

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la
Producción**

*“Diseño de una Planta Modular para la Elaboración de Licor de
Naranja en el Cantón Caluma”*

TESIS DE GRADO

Previo la obtención del Título de:

INGENIERA DE ALIMENTOS

Presentada por:

Andrea del Carmen Armas Valdiviezo

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año: 2012

AGRADECIMIENTO

A Dios, a mis padres y a todos aquellos que de una u otra manera me ayudaron a llevar a cabo este trabajo y a mis tutores Ing. Ana María Costa y Haydeé Torres por su ayuda.

DEDICATORIA

A DIOS

MIS PADRES

MIS HERMANOS

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Ing. Gustavo Guerrero M.
DECANO DE LA FIMCP
PRESIDENTE

Ing. Ana María Costa V.
DIRECTORA DE TESIS

Ing. Haydeé Torres C.
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”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL).

Andrea del Carmen Armas Valdivieso

RESUMEN

La superficie de cultivo de la naranja en Ecuador es de 55.953 hectáreas. En la provincia de Bolívar es de 10.639 hectáreas y en el cantón Caluma se cultivan 2.650 hectáreas, que representa el 4, 73% de la producción nacional.

Actualmente el expendio de naranja en la región de Caluma se la realiza solamente como fruta, sin darle un valor agregado. Además que la producción y cosecha es estacional, es decir solo se realiza durante los meses de julio, agosto y septiembre del año, durante el resto del año no se obtiene cosecha de dicha fruta.

Las variedades de naranja que se cultivan en el cantón son: Valencia tardía, Valencia común, Valencia delta, Thompson, Washington, Naranja lima, Naranja agria y Naranja pomelo. La más consumida y la que se usa en este proyecto es la variedad Valencia común por su aceptabilidad entre los consumidores y su alto contenido en azúcares que lo hace ideal para este proceso.

El presente trabajo tiene como propósito la obtención de licor de naranja apto para la comercialización lo que dará una oportunidad de aprovechar esta fruta para obtener mejores beneficios, y ofrecer al consumidor una nueva variedad de licor.

Para lograr este objetivo primero se realizaron pruebas experimentales para determinar el rendimiento de fruta en fresco a jugo.

Adicionalmente se desarrollaron los ensayos para la formulación de licor de naranja a 25° Gay Lussac y se efectuó la evaluación sensorial para determinar las características definitivas del producto.

Posteriormente se practicó la descripción del proceso con la ayuda de un diagrama de flujo, se hizo la respectiva descripción de las diferentes etapas del proceso para determinar la infraestructura física y equipos, accesorios y materia prima para la obtención de licor de naranja.

ÍNDICE GENERAL

| | Pág. |
|--|------|
| RESUMEN..... | II |
| ÍNDICE GENERAL..... | IV |
| ABREVIATURAS..... | VI |
| SIMBOLOGÍA..... | VII |
| ÍNDICE DE FIGURAS..... | VIII |
| ÍNDICE DE TABLAS..... | IX |
| INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| | |
| CAPÍTULO 1 | |
| 1. GENERALIDADES..... | 3 |
| 1.1. Variedades de Naranja Cultivadas en el Ecuador..... | 3 |
| 1.2. Métodos usados para la Elaboración de Licores..... | 8 |
| 1.3. Comportamiento de Mercado de Bebidas Alcohólicas..... | 11 |
| 1.4. Canales de Comercialización | 15 |
| 1.5. Ubicación de la Planta..... | 20 |
| | |
| CAPÍTULO 2 | |
| 2. DISEÑO DEL PRODUCTO..... | 22 |
| 2.1. Formulación del Producto..... | 22 |
| 2.2. Cálculo de Rendimientos..... | 23 |
| 2.3. Pruebas Físico Químicas..... | 25 |
| 2.4. Análisis Sensorial..... | 28 |
| 2.5. Envase y Etiquetado | 33 |
| 2.6. Ficha Técnica del Producto..... | 36 |

CAPÍTULO 3

| | |
|--|----|
| 3. DISEÑO DE LA PLANTA..... | 38 |
| 3.1. Descripción de Proceso..... | 38 |
| 3.2. Diagrama de Flujo..... | 48 |
| 3.3. Determinación de Capacidades y Equipos..... | 49 |
| 3.4. Distribución de la Planta (LAY OUT) | 57 |
| 3.5. Puesta en marcha del Proceso..... | 59 |
| 3.5.1. Balanceo de línea de Procesamiento | 59 |

CAPÍTULO 4

| | |
|---|----|
| 4. ESTIMACIÓN DE COSTOS..... | 62 |
| 4.1. Infraestructura..... | 62 |
| 4.2. Equipos..... | 63 |
| 4.3. Materia Prima..... | 64 |
| 4.4. Mano de Obra | 67 |
| 4.5. Determinación del Precio de Venta al Público | 67 |

CAPÍTULO 5

| | |
|--|----|
| 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 68 |
| 5.1. Conclusiones..... | 68 |
| 5.2. Recomendaciones | 70 |

APÉNDICES

BIBLIOGRAFÍA

ABREVIATURAS

| | |
|------|---|
| Kg | Kilogramos |
| m | Metros |
| USD | Dólares Americanos (siglas en inglés) |
| IEPS | Instituto de Economía Popular Solidaria |
| MIES | Ministerio de Inclusión Económica y Social |
| INEC | Instituto Nacional de Estadísticas y Censos |
| TM | Toneladas Métricas |
| Has | Hectáreas |
| INEN | Instituto Ecuatoriano de Normalización |
| NTE | Norma Técnica Ecuatoriana |
| PEA | Población Económicamente Activa |
| min | Minutos |
| TC | Tiempo de Ciclo |
| NMET | Número Mínimo de Estaciones Teóricas |
| Eb | Eficiencia de Balanceo |
| L | Litros |
| g | Gramos |
| lb | Libras |
| cm | Centímetros |
| HP | Caballos de Potencia (siglas en inglés) |
| GL | Gay Lussac |

SIMBOLOGÍA

| | |
|---|------------|
| % | Por ciento |
| ° | Grados |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | Pág. |
|---|------|
| FIGURA 1.1. Destilación por Alambique..... | 10 |
| FIGURA 1.2. Destilación por Columna..... | 10 |
| FIGURA 1.3. Tendencia de Consumo de Alcohol..... | 15 |
| FIGURA 1.4. Cadena de Comercialización | 18 |
| FIGURA 1.5 Tendencia de Precios de Licor en el Mercado | 20 |
| FIGURA 1.6. Ubicación de la Planta..... | 21 |
| FIGURA 2.1. Medias del Programa Statgraphics para las Muestras..... | 32 |
| FIGURA 3.1 Diagrama de Proceso en la Elaboración de Licor..... | 48 |
| FIGURA 3.2. Planta Multifuncional y Modular..... | 58 |
| FIGURA 3.4. Línea de Procesamiento..... | 59 |
| FIGURA 4.1. Variación de los Precios de Naranja..... | 65 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | | Pág. |
|-----------|--|------|
| TABLA 1. | Composición Nutricional de la Naranja Fresca..... | 5 |
| TABLA 2. | Relación Producción de Naranja de Caluma frente al País..... | 7 |
| TABLA 3. | Producción de Alcohol en Caluma..... | 12 |
| TABLA 4. | Distribución de Mercado de Consumo..... | 13 |
| TABLA 5. | Distribución de Bebidas..... | 14 |
| TABLA 6. | Distribución de Bebidas Alcohólicas..... | 15 |
| TABLA 7. | Empresas licoreras del Ecuador..... | 16 |
| TABLA 8. | Formulación del Jarabe..... | 22 |
| TABLA 9. | Formulación del Producto..... | 23 |
| TABLA 10. | Rendimiento de la Fruta..... | 24 |
| TABLA 11. | Escala Hedónica utilizada en la Prueba de Medición de Grado de Satisfacción..... | 29 |
| TABLA 12. | Resultados obtenidos en la Prueba de Medición de Grado de Satisfacción de la Muestra de Licor de Naranja..... | 31 |
| TABLA 13. | Análisis de Varianza para las Muestras..... | 33 |
| TABLA 14. | Dimensiones de la Caja de Cartón..... | 34 |
| TABLA 15. | Parámetros Físicos y Químicos del Producto..... | 37 |
| TABLA 16. | Equipos Básicos para la Línea de Producción..... | 50 |
| TABLA 17. | Instrumentos básicos para la línea de producción..... | 51 |
| TABLA 18. | Especificaciones Técnicas de la Despulpadora..... | 53 |
| TABLA 19. | Características de la Envasadora..... | 55 |
| TABLA 20. | Tiempo de Procesamiento..... | 61 |
| TABLA 21. | Costos de Terrenos..... | 62 |
| TABLA 22. | Inversión total de Infraestructura..... | 63 |
| TABLA 23. | Costos de Inversión de Maquinaria y Herramientas..... | 64 |
| TABLA 24. | Promedio de los precios de la Naranja..... | 66 |
| TABLA 25. | Precios de Materias Primas..... | 66 |
| TABLA 26. | Mano de Obra..... | 67 |
| TABLA 27. | Costo de Producción..... | 67 |

