



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción

“Estudio del Proceso de Producción de Pulpas de Frutas
Combinadas Pasteurizadas Y Congeladas A Mediana
Escala”

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERO DE ALIMENTOS

Presentada por:

Eduardo Mauricio Alvarado Landírez

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año: 2011

AGRADECIMIENTO

Primeramente a Dios, a mi Directora de tesis la Ing. Priscila Castillo, a las personas que colaboraron de una u otra forma para la realización de este trabajo, y especialmente a mis padres por darme la oportunidad de poder estudiar.

DEDICATORIA

ESTE TRABAJO
REALIZADO CON
ESFUERZO POR VARIOS
MESES, ESTÁ DEDICADO
A MIS PADRES,
FAMILIARES Y MI
GRUPAZO DE AMIGOS.

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Ing. Francisco Andrade S.
DECANO DE LA FIMCP
PRESIDENTE

Ing. Priscilla Castillo S.
DIRECTORA DE TESIS

Ing. Ana María Acosta V.
VOCAL

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

Eduardo Alvarado Landírez

RESUMEN

La sociedad actual demanda continuamente productos que le representen facilidad de uso, ahorro de tiempo y variedad. Dentro de la variedad de productos tanto para mercado nacional como internacional se encuentran las pulpas congeladas. Las pulpas durante su proceso industrial atraviesan por tratamientos térmicos a altas y bajas temperaturas con el fin de preservar sus características organolépticas, nutricionales y mantenerse estables en el paso del tiempo.

Esta tesis promueve el estudio del desarrollo de pulpas combinadas pasteurizadas y congeladas. Estas combinaciones serán escogidas de acuerdo a perfiles sensoriales que se realizarán al mercado.

Los objetivos del presente trabajo son:

- ✓ Elaborar dos pulpas de frutas pasteurizada y congelada, cumpliendo con los respectivos parámetros de calidad.
- ✓ Lograr satisfacer las necesidades del consumidor ofreciendo un producto de excelente calidad y con características sensoriales y nutricionales.

Para lograrlo, una vez seleccionada las combinaciones preferidas, se procedió al estudio del proceso con el fin de garantizar la inocuidad y seguridad del producto que se desarrolle.

La propuesta de esta tesis es dar a conocer el proceso de elaboración de la pulpa pasteurizada y congelada identificando las variables cuyos parámetros permitirá obtener un producto de calidad, y el estudio de procesos de pasteurización y congelación.

Adicionalmente, se propone una línea de proceso para una mediana unidad de producción para una capacidad de 1042 Kg. por día de pulpa, con miras a aumentar la capacidad de la misma.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	VI
ÍNDICE GENERAL.....	VII
ABREVIATURAS.....	X
SIMBOLOGÍA.....	XII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XVI
ÍNDICE DE TABLAS.....	XVIII
ÍNDICE DE PLANOS.....	XIX
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1	
1. GENERALIDADES.....	4
1.1 Producto.....	5
1.1.1. Identificación del microorganismo.....	8
1.2 Mercado.....	15
1.3 Objetivos de tesis.....	15
1.4. Metodología para el desarrollo.....	16

CAPÍTULO 2

2. DESARROLLO DEL PRODUCTO.....	18
2.1. Materia Prima.....	18
2.2. Características físico-químicas.....	19
2.3. Definición de producto y usos.....	20
2.4. Desarrollo de la fórmula.....	21
2.4.1 Diseño experimental.....	22
2.5. Selección de combinaciones.....	27
2.5.1. Evaluación sensorial.....	27
2.6. Caracterización de productos seleccionados.....	29

CAPÍTULO 3

3 ESTUDIO DEL PROCESO.....	32
3.1. Desarrollar el proceso para la elaboración de las pulpas combinadas.....	33

3.2. Tratamiento térmico (pasteurización).....	34
3.2.1. Requerimientos térmicos.....	35
3.2.2. Muerte térmica.....	38
CAPÍTULO 4	
4 REQUERIMIENTOS DE BAJAS TEMPERATURAS.....	43
4.1 Sistema de congelación.....	44
4.1.1. Equipo de congelación.....	45
4.2. Cálculo de tiempo de congelación.....	46
4.3. Cálculo de carga calórica.....	56
4.3.1. Carga calórica del producto en el equipo congelador...	56
4.3.2. Carga calórica otras fuentes.....	59
CAPÍTULO 5	
5. LINEA DE PRODUCCIÓN.....	66

5.1. Requerimientos de espacios.....	67
5.2. Requerimientos energéticos.....	68
5.3. Empaque.....	73
5.3.1 Diseño de la línea de proceso.....	73
5.3.2. Requerimientos del personal.....	85
CAPÍTULO 6	
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	87

APÉNDICES

PLANOS

BIBLIOGRAFÍA

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1.	Diagrama de flujo general para la elaboración de pulpas de frutas.....	7
Figura 1.2.	Diagrama de equipos general para el proceso de elaboración de Pulpas de frutas.....	8
Figura 1.3.	Estructura del <i>Byssochlamys fulva</i>	14
Figura 2.1.	Interacción de temperaturas sobre el tiempo en la pulpa de frutas.....	24
Figura 2.2.	Gráfico de la aceptación de las pulpas de frutas.....	31
Figura 3.1.	Rango de ph para procesos de pasteurización y esterilización.....	33
Figura 3.2.	Gráfico de datos del Calentamiento.....	38
Figura 3.3.	Gráfico de datos del Enfriamiento.....	39
Figura 4.1.	Congelador vertical de 130litros.....	46
Figura 5.1.	Diagrama de pulpa de frutas combinadas.....	74
Figura 5.2.	Diagrama de Recorrido.....	77

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Composición nutricional de las pulpas de frutas.....	6
Tabla 2	Grupos de alimentos según su acidez.....	10
Tabla 3	Valores de termoresistencia de levaduras y mohos.....	12
Tabla 4	Microorganismos contaminantes en alimentos enlatados de alta acidez.....	13
Tabla 5	Parámetros fisicoquímicos de diferentes pulpas de frutas.....	19
Tabla 6	Grupos de combinaciones para la selección del producto.....	21
Tabla 7	Temperatura de producto al mismo tiempo con 80 – 85 y 90°C.....	23
Tabla 8	Primera formulación.....	25
Tabla 9	Segunda formulación.....	26
Tabla 10	Porcentaje de rendimiento en las 2 combinaciones.....	27
Tabla 11	Constantes cinéticas de reacciones que ocurren en alimentos.....	37
Tabla 12	Datos iniciales de la composición de pulpas de frutas combinadas mango y naranjilla.....	47
Tabla 13	Datos de nueva composición de pulpas de frutas combinadas mango y naranjilla a -18 °C.....	50
Tabla 14	Colaboradores de la Empresa.....	85

ÍNDICE DE PLANOS

Plano 1.	Diseño de la planta propuesta.....	84
-----------------	------------------------------------	----