúcar	Agua caliente	Operario
Rebanadora - Cubicadora	Diaria	Azúcar	Agua caliente	Operario
Marmita	Diaria	Azúcar	Agua caliente	Operario
Tanque para mezcla	Diaria	Azúcar / Grasa	Agua caliente / Álcalis	Operario
Llenadora - Selladora	Diaria	Azúcar / Grasa	Agua caliente / Álcalis	Operario
Área almacén materias primas	Semanal	Azúcar / Grasa	Agua caliente / Álcalis	Operario
Área almacén de insumos	Semanal	Polvo	Agua fría / Solución desinfectante	Operario
Área almacén de producto terminado	Semanal	Azúcar / Grasa	Agua caliente / Álcalis	Operario
Cuarto de maquinarias	Mensual	Aceite lubricante de condición alimentaria	Agua caliente / Álcalis	Operario
Techos	Mensual	Polvo, insectos	Agua fría / Solución desinfectante	Operario
Paredes	Mensual	Residuos alimenticios	Agua fría / Solución desinfectante	Operario
Área de mantenimiento	Mensual	Productos de limpieza	Agua fría / Solución desinfectante	Operario

Elaborado por: Los Autores

### 3.4 Diseño de un plan HACCP para el proceso de elaboración de postre de piña

El Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control conocido como HACCP, es un método sistemático, preventivo, dirigido a la identificación, evaluación y control de los peligros asociados con las materias primas y procesos.

Se diseñará un plan HACCP, para una futura implementación en el proceso de elaboración de postre de piña, con el fin de garantizar la inocuidad del alimento. Se realizarán esquemas de descripción del producto e identificación de peligros biológicos, químicos y físicos. Mediante un árbol de decisión, se determinarán los puntos críticos de control durante el proceso productivo, junto con éstos, estarán los límites críticos, procedimientos de vigilancia, acciones correctivas y monitoreos.

#### 3.4.1 Árbol de decisión

**Pregunta 1:** ¿Existe una o varias medidas preventivas de control? Si la respuesta es No, no es un PCC. Identificar la forma en que puede controlarse este peligro antes o después del proceso y pasar al próximo peligro identificado. Si se responde Sí, describirla y proseguir a la próxima pregunta.

**Pregunta 2:** ¿Ha sido la fase específicamente concebida para eliminar o reducir a un nivel aceptable la posible presencia de un peligro?

Si la respuesta es No, proseguir a la pregunta 3. Si respuesta es Sí, se trata de un PCC; identificarlo como tal en la última columna.

**Pregunta 3:** ¿Podría uno o varios peligros identificados producir una contaminación superior a los niveles aceptables, o aumentarla a niveles inaceptables? Si la respuesta es No, no es un PCC; proseguir al próximo peligro identificado. Si respuesta es Sí, proseguir a la pregunta 4.

**Pregunta 4:** ¿Se eliminarán los peligros identificados o se reducirá su posible presencia a un nivel aceptable en una fase posterior? Si la respuesta es No, es un PCC; identificarlo como tal en la última columna. Si respuesta es Sí, no se trata de un PCC; identificar la fase subsiguiente y proseguir al siguiente peligro identificado<sup>32</sup>.

**Tabla (3.3) Descripción del producto**

<b>DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO</b>	
<b>Nombre del producto</b>	Producto de lonchera a base piña
<b>Características importantes del producto final</b>	Gel sólido, con bajo o nulo contenido de aditivo, estable a temperatura de refrigeración
<b>Cómo se utilizará el producto</b>	Snack infantil para lonchera
<b>Envasado</b>	Vasos de polietileno 100g
<b>Duración comercial</b>	21 días sin abrir el producto y refrigerado
<b>Dónde se venderá el producto</b>	En cadenas de supermercados y tiendas
<b>Instrucciones para el etiquetado</b>	Ingredientes, aditivos, producido por, registro sanitario, mantener en refrigeración, número de lote, fecha de elaboración, fecha de expedición, precio de venta al público
<b>Control especial de la distribución</b>	Línea de frío

Elaborado por: Los Autores

<sup>32</sup> FAO, 2009.

Tabla (3.4) Peligros identificados del proceso

Fase	Peligros identificados		
	Biológicos	Químicos	Físicos
<b>Recepción de materia prima</b>			
Piña	Mohos y levaduras	Residuos de pesticidas	Insectos
Crema de leche	Microorganismos		
Azúcar	Mohos y levaduras		Impurezas
<b>Lavado</b>	Mohos y levaduras	Residuos de agentes limpiadores	
<b>Pelado</b>		Peligro de contaminación por dosis no permitidas en la higienización.	Cáscara / semillas
<b>Rectificado</b>	<i>Salmonella spp,</i> <i>Escherichia coli,</i> <i>Staphylococcus aureus.</i>	Peligro de contaminación por dosis no permitidas en la higienización.	
<b>Reducción de tamaño</b>	<i>Salmonella spp,</i> <i>Escherichia coli,</i> <i>Staphylococcus aureus.</i>	Peligro de contaminación por dosis no permitidas en la higienización.	
<b>Despulpado</b>	Mohos y levaduras	Peligro de contaminación por dosis no permitidas en la higienización.	Cáscara / semilla
<b>Filtrado</b>	<i>Salmonella spp,</i> <i>Escherichia coli,</i> <i>Staphylococcus aureus.</i>		Cáscara / semilla
<b>Recolección de jugo</b>	<i>Salmonella spp,</i> <i>Escherichia coli,</i> <i>Staphylococcus aureus.</i>		
<b>Preparación jarabe</b>	<i>Salmonella spp,</i> <i>Escherichia coli,</i> <i>Staphylococcus aureus.</i>		
<b>Control °Brix</b>			
<b>Enfriado</b>			
<b>Mezcla</b>	<i>Salmonella spp,</i> <i>Escherichia coli,</i> <i>Staphylococcus aureus.</i>		
<b>Control pH</b>		Dosis no adecuada de aditivos	
<b>Llenado</b>		Peligro de contaminación por dosis no permitidas en la higienización.	Envases rotos u objetos dentro de ellos.
<b>Sellado</b>			
<b>Almacenamiento</b>			

Elaborado por: Los Autores

Tabla (3.5) Peligros biológicos del proceso

Fase	Peligro identificado biológico					PCC
		P1	P2	P3	P4	
<b>Recepción de materia prima</b>						
Piña	Mohos y levaduras	Si	No	Si	Si	
Crema de leche	Microorganismos	Si	No	Si	No	PCC
Azúcar						
<b>Lavado</b>	Mohos y levaduras	Si	No	No		
<b>Pelado</b>						
<b>Rectificado</b>	<i>Salmonella spp, Escherichia coli, Staphylococcus aureus.</i>	Si	No	Si	Si	
<b>Reducción de tamaño</b>	<i>Salmonella spp, Escherichia coli, Staphylococcus aureus.</i>	Si	No	Si	Si	
<b>Despulpado</b>	Mohos y levaduras	Si	No	Si	Si	
<b>Filtrado</b>	<i>Salmonella spp, Escherichia coli, Staphylococcus aureus.</i>	Si	No	Si	Si	
<b>Recolección de jugo</b>	<i>Salmonella spp, Escherichia coli, Staphylococcus aureus.</i>	Si	No	Si	Si	
<b>Preparación jarabe</b>	<i>Salmonella spp, Escherichia coli, Staphylococcus aureus.</i>	Si	Si			PCC
<b>Control °Brix</b>						
<b>Enfriado</b>						
<b>Mezcla</b>	<i>Salmonella spp, Escherichia coli, Staphylococcus aureus.</i>	Si	No	Si	No	PCC
<b>Control pH</b>	Mohos y levaduras	Si	Si			PCC
<b>Llenado</b>						
<b>Sellado</b>						
<b>Almacenamiento</b>	Mohos y levaduras	Si	No	Si	Si	

Elaborado por: Los Autores

Tabla (3.6) Peligros químicos del proceso

Fase	Peligro identificado químico	P1	P2	P3	P4	PCC
<b>Recepción de materia prima</b>						
Piña	Residuos de pesticidas	Si	No	Si	Si	
Crema de leche						
Azúcar						
<b>Lavado</b>	Residuos de agentes limpiadores	Si	No	No		
<b>Pelado</b>	Peligro de contaminación por dosis no permitidas en la higienización.	Si	No	No		
<b>Rectificado</b>						
<b>Reducción de tamaño</b>						
<b>Despulpado</b>	Peligro de contaminación por dosis no permitidas en la higienización.	Si	No	No		
<b>Filtrado</b>						
<b>Recolección de jugo</b>						
<b>Preparación jarabe</b>						
<b>Control °Brix</b>						
<b>Enfriado</b>						
<b>Mezcla</b>						
<b>Control Ph</b>	Dosis no adecuada de aditivos	Si	Si			PCC
<b>Llenado</b>	Peligro de contaminación por dosis no permitidas en la higienización.	Si	No	No		
<b>Sellado</b>						
<b>Almacenamiento</b>						

Elaborado por: Los Autores

Tabla (3.7) Peligros físicos del proceso

Fase	Peligro identificado físico	P1	P2	P3	P4	PCC
Recepción de materia prima						
Piña	Insectos	Si	No	No		
Crema de leche						
Azúcar	Impurezas	Si	No	No		
Lavado						
Pelado	Cáscara / semillas	Si	No	No		
Rectificado						
Reducción de tamaño						
Despulpado	Cáscara / semilla	Si	No	No		
Filtrado	Cáscara / semilla	Si	No	No		
Recolección de jugo						
Preparación jarabe						
Control °Brix						
Enfriado						
Mezcla						
Control pH						
Llenado	Envases rotos u objetos dentro de ellos.					
Sellado						
Almacenamiento						

Elaborado por: Los Autores

Tabla (3.8) Plan HACCP

PLAN HACCP						
Fase	PCC	Descripción del peligro	Límites críticos	Procedimientos de vigilancia	Acción correctiva	Monitoreo
Preparación jarabe	X	<i>Salmonellaspp</i> , <i>Escherichiacoli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> .		Higiene del operario	Reproceso	Control de temperatura, registro de cada parada y análisis microbiológico cada mes
Crema de leche	X	Microorganismos	Norma Covenin 903-93 hasta 500.000 ufc/ml	Control de ficha técnica	Devolución de lote	Revisión de ficha técnica, prueba de laboratorio en recepción de materia prima
Mezcla	X	<i>Salmonellaspp</i> , <i>Escherichiacoli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> .		Higiene del operario	Eliminación del lote	Análisis microbiológico cada semana
Control de pH	X	Mohos y levaduras, dosis no adecuada de aditivos	pH >4	Medir Ph (Peachímetro)	Si es >4 adicionar ác. cítrico 0.5g por litro de solución para reducir un nivel de pH	Registrar cada lote, análisis microbiológico cada semana

Elaborado por: Los Autores

## CAPÍTULO IV

### 4. ANÁLISIS FINANCIERO

A través del análisis financiero se puede realizar la planeación de los recursos necesarios para la puesta en marcha y éxito del proyecto, la capacidad de inversión y financiamiento, el objetivo primario de este análisis financiero es establecer las mejores estimaciones y predicciones posibles sobre las condiciones y resultados que podrían darse en un futuro.

#### 4.1 Inversión en activos fijos

Son todos aquellos bienes y derechos, que una empresa necesita para funcionar, por lo tanto estos se convierten en la inversión más significativa que se deberá realizar.

**Tabla (4.1) Activos fijos**

<b>ADECUACIONES GALPON DE PRODUCCIÓN (\$)</b>	10000
---	-------

<b>ACTIVOS FIJOS</b>			
<b>Equipos</b>	<b>No. equipos</b>	<b>Valor unitario inc. IVA (\$)</b>	<b>Valor total inc. IVA (\$)</b>
Balanza de pedestal	1	616,00	616,00
Tina de lavado (cemento)	1	280,00	280,00
Peladora	1	11902,04	11902,04
Despulpadora	1	1597,42	1597,42
Cuchillos	2	21,00	42,00
Mesas de trabajo	1	600,00	600,00
Marmita con agitador	1	4697,60	4697,60
Olla de acero inoxidable	1	200,59	200,59
Llenadora –selladora	1	9900,00	9900,00
Caldero	1	10300,00	10300,00
Cuartos fríos	2	5000,00	10000,00
Refractómetro	1	285,00	285,00
Peachímetro	1	112,83	112,83
Balanza	1	38,00	38,00
<b>TOTAL EQUIPOS (\$)</b>			<b>50571,48</b>

Elaborado por: Los Autores

Por cuanto la venta del producto a elaborar grava tarifa, IVA 0%, el 12% es constitutivo del costo del activo fijo como lo establece la ley orgánica tributaria interna.

Los activos que se plantea adquirir para llevar a cabo la producción, tienen un tiempo de vida útil, por lo que se van depreciando por el desgaste resultante del uso, deterioro físico o pérdida de utilidad, para esto se distribuye el costo total del activo a lo largo de su vida útil, al asignar una parte del costo del activo a cada periodo fiscal.

La tabla de depreciación de los activos se muestra a continuación.

**Tabla (4.2) Depreciación de activos**

<b>DEPRECIACIONES</b>			
<b>EQUIPOS</b>	<b>AÑOS</b>	<b>COSTO (\$)</b>	<b>DEPRECIACIÓN ANUAL (\$)</b>
Balanza de pedestal	10	616,00	61,60
Tina de lavado (cemento)	10	280,00	28,00
Peladora	10	11902,04	1190,20
Despulpadora	10	1597,42	159,74
Cuchillos	10	42,00	4,20
Mesas se trabajo	10	600,00	60,00
Marmita con agitador	10	4697,60	469,76
Olla de acero inoxidable	10	200,59	20,06
Llenadora -selladora	10	9900,00	990,00
Caldero	10	10300,00	1030,00
Cuartos fríos	10	10000,00	1000,00
Refractometro	10	285,00	28,50
Peachimetro	10	112,83	11,28
Balanza	10	38,00	3,80
Galpón de Producción	20	10000,00	500,00
<b>TOTAL DEPRECIACIONES (\$)</b>			<b>5557,15</b>

Elaborado por: Los Autores

Se ha considerado un valor estimado de \$10000 para la adecuación del galpón de producción, debido a que el galpón existente en el terreno donde se

desarrollará el proyecto, pese a que cumplía la función de planta de procesamiento anteriormente, se encuentra deteriorada, por lo que se deberán realizar adecuaciones para asegurar un producto inocuo y de calidad. La inversión en equipos es la más onerosa por un valor de \$50571 pero es el rubro principal que permitirá la producción.

#### 4.1.2 Gastos menores de bienes inventariables

Son bienes que se adquirirán para el acondicionamiento del área administrativa, que por su bajo valor e inmaterialidad, no forman parte de los activos fijos de la empresa y no ameritan ser depreciados, por tanto, se los considera un gasto y formarán parte de los inventarios.

**Tabla (4.3) Gastos inventariables**

<b>GASTOS INVENTARIABLES (Muebles y equipos de oficina)</b>			
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO (\$)</b>	<b>COSTO TOTAL (\$)</b>
Escritorio	1	70	70
Teléfono	1	40	40
Computadora	1	444,64	444,64
Archivador	1	80	80
Impresora	1	140	140
Silla	1	55	55
Juego de muebles	2	280	560
Mesa de centro	2	50	100
<b>TOTAL (\$)</b>			<b>1489,64</b>

Elaborado por: Los Autores

#### 4.2 Inversión en activos diferidos

Son gastos realizados por la empresa, y que una vez pagados no son reembolsables o recuperables, estos gastos se realizan al constituir una empresa y la ley permite amortizarlos hasta cinco años ya que su valor es

bastante considerable. En nuestro caso los activos diferidos incluyen los gastos de constitución como compañía limitada, dentro de los cuales se consideran gastos de Inscripción del negocio \$400,00, honorarios del abogado \$200,00 y capital suscrito \$900,00, requisito indispensable para el registro mercantil del negocio; además se debe pagar por la obtención de la patente de marca, permiso de bomberos, escritura pública, permiso de funcionamiento y permiso de sanidad.

**Tabla (4.4) Activos diferidos**

<b>ACTIVOS DIFERIDOS</b>	
GASTO DE CONSTITUCIÓN	1500
PATENTE	300
RUC	0
PERMISO DE BOMBEROS	80
ESCRITURA PUBLICA	900
PERMISO DE FUNCIONAMIENTO	15
PERMISO DE SANIDAD	30
<b>TOTAL (\$)</b>	<b>2825</b>

Elaborado por: Los Autores

### 4.3 Costos de materia prima

En la tabla se describen, cantidades necesarias, el costo por Kg. y el costo mensual y anual de la materia prima requerida.

Tabla (4.5) Costos materia prima

COSTOS MATERIA PRIMA						
Materia Prima	Cantidad diaria (Kg)	Cantidad total mensual (Kg)	Cantidad por porción (Kg)	Costo x Kg.	Costo x porción (100g)	Costo mensual Total (\$)
Piña fresca	333,00	6660,00	0,208	0,16	0,03	1065,60
Crema de leche	81,26	1625,27	0,051	2,60	0,13	4217,56
Azúcar	45,50	910,00	0,028	0,66	0,02	600,60
Gelatina sin sabor	3,66	73,22	0,002	10,22	0,02	748,35
Agua	4,88	97,63	0,003	0,00	0,00	0,08
Total Mensual	265,31	9366,12	0,292		0,21	6632,20
<b>TOTAL ANUAL</b>						79586,43

Elaborado por: Los Autores

El costo de la materia prima requerida mensualmente es de \$6632,20. La materia prima de mayor costo que interviene el producto es la crema de leche.

#### 4.4 Costos indirectos de fabricación

Se consideran costos indirectos de fabricación, aquellos en los que se debe incurrir para llevar el producto a los consumidores, a pesar de que no intervienen directamente en la elaboración del mismo.

**Tabla (4.6) Costos indirectos de fabricación**  
**COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Sueldo Supervisor			4734,6
Mantenimiento maquinaria			1701,00
Depreciaciones			5557,15
Servicios básicos producción			4871,66
Envases 100 ml. con tapa	32067	0,035	1122,345
Combustible	360	1,03	370,8
Mandiles	6	8	48
Overol	6	10	60
Botas	6	15	90
Cofia	18	2	36
Mascarilla	18	2	36
Guantes	24	2	48
Cepillo	24	2	48
<b>TOTAL ANUAL</b>			<b>18723,56</b>

Elaborado por: Los Autores

Se debe considerar la depreciación de los activos fijos dentro de los costos indirectos de fabricación ya que estos son utilizados específicamente para producción.

#### **4.5 Presupuesto de personal**

Corresponde a todos los egresos por concepto de sueldos, aportes patronales y beneficios de ley del personal de la empresa, el cual estará dividido en las áreas de administración, producción y ventas. De estos solo los operarios 1 y 2 constituyen mano de obra directa.

El desglose del costo y gasto en sueldos se detalla a continuación, para el cálculo del aporte patronal se tomará el valor de 12,35% (11,35% aporte patronal, 0,5% SECAP y 0,5% IECE), los décimos correspondientes se calculan de acuerdo a la ley vigente.

**Tabla (4.7) Gastos y costos de personal**

Gastos y Costos de Personal y Adiciones de Ley								
CARGO	SUELDO	APORTE PATRONAL	TOTAL	TOTAL ANUAL	13 <sup>o</sup>	14 <sup>a</sup>	VACACIONES	TOTAL GASTO SUELDOS
Gerente	700	86,45	786,45	9437,4	700	240	350	10727,4
Supervisor	300	37,05	337,05	4044,6	300	240	150	4734,6
Operario 1	240	29,64	269,64	3235,68	240	240	120	3835,68
Operario 2	240	29,64	269,64	3235,68	240	240	120	3835,68
Vendedor	240		240	2880				2880
<b>TOTAL</b>								26013,36

Elaborado por: Los Autores

El vendedor no es personal de nómina, por lo que no se han considerado los aportes patronales y beneficios de ley. El pago de éste se lo realizará por medio de liquidación de gastos y servicios, por un valor de \$240 mensuales en el cual se incluye el transporte refrigerado. Se ha propuesto realizar el pago de este rubro de esta manera, debido a que no se requiere de la presencia de esta persona todo el día y la labor de entrega a los centros de acopio de las distintas cadenas de supermercados no requerirá de mucho tiempo, por la cercanía de éstos a la planta de procesamiento.

#### 4.6 Resumen del costo

El costo del producto se lo obtuvo sumando el costo de la materia prima, la mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación anuales, esta sumatoria se la dividió para el número de unidades a fabricar anualmente lo que dio como resultado un costo de fabricación de \$ 0,28.

**Tabla (4.8) Resumen del costo de producción**

<b>TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN</b>	
<b>MATERIA PRIMA \$</b>	79586,4275
<b>MANO DE OBRA DIRECTA \$</b>	7671,36
<b>CIF \$</b>	18723,557
<b>TOTAL \$</b>	105981,345
<b>COSTO DE PRODUCCIÓN X UNIDAD \$</b>	0,28

Elaborado por: Los Autores

#### 4.7 Inversión en capital de trabajo

El empleo del capital neto de trabajo en la utilización de fondos se basa en la idea de que los activos circulantes disponibles, que por definición pueden convertirse en efectivo en un periodo breve, pueden destinarse así mismo al pago de las deudas u obligaciones presentes, tal y como suele hacerse con el efectivo<sup>33</sup>.

Se ha calculado el capital de trabajo mensual, considerando los siguientes rubros:

- Sueldos (4 empleados).
- Servicios Básicos: Agua, luz, teléfono, internet.
- Suministros de oficina.
- Mantenimiento: de la planta y área administrativa.
- Gasto de Ventas: Sueldo vendedor más gastos publicidad.
- Compra de materia prima (primer mes)
- Compra de insumos (primer mes)

Ver desglose de rubros en los Anexos A.10.1, A.10.2, A.10.3 y A.10.4

---

<sup>33</sup>Perez, A. 2005.

Tabla (4.9) Capital de trabajo

<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>	
GASTO SUELDOS	23133,36
SERVICIOS BÁSICOS	5412,96
SUMINISTROS DE OFICINA	630,00
GASTO MANTENIMIENTO	1890,00
GASTO DE VENTAS	4880,00
M.P	79586,43
INSUMOS	1859,15
<b>TOTAL</b>	<b>117391,89</b>
<b>CAPITAL DE TRABAJO MENSUAL</b>	<b>9782,66</b>

Elaborado por: Los Autores

#### 4.8 Efectivo requerido para iniciar operaciones

El total de efectivo requerido para iniciar las operaciones suma la cantidad de \$71844,00 los cuales derivan de los desembolsos que se deberán realizar por los siguientes conceptos:

- Equipos
- Adecuación de galpón para producción
- Muebles y equipos de oficina
- Capital de trabajo

#### 4.9 Financiamiento del proyecto

Del costo total de la inversión, estimado en \$ 71844,00; el aporte del capital de los accionistas de la compañía será del 44,32%, repartido en partes iguales, aportando cada uno \$ 10614,60. El 55,68% restante se financiará a través de una línea de crédito en el Banco Nacional de Fomento al 11,83%, tasa vigente a Abril de 2010, a un plazo de 5 años, los pagos se realizarán mensualmente (Ver tabla de amortización en el Anexo A.10.4).

**Tabla (4.10) Estructura del financiamiento de la inversión**

<b>EFFECTIVO INICIAL REQUERIDO</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>USD</b>
Capital Propio	44,32	31843,78
PRESTAMO BANCARIO	55,68	40000
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>71844</b>

Elaborado por: Los Autores

## 4.10 Presupuesto de ingresos

Son ingresos los flujos que determinan los recursos percibidos por la empresa, producto de la venta de los bienes producidos. Para la estimación del flujo de ingresos por ventas se realizó una proyección para el primer año asumiendo la venta de la totalidad de las unidades que se producirán, es decir 384.804 unidades a un precio de venta unitario de \$ 0,40 y el crecimiento de las ventas para los siguientes 10 años se realizó en base al crecimiento del mercado obtenido en la investigación de mercado, el cual fue del 5%.

Ver detalle en la tabla (4.11) flujo de fondos.

## 4.11 Flujo de fondos

El comportamiento del flujo de fondos de una empresa es uno de los puntos centrales del análisis financiero ya que constituye el flujo de dinero o flujo de caja de la misma. Dinero que servirá para el cumplimiento de las obligaciones de la empresa como, pago de deudas, remuneraciones del personal, pago de impuestos y pago de dividendos a los propietarios.

El análisis financiero busca establecer el impacto que tienen las actividades de la empresa en el flujo de fondos. Con esto se evalúan:

- Las características del flujo de fondos
- El origen y evolución de los excedentes.
- Y la posibilidad de que la empresa enfrente dificultades financieras.

Se ha realizado una proyección del flujo de fondos para los primeros 10 años el cual se detalla a continuación.

**Tabla (4.11) Flujo de fondos**

DESCRIPCIÓN	OPERACIÓN											
	Pre-Operacional	t0	t1	t2	t3	t4	t5	t6	t7	t8	t9	t10
INVERSION	71843,78											
UNIDADES VENDIDAS		384804,00	404044,20	424246,41	445458,73	467731,67	491118,25	515674,16	541457,87	568530,76	596957,30	
PRECIO DE VENTA UNITARIO		0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
COSTO UNITARIO		0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
VENTAS		153921,60	161617,68	169698,56	178183,49	187092,67	196447,30	206269,67	216583,15	227412,31	238782,92	
(-) COSTO DE VENTAS		105981,34	111280,41	116844,43	122686,65	128820,99	135262,04	142025,14	149126,39	156582,71	164411,85	
(=) UTILIDAD BRUTA EN VENTAS		47940,26	50337,27	52854,13	55496,84	58271,68	61185,26	64244,53	67456,75	70829,59	74371,07	
(-) GASTOS ADMINISTRATIVOS		13652,70	14335,33	15052,10	15804,70	16594,94	17424,68	18295,92	19210,71	20171,25	21179,81	
(-) GASTOS DE VENTAS		4880,00	5124,00	5380,20	5649,21	5931,67	6228,25	6539,67	6866,65	7209,98	7570,48	
(-) GASTOS FINANCIEROS		4401,12	3622,17	2745,92	1760,19	651,32						
(-) AMORTIZACION DEUDA		6235,03	7013,97	7890,23	8875,95	9984,82						
(=) UTILIDAD ANTES DE I.R.Y.P.T		18771,41	20241,79	21785,69	23406,78	25108,93	37532,33	39408,94	41379,39	43448,36	45620,78	
(-) 15% PARTICIPACIÓN A TRABAJADORES		2815,71	3036,27	3267,85	3511,02	3766,34	5629,85	5911,34	6206,91	6517,25	6843,12	
(=) BASE IMPONIBLE		15955,70	17205,52	18517,84	19895,76	21342,59	31902,48	33497,60	35172,48	36931,11	38777,66	
(-) 25% DE IMPUESTO A LA RENTA		3988,93	4301,38	4629,46	4973,94	5335,65	7975,62	8374,40	8793,12	9232,78	9694,42	
(=) UTILIDAD DESPUÉS I.R.Y.P.T		11966,78	12904,14	13888,38	14921,82	16006,94	23926,86	25123,20	26379,36	27698,33	29083,25	
(+) DEPRECIACIONES		5557,15	5557,15	5557,15	5557,15	5557,15	5557,15	5557,15	5557,15	5557,15	5557,15	
TOTAL FLUJO DE FONDOS	-71843,78	17523,92	18461,29	19445,52	20478,97	21564,09	29484,01	30680,35	31936,51	33255,48	34640,39	

Elaborado por: Los Autores

## 4.12 Tasa mínima aceptable de rendimiento

Este punto es uno de los principales a determinar en el análisis económico, la TMAR debe ser tal, que la ganancia compense la inflación más un premio por arriesgar el dinero. En este caso la TMAR se calcula de la siguiente manera.

**Tabla (4.12) Tasa mínima aceptable de rendimiento**

TMAR	
Inflación	4,31
Tasa Pasiva	4,87
Riesgo País	12
Total	21,18

Elaborado por: Los Autores

## 4.13 TIR y VAN

Son dos herramientas que permitirán evaluar la rentabilidad del proyecto.

El VAN es un indicador financiero que mide los flujos de los futuros ingresos y egresos que tendrá un proyecto, para determinar, si luego de descontar la inversión inicial, nos quedaría alguna ganancia. Si el resultado es positivo, el proyecto es viable. Basta con hallar el VAN de un proyecto de inversión para saber si dicho proyecto es viable o no<sup>34</sup>.

Donde el beneficio neto actualizado (BNA) es el valor actual del flujo de caja o beneficio neto proyectado, el cual ha sido actualizado a través de una tasa de descuento, como tasa de descuento se ha tomado la TMAR.

La TIR es la tasa de descuento (TD) de un proyecto de inversión que permite que el BNA sea igual a la inversión (VAN igual a 0). La TIR es la máxima TD

---

<sup>34</sup> Crece Negocios, 2008.

que puede tener un proyecto para que sea rentable, pues una mayor tasa ocasionaría que el BNA sea menor que la inversión (VAN menor que 0).<sup>35</sup>

Los valores del VAN y la TIR para el proyecto son:

**Tabla (4.13) VAN y TIR**

PERIODO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>FLUJO EFECTIVO NETO</b>	-71844	17524	18461	19446	20479	21564	29484	30680	31937	33255	34640
<b>P/F, 21%</b>	0,0000	1,2100	1,4641	1,7716	2,1436	2,5937	3,1384	3,7975	4,5950	5,5599	6,7275
<b>FENA</b>	-71844	14483	12609	10976	9554	8314	9395	8079	6950	5981	5149
<b>VAN</b>	19646										
<b>TIR %</b>	27,35										

Elaborado por: Los Autores

La siguiente tabla muestra el VAN y el TIR con distintas tasas de descuento para simular distintos escenarios.

**Tabla (4.14) Perfil de VAN y TIR con distintas tasas de descuento**

Tasa de Descuento	VAN	TIR %
10%	76075,00	105,89
15%	45306,00	63,06
21%	19646,00	27,35
25%	7105,00	9,89
30%	-5049,00	-7,03

Elaborado por: Los Autores

<sup>35</sup> Crece Negocios, 2008.

#### 4.14 Periodo de recuperación de la inversión

Es el período que se requiere para que los ingresos netos de una inversión sean iguales al costo de la inversión, en éste caso la inversión se recupera a partir del sexto año.

**Tabla (4.15) Periodo de recuperación de la inversión**

<b>PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN</b>	
<b>Período</b>	<b>Flujo acumulado</b>
0	-71843,78
1	-57361,20
2	-44751,89
3	-33775,39
4	-24221,80
5	-15907,91
6	-6513,40
7	1565,69
PRI	6,81

Elaborado por: Los Autores

#### 4.15 Punto de equilibrio

El punto de equilibrio es una herramienta financiera que permite determinar el momento en el cual las ventas cubrirán exactamente los costos, expresándose en valores, porcentaje y/o unidades, además muestra la magnitud de las utilidades o pérdidas de la empresa cuando las ventas excedan o caen por debajo de este punto, de tal forma que este viene a ser un punto de referencia a partir del cual un incremento en los volúmenes de venta generará utilidades, pero también un decremento ocasionará pérdidas, por tal razón se deberán analizar algunos aspectos importantes como son los costos fijos, costos variables y las ventas generadas.<sup>36</sup>

---

<sup>36</sup> Ortiz, G. 2001.

Tabla (4.16) Punto de equilibrio

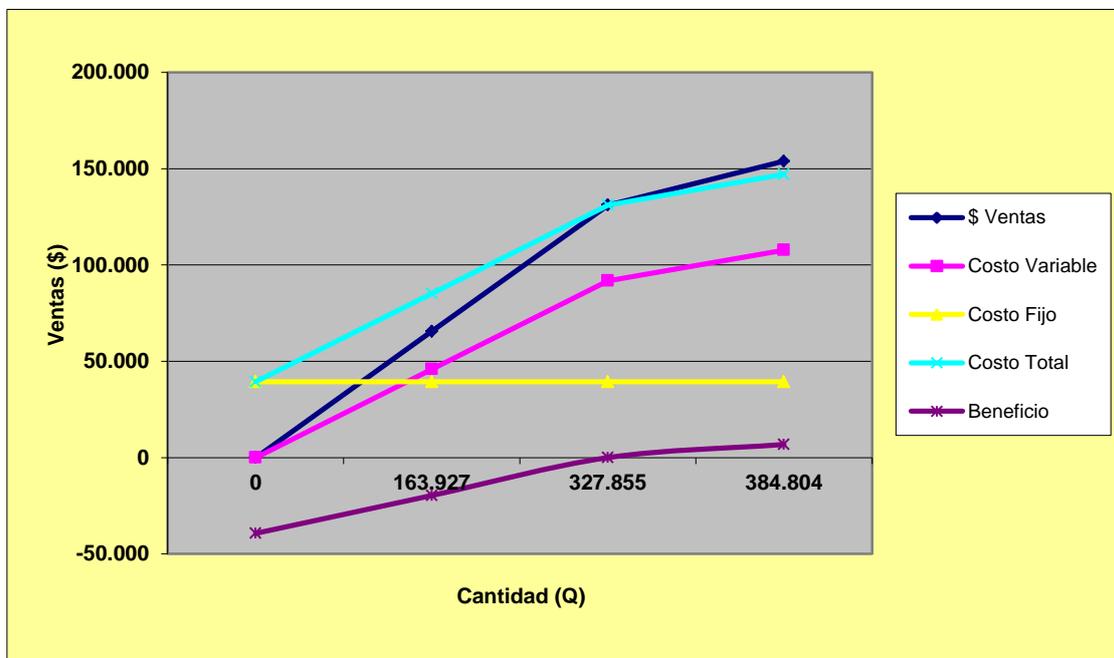
Punto de Equilibrio	
Costo Fijo	39342,59
Precio de Venta	0,4
Costo de Venta	0,28
Pe( Dolares)	131141,967
Pe( Unidades)	327854,917

Elaborado por: Los Autores

Q Ventas	0	163.927	<b>327.855</b>	384.804
\$ Ventas	0	65.571	<b>131.142</b>	153.922
Costo Variable	0	45.900	91.799	107.745
Costo Fijo	39.343	39.343	39.343	39.343
Costo Total	39.343	85.242	<b>131.142</b>	147.088
Beneficio	-39.343	-19.671	<b>0</b>	6.834

Para alcanzar el punto de equilibrio debes vender 327.855 unidades mes

Elaborado por: Los Autores



Elaborado por: Los Autores

#### 4.16 Relación beneficio - costo

La relación Beneficio / Costo (B/C), muestra la cantidad de dinero actualizado que recibirá el Proyecto por cada unidad monetaria invertida. Si la relación B/C es mayor que la unidad, el proyecto es aceptable, porque el beneficio es superior al costo. Ésta relación se efectúa para medir los beneficios económicos que se obtendrán a partir del costo del producto. Se ha calculado la relación B/C para la totalidad del proyecto.

**Tabla (4.17) Relación beneficio - costo**

PERIODO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
INGRESOS	153922	161618	169699	178183	187093	196447	206270	216583	227412	238783	
I.A (21%)	127208	110387	95790	83124	72132	62594	54317	47135	40902	35494	729084
EGRESOS	105981	111280	116844	122687	128821	135262	142025	149126	156583	164412	
E.A (21%)	87588	76006	65956	57234	49666	43099	37400	32454	28163	24439	502004

RELACIÓN BENEFICIO - COSTO DEL PROYECTO	1,45
---	------

**Elaborado por:** Los Autores

## CAPÍTULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 Conclusiones

- La escala hedónica facial es una herramienta práctica y fácil de aplicar cuando los sujetos de la evaluación o encuesta son niños, ya que permite obtener datos fáciles de tabular.
- La formulación final escogida para desarrollar el producto, tuvo gran aceptación dentro del panel de catadores, tanto el sabor como la textura del postre fueron aceptados favorablemente, lo que podría convertirse en un indicador de la aceptación que podría tener el postre en el mercado.
- Se obtuvo un producto altamente energético, este aporte está dado principalmente por la crema de leche.
- Durante la prueba para definir el tiempo de vida útil del producto, se pudo determinar que los factores concluyentes que determinan la duración del postre son los cambios que se evidencian en su sabor y textura, producto de la oxidación de las grasas luego de 21 días de su elaboración, tiempo de vida útil aceptable para un producto perecible.
- En el proceso de elaboración del producto, un riguroso control del pH de la mezcla antes de envasar permitirá inhibir el crecimiento o proliferación de microorganismos si este valores menor a 4.
- El sector más idóneo para la ubicación de la planta es el sector de Puembo, por su cercanía a los centros de acopio y distribución de las

principales cadenas de supermercados, lo cual facilitará la venta y distribución del producto, por otro lado, la disponibilidad y cercanía de las fuentes de materia prima permitirán reducir los costos y facilitarán el acceso a éstas, además, el espacio y la infraestructura disponible, permitirán el crecimiento y expansión de la empresa con nuevas líneas de producción.

- El sondeo de mercado identificó la tendencia creciente de los consumidores, de adquirir productos elaborados, listos para consumir pero principalmente naturales, libres de preservantes y conservantes.
- El precio de venta del producto está acorde a los precios de productos de similares características existentes en el mercado, por lo que este factor no es una barrera para poder entrar a competir en el mercado.
- Después de realizar el análisis financiero, se concluye que el proyecto es totalmente rentable bajo los parámetros y condiciones en los que se realizó el análisis. Según la tasa interna de retorno TIR, la rentabilidad será de 27,35% la cual es superior a la tasa mínima aceptable de retorno que es del 21%, recuperando la inversión a partir del sexto año.

## 5.2 Recomendaciones

- Es necesario la búsqueda de pequeños productores de piña y establecer un contacto permanente, con el fin de brindar incentivos y capacitaciones especialmente en el área concerniente a poscosecha, para garantizar la disponibilidad continua de materia prima de buena calidad y que se ajuste a los requerimientos de la planta de procesamiento.
- Se deberá comprometer y preparar al personal involucrado en la planta de producción, en las funciones que deberá desempeñar, mejora de sus capacidades técnicas y seguridad e inocuidad alimentaria; esta preparación se llevará a cabo a través de capacitaciones y charlas sobre los temas descritos.
- La implementación de programas básicos de aseguramiento de la calidad, se deberán ejecutar desde un inicio, siguiendo el orden establecido para poder obtener la certificación HACCP, es decir que se deberá implementar las BPM inicialmente, seguir con los POES y por último aplicar a la certificación HACCP.
- En cuanto al mercado, se sugiere realizar un nuevo sondeo o dimensionar el estudio, abarcando una población mayor, una vez se compruebe la aceptación del producto en los mercados propuestos inicialmente, es decir, el Valle de los Chillos y Cumbayá.
- En cuanto al precio del producto se recomienda mantener el precio de venta sugerido, como estrategia de inserción del producto en el mercado.
- Se deberá realizar una prueba de estabilidad del producto en un laboratorio certificado, con el objetivo de validar el tiempo de vida útil

obtenido en este estudio.

- Promover el consumo de productos naturales libres de conservantes y preservantes.
- Impulsar la venta de la presentación, de 3 porciones para incentivar el consumo y aumentar los volúmenes de venta.
- En caso de ser aceptada la propuesta de imagen del producto planteada en este proyecto, se deberán pagar derechos de uso de marca a quien corresponda.

## BIBLIOGRAFÍA

- Torricela, R., Zamora, E., y Álvarez, H. (2007). *Evaluación Sensorial aplicada a la evaluación de la calidad en la Industria Alimentaria*. Editorial Universitaria.
- Ibañez, F., (2001). *Análisis sensorial de alimentos: métodos y aplicaciones*. Edición Espringer.
- Anzaldúa, A., (1994). *La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica*. Edición Acribia.
- Hermidabun, J., (2000). *Fundamentos de Ingeniería de Procesos, Agroalimentarios*. Edición Mundi – Prensa.
- Vanaclocha, C., (2004). *Tecnología de alimentos, Diseño de industrias agroalimentarias*. Ediciones Mundi – Prensa.
- Fennema, O., (2000). *Química de los Alimentos*. Tomo 2. España. Editorial Acribia.
- Montgomery, Douglas C., (2002). *Diseño y análisis de experimentos*. Edición Limusa – Wilwy.
- Acuña, G. (2005). *La actividad piñera en Costa Rica – Impactos, consecuencias y desafíos*.  
[http://www.rel-uita.org/agricultura/actividad-pinera\\_costa-rica/actividad\\_pinera1.htm](http://www.rel-uita.org/agricultura/actividad-pinera_costa-rica/actividad_pinera1.htm)
- FAO. Codex Stan 42. (1981). *Norma del codex para la piña en conserva*.  
<http://www.codexalimentarius.net/search/advancedsearch.do>

- Ministerio de Agricultura y Ganadería – Gobierno de El Salvador. (2001). *Guía técnica para el cultivo de piña*. <http://www.agronegocios.gob.sv/comoproducir/guias/pina.pdf>
- Berrocal, J., Quijandría, G., & Pratt, L. (1997). *La Industria de la Piña en Costa Rica – Análisis de Sostenibilidad*. INCAE. Costa Rica. <http://www.incae.ac.cr/ES/clacds/investigacion/pdf/cen707.pdf>
- Contreras, R. (2001). *Plan Estratégico de Exportación de Piña*. Universidad Agraria del Ecuador - Facultad de Economía Agrícola del Ecuador - Tesis de grado. Guayaquil-Ecuador. [http://www.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/frutas/pina/plan\\_comercial.pdf](http://www.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/frutas/pina/plan_comercial.pdf)
- Corporación PROEXANT (2009). Promoción de Exportaciones Agrícolas No Tradicionales. *Hoja técnica Piña – Pineapple*. Quito. [http://www.proexant.org.ec/HT\\_Pi%C3%B1a.html](http://www.proexant.org.ec/HT_Pi%C3%B1a.html)
- Proyecto SICA - Servicio de Información y Censo Agropecuario. (2004). *Identificación de Mercados y Tecnología - PIÑA*. Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador – Banco Mundial. [http://www.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/frutas/pina/piña\\_mag.pdf](http://www.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/frutas/pina/piña_mag.pdf)
- FAO. (1981). Código de Prácticas de Higiene para las Frutas y Hortalizas Frescas. [www.codexalimentarius.net/download/standards/.../CXP\\_053s.pdf](http://www.codexalimentarius.net/download/standards/.../CXP_053s.pdf)
- Corpei, Perfiles de producto. (Noviembre 2009). *PERFIL DE PIÑA Y SUS ELABORADOS*. [www.corpei.org/archivos/documentos/muestra\\_pina\\_y\\_elaborados.pdf](http://www.corpei.org/archivos/documentos/muestra_pina_y_elaborados.pdf)

- CORPEI. (2010) Asociación de productores de piña del Ecuador.  
<http://www.corpei.org/contenido.ks?seccionId=5935>
- DE LA CRUZ, J. y GARCÍA, H. (2009). Operaciones poscosecha de la piña.  
<http://www.fao.org/inpho/content/compend/text/ch33s/AE614s01.htm>
- FAO. (2009). Fichas técnicas – productos frescos y procesados.  
<http://www.fao.org/inpho/content/documents/vlibrary/ae620s/Pprocesados/FRU6.HTM>
- PONCE, A. (2003) Producción procesos y operaciones.  
<http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger1/capylocplanta.htm>
- VAQUIRO, J. (2009). PYMES futuro.  
<http://www.pymesfuturo.com/vpneto.htm>
- DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO. (2010). Servicios.  
<http://www.quito.gov.ec/servicios.html>
- BANCO NACIONAL DE FOMENTO. (2010). Crédito sectores pequeña industria.  
[http://www.bnf.fin.ec/index.php?option=com\\_content&view=article&id=89&Itemid=378](http://www.bnf.fin.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=89&Itemid=378)
- QUINTEROS, J. (2003). Cálculo de indicadores de proyectos de inversión.  
<http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/fin1/EVAPROMODELO.htm>
- *BOTANICAL ONLINE. (2009). [www.botanical-online.com/pina](http://www.botanical-online.com/pina)*

- ASTIMEC S.A. (2010). Equipos para la industria alimentaria.  
<http://www.astimec.net/llenadora-de-vasos.html>
- COMEK. (2010). Equipos para la industria alimentaria.  
<http://www.comek.com.co/>
- EQUINDECA. (2010). Equipos para la industria alimentaria.  
[www.equindeca.com](http://www.equindeca.com)
- *GELATINAS ROYAL. (2010). Información nutricional de producto.*  
[www.gelatinasroyal.com/](http://www.gelatinasroyal.com/)
- PASTEURIZADORA QUITO. (2010). [www.vitaleche.com/](http://www.vitaleche.com/)
- CORA. (2010) [www.corarefrigeracion.com/taxonomy/term/7](http://www.corarefrigeracion.com/taxonomy/term/7)
- FAO. (1997). Sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control (haccp) y directrices para su aplicación.  
<http://www.fao.org/DOCREP/005/y1579s/y1579s03.htm#TopOfPage>

# ANEXOS

## ANEXOS

### A.1 Escala hedónica facial aplicada al análisis sensorial del producto

Análisis Sensorial de Producto				
CODIGO ENTREVISTADO		NC -		
SEXO:	MASCULINO	<input type="checkbox"/>	FEMENINO	<input type="checkbox"/>
EVALUADOR:	Karla Cueva y Christian Figueroa			
CARACTERISTICA	MUESTRA	CALIFICACIÓN		
				
COLOR	PDP-1			
	PDP-2			
	PDP-3			
	PDP-4			
CARACTERISTICA	MUESTRA	CALIFICACIÓN		
				
OLOR	PDP-1			
	PDP-2			
	PDP-3			
	PDP-4			
CARACTERISTICA	MUESTRA	CALIFICACIÓN		
				
SABOR	PDP-1			
	PDP-2			
	PDP-3			
	PDP-4			
CARACTERISTICA	MUESTRA	CALIFICACIÓN		
				
TEXTURA	PDP-1			
	PDP-2			
	PDP-3			
	PDP-4			
CARACTERISTICA	MUESTRA	CALIFICACIÓN		
				
ACEPTACIÓN	PDP-1			
	PDP-2			
	PDP-3			
	PDP-4			

Elaborado por: Los Autores

## A.2 Fotografías análisis sensorial

### Ilustración (A.2.1) Preparación de la muestras



Elaborado por: Los Autores

### Ilustración (A.2.2) Degustación y evaluación sensorial



Elaborado por: Los Autores

### A.3 Resultados del análisis sensorial del postre de piña

Producto: Postre de piña		Fecha: 20/03/2010															
Evaluadores: Karla Cueva y Christian Figueroa																	
Muestra: PDP-1																	
Características	Codigo de los Catdores (NC- )												Suma	Punt. Prom.	Fact. Conv.	Punt. Conv.	
Organolépticas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
Aspecto	5	5	4	5	4	5	5	5	4	5	5	4	56	4,67	1	4,7	
Olor	4	5	3	4	4	5	4	5	5	4	5	4	52	4,33	0,8	3,5	
Sabor	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	57	4,75	1,6	7,6	
Textura	3	5	4	5	4	4	5	4	5	4	5	5	53	4,42	0,6	2,7	
Calificación: Excelente				Puntuación definitiva:				Puntuación total:				18,4					
Observaciones:																	
Producto: Postre de piña		Fecha: 20/03/2010															
Evaluadores: Karla Cueva y Christian Figueroa																	
Muestra: PDP-2																	
Características	Codigo de los Catdores (NC- )												Suma	Punt. Prom.	Fact. Conv.	Punt. Conv.	
Organolépticas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
Aspecto	2	2	1	1	3	1	3	3	3	3	3	2	27	2,25	1	2,3	
Olor	4	4	4	4	5	5	4	3	4	5	4	4	50	4,17	0,8	3,3	
Sabor	4	4	4	5	5	5	4	2	4	4	5	5	51	4,25	1,6	6,8	
Textura	3	5	4	5	3	2	5	2	2	4	3	2	40	3,33	0,6	2,0	
Calificación: Aceptable				Puntuación definitiva:				Puntuación total:				14,4					
Observaciones:																	
Producto: Postre de piña		Fecha: 20/03/2010															
Evaluadores: Karla Cueva y Christian Figueroa																	
Muestra: PDP-3																	
Características	Codigo de los Catdores (NC- )												Suma	Punt. Prom.	Fact. Conv.	Punt. Conv.	
Organolépticas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
Aspecto	4	5	4	5	4	5	5	5	5	5	4	5	56	4,67	1	4,7	
Olor	4	2	3	3	1	2	2	4	1	1	3	1	27	2,25	0,8	1,8	
Sabor	3	3	3	2	2	3	3	3	2	2	3	2	31	2,58	1,6	4,1	
Textura	3	4	4	5	4	2	5	2	5	1	3	2	40	3,33	0,6	2,0	
Calificación: Aceptable				Puntuación definitiva:				Puntuación total:				12,6					
Observaciones:																	

Producto: Postre de piña	Fecha: 20/03/2010																
Evaluadores: Karla Cueva y Christian Figueroa																	
Muestra: PDP-4																	
Características	Codigo de los Catdores (NC-)												Suma	Punt. Prom.	Fact. Conv.	Punt. Conv.	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
Organolépticas																	
Aspecto	3	1	2	3	3	1	1	3	2	3	3	1	26	2,17	1	2,2	
Olor	1	1	1	1	4	2	3	1	1	1	2	1	19	1,58	0,8	1,3	
Sabor	2	2	1	2	3	1	3	1	2	1	1	3	22	1,83	1,6	2,9	
Textura	3	5	4	5	4	1	1	3	2	1	2	2	33	2,75	0,6	1,7	
Calificación: Regular				Puntuación definitiva:				Puntuación total:				8,0					
Observaciones:																	

Elaborado por: Los Autores

## A.4 Fotografías – determinación de vida útil

### Ilustración (A.4.1) Preparación de muestras



Elaborado por: Los Autores

### Ilustración (A.4.2) Muestras incubación

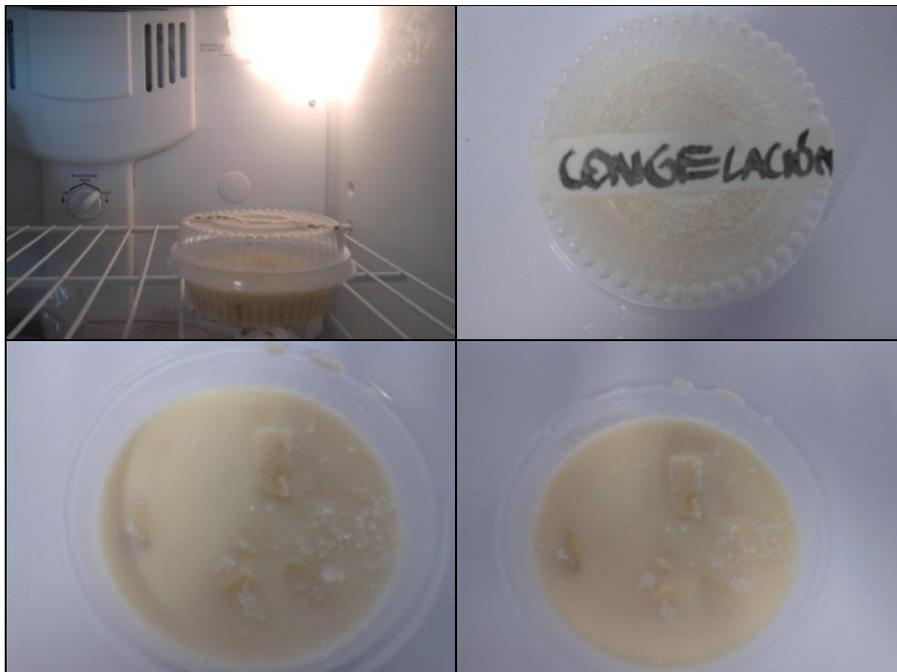


Elaborado por: Los Autores

### Ilustración (A.4.3) Muestras temperatura ambiente



Elaborado por: Los Autores

**Ilustración (A.4.4) Muestras congelación**

Elaborado por: Los Autores

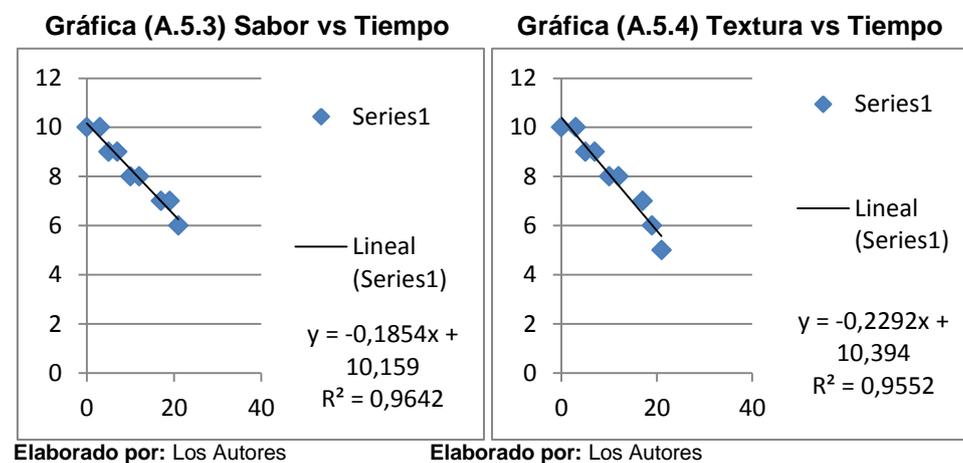
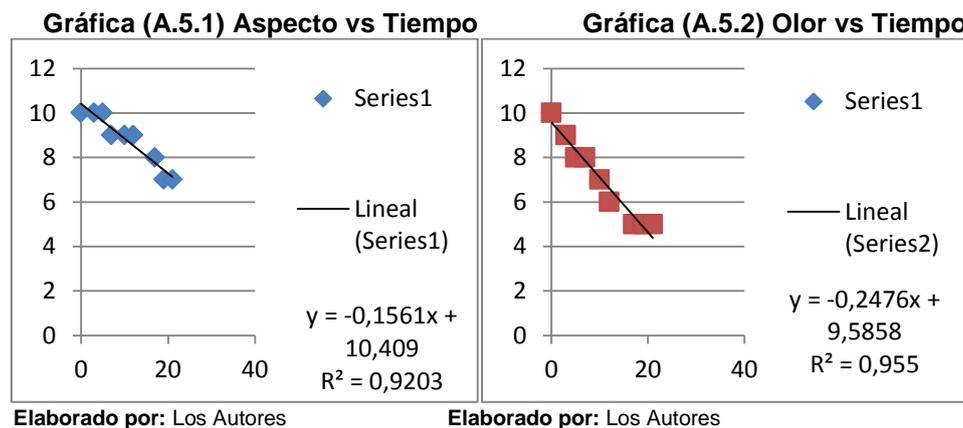
**Ilustración (A.4.5) Muestras refrigeración**



Elaborado por: Los Autores

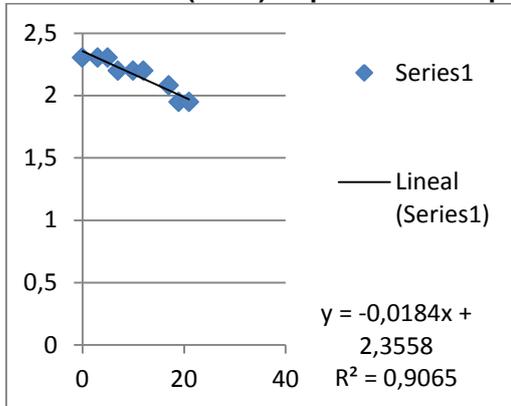
## A.5 Gráficas de segundo, primero y orden cero de los indicadores vs. tiempo, para determinar el tiempo de vida útil del producto.

### Gráficas de orden cero (indicador vs tiempo)



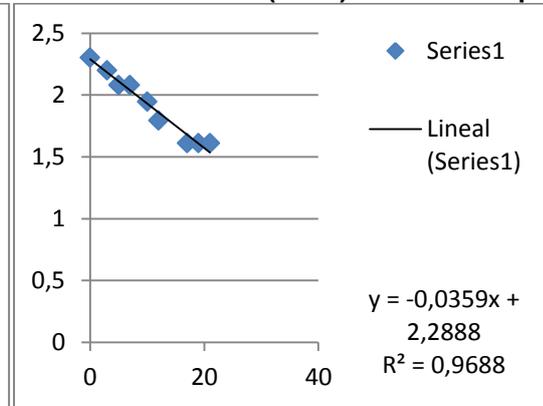
## Gráficas de primer orden (indicador vs tiempo)

**Gráfica (A.5.5) Aspecto vs Tiempo**



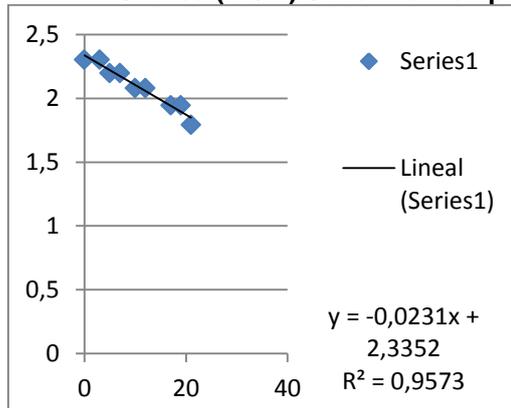
Elaborado por: Los Autores

**Gráfica (A.5.6) Olor vs Tiempo**



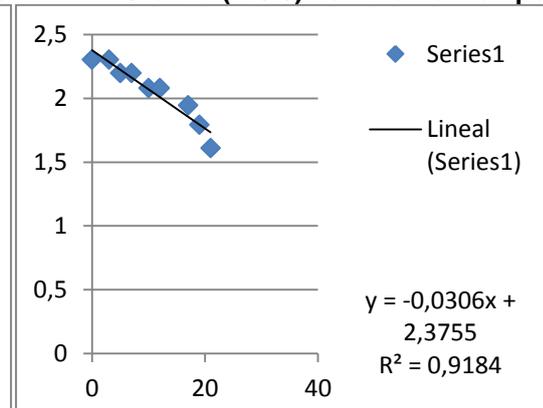
Elaborado por: Los Autores

**Gráfica (A.5.7) Sabor vs Tiempo**



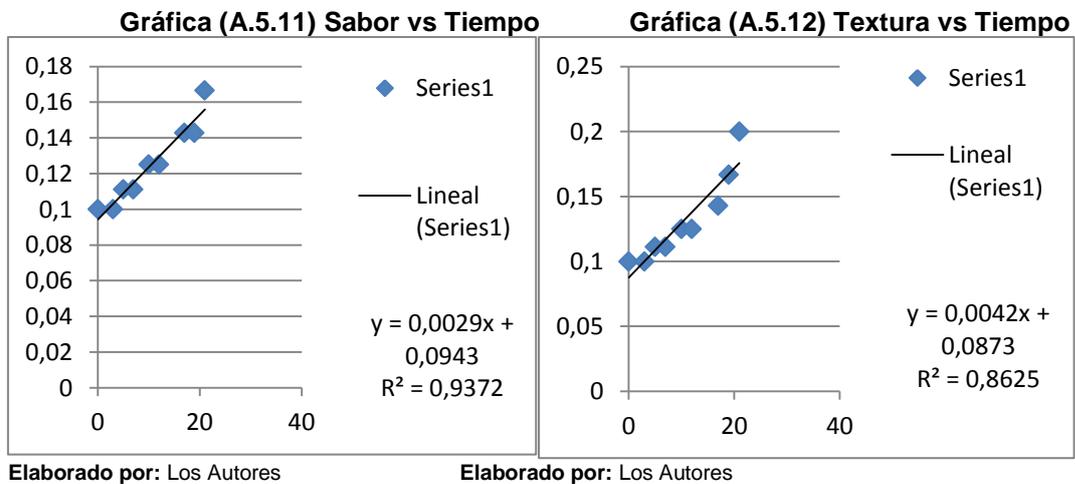
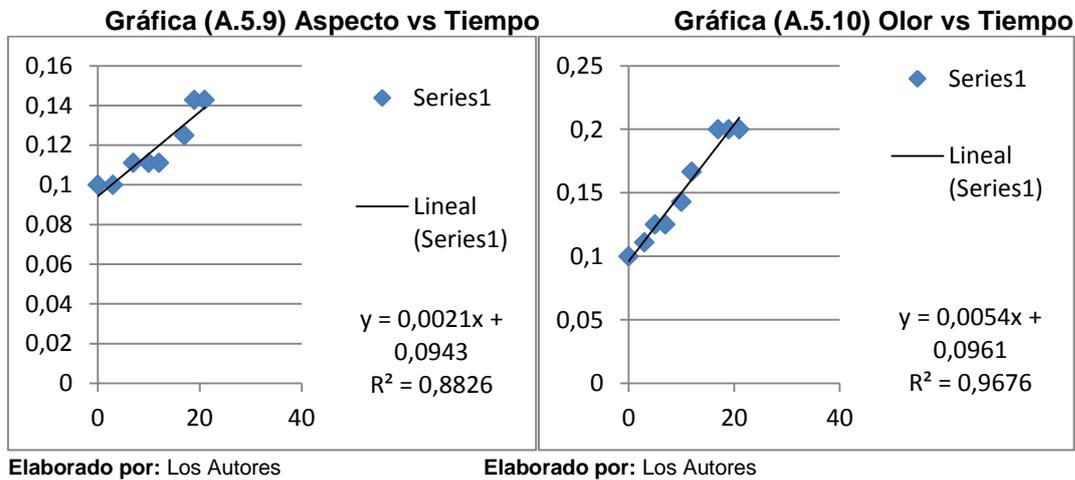
Elaborado por: Los Autores

**Gráfica (A.5.8) Textura vs Tiempo**



Elaborado por: Los Autores

## Gráficas de segundo orden (indicador vs tiempo)



## A.6 Encuesta a consumidores



# UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS

## INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

### ENCUESTA A CONSUMIDORES

Le agradecemos por su colaboración, deberá marcar la respuesta de su preferencia con una X, sólo se deberá marcar una respuesta por pregunta.

1. Marque con una (X) su lugar de residencia

Cumbayá ( ) Valle de los Chillos ( )

2. Grado de Estudios:

a. Primaria ( ) b. Secundaria ( ) c. Superior ( )

3. ¿Cuál es en promedio el ingreso mensual de su familia?

a. Entre \$240 y 1000 ( ) b. \$ 1000 - 1500 ( ) c. Más de \$ 1500 ( )

4. Hijos dependientes SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

Si su respuesta es NO, no será necesario que siga contestando este cuestionario, le agradecemos por su amable colaboración.

Si su respuesta es SI:

a) < 5 años b) entre 5 a 10 años c) >11 años

Si su respuesta fue la opción b, siga con la siguiente pregunta, caso contrario entregue la encuesta. Le agradecemos por su colaboración.

5. ¿Qué tipo de postre compra con mayor frecuencia para la lonchera de sus hijos?

a. Pasteles b. Budines c. Gelatinas d. A base de Lácteos

6. ¿Con que frecuencia envía este tipo de postres en la lonchera de su hijo?
- a. Una vez por semana \_\_\_\_\_
  - b. Dos veces por semana \_\_\_\_\_
  - c. Tres o más veces por semana \_\_\_\_\_
7. A la hora de elegir los alimentos que constituirán la lonchera de su hijo/a usted da prioridad a:
- a. Sabor \_\_\_\_\_
  - b. Valor nutricional \_\_\_\_\_
  - c. Empaque (fácil de llevar y fácil de abrir) \_\_\_\_\_
8. ¿Dónde realiza las compras de los alimentos que envía en la lonchera de sus hijos?
- a. Tiendas o micro mercados \_\_\_\_\_
  - b. Cadenas de supermercados \_\_\_\_\_
  - c. Mercados \_\_\_\_\_
9. Cuánto paga o cuánto pagaría por una porción de postre para la lonchera de su hijo?
- a. Entre \$ 0,40 – 0,60 \_\_\_\_\_
  - b. Entre \$ 0,60 – 0,80 \_\_\_\_\_
  - c. Entre \$ 0,80 – 1,00 \_\_\_\_\_

Le agradecemos por la atención prestada y su colaboración.

Buen día.

## A.7 Tabulación de encuesta a consumidores

Marque con una (X) su lugar de residencia

Cumbayá( 40 )Valle de los Chillos ( 80 )

Grado de Estudios:

a. Primaria ( 0 )b. Secundaria ( 16 ) c. Superior ( 104 )

¿Cuál es en promedio el ingreso mensual de su familia?

a. Entre \$ 240 y 1000 (31) b. \$ 1000 - 1500 (62)c. Más de \$ 1500 (18)

Hijos dependientesSI\_\_(86)\_\_\_NO\_(34)\_\_\_

Si su respuesta es NO, no será necesario que siga contestando este cuestionario, le agradecemos por su amable colaboración.

Si su respuesta es SI:

a. < 5 años (13)b) entre 5 a 10 años(59)c) >11 años(14)

Si su respuesta fue la opción b, siga con la siguiente pregunta, caso contrario entregue la encuesta. Le agradecemos por su colaboración.

¿Qué tipo de postre compra con mayor frecuencia para la lonchera de sus hijos?

a. Pasteles 11 b. Budines 7c. Gelatinas 17 d. A base de Lácteos 24

¿Con que frecuencia envía este tipo de postres en la lonchera de su hijo?

d. Una vez por semana\_\_\_20

e. Dos veces por semana\_\_\_28

f. Tres o más veces por semana \_\_\_\_\_11

A la hora de elegir los alimentos que constituirán la lonchera de su hijo/a usted da prioridad a:

b. Sabor 18 b. Valor nutricional 29 c. Empaque (fácil de llevar y fácil de abrir) 12

¿Dónde realiza las compras de los alimentos que envía en la lonchera de sus hijos?

d. Tiendas o micro mercados \_\_\_\_\_ 5

e. Cadenas de supermercados\_\_\_\_\_ 51

f. Mercados\_\_\_\_\_ 3

Cuánto paga o cuánto pagaría por una porción de postre para la lonchera de su hijo?

d. Entre \$ 0,40 – 0,60 \_\_\_\_\_ 21

e. Entre \$ 0,60 – 0,80 \_\_\_\_\_ 27

f. Entre \$ 0,80 – 1,00 \_\_\_\_\_ 11

## A.8 Cálculos para determinar la capacidad de la planta

**Demanda=** 7400 niños. (Ver sondeo de mercado)

**Semanas en el año=** 52

\* Como el producto se venderá en presentaciones de 3 unidades y el tiempo de vida útil del producto es de 21 días. Supondremos un consumo promedio de una porción semanal.

Por lo tanto tenemos que:

**N° de porciones/año=** 7400 x 52 = 384.800 porciones al año

\* Suponiendo 240 días laborables en el año tenemos que, se necesitará producir:

**Producción diaria=** 384.000/240

**Producción diaria=** 1604 porciones diarias.

Hacemos la siguiente relación: Con 800g. de cubos de piña obtenemos 10 porciones; para poder obtener la cantidad de piña necesaria diariamente, realizamos la siguiente operación:

Cantidad de piña diaria=  $\frac{1604 \times 0,8}{10} = 128,32$  Kg de piña

Para el cálculo aproximaremos este valor a 130 Kg de piña procesada diariamente.

\* Tomando en cuenta que la composición de la piña es: Pulpa ( 33 % ), corazón (6 % ), Cáscara ( 41 % ) y corona ( 20 % ); y que se recibirán frutos de un promedio de 2Kg de peso tenemos que.

Pulpa + Corazón = 39% = 130 Kg.

Cáscara= 41% = 136,66 Kg

Total peso de piña antes de procesar= 266,66

Es decir, se necesita un promedio de 133 piñas sin corona al día para procesar.

El resto de materias primas se las obtuvo mediante el cuadro de composición final del producto, con el cual se puede obtener las cantidades de materia prima porcentualmente.

## A.9 Descripción de equipos

### A.9.1 Balanza

**Marca:** Balanzas Ecuador

**Proveedor:** Balanzas Ecuador

De plataforma de 40 x 50cm, construcción en hierro, capacidad para 300 kilos por 500 gramos, puede pesar en kilos, libras, gramos, onzas. Funciona con electricidad o con baterías recargables, está calibrada con pesas patrón del INEN.

**Ilustración (A.9.1) Balanza de pedestal**



Fuente: Balanzas Ecuador, 2010

### A.9.2 Tina de lavado (cemento)

Será construida de las siguientes dimensiones: 2,00m de largo, 1,00m de ancho y 1,20m de alto, con una capacidad de 2400 litros. La tina estará dividida en 2 secciones una para el cepillado y eliminación de residuos y la otra para la aplicación por inmersión del desinfectante.

### **A.9.3 Peladora**

**Marca:** Durfo

**Proveedor:** Tecnovita S.A.

Máquina peladora y descorazonadora, para la elaboración de frutos de grandes dimensiones con órbitas regulares esféricas, cilíndricas o elipsoidales. Se pueden pelar: piñas, melones, sandías, papaya, mango, aguacate, berenjenas.

Los frutos dan vueltas alrededor de su eje, por medio de un tridente inferior, mientras se fijan en la parte superior por medio de un puntal ajustable en altura. En el caso de la piña el puntal puede ser convertido en una lama cilíndrica y, explotando la rotación del fruto, es posible remover sus partes duras internas, tanto manual como automáticamente.

#### **Características:**

1. La máquina dispone de un brazo regulable en excursión. Aflojando el pomo se permite al brazo correr o ser quitado de su sede.
2. La lama rotatoria, regulable en excursión y montada en el brazo, se mueve por medio de un motor eléctrico.
3. Un medidor de espesor está montado en el brazo, para la regulación de la profundidad del corte; relajando la ruedecilla de contraste se puede intervenir en su regulación.

Ajustando estas tres piezas, se decide el punto de incidencia en la superficie del fruto, variable según la tipología, dimensión y consistencia de la cáscara.

Al terminar la subida, la máquina se para gracias a un microinterruptor de seguridad de fin de carrera. El operador va a parar la máquina desplazando manualmente el brazo de pelado, volviendo a ponerlo abajo en posición de "caída".

Las máquinas peladoras están montadas sobre un soporte de hierro barnizado opcional, sin embargo, se pueden también abastecer sin él.

- Construidas enteramente en acero inoxidable para alimentos.
- Cambio lama en pocos minutos.
- Completamente lavables.
- Operatividad y mantenimiento muy sencillos.
- Pelado: 3 frutos por minuto
- Rendimiento: superior al 66 % - Reduce los costes de trabajo.
- Protección anterior de seguridad.

**Altura:** 1200mm.

**Ancho:** 700mm.

**Profundidad:** 520mm.

**Potencia:** 0,35Kw

**Tensión de servicio:**220-240 V. 50 Hz. Monofase

**Tensión auxiliar:** 24 V.

**Ilustración (A.9.2) Peladora de piña**



Fuente: DURFO, 2010

#### A.9.4 Despulpadora

**Marca:** Comek

**Proveedor:** Comek

Elaborada en acero inoxidable de 304 en todas sus partes, incluso el cuerpo del equipo, es también trozadora, licuadora y refinadora. Sistema horizontal, con corrector de inclinación que la convierte en semi horizontal, para mayor rendimiento, el sistema de aspas permite que el desecho salga totalmente seco, es decir, libre de pulpa, su capacidad es de 200kg/hora a 500kg/hora, dotada de dos tamices.

Altura: **700mm.**

Ancho: **400mm.**

Profundidad: **400mm.**

Peso: **35 kilos**

Motor: **SIEMENS 1 h.p. (1.750 r.p.m.)**

**Ilustración (A.9.3) Despulpadora**



Fuente: Comek, 2010

### A.9.5 Mesa de trabajo

**Marca:** Metalmachine Ecuador.

**Proveedor:** Metalmachine Ecuador.

Fabricada en plancha de 1,2mm de espesor, en acero inoxidable AISI A304, estructura inferior en tubo galvanizado redondo de 1 1/2" x2mm y refuerzos en tubo cuadrado de 1 1/2"x2mm.

**Largo:** 2,3 m.

**Ancho:** 1,6 m.

**Alto:** 1,2 m.

#### Ilustración (A.9.4) Mesa de trabajo



Fuente: Metalmachine Ecuador, 2010

### A.9.6 Marmita con agitador

**Marca:** Equindeca

**Proveedor:** Equindeca

Fija, con capacidad para 60 galones, elaborada en acero inoxidable 304, calibre 14, es de doble camisa o fondo para aceite térmico industrial, posee agitación automática a 40 r.p.m. aproximadamente. Moto reductor eléctrico Trifásico, posee selle especial que impide fugas del lubricante, cuenta con un

sistema de aspas en acero inoxidable y raspadores en resina de alta resistencia.

#### **Ilustración (A.9.5) Marmita**



Fuente: QUIMIALAC-NASA, 2010

#### **A.9.7 Refractómetro**

**Marca:** SILVERADO

**Proveedor:** Assinfil

Mide de 0–80°Brix, sólida estructura metálica, inoxidable, medición exacta en doble escala.

#### **Ilustración (A.9.6) Refractómetro**



Fuente: Assinfil, 2010

#### **A.9.8 Tanque para mezcla**

**Marca:** Vollrath

**Proveedor:** Equindeca

Fabricado en acero inoxidable, fácil limpieza, capacidad para 24 litros.

### Ilustración (A.9.7) Tanque para mezcla 24 litros



Fuente: Equindeca, 2010

#### A.9.9 Peachímetro

**Proveedor:** Mercado Libre

**Rango de medición:** pH: 0,00 a 14,00pH ORP / mV: 0 a  $\pm 1999$ mV

**Temp:** 0 °C a 100 °C.

**Precisión:** pH: 0.01pH ORP / mV:  $\pm 0,1\%$  F S  $\pm 1$  dígito

**Temp:**  $\pm 0,4$  °C

**Resolución:** pH: 0.01pH ORP / mV: 1mV **Temp:** 0,1 °C

**Pantalla:** LCD de 4 dígitos

**Alimentación:** batería de 9V (hasta 50 horas)

#### Operativos

**Condiciones:** Sala de temperatura: 0 °C a 50 °C Humedad:  $\leq 95\%$

**Resistencia de entrada:**  $10^1 \text{ }^2 \Omega$

**Dimensión:** 180mm x 83mm x 46mm

**Peso: sólo Instrumento:** Peso bruto 290g: 570g

**Calibración:**(los valores se refieren a una temperatura de 25 °C): \* Un único punto neutral en la solución tampón.

\* Doble punto neutral en la solución tampón, además de un ácido o alcalino de amortiguación.

#### Temperatura

**Compensación:** completamente automático con sonda ATC. Cuando la sonda está desactivada, se fija la temperatura a 20 °C, que pueden ser modificados con el tornillo de calibración.

### Ilustración (A.9.8) Peachímetro



Fuente: Mercado Libre, 2010

#### A.9.10 Llenadora – selladora

**Marca:** Astimec S.A.

**Proveedor:** Astimec S.A.

Estructura robusta y partes en contacto con el producto o con el material de empaque fabricadas en acero inoxidable A304, llenadora automática de vasos, incluye tolva de alimentación, dosificación volumétrica del producto con fácil regulación de la cantidad, plato giratorio de seis cavidades que gira en forma segmentada para posicionarse en cada estación, sistema de troquelado y sellado de tapas de lámina de aluminio, sistema expulsor de vasos llenos a una bandeja de evacuación.

**Dosificación:** Desde 100 hasta 200c.c.

**Rendimiento:** Aproximadamente 30 vasos por minuto

**Formatos:** Vasos de polietileno de 100 hasta 200c.c.

**Motor:** 0.5 HP 220 V 3F, 60 Hz.

**Tensión Requerida:** 220 VAC 2F ó 3F , 60 Hz. Consumo aprox. 1Kw

**Ancho:** 900mm.

**Fondo:** 1000mm.

**Altura:** 1400mm.

**Peso:** 240kg

### Ilustración (A.9.9) Llenadora de vasos y selladora



Fuente: Astimec S.A. 2010

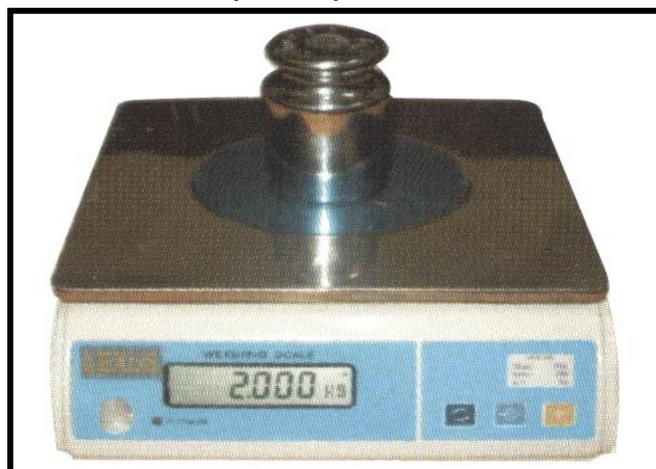
### A.9.11 Balanza electrónica

**Marca:** LEXUS

**Proveedor:** Lilimont Ltda.

Plato en acero inoxidable, capacidades de 3kg x 0.2g, 6kg x 0.5, 15 kg x 1g. Suministra peso en libra y kilo, conteo, porcentaje y calibración.

### Ilustración (A.9.10) Balanza electrónica



Fuente: Lilimont Ltda. 2010

## A.9.12 Equipos auxiliares

### A.9.12.1 Caldero

**Marca:** Elecon

**Proveedor:** Elecon

Generador de vapor de 15 BHP de potencia, con combustible a gas o a diesel, sistema de calentamiento piro tubular 3 pasos, 517 libras de vapor/hora, estructura tanque interior metálico en plancha naval ASTM 131-Grado A de 5/16", espejos de 5/16" y tubos de caldero diámetro de 2" (norma de tubo DIN17175/ST35.8). Forro externo en acero inoxidable, aislamiento térmico tanque externo con lana de vidrio, posee cámara de combustión interna fundidas con cemento refractario para 1.600°C, salida de vapor de 1", válvula para descarga de sedimentos 2", doble válvula de seguridad de 1"y 3/4", incluye un registro de limpieza y un tablero eléctrico de mandos.

**Ilustración (A.9.11) Caldero de vapor 15 BHP**



Fuente: Elecon, 2010

### A.9.12.2 Cuartos fríos

**Marca:** Zanotti

**Proveedor:** Mercado Libre

Medidas externas 2,32m x 2,32m x 2,40m H, medidas internas 2,12m x 2,12m x 2,30m H, volumen interno 10,33  $m^3$ , equipo compacto de 1 HP marca Zanotti, incluye control electrónico de múltiples funciones, temperatura del cuarto 1°C a 3°C.

**Ilustración (A.9.12) Cuartos fríos**



Fuente: Mercado Libre, 2010

## A.10 Análisis financiero

### A.10.1 Desglose de servicios básicos

**Tabla (A.10.1) Servicios Básicos**

SERVICIOS BASICOS		
SERVICIOS BASICOS	To	T1
Agua		2347,20
Luz		1632,00
Telefono		960,00
Internet		216,00
<b>Total</b>		<b>5155,20</b>
Coeficiente de Incremento		1,05
<b>TOTAL SERVICIOS BASICOS</b>		<b>5412,96</b>

Servicios Básicos Planta de Producción 90%	4871,66
Servicios Básicos Área Administrativa 10%	541,30

Elaborado por: Los Autores

### A.10.2 Desglose de mantenimiento y suministros

**Tabla (A.10.2) Desglose de mantenimiento y suministros**

<b>Mantenimiento y Suministros</b>		
<b>Mantenimiento y Suministros</b>	<b>To</b>	<b>T1</b>
Gasto Suministros de Oficina		600,00
Coeficiente de Incremento		1,05
Total Suministros de Oficina		630,00
Gasto Mantenimiento		1800,00
Coeficiente de Incremento		1,05
Total Gasto Mantenimiento		1890,00
<b>TOTAL MANTENIMIENTO</b>		<b>2520,00</b>

Mantenimiento Maquinarias 90%	1701,00
Mantenimiento Equipos de Oficina 10%	189,00

Elaborado por: Los Autores

### A.10.3 Gasto de ventas

**Tabla (A.10.3) Gastos de ventas**

<b>Gastos de Ventas</b>	
<b>Sueldo Vendedor \$</b>	2880,00
<b>Publicidad \$</b>	2000,00
<b>TOTAL \$</b>	4880,00

Elaborado por: Los Autores

### A.10.4 Amortización

**Tabla (A.10.4) Amortización**

Monto del Préstamo \$	40000
Tasa de Interés anual	11,83%
Periodo de pago meses	1
Numero de pagos	60

Elaborado por: Los Autores

Numero de Pago	Cuota fija	Interes	Amortización	Capital Adeudado	Amortización del Prestamo
				40000,00	
1	886,35	394,33	492,01	39.507,99	492,01
2	886,35	389,48	496,86	39.011,13	988,87
3	886,35	384,58	501,76	38.509,36	1.490,64
4	886,35	379,64	506,71	38.002,66	1.997,34
5	886,35	374,64	511,70	37.490,95	2.509,05
6	886,35	369,60	516,75	36.974,21	3.025,79
7	886,35	364,50	521,84	36.452,37	3.547,63
8	886,35	359,36	526,99	35.925,38	4.074,62
9	886,35	354,16	532,18	35.393,20	4.606,80
10	886,35	348,92	537,43	34.855,77	5.144,23
11	886,35	343,62	542,73	34.313,05	5.686,95
12	886,35	338,27	548,08	33.764,97	6.235,03
13	886,35	332,87	553,48	33.211,49	6.788,51
14	886,35	327,41	558,94	32.652,56	7.347,44
15	886,35	321,90	564,45	32.088,11	7.911,89
16	886,35	316,34	570,01	31.518,10	8.481,90
17	886,35	310,72	575,63	30.942,47	9.057,53
18	886,35	305,04	581,30	30.361,17	9.638,83
19	886,35	299,31	587,03	29.774,13	10.225,87
20	886,35	293,52	592,82	29.181,31	10.818,69
21	886,35	287,68	598,67	28.582,64	11.417,36
22	886,35	281,78	604,57	27.978,07	12.021,93
23	886,35	275,82	610,53	27.367,55	12.632,45
24	886,35	269,80	616,55	26.751,00	13.249,00
25	886,35	263,72	622,63	26.128,37	13.871,63

Numero de Pago	Cuota fija	Interes	Amortización	Capital Adeudado	Amortización del Prestamo
26	886,35	257,58	628,76	25.499,61	14.500,39
27	886,35	251,38	634,96	24.864,65	15.135,35
28	886,35	245,12	641,22	24.223,43	15.776,57
29	886,35	238,80	647,54	23.575,88	16.424,12
30	886,35	232,42	653,93	22.921,96	17.078,04
31	886,35	225,97	660,37	22.261,58	17.738,42
32	886,35	219,46	666,88	21.594,70	18.405,30
33	886,35	212,89	673,46	20.921,24	19.078,76
34	886,35	206,25	680,10	20.241,15	19.758,85
35	886,35	199,54	686,80	19.554,34	20.445,66
36	886,35	192,77	693,57	18.860,77	21.139,23
37	886,35	185,94	700,41	18.160,36	21.839,64
38	886,35	179,03	707,31	17.453,05	22.546,95
39	886,35	172,06	714,29	16.738,76	23.261,24
40	886,35	165,02	721,33	16.017,43	23.982,57
41	886,35	157,91	728,44	15.288,99	24.711,01
42	886,35	150,72	735,62	14.553,37	25.446,63
43	886,35	143,47	742,87	13.810,50	26.189,50
44	886,35	136,15	750,20	13.060,30	26.939,70
45	886,35	128,75	757,59	12.302,71	27.697,29
46	886,35	121,28	765,06	11.537,65	28.462,35
47	886,35	113,74	772,60	10.765,04	29.234,96
48	886,35	106,13	780,22	9.984,82	30.015,18
49	886,35	98,43	787,91	9.196,91	30.803,09
50	886,35	90,67	795,68	8.401,23	31.598,77
51	886,35	82,82	803,52	7.597,71	32.402,29
52	886,35	74,90	811,44	6.786,26	33.213,74
53	886,35	66,90	819,44	5.966,82	34.033,18
54	886,35	58,82	827,52	5.139,30	34.860,70
55	886,35	50,66	835,68	4.303,62	35.696,38
56	886,35	42,43	843,92	3.459,70	36.540,30
57	886,35	34,11	852,24	2.607,46	37.392,54
58	886,35	25,71	860,64	1.746,82	38.253,18
59	886,35	17,22	869,12	877,69	39.122,31
60	886,35	8,65	877,69	(0,00)	40.000,00

Elaborado por: Los Autores

## A.11 Examen microbiológico y bromatológico



**SEIDLA** SERVICIO INTEGRAL  
DE LABORATORIO



ENSAYOS  
N° OAE LE 1C 05-001

---

LABORATORIO ACREDITADO BAJO NORMA ISO 17025 PARA REALIZAR INFORME TÉCNICO PARA TRÁMITE DE REGISTRO SANITARIO

**INFORME DE ENSAYO NR. 48344**

TIPO MUESTRA: declarada por el cliente como: **POSTRE DE PIÑA**

CODIGO LABORATORIO: 48344- 1

TIPO DE PRODUCTO: POSTRE DE PIÑA

CLIENTE: SRTA. KARLA PIÑA

DIRECCION: AV. ELOY ALFARO Y CALLE CAPRI

CONDICION LLEGADA Y TIPO DE ENVASE: TARRINA DE PLASTICO CON TAPA

NUMERO DE LOTE: ND

FECHA RECEPCION: 10/04/05

FECHA INICIO ENSAYO: 10/04/05

CONTENIDO DECLARADO: 200 g

CONTENIDO ENCONTRADO: NS

FECHA DE ELABORACION: 04 ABR. 2010

FECHA DE CADUCIDAD: ND

CONDICIONES AMBIENTALES DE LLEGADA DE LA MUESTRA: Temperatura 4 ° C Humedad relativa 29,5 %

FORMA DE CONSERVACION: REFRIGERACION

MUESTREO: ES RESPONSABILIDAD DEL CLIENTE

ENSAYOS FISICO QUIMICOS	METODO	UNIDAD	RESULTADO
Humedad	AOAC 925.09	%	64,73
Proteína F= 6,25	AOAC 2001.11	%	1,50
Grasa	AOAC 920.39	%	6,91
Ceniza	AOAC 923.03	%	0,28
Fibra*	GRAVIMETRICO	%	3,00
Carbohidratos*	CALCULO	%	26,58
Energía*	CALCULO	kJ/100g	733,03
ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS	METODO	UNIDAD	RESULTADO
Aerobios totales	INEN 1529-5	UFC/g	<10
Coliformes totales	AOAC 991.14	UFC/g	<10
Mohos y levaduras	INEN 1529-10	NMP/g	<10

NS: No solicita el cliente / ND: No declara.

**" Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE "**

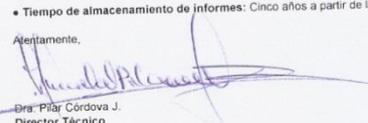
Datos tomados del cuaderno de FO 26 Pág. 61B, 62A / Microbiología 34 Pág. 92B

Los resultados expresados arriba tienen validez solo para la muestra analizada en condiciones específicas no siendo extensivo a cualquier lote.

Este informe no será reproducido, excepto en su totalidad con la aprobación del Director Técnico

• **Tiempo de almacenamiento de informes:** Cinco años a partir de la fecha de ingreso de la muestra

10/04/20  
**FECHA EMISION**

Atentamente,  
  
Dra. Pilar Córdova J.  
Director Técnico

Página 1 de 1

---

**Tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio**  
Muestras perecibles: 8 días calendario; Muestras no perecibles: 30 días calendario. Si desea repetición de algún parámetro, se debe generar una solicitud en el periodo estipulado

---

Melchor Toaza N61-63 entre Av. del Maestro y Nazareth  
Telfs.: 248 3145 / 280 8849 / 247 6314 • Telefax: 280 8825 • Quito - Ecuador • E-mail: seidla@uio.satnet.net