



Universidad Técnica Particular de Loja  
BIBLIOTECA GENERAL

Revisado el 98-01-14

Valor \$ .200

Nº Clasificación 1998 P695 IA.89

< LECHE DE SOYA (P) >

< MATERIAS PRIMAS >

< EMPRESA NUTRIVITAL (P) >

< PICHINCHA >

637  
Leche de soya  
Empresa Nutrivital  
Tumbaco - Pichincha

637.17  

---

637

637 x 130  
C



**Universidad Técnica Particular de Loja**  
Facultad de Ingeniería en Industrias Agropecuarias

**“Estudio de los Métodos y Tiempos de  
Conservación de los nuevos productos: Leche  
de Soya saborizada con frutas en la Empresa  
Nutrivial Tumbaco - Pichincha”**

TESIS PREVIA A LA OBTENCION DEL  
TITULO DE INGENIERO EN INDUSTRIAS  
AGROPECUARIAS.

AUTORAS:  
**Rosario L. Pizarro Vásquez**  
**Diana I. Hualpa Salinas**

DIRECTOR:  
**Ing. Francisco Vargas Rivera**

LOJA - ECUADOR

1 9 9 7



*Esta versión digital, ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NY-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>*

*Septiembre, 2017*

## CERTIFICACIÓN

Ing.

Francisco Vargas Rivera

**C E R T I F I C A:**

Que el presente trabajo de Investigación ha sido cuidadosamente revisado en todas sus partes. Por lo que autoriza su presentación.

Loja, Septiembre de 1997

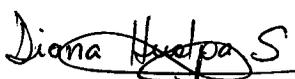


Ing. Francisco Vargas R.

**DIRECTOR DE TESIS**

## AUTORÍA

*Las ideas, conceptos y demás criterios expresados en este estudio, así como los resultados y conclusiones son de exclusiva responsabilidad de las Autoras.*

  
*Diana I. Hualpa S.*

  
*Rosario L. Pizarro V.*

## DEDICATORIA

*A mi Madre,*

*A mis hermanos,*

*por su sacrificio y apoyo para la  
culminación de mi carrera profesional.*

*Diana*

*A mi Madre y hermanos,*

*quienes han sido el motivo y soporte  
en el deseo constante de mi superación.*

*Rosario*

## AGRADECIMIENTO

*Nuestro sincero agradecimiento a la Universidad Técnica Particular de Loja y a la Facultad de Ingeniería en Industrias Agropecuarias que a través de sus Directivos, Profesores y personal administrativo, han aportado en nuestra formación profesional.*

*Nuestro especial reconocimiento al Ing. Francisco Vargas Rivera, por su acertada dirección de la presente Tesis de Grado.*

*A la Ing. Margoth Dávila, Ing. Irma Paredes y Dra. Susana Fuertes del Instituto de Investigaciones Tecnológicas de la Escuela Politécnica Nacional, por su colaboración en el presente trabajo.*

*Finalmente, un sincero agradecimiento a la Dra. Mariana Galarza y al Ing. Rodolfo Garzón de la empresa Nutrivital, por su decidido aporte brindado para la realización de la presente Investigación*

## **RESUMEN**

*El presente estudio trata de la incorporación de pulpa de frutas tales como mora, frutilla, tomate de árbol y guayaba en la elaboración y comercialización de leche de soya. Para el efecto se analizó la incidencia de dos procesos de elaboración, las temperaturas de pasteurización, de enfriamiento y de envasado, así como el tipo y concentración del conservante. Además se estudió la conservación de la leche de soya a temperatura de refrigeración y durante un período de almacenamiento de 30 días.*

*Los resultados obtenidos demuestran que el mejor proceso para la elaboración de leche saborizada con frutas, es aquel que obtiene la leche de soya y la pulpa de fruta por separado y luego mezclan estos dos componentes en frío. La fruta que tuvo mayor aceptación fue la mora y la frutilla. El costo de producción de una unidad de 1/4 de litro de leche de soya es de S/. 797 para la saborizada con mora y de S/. 779 para la saborizada con frutilla.*

## I N D I C E      G E N E R A L

### 1.    *INTRODUCCIÓN*

1.1. <i>Justificación e Importancia.</i> . . . . .	2
1.2. <i>Exposición de Objetivos.</i> . . . . .	5
1.3. <i>Hipótesis de Trabajo</i> . . . . .	8
1.4. <i>Metodología de la Investigación.</i> . . . . .	8
1.4.1. <i>Método</i> . . . . .	8
1.4.2. <i>Técnica.</i> . . . . .	9
1.4.3. <i>Diseño Experimental.</i> . . . . .	11

### 2.    *REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA*

2.1. <i>La soya.</i> . . . . .	16
2.1.1. <i>Origen y características</i> . . . . .	16
2.1.2. <i>Morfología</i> . . . . .	18
2.1.3. <i>Composición química y valor nutritivo</i>	19
2.1.4. <i>Proteínas de la soya</i> . . . . .	22
2.1.5. <i>Variedades de soya en el Ecuador</i> . .	24
2.1.6. <i>Zonas productoras de soya en</i> <i>el Ecuador</i> . . . . .	24
2.2. <i>La leche de soya</i> . . . . .	26
2.2.1. <i>Definición e importancia</i> . . . . .	26
2.2.2. <i>Composición química y valor nutritivo</i>	30

2.2.3.	<i>Proceso de elaboración . . . . .</i>	35
2.2.4.	<i>Variedades de leche de soya. . . . .</i>	43
2.3.	<i>Productos Envasados. . . . .</i>	45
2.4.	<i>Materias Primas e Insumos utilizados . . . . .</i>	48
2.4.1.	<i>La soya . . . . .</i>	48
2.4.2.	<i>Azúcar . . . . .</i>	49
2.4.3.	<i>Aditivos . . . . .</i>	49
2.5.	<i>Envases Pure-Pak . . . . .</i>	49
3.	<b>LECHE DE SOYA SABORIZADA</b>	
3.1.	<i>Normalización . . . . .</i>	53
3.2.	<i>Frutas utilizadas en el estudio. . . . .</i>	55
3.2.1.	<i>Mora . . . . .</i>	55
3.2.2.	<i>Frutilla . . . . .</i>	57
3.2.3.	<i>Tomate de árbol . . . . .</i>	59
3.2.4.	<i>Guayaba . . . . .</i>	61
4.	<b>PARTE EXPERIMENTAL</b>	
4.1.	<i>Introducción . . . . .</i>	64
4.2.	<i>Análisis de Materias primas. . . . .</i>	66
4.2.1.	<i>Métodos utilizados . . . . .</i>	66
4.2.2.	<i>Composición bromatológica de la soya</i>	67
4.3.	<i>Elaboración de leche de soya saborizada. . . . .</i>	68
4.3.1.	<i>Primer método de elaboración . . . . .</i>	68
4.3.2.	<i>Segundo método de elaboración. . . . .</i>	78
4.4.	<i>Temperatura de pasteurización. . . . .</i>	72
4.5.	<i>Concentración de conservante . . . . .</i>	73
4.6.	<i>Temperatura de enfriamiento. . . . .</i>	75

4.7. Tiempo de conservación . . . . .	75
---------------------------------------	----

**5. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN Y SELECCIÓN DEL MEJOR PROCESO**

5.1. Primer método de elaboración . . . . .	78
5.1.1. Leche saborizada con mora. . . . .	78
5.1.2. Leche saborizada con frutilla. . . . .	80
5.1.3. Leche saborizada con tomate de árbol . . . . .	82
5.1.4. Leche saborizada con guayaba . . . . .	83
5.1.5. Resumen de los mejores tratamientos. . . . .	85
5.1.6. Recuento microbiano . . . . .	87
5.1.7. Evaluación sensorial . . . . .	88
5.1.8. Los mejores tratamientos encontrados . . . . .	90
5.2. Segundo método de elaboración. . . . .	91
5.2.1. Leche saborizada con mora y guayaba. . . . .	91
5.2.2. Leche saborizada con frutilla y tomate de árbol . . . . .	93
5.2.3. Resumen de los mejores tratamientos. . . . .	94
5.2.4. Recuento microbiano . . . . .	95
5.2.5. Evaluación sensorial . . . . .	97
5.2.6. Los mejores tratamientos encontrados. . . . .	99
5.2.7. Análisis bromatológico del producto seleccionado . . . . .	99
5.3. Proceso tecnológico seleccionado. . . . .	100
5.3.1. Selección del proceso tecnológico . . . . .	100
5.3.2. Diagrama del proceso de flujo . . . . .	101
5.3.3. Descripción del proceso . . . . .	103
5.3.4. Balance de materiales . . . . .	106



<b>6.</b>	<b>ANÁLISIS DE COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>	
6.1.	Importancia . . . . .	117
6.2.	Inversión fija . . . . .	118
6.2.1.	Maquinaria . . . . .	118
6.2.2.	Vehículo . . . . .	119
6.2.3.	Otros activos. . . . .	120
6.3.	Capital de trabajo o de operación. . . . .	121
6.3.1.	Costo de fabricación . . . . .	121
6.3.2.	Costo de administración. . . . .	133
6.3.3.	Costo de ventas. . . . .	140
6.4.	Resumen de la Inversión. . . . .	143
6.5.	Costos e ingresos . . . . .	144
6.5.1.	Costo total de producción . . . . .	144
6.5.2.	Costos Unitarios. . . . .	146
6.6.	Ingresos . . . . .	147
6.7.	Estado de Pérdidas y Ganancias . . . . .	148
<b>7.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	
7.1.	Conclusiones . . . . .	151
7.2.	Recomendaciones . . . . .	153
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> . . . . .	155
	<b>ANEXOS</b> . . . . .	157

*CAPÍTULO I*

## **INTRODUCCIÓN**

### **1.1. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN**

*Estudios estadísticos confiables indican que las áreas de la salud y nutrición seguirán cobrando importancia en el mundo. El continuo aumento de la población, su ritmo de vida cada día más exigente en comidas rápidas, de calorías controladas y, el incremento en el precio de la proteína de origen animal, ha incentivado la búsqueda de alternativas capaces de ofrecer proteínas de alto valor nutritivo y de cualidades organolépticas aceptables. En este sentido, el futuro será de cambios en la preparación de nuevos productos, principalmente en las industrias tradicionales como son los de la carne y de la leche.*

*Estos hechos han motivado un gran interés por el uso de proteínas de origen vegetal y marino. En este contexto, la proteína de soya tendrá excelentes oportunidades para ocupar el sitio preponderante que le corresponde como ingrediente altamente nutritivo y económico. Los productos proteínicos de la soya se perfilan como los únicos ingredientes comerciales, producidos en volúmenes considerables que se utilizarán probablemente en el futuro, tanto para fines nutricionales como funcionales.*

*Las aplicaciones de la soya en la alimentación no se limitan a la sustitución de las proteínas animales, sino que permite formular nuevos productos. Los productos procesados de soya presentan tres importantes ventajas: a) valor nutritivo; b) valor económico; y c) valor funcional.*

*La calidad nutritiva de la proteína de la soya ha sido estudiada extensamente y mucho se ha escrito sobre el tema en revistas y publicaciones científicas. El valor nutritivo de la soya es muy significativo y ha contribuido a su utilización en diversas aplicaciones.*

*La leche de soya ha sido concebida como una bebida que puede contribuir a atenuar el déficit protéico de ciertas poblaciones. Sin embargo, su preparación por los métodos tradicionales conduce a un producto que por sus características organolépticas no es aceptado en forma general por los consumidores. La mayoría de los procedimientos utilizados para eliminar su mal sabor y olor, conducen a encarecer su costo, lo cual está en contraposición al objetivo de obtener una leche que sea fuente de proteínas para los sectores de déficit en su consumo y de escasos recursos.*

*Como todo producto de soya, la llamada "leche de soya" presenta el problema de antinutrientes, principalmente los inhibidores de la tripsina que son eliminados por tratamientos térmicos. Un método que permite obtener una bebida barata con características organolépticas aceptables es el de*

la "molienda en caliente" con agregado de saborizantes. Otro método para mejorar las características organolépticas de la leche de soya es la de mezclarla con leche de vaca.

La empresa NUTRIVITAL (Nutrición Salud y Vida), se dedica a la producción y comercialización de productos de soya tales como: leche de soya envasada en envases de polietileno y pure-pak, granola, pan y pasteles de soya. Esta empresa está sacando al mercado de Quito un nuevo producto como es la leche de soya mezclada con frutas y chocolate. Se han realizado estudios de mercado para estos productos y se ha determinado que los mismos tienen una buena aceptación. Sin embargo, la parte tecnológica para la elaboración de los mismos aún no está bien desarrollada. La leche de soya con frutas sufre una precipitación de sus proteínas durante su elaboración y no es estable durante el período desde su producción hasta que es consumida. No se conoce cuál es la fruta que tendrá mayor aceptación ni los métodos de producción y estabilización más adecuados.

El presente trabajo tiene entonces como objetivo el determinar un proceso para la elaboración de la leche de soya con la incorporación de frutas frescas como saborizante natural. La investigación se realizó en la empresa Nutrivital, ubicada en el sector de Tumbaco de la ciudad de Quito. Además se contó con la colaboración del personal y laboratorios del Instituto de Investigaciones Tecnológicas de la Escuela Politécnica Nacional.

## 1.2. OBJETIVOS Y ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.2.1. OBJETIVOS GENERALES

- 1) *Desarrollar una tecnología para la elaboración de leche de soya saborizada con frutas,*
- 2) *Promover la utilización de la soya como alimento y especialmente como fuente de proteína,*
- 3) *Elaborar un producto natural para que sea utilizado como suplemento alimenticio de niños y adultos,*
- 4) *Aprovechar las propiedades nutritivas de la soya.*

### 1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. *Ensayar dos métodos para la elaboración de leche de soya saborizada con frutas,*
2. *Determinar las temperaturas óptimas de pasteurización para la elaboración de leche de soya,*

3. *Determinar la temperatura de mezcla de la leche de soya con la pulpa de fruta en un segundo método de elaboración.*
4. *Determinar el conservante y su concentración óptima para la estabilidad de la leche de soya,*
5. *Determinar la fruta de mayor aceptación para la elaboración de leche de soya con sabor,*
6. *Determinar el tiempo de conservación de la leche de soya,*
7. *Determinar los costos de producción de la leche de soya de mayor aceptación.*

### **1.2.3. ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN**

*La industria de productos de soya "Nutrivital" (Nutrición Salud y Vida), se encuentra ubicada a 20 Km de la ciudad de Quito en la provincia de Pichincha y tiene alrededor de dos años de funcionamiento. Antes de la realización del presente estudio, la empresa producía y comercializaba leche de soya en cartones de pure-pak y en fundas de polietileno, granola, pan y pasteles de soya. Sus productos son*

vendidos a escuelas, fundaciones y centros naturistas.

Un análisis de las condiciones de la planta tales como: maquinaria, equipo, recurso humano, disponibilidad de materia prima, perspectiva de mercado, etc., permitió establecer que se podía ampliar la producción de la planta con la elaboración de nuevos productos.

La leche de soya elaborada de forma tradicional, no es muy aceptada por el consumidor debido principalmente a sus características organolépticas. La consumen aquellas personas que tienen una buena información nutricional y que son normalmente personas adultas.

Con la presente investigación se desea que la calidad nutritiva de la soya, especialmente en lo que se refiere a su contenido en aminoácidos esenciales, sea aprovechada por las personas que más lo necesitan, los niños, que requieren de este importante nutriente para la formación de sus tejidos y el crecimiento. Una forma de hacerlo será a través de un producto aceptable por ellos, especialmente por sus características de sabor.

Por otra parte, el objetivo de la empresa es aprovechar los recursos tanto de maquinaria, de equipos como de personal para incrementar la variedad de sus productos y como consecuencia, incrementar sus utilidades.

### 1.3. HIPÓTESIS DE TRABAJO

- Ho1: No existe diferencia en los dos métodos de producción para la elaboración de leche de soya,*
- Ho2: La temperatura de pasteurización no influye en la conservación de la leche de soya,*
- Ho3: La temperatura de mezcla no influye en la conservación de la leche de soya,*
- Ho4: El tipo de conservante ni su concentración no influye en la estabilidad de la leche de soya,*
- Ho5: Las diferentes frutas empleadas para la elaboración de leche de soya con sabor tienen la misma aceptación,*
- Ho6: No existe diferencia en el tiempo de conservación de la leche de soya,*
- Ho7: Los costos de elaboración hacen posible su producción y comercialización de la leche de soya a nivel industrial.*

### 1.4. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 1.4.1. MÉTODO

*Para la realización de la presente investigación se utilizó el método analítico experimental.*

### 1.4.2. TÉCNICA

*Para determinar la tecnología adecuada para la elaboración de leche de soya con sabor utilizando frutas naturales, se ensayaron dos métodos de elaboración:*

#### *PRIMER MÉTODO*

- 1) Consiste básicamente en la obtención de la leche de soya y la pulpa de fruta, por separado; se mezcla estos dos componentes; se adiciona el azúcar y el conservante; se pasteuriza la mezcla y se envasa. El proceso completo de elaboración según este primer método se describe en la sección 4.3.1.*
- 2) Para este primer método se ensayaron dos temperaturas de pasteurización: 70 °C y 80 °C.*
- 3) Asimismo, para este primer método se ensayó la efectividad de los conservantes sorbato de potasio y benzoato de sodio a dos concentraciones: 0.2 g/l y 0.4 g/l para cada uno.*
- 4) El producto obtenido fue envasado en envases pure-pak de 250 ml; refrigerado y almacenado por un período de hasta 30 días.*

**SEGUNDO MÉTODO**

- 1) *Consiste en la obtención de la leche de soya y la pulpa de fruta estabilizadas, por separado. Estos dos componentes se enfrían, se mezclan y se envasan. El proceso completo de elaboración según este segundo método se describe en la sección 4.3.2.*
- 2) *Se ensayaron dos temperaturas de enfriamiento de los componentes: leche de soya y pulpa de fruta, previo al mezclado: 0 °C y 5 °C.*
- 3) *Asimismo, para este segundo método se ensayó la efectividad de los conservantes sorbato de potasio y benzoato de sodio a tres concentraciones: 0.2 g/l, 0.3 g/l y 0.5 g/l.*
- 4) *El producto obtenido fue envasado en envases pure-pak de 250 ml; refrigerado y almacenado por un período de hasta 30 días.*

*La variable a cuantificar para valorar la efectividad de los conservantes fue la acidez titulable; para las temperaturas de pasteurización, fue el recuento de microorganismos; y, para los métodos de elaboración, fue la aceptación general del producto. La cuantificación de la acidez se realizó a los días 0, 10, 20 y 30 de almacenamiento. En base a estos parámetros; y, concretamente, en base al producto de mayor*

aceptación, se determinó el mejor proceso y los mejores tratamientos dentro de cada proceso.

A los mejores tratamientos se les realizó un análisis microbiológico que consistió en: un recuento de bacterias aerobias mesófilas, coliformes, mohos y levaduras; pruebas organolépticas de sabor, color y olor, para determinar la fruta de mayor aceptación; y, cuantificación de la proteína del producto final.

La cuantificación de la acidez, de los microorganismos y de la proteína fue realizada en los laboratorios de la Escuela Politécnica Nacional de la ciudad de Quito. Las pruebas organolépticas se realizaron en la empresa Nutrivital.

#### 1.4.3. DISEÑO EXPERIMENTAL

Para la presente investigación se utilizó el siguiente diseño experimental:

##### **PARA EL PRIMER MÉTODO DE ELABORACIÓN:**

**Factores en estudio:**

- a: Tiempo de conservación
- b: Temperatura de pasteurización
- c: conservantes: sorbato de potasio y benzoato de sodio

**Niveles de cada factor:**

Para el tiempo de conservación:

$a_0 = 0$  días

$a_1 = 10$  días

$a_2 = 20$  días

$a_3 = 30$  días

Para la temperatura de pasteurización:

$b_0 = 70$  °C

$b_1 = 80$  °C

Para los conservantes:

$c_0 = 0.2$  g/l

$c_1 = 0.4$  g/l

CUADRO No 1.1 COMBINACIÓN DE LOS FACTORES TEMPERATURA DE PASTEURIZACIÓN, CONSERVANTE Y TIEMPO DE ALMACENAMIENTO

	$c_0$		$c_1$	
	$b_0$	$b_1$	$b_0$	$b_1$
$a_0$	000	010	001	011
$a_1$	100	110	101	111
$a_2$	200	210	201	211
$a_3$	300	310	301	311

FUENTE: Romo S. Luis A.; Métodos de experimentación científica

ELABORACIÓN: Las Autoras

Este diseño se utilizó para cada fruta por separado; y, para cada tratamiento se realizó dos repeticiones. La variable a cuantificar para determinar la influencia de estos factores fue la acidez de la leche elaborada con sabor a fruta.

**PARA EL SEGUNDO MÉTODO DE ELABORACIÓN**

**Factores en estudio:**

- a: *Tiempo de conservación*
- b: *Conservantes: sorbato de potasio y benzoato de sodio*
- c: *Temperatura de enfriamiento*

**Niveles de cada factor:**

*Para el tiempo de conservación:*

- a0 = 0 días
- a1 = 10 días
- a2 = 20 días
- a3 = 30 días

*Para el conservante:*

- b0 = 0.2 g/l
- b1 = 0.3 g/l
- b2 = 0.5 g/l

*Para la temperatura de enfriamiento:*

- c1 = 0 °C
- c2 = 5 °C

**CUADRO No 1.2 COMBINACIÓN DE LOS FACTORES TEMPERATURA DE ENFRIAMIENTO, TIEMPO DE CONSERVACIÓN Y CONSERVANTE**

	c0		c1	
	b0	b1	b0	b1
a0	000	010	001	011
a1	100	110	101	111
a2	200	210	201	211
a3	300	310	301	311

**FUENTE:** Romo S. Luis A.; *Métodos de experimentación científica*  
**ELABORACIÓN:** Las Autoras

Para cada tratamiento se realizó dos repeticiones. La variable a cuantificar para determinar la influencia de estos factores fue la acidez de la leche elaborada con sabor para cada fruta.

**PARA LA PRUEBAS ORGANOLEPTICAS**

**CUADRO No 1.3 DISEÑO DE BLOQUES AL AZAR PARA EVALUAR LAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS DE LA LECHE DE SOYA CON SABOR A FRUTA**

JUECES	T R A T A M I E N T O S			
1	xi			
2				
3				
.				
.				
.				
9				
10				

FUENTE: Romo S. Luis A.; Métodos de experimentación científica

ELABORACIÓN: Las Autoras

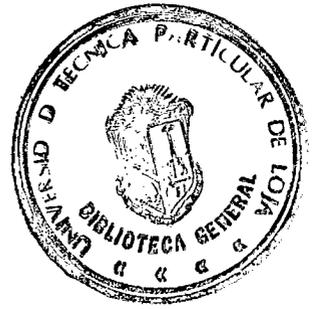
Tratamientos = 4

Jueces = 10

xi = Suma de las calificaciones dadas por cada juez a cada una de las características organolépticas del producto en estudio

N = 40 observaciones.

## *CAPÍTULO II*



## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. LA SOYA

#### 2.1.1. ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS

A la soya se le atribuye origen chino y nombre japonés, de *Shoy*, que significa simplemente alimento. Se dice también que es originaria de las Filipinas y cuyo nombre deriva de la palabra *Sou*. Se cultiva desde tiempos remotos en China, Manchuria y Japón, donde se le da el título de *honorable alimento*. Es un antiguo alimento en el mundo y desde hace algún tiempo es un fenómeno mundial. Ya en 1917, el sabio alemán *Furstenberg* predijo que la soya era una planta que revolucionaría la alimentación de la humanidad<sup>1</sup>.

La soya pertenece a las leguminosas y por su elevado contenido de aceite se incluye, junto con el cártamo, el algodón, el girasol, la aceituna y el aguacate, en las oleaginosas. En muchos países occidentales, esta semilla se la utiliza para la extracción de aceite y el residuo o pasta, rico en proteína, se emplea para la alimentación animal; por otra parte, en el Oriente, la soya es fundamental en la dieta de un gran sector de la población. Debido a sus propiedades nutritivas, principalmente por su proteína, en los últimos

---

<sup>1</sup>. DICCIONARIO DE LOS ALIMENTOS; Colección Consejos para vivir con salud; Ediciones Cedel.

años ha habido un gran desarrollo científico y tecnológico para su aprovechamiento integral. La producción de proteínas de soya representa una alternativa muy importante para la gran deficiencia que existe de las proteínas convencionales, como las de la leche de vaca y carne.

La soya se puede utilizar directamente como fréjol, o bien, procesarse para obtener aceite, harina, soya texturizada, concentrados y aislados de soya. La superioridad de la soya proviene de la gran variedad de productos que se hacen a partir de ella. Esto se relaciona directamente con su estructura única. El fréjol de soya tiene un gran valor nutritivo, tiene dos veces más proteína de lo que se encuentra en las otras leguminosas y tres a cuatro veces más de lo que tienen los cereales. Además, contiene alrededor del 18 al 20 % de aceite (abundante en ácidos grasos poli-insaturados) y no contiene almidón, lo que lo hace distinto a otros frijoles y explica el porqué no se le usa como agente espesante para salsas y sopas.

En el cuadro No 2.1 se presentan datos comparativos entre la soya y otras leguminosas respecto a su contenido en proteína y aceite. Se observa que la soya tiene casi dos veces la cantidad de proteína de las arvejas y del fréjol, que son alimentos de uso más común.

CUADRO No 2.1 CONTENIDO DE PROTEÍNA Y ACEITE DE LA SOYA Y OTRAS LEGUMINOSAS

LEGUMINOSAS	PROTEÍNA	ACEITE
Soya	40.3	20.9
Arvejas	22.4	3.0
Fréjol	23.1	2.8
Maní	28.0	48.0

FUENTE: C.F.N.; Evaluación de Proyectos, Quito 1979  
 ELABORACIÓN: Las Autoras

### 2.1.2. MORFOLOGÍA

La soya (*Glycine max*) es una planta herbácea, densa en follaje, de ciclo corto, su altura depende de la variedad y va desde los 50 a 120 cm. El fruto es una legumbre (vaina) de más o menos 5 cm de largo por 2 de ancho, en cuyo interior se encuentran los granos los mismos que son de color blancuzco o ligeramente amarillento. Presenta una amplia variedad genética y morfológica por el gran número de variedades existentes. La semilla consiste de un embrión con una fina cubierta que lo protege contra hongos y bacterias. La semilla de las variedades comerciales, generalmente tienen forma oval y el pericarpio es de color amarillo. El peso varia de 2 a 40 gramos por cada 100 semillas. En cuanto al hiliun o hilo que es la cicatriz de la semilla sobre la cara externa de la cubierta seminal, su coloración puede ser negro, gris, claro y diferentes tonalidades del marrón.

*La clasificación botánica de la soya es la siguiente:*

<i>Tipo:</i>	<i>Fanerogamas</i>
<i>Subtipo:</i>	<i>Angiosperma</i>
<i>Clase:</i>	<i>Dicotiledonia</i>
<i>Orden:</i>	<i>Rosales</i>
<i>Familia:</i>	<i>Leguminosas</i>
<i>Subfamilia:</i>	<i>Papilionoideas</i>
<i>Género:</i>	<i>Glycine</i>
<i>Especie:</i>	<i>Max</i>

### **2.1.3. COMPOSICIÓN QUÍMICA Y VALOR NUTRITIVO**

*Como sucede con la mayoría de los alimentos provenientes del campo, la composición química de la soya depende de muchos factores, tales como: el tipo de suelo, la irrigación, la fertilización, la temperatura ambiental, etc. Se conocen algunas variedades cuyo contenido de proteína es mayor pero a expensas de la grasa y de los hidratos de carbono, así como del rendimiento por hectárea. En el cuadro 2.2 se muestra la composición promedio de esta leguminosa.*

*"El máximo valor nutritivo de la soya se deriva de alto contenido en proteína de buena calidad. Los datos que se tienen sobre la composición de la proteína de la soya indican que, aparte de la deficiencia en aminoácidos azufrados (metionina-cistina), está muy bien balanceada con respecto a*

los otros. Es de anotar, sin embargo, que 35 gramos de proteína de soya puede suplir las necesidades diarias de un hombre adulto, frente a esos dos aminoácidos."<sup>2</sup>.

CUADRO No 2.2 COMPOSICIÓN DE LA SOYA Y SUS PARTES EXPRESADO EN PORCENTAJE

COMPONENTE	PROPORCIÓN	PROTEÍNA N x 6.25	GRASA	GLÚCIDOS	CENIZA
Soya total	100	40	21	34	4.9
Cotiledón	90	43	23	29	5.0
Cáscara	8	9	1	86	4.3
Hipocólito	2	41	11	43	4.4

FUENTE: Dávila Jorge; La soya: Fuente de proteína y aceite

ELABORACIÓN: Las Autoras

Entre las hortalizas, la soya ofrece el ejemplo más patente de un material cuyo valor protéico mejora notablemente con un adecuado proceso térmico. Esto se debe a la inactivación o destrucción de una variedad de factores antinutricionales, tales como inhibidores de la tripsina, hemaglutininas, saponinas, glucósidos isoflavónicos y factores antivitaminicos que están presentes en la soya cruda. El tratamiento térmico adecuado que implica control de tiempo, temperatura y humedad es de suprema importancia para la producción de pasta de soya de máxima calidad nutritiva. El tratamiento térmico también mejora notablemente las características de sabor.

<sup>2</sup>. Dávila, T.J. La Soya: Fuente de proteína y aceite, Escuela Politécnica Nacional, 1975, Pág. 20.

Por otra parte, el aceite de soya contiene los ácidos grasos poli-insaturados en cantidad más que suficiente para las necesidades del organismo humano. Los ácidos grasos totales consisten aproximadamente de 15 % de saturados (principalmente palmítico y esteárico), 25 % de oléico, 55 % de linoléico y 5 % de linolénico. El aceite de soya es importante en la dieta humana por ser rico en ácidos grasos esenciales.

La lecitina comercial de la soya obtenida en el desgoma-do de aceite crudo es una mezcla de fosfátidos y otros materiales grasos y no grasos, y se utiliza mucho en la industria de alimentos, farmacia, cosméticos, pinturas, caucho, productos derivados del petróleo y en la industria de cueros y textiles.

La soya contiene aproximadamente el 34 % de carbohidra-tos, pero una considerable proporción está presente como galactanas, pentosanas y hemicelulosas, que son pobremente utilizadas. Se reporta que solamente el 40 % de la fracción total de carbohidratos es aprovechable biológicamente. A diferencia de otras hortalizas la soya contiene poco o ningún almidón. Entre los azúcares libres están presentes, en cantidades aprovechables, la sacarosa, la rafinosa y la estaquiosa.

La soya es una fuente rica de minerales y vitaminas, pero el calcio y fósforo presentes son utilizados en pequeña

escala, a causa de la presencia de ácido fítico"<sup>3</sup>.

#### 2.1.4. PROTEÍNAS DE LA SOYA

A partir de esta oleaginosa se ha elaborado diversos productos clasificados de acuerdo con su contenido de proteínas; las que contienen menos son las harinas (desgrasadas o enteras); le siguen los concentrados y finalmente, los aislados de soya. El cuadro No 2.3 da una composición de estos productos<sup>4</sup>.

CUADRO No 2.3 COMPOSICIÓN TÍPICA DE LOS PRODUCTOS DE SOYA

COMPONENTE	HARINA	CONCENTRADO	AISLADOS
Proteína (N x 6.25) %	52 - 54	67 - 72	90 - 92
Grasa %	0.5 - 1	0.5 - 1	0.1 - 1
Fibra %	3.5 - 4.5	3.5 - 5	0.1 - 0.2
Ceniza %	5.0 - 6.0	4.0 - 6.5	4.5 - 5.0
Carbohidratos %	34 - 35	19 - 21	0.3 - 0.6

FUENTE: El Expreso, Sección La Siembra; Productos proteínicos de la soya, Pág. 6, Septiembre 6 de 1996.

ELABORACIÓN: Las Autoras

3. DÁVILA T.J., La soya, fuente de proteína y aceite. Escuela Politécnica Nacional, 1975.

4. EL EXPRESO. La Siembra: Productos proteínicos de la Soya. Septiembre 6 de 1996; Pág. 6.

A diferencia de los cereales que son abundantes en glutelinas y prolaminas, la proteína de soya es una mezcla heterogénea de globulinas (60 - 75 % del total) y de albúminas con pesos específicos muy variados, solubles en soluciones salinas y en agua; precipitan en su punto isoeléctrico, generalmente en el intervalo de 4.2 a 4.8; su aminograma difiere del de los cereales en que las cantidades de metionina, ácido glutámico, arginina, leucina, isoleucina y valina son menores, pero en cambio es más rica en lisina.

CUADRO No 2.4 AMINOÁCIDOS EN PROTEÍNAS COMERCIALES (gramos de aminoácido por 16 gramos de Nitrógeno)

AMINOACIDO	HARINA DESGRASADA	CONCENTRADOS	AISLADOS	PATRON DE LA FAO
Isoleucina	4.6	4.9	4.8	4.2
Leucina	7.7	8.0	7.8	4.8
Lisina	6.2	6.2	6.0	4.2
Metionina	1.3	1.3	1.0	2.2
Cistina	1.2	1.6	1.0	2.0
Fenilalanina	5.3	5.3	5.5	2.8
Treonina	4.2	4.3	3.7	2.8
Triptófano	1.4	1.4	1.3	1.4
Valina	4.9	5.0	4.8	4.2

FUENTE: Badui Salvador, Química de los alimentos, 1984

ELABORACIÓN: Las Autoras

En general, la proteína de soya presenta una diferencia en aminoácidos azufrados que se acentúa más en los aislados proteínicos, ya que la concentración de metionina y cistina

se reduce durante el proceso de manufactura de estos productos; el porcentaje de lisina es elevado, lo que hace que la soya sea muy adecuada para complementar las proteínas de los cereales; su patrón de aminoácidos es, en ciertos aspectos, comparable al de la FAO, tal como se muestra en el cuadro No 2.4.

#### 2.1.5. VARIEDADES DE SOYA EN EL ECUADOR

En el Ecuador hasta el momento el Programa Nacional de Soya del INIAP ha generado entre otras las siguientes variedades<sup>5</sup>: "Americana", "INIAP 301"; "INIAP 302"; "INIAP 303"; "INIAP 304"; "INIAP 305" y "Júpiter", con una respectiva tecnología de manejo. Producto de ello es el aumento de los rendimientos a nivel comercial que de 1.200 kg/ha en 1973 llegaron hasta 1.940 kg/ha en 1994. Sin embargo, el incremento anotado aun deja que desear si se toma en cuenta la buena capacidad de producción de las variedades liberadas que a nivel experimental, alcanzaron de 3.000 a 4.500 kg/ha.

#### 2.1.6. ZONAS PRODUCTORAS DE SOYA EN EL ECUADOR

En el Ecuador, la explotación de la soya se inició en 1973 con la siembra de 1.227 ha. En la actualidad

---

<sup>5</sup>. EL EXPRESO; Sección La Siembra; Avances en soya, 28 de marzo de 1997, Pág. 12.

es estima que se siembra alrededor de 85.000 ha con un rendimiento promedio de 1.8 TM/ha<sup>6</sup>.

Las zonas productoras se localizan en la parte alta de la cuenca del río Guayas o también llamada "Zona Central" y en la parte baja de la misma cuenca.

La primera comprende los alrededores de las poblaciones de El Empalme, Quevedo, Fumisa, Patricia Pilar, Valencia, San Carlos, La Maná, Mocache y otras. Estos ecosistemas se caracterizan por tener alta precipitación durante la época lluviosa de enero a mayo y buena retención de humedad en sus suelos, por lo que no es necesario aplicar riego durante el ciclo de cultivo en época seca.

La segunda zona corresponde a la parte baja de la cuenca del río Guayas y que corresponde a los alrededores de las poblaciones de Catarama, Pueblo Viejo, San Juan, Vinces, Babahoyo, Montalvo, Milagro, Boliche, Urbina, Jado y otras.

Se estima que de 85.000 ha que se siembran al año, el 50 por ciento corresponden a la Cuenca Alta y el resto a la Cuenca Baja, con un rendimiento promedio de 1.600 a 2.000 kg/ha, respectivamente.

Existen algunas zonas potenciales para la siembra de

---

<sup>6</sup>. EL EXPRESO; Sección La Siembra, Avances en soya; 28 de marzo de 1997, Pág 12.

soya, principalmente en la provincia de Esmeraldas (Zona de Timbre, San Mateo, Tachina y Montalvo); Manabí (zona de Rocafuerte, Tosagua, Chone); El Oro (zona de El Cambio, Pasaje y Machala); Guayas (Península de Santa Elena, El Triunfo).

## 2.2. LA LECHE DE SOYA

### 2.2.1. DEFINICIÓN E IMPORTANCIA

La leche de soya, en el sentido tradicional, es simplemente un extracto acuoso de la semilla de soya. La leche de soya ha sido de considerable interés para los nutricionistas como un sustituto de la leche de vaca o leche humana, particularmente en la alimentación de niños alérgicos a la leche animal o donde ésta es costosa o inasequible. La leche de soya y la leche de vaca tienen aproximadamente el mismo contenido en proteína y en aminoácidos<sup>7</sup>.

Importantes adelantos en la metodología para la producción de la leche de soya, ocurrido durante las décadas de los años 60 y 70 han estimulado el interés por este producto por parte de las firmas comerciales, los tecnólogos de alimentos, los nutricionistas, los estudiosos del hambre en el mundo y a nivel de la industria lechera. El término común "Vaca de

---

7. SMITH & CIRCLE, Soybeans: Chemistry and Technology; Editorial Acri-  
bia, 1975

la China" hace relación a una fuente de sabrosas bebidas que puede jugar un importante rol, tanto en la industria como en el desarrollo de los países, por constituirse en un alimento clave, de bajo costo y de una proteína de alta calidad. Algunas de las razones para ello son las siguientes<sup>B</sup>:

1. *Mejoramiento del sabor.*- Los tecnólogos en alimentos en los EE.UU han desarrollado técnicas simples y naturales, de bajo costo para producir leche de soya con un sabor semejante al de la leche de vaca.
2. *Bajo costo.*- La leche de soya puede ser producida aproximadamente a la tercera parte o a la mitad que la leche de vaca. En América, la industria láctea y la de alimentos en general, han estado involucrados en la investigación para el desarrollo de leche de soya de alta calidad y de otros productos derivados de la soya, que pueden reemplazar a los costosos productos lácteos de la leche de vaca.
3. *Libre de lactosa y de alta digestibilidad.*- Estudios autorizados han demostrado que más de la mitad de la población adulta en el mundo, y especialmente quienes no son de origen del Norte de Europa, tienen dificultad para digerir productos lácteos. Esta gente tiene intolerancia a la lactosa; algunas veces entre la edad de 1.5 y 4 años su sistema digestivo no tiene la

---

<sup>B</sup>. SHURTLEFF, W. & AKIKO, A.: *Tofu Soy milk Production*, V II, 1979.

posibilidad de producir la lactasa, la enzima requerida para hidrolizar la lactosa de la leche de los productos lácteos y hacer ésta útil al cuerpo humano.

4. *No alérgica.*- La leche de vaca puede causar reacciones alérgicas en los niños; no así la leche de soya de la cual aún no se tiene evidencias al respecto.
  
5. *Libre de colesterol, bajo en grasa y saludable.*- Una de las principales razones para una baja en el consumo de leche de vaca es su contenido en colesterol y un alto contenido en grasas saturadas. La leche de soya es rica en proteínas y no contiene colesterol. Su contenido en grasa es la tercera parte de la leche de vaca, el mayor porcentaje de ella no es saturada, es rica en poli-insaturados, lecitina y ácido linoléico, los cuales ayudan a dispersar las grasas saturadas que tienden a obstruir la corriente sanguínea. La leche de soya ha sido recomendada para la diabetes, enfermedades del corazón, alta presión sanguínea y enfermedades de las arterias (debido a que esta libre de colesterol, baja en grasas saturadas y rica en lecitina y ácido linoléico); para la anemia (debido a que es rica en hierro), para la indigestión y para la artritis (por razones aún desconocidas). Excelente para casos pos-operativos. Contiene alrededor de un 12 % menos calorías que la leche de vaca.

6. *Alto valor nutritivo.- La leche de soya es aproximadamente igual en valor nutritivo a la leche humana. Con el mismo porcentaje de sólidos (y humedad) que la leche de vaca, la leche de soya contiene desde el 26 al 52 o más por ciento de proteína. A pesar de que la calidad de su proteína es menor a la de la leche de vaca (PER = 2.3 vs 2.5 de la caseína; NPU = 63 vs 82 de la leche de vaca), la proteína utilizable por porción es aproximadamente el mismo. Es importante en la complementación protéica; cuando se usa combinada con cereales, su contenido en el aminoácido lisina puede incrementar la proteína utilizable en un 30 % más sin costo extra. La leche de soya es también buena fuente de vitamina B pero no de vitamina B12. Su contenido en calcio es tanto como la leche de vaca (0.185 %).*
  
7. *Bajo nivel tecnológico.- La leche de soya puede ser preparada con un mínimo de tiempo y costo en cualquier parte del mundo. Las industrias de leche de soya usando tecnología de nivel medio y equipos fabricados localmente, están en operación en un sinnúmero de países desarrollados.*
  
8. *Alta versatilidad .- La leche de soya puede ser usada para bebidas refrescantes ricas en proteína tales como: helados, yogurt, mayonesa libre de colesterol, etc.*

9. Fuente de proteína vegetal.- Principalmente para las personas con un régimen de alimentación natural.

### 2.2.2. COMPOSICIÓN QUÍMICA Y VALOR NUTRITIVO

La leche de soya es considerada por los nutricionistas como un interesante sustituto de la leche humana y leche de vaca particularmente en la alimentación de niños. La leche de soya y la leche de vaca tienen aproximadamente el mismo contenido de proteína (3.5 - 4.0 %). Una comparación de la composición de la leche de vaca, la leche humana y la leche de soya, presentada por Ferrier en una conferencia para científicos de Africa y Sur de Asia, se muestra el cuadro No 2.5.

CUADRO No 2.5 VALOR NUTRITIVO DE LA LECHE DE SOYA Y LECHE DE OTRAS FUENTES (POR 100 GRAMOS)

COMPONENTE	LECHE DE VACA	LECHE HUMANA	LECHE DE SOYA
Agua	87.4	85.2	92.4
Energía (Calorías)	65.0	77.0	33.0
Proteína	3.5	1.1	3.4
Lípidos	3.5	4.0	1.5
Carbohidratos	4.9	4.6	2.2
Calcio (mg)	118.0	129.0	21.0
Fósforo (mg)	93.0	106.0	48.0
Hierro (mg)	Trazas	0.1	0.8

CUADRO No 2.5 (CONTINUACIÓN)

COMPONENTE	LECHE DE VACA	LECHE HUMANA	LECHE DE SOYA
Sodio (mg)	50.0	34.0	---
Potasio (mg)	144.0	180.0	---
Vitamina A (UI)	140.0	160.0	40.0
Tiamina (mg)	0.03	0.04	0.08
Riboflavina (mg)	0.17	0.11	0.03
Niacina (mg)	0.10	0.30	0.20
Acido Ascórbico (mg)	1.00	1.0	0.00

FUENTE: Ferrier Les K., Soybean Production, protection and utilization.

ELABORACIÓN: Las Autoras

En lo que se refiere a la composición de la leche de soya puede haber discrepancias, debido básicamente a los diferentes métodos de producción de esta bebida. Por ejemplo, la concentración de la solución alcalina puede destruir la tiamina; un excesivo tratamiento térmico puede hacer bajar el contenido de proteína.

En el cuadro No 2.5, puede apreciarse que el contenido de agua de la leche de vaca es menor al de la leche de soya. Esto dependerá de la proporción agua-grano de soya que se utilice para la preparación de la leche de soya. Normalmente esta relación debe ser de 10 a 1, por ejemplo, 10 litros de agua y 1 kg de grano de soya.

El contenido de energía de la leche de soya es de 33 Calorías, sin embargo este aporte energético puede ser incrementado mediante la adición de azúcar.

El contenido de proteína es comparable; es decir que la leche de vaca y la leche de soya, tienen el mismo contenido en proteína. El contenido en lípidos de la leche de soya es aproximadamente la mitad que el de la leche de vaca, con la ventaja adicional de que los lípidos de la leche de soya son ricos en ácidos grasos esenciales.

El autor recomienda que una leche de soya adecuadamente preparada puede ser usada como sustituto de la leche de vaca, excepto que la primera es considerablemente baja en calcio.

En el cuadro No 2.6, se presenta una comparación de la composición de aminoácidos de la soya, leche de soya, leche de vaca y leche humana.

CUADRO No 2.6 COMPARACIÓN DE LA COMPOSICIÓN DE LOS AMINOÁCIDOS DE LA LECHE DE SOYA, CON LA LECHE DE VACA Y LA LECHE HUMANA.

AMINOACIDO ESENCIAL	SOYA TRADICIONAL	LECHE DE SOYA	LECHE DE VACA	LECHE HUMANA
Isoleucina	5.1	4.7	7.5	5.5
Leucina	8.3	8.1	11.0	9.1
Lisina	6.2	6.4	8.7	6.6
Metionina	1.4	1.2	3.2	- -

CUADRO No 2.6 (CONTINUACIÓN)

AMINOACIDO ESENCIAL	SOYA TRA- DICIONAL	LECHE DE SOYA	LECHE DE VACA	LECHE HUMANA
<i>Cistina</i>	1.7	0.9	1.0	
<i>Total de AA azufrados</i>	3.1	2.1	4.2	4.0
<i>Fenilalanina</i>		5.3		
<i>Tyrosina</i>				
<i>Total AA Aromáticos</i>	9.0		11.5	9.5
<i>Treonina</i>	3.8	3.9	4.7	4.5
<i>Triptófano</i>	1.3	1.1	1.5	1.6
<i>Valina</i>	4.9	5.0	7.0	
<i>V.B</i>	80.0		87.0	100.0
<i>Diges- tibilidad</i>	95.0		91.0	90.0
<i>N. P. U</i>	76.0		79.0	90.0

FUENTE: *Smith y Circle, Soybeans: Chemistry and Technology, VI, Pág. 239, 1977.*

ELABORACIÓN: *Las Autoras*

Un considerable conjunto de datos sobre la sustitución de la leche de vaca o leche humana por la leche de soya en la alimentación de niños puede ser encontrada en la literatura. Se encuentra por ejemplo que, los aminoácidos esenciales que provee la proteína de la leche de soya, puede satisfacer los requerimientos de los infantes, cuando se suministra la misma cantidad tanto de leche de vaca como de leche humana con un mismo nivel de proteína. En el cuadro No 2.7 se muestra los requerimientos de los niños en aminoácidos esenciales comparados con las leches humana, de vaca y de soya.

CUADRO No 2.7

REQUERIMIENTOS EN AMINOÁCIDOS ESENCIALES  
DE LOS NIÑOS Y EL APORTE DE LA LECHE  
HUMANA, LECHE DE VACA Y LECHE DE SOYA

AMINOACIDO	REQUERIMIENTO MINIMO  (mg/Kg/día)	A. A. SUMINISTRADOS AL MISMO NIVEL DE DE PROTEINA: 2 GRAMOS/KG/DIA		
		L. humana	L. de vaca	L. de soya
Histidina	34	32	45	33 - 57
Isoleucina	119	123	128	67 - 117
Leucina	150	230	216	91 - 159
Total aa. S	45	73	52	31 - 55
Total aa. A	90	92	104	65 - 115
Treonina	87	89	92	51 - 80
Tryptófano	22	31	30	11 - 20
Valina	105	128	138	67 - 117

FUENTE: Smith y Circle, Soybeans: Chemistry and Technology, Pág. 239, 1977.

ELABORACIÓN: La Autoras

"La leche de soya es una de las fuentes de vitaminas más económica y accesible en todo el mundo. Se considera que la leche de soya puede retener del 50 al 90% de tiamina, 90% de riboflavina y del 60 al 80% de niacina. Con relación al contenido del complejo B, se la considera ya potente como la leche de vaca con un 80%. La leche de soya puede ser comercializada en forma líquida como sustituto de la leche natural o en polvo, para lo cual debe ser concentrada"<sup>9</sup>.

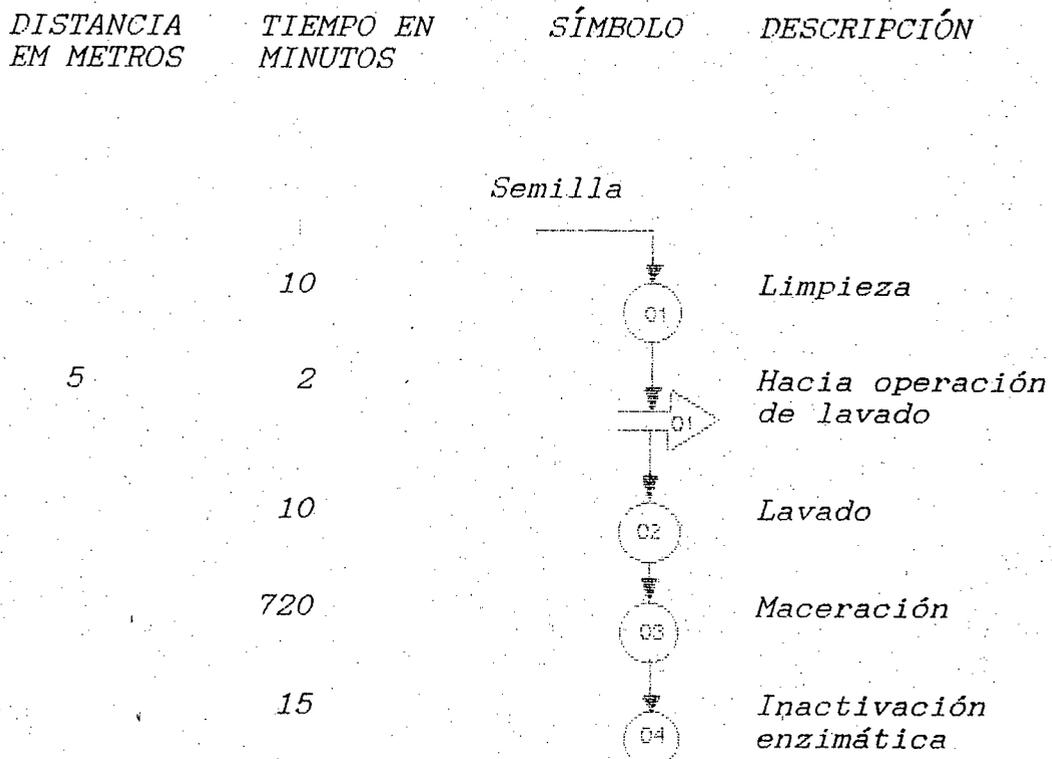
<sup>9</sup> LUZURIAGA y GUTIEREZ, Elaboración de Yogurt y helado a partir de leche de soya, Tesis de grado, 1989.

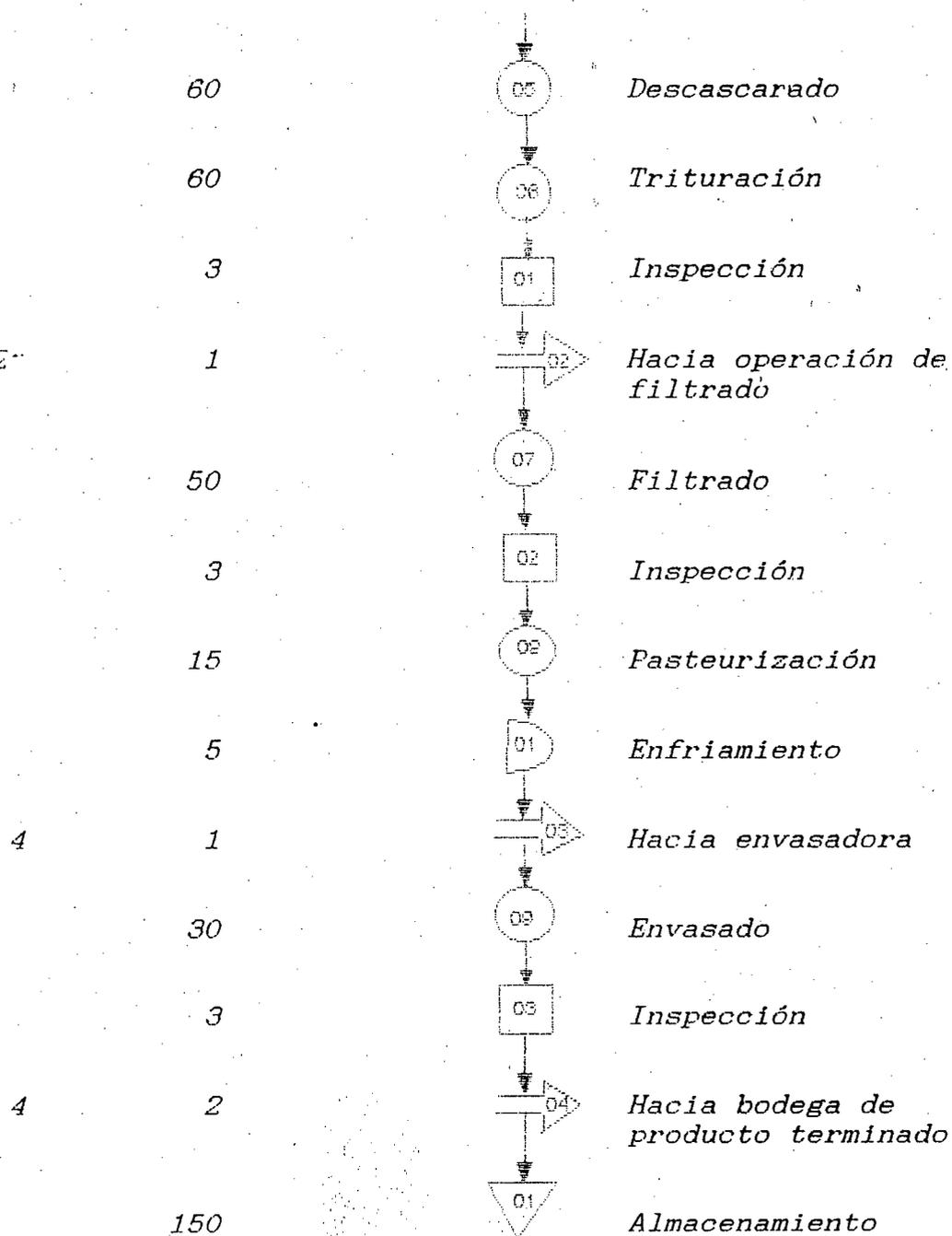


El alto valor nutritivo de las proteínas de la leche de soya ha constituido la principal alternativa para criar a los niños alérgicos a la leche de vaca. Su valor nutritivo es similar al que nos proporciona la carne, los huevos, la leche de vaca y el pescado. La leche de soya es un producto que ha salvado miles de vidas de niños alérgicos a las proteínas de la leche de vaca, por eso se la utiliza en el tratamiento de los procesos asmáticos, accematosos y diarréicos debido a esta causa.

### 2.2.3. PROCESO DE LA ELABORACIÓN DE LA LECHE SOYA

#### 2.2.3.1. DIAGRAMA PROCESO DE FLUJO





En el cuadro No 2.8 se resume el diagrama de proceso de flujo para la elaboración de leche de soya.

CUADRO No 2.8 RESUMEN DEL PROCESO PARA LA ELABORACION DE LECHE DE SOYA

EVENTO	NUMERO	TIEMPO Min.	DISTANCIA M.
Operaciones	9	970	
Inspecciones	3	9	
Transportes	4	6	23
Esperas	1	5	
Actividades combinadas	0	0	
Almacenamiento	1	150	

FUENTE: Diagrama de proceso de flujo  
ELABORACIÓN: Las Autoras

### 2.2.3.2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

#### SEMILLA

La semilla de soya de mayor importancia para la elaboración de leche es la de color amarillo. Los granos usados para la leche de soya deben ser enteros, secos, libres de mohos, polvo y materiales extraños. Debe estar libre de insectos y con un porcentaje de impurezas no mayor al 4 % <sup>10</sup>.

## LIMPIEZA

*Consiste en separar por completo el grano de soya de los productos indeseables como son: piedras, tierra, paja, granos quebrados, granos dañados por mohos e insectos, etc. Este proceso se basa en una separación por tamaño, forma y peso específico de los materiales indeseables.*

*Este proceso utiliza receptores con rejillas para separar impurezas de gran tamaño como piedras o palos. Luego pasa a una saranda vibratoria para que en función del movimiento, el peso específico y tamaño del material contaminante, el grano de soya se limpie. Luego de esta operación el grano es transportado de forma manual hacia la operación de lavado.*

## LAVADO

*Los granos deben ser lavados con agua limpia para remover el polvo.*

## MACERACIÓN

*El grano de soya debe ser remojado en un volumen de agua aproximadamente igual a tres veces el peso*

del grano seco a procesar. Tiene por objeto hidratar el grano, facilitar el molido y la extracción de los sólidos solubles. Se realiza por inmersión en agua purificada con cloro, por un tiempo de 10 a 12 horas hasta que el peso del grano sea aproximadamente el doble del peso seco inicial utilizado para el proceso. Este proceso se realiza durante la noche. Se puede utilizar agua caliente a 50 a 60 °C.

### INACTIVACIÓN ENZIMÁTICA

La inactivación enzimática tiene como objetivo el destruir los inhibidores de las proteínas y las enzimas como las lipoxidasas. De esta manera se contribuye a aumentar el valor nutritivo de la leche y a mejorar sus características organolépticas. La inactivación enzimática se realiza mediante una ebullición del grano durante un tiempo no mayor a 15 minutos.

### DESCASCARADO

Al grano macerado se le quita la corteza para obtener una leche de características aceptables. Principalmente tiene como objetivo eliminar el olor acentuado a vegetal, eliminar la astringencia, evitar que la leche sea demasiado amarilla. El descascarado se lo realiza en forma manual y mediante el frotamiento del grano que al encontrarse

*caliente por la operación anterior facilita la eliminación de la cáscara. Luego se añade agua para que las cáscaras floten y se vayan eliminando hasta que desaparezcan en su totalidad.*

### *TRITURACIÓN*

*La trituración tiene como objetivo la extracción de las proteínas, lípidos y otros sólidos solubles de importancia nutritiva en la leche. La trituración puede ser hecha en caliente o en frío. Para la trituración se utiliza normalmente un molino de acero inoxidable o una licuadora industrial y agua en una proporción que dependerá de la calidad de la leche de soya que se quiera obtener. La proporción de agua-soya va desde 6:1 (6 litros de agua por 1 kg de soya sin corteza) a 10:1 para la leche económica simple, tomando en cuenta el agua incorporada durante la maceración.*

### *INSPECCIÓN*

*Se realiza una inspección del grado de trituración de la soya. La granulometría debe ser menor a número de malla 115. Luego de esta operación, la leche de soya es transportada hasta el filtro.*

## FILTRACIÓN

*Este proceso consiste en separar la fracción líquida o emulsión soluble que constituye en sí la leche de soya de la fracción sólida insoluble.*

*La filtración debe ser efectiva y se deben utilizar tamices de un número de malla igual a 115, lienzos, telas metálicas finas para que los sólidos insolubles no lleguen a afectar la calidad del producto final.*

## INSPECCIÓN

*Se realiza una inspección para verificar que todo el líquido y sólidos solubles hayan pasado por el filtro. Los filtros no deben sufrir obstrucciones que disminuyan el rendimiento en producto.*

## PASTEURIZACIÓN

*Para destruir los microorganismos que pudieran contaminar la leche durante las operaciones posteriores a la inactivación enzimática, se procede a realizar una pasteurización a una temperatura de 80 °C por 15 minutos.*

### ENFRIAMIENTO

*Esta operación se realiza a través de un intercambiador de calor, hasta que la temperatura de la leche sea de 4° C.*

### ENVASADO

*En el caso de que la leche se vaya a vender como leche de soya solamente, se envasa en cartones de pure-pak a través de una máquina formadora de cartones y llenadora de líquidos pure-pak, de lo contrario, ésta constituye la materia prima para la elaboración de leche saborizada.*

### INSPECCIÓN

*Se controla que los envases estén con el volumen adecuado de líquido y que estén correctamente sellados.*

### ALMACENAMIENTO

*La leche una vez envasada se refrigera por 2.5 horas antes de su distribución.*

#### 2.2.4. VARIETADES DE LECHE DE SOYA

Las diferentes variedades de leche de soya son preparadas para contener el mismo contenido de proteína que la leche de vaca. A continuación se indican algunas de las variedades de leche de soya<sup>11</sup>:

- a) *Plain Soymilk*.- Leche de soya simple; usualmente conocida simplemente como leche de soya. Este producto contiene solamente soya y agua. Puede ser hecha por dos procedimientos. La leche de soya simple tradicional, se obtiene moliendo la soya hidratada con un poco de agua fría, luego se cocina la lechada y se extrae la leche (en algunos casos la leche es extraída en frío antes de la cocción). La leche de soya simple puede ser usada como bebida en lugar de la leche de vaca, como ingrediente para la elaboración de yogurt, helados, mayonesa, etc.
- b) *Soymilk Soft Drinks (Leche suave de soya) or Sweetened Soymilk (leche de soya endulzada)*.- El mayor triunfo comercial ha sido obtenido por la comercialización de la leche de soya como una bebida suave. Al respecto la literatura reporta dos nombres comerciales: la Vitasoy y la Vitabean. Se preparan mezclando la leche de soya simple con varias cantidades de edulcorantes (sacarosa, miel, jugo de arce) más saborizantes (vainilla, chocola-

---

11. SHURTLEFF, W. & AKIKO, A.: Tofu Soymilk Production, V II, 1979.

te, café, malta, naranja, canela, etc.)

c) *Dairylike Soymilk.*— Esta es hecha a partir de la leche de soya simple formulada con alrededor de 2 % de sacarosa, miel, o jugo de arce, 2 a 4 % de aceite refinado de soya, 0.1 % de extracto de vainilla o 20 ppm de esencia de vainilla y alrededor del 0.05 % de sal. Algunos productores adicionan una pequeña cantidad de lecitina y saborizantes. La mezcla es homogeneizada para evitar la separación del aceite. Esta leche luego de la formulación contiene: 11.5 a 12 % de sólidos, 3 a 3.2 % de proteína, 4.1 % de aceite y grasa natural, 4.0 % de azúcares, 0.4 % de almidón y 65 Calorías por cada 100 g de alimento.

d) *Soymilk Infant Formulas.*— Es una leche de soya formulada y fortificada para satisfacer las necesidades nutricionales de los niños. Típicamente el producto está fortificado con L-metionina para obtener el PER requerido. Puede contener adicionalmente calcio, iodo y otros minerales, más vitaminas A, complejo B, vitamina C y vitamina D. Las fórmulas infantiles son las que más se han producido y comercializado en forma de concentrados, en polvo y listas para la alimentación. La bibliografía reporta los siguientes nombres de fórmulas de leche de soya para niños: Isomil, Mull-Soy, Nursoy, ProSobee, Sobee, I-Soyalac, Nutri-Soya, Vegebaby y otras.

- e) *Soymilk Blends.*- Es una deliciosa mezcla de leche de soya con leche de otros vegetales como coco, maní, almendra, sésamo, nuez, etc. También puede ser mezclada con leche de vaca en polvo libre de grasa.
- f) *Powdered Soy milk.*- Típicamente puede ser hecha secando por atomización la leche de soya simple, esta variedad contiene 44 a 52 % de proteína.

### 2.3. PRODUCTOS ENVASADOS

Para la elaboración de productos envasados se utilizan dos métodos generales de esterilización.

- a. Esterilización en envases y,
- b. Esterilización de los alimentos antes de envasarlos.

Uno y otro utilizan temperaturas superiores a los 100°C, por lo que se producen presiones superiores a la atmosférica.

#### 2.3.1. Llenado de los envases

Cualesquiera que sea la clase de envase utilizado, el tratamiento térmico va precedido por el llenado, extracción del aire por vacío y, finalmente, cierre, ejerciendo todas estas operaciones una influencia considera-

ble sobre la velocidad de penetración del calor y la eficiencia del proceso térmico.

Los envases y tapaderas se suministran en condiciones "comercialmente limpio". Ello garantiza nada, por tanto es necesario asegurarse de que los envases están limpios antes de llenarlos.

Las máquinas para llenar los envases varían según que el producto a cargar sea líquido, una pasta o un sólido pero todos los aparatos de llenado deben:

- a. Asegurar un llenado exacto
- b. Evitar verter el contenido y el siguiente enfangamiento, incluso a la máxima velocidad de llenado
- c. Incluir un mecanismo de seguridad para que no haya llenado cuando no hay envase (conocido por "no lata-no-llena").
- d. Ser flexible para poder utilizar diferentes tamaños de envase y velocidad de llenado, y
- e. Estar diseñado para mantener condiciones sanitarias adecuadas.

### 2.3.2. Esterilización de los alimentos fuera de los envases

*Esta clase de esterilización aprovecha el hecho de que se pueden utilizar cambiadores de calor de gran velocidad para el tratamiento a temperatura elevada (hasta 120 °C) de los alimentos. Se consigue con ello, una reducción substancial de tiempo de procesamiento y la consecuente mejora general de la calidad de los productos.*

### 2.3.3. Método de Esterilización de los Envases

*"En los procesos de esta clase los alimentos precalentados se calientan rápidamente en un cambiador de calor de gran velocidad hasta unos 150°C y después del tiempo de retención necesario, que es sólo de unos pocos segundos, se enfría rápidamente el alimento y luego se cierran en envases esterilizados. Este proceso que se acaba en unos pocos minutos, se conoce por "procesamiento aséptico" si se lleva a cabo en condiciones asépticas. Los procesos asépticos se conocen bien en la actualidad y su utilización es cada vez mayor"<sup>12</sup>.*

---

<sup>12</sup>. BRENAN BUTTERS, Conell, Las operaciones de la ingeniería de los alimentos. Editorial Acribia, 1970

## 2.4. MATERIAS PRIMAS E INSUMOS UTILIZADOS

*EL término incluye a todos aquellos materiales que recibe el fabricante, tanto si se usan directamente en la producción de alimentos como si no. El hecho de que las materias primas sean, en su mayor parte, de composición variable debido a su origen biológico, hace muy difícil la normalización de los ingredientes y por consiguiente de los productos que a partir de ellas se obtienen.*

*Hoy día, sin embargo, muchas de las materias primas se reciben en la fábrica luego de ser sometidas a cierto grado de tratamiento y de normalización, esto permite la homogeneidad de los productos elaborados.*

*Para la obtención de leche de soya, aún no se han definido con exactitud los componentes que se han de utilizar para el proceso de elaboración por parte de instituciones como el INEN, ya que la misma se ha desarrollado desde hace poco tiempo en este país y no se encuentran fábricas que se dediquen a la obtención de leche de soya excepto la empresa NUTRIVITAL que viene elaborando leche de soya desde hace dos años.*

### 2.4.1. Soya

*La semilla de la soya que más se utiliza es de*

color amarillo y con una humedad, impurezas y grano quebrado de 13%, 4% y 3 % respectivamente como máximo. Debe estar libre de gorgojos, larvas y cualquier tipo de insecto.

#### **2.4.2. Azúcar**

Se utiliza para eliminar ciertos problemas organolépticos de olor y sabor y para elevar el aporte energético del producto para el caso de personas que lo necesiten. Se utilizan porcentajes de 10-12%.

#### **2.4.3. Aditivos**

Si se trata de producción de leche de soya solamente, ésta no lleva ningún aditivo. Pero si se trata de productos como el que se estudia, es necesario el uso de aditivos que normalmente se utilizan para garantizar la estabilidad del producto y para darle mejores características organolépticas.

#### **2.5. ENVASES PURE-PAK**

"El envase PURE-PAK por su forma "esterilizada" diferencia, rápidamente, el producto en un mercado masificado por las botellas de plástico PET. Los diseños de gran calidad

hacen que los cartones pure-pak se destaquen. Además los envases pure-pak son duraderos, fáciles de manejar y aptos para colocar en la puerta del frigorífico.

Los envases ofrecen ventajas como: flexibilidad de producción, facilidad de manejo, espacio para impresión. Los envases tiene ventajas ecológicas, ya que no poseen aluminio.

Los envases de cartón son respetuosos con el medio ambiente. Su producción es muy económica en utilización de recursos naturales, se adapta mejor a la recogida, al reciclado y a la recuperación de energía, que la mayoría de otros envases. Los envases de cartón son un excelente medio para la impresión de publicidad, ideas de ventas y ofertas especiales. El poder del grafismo promociona sus productos y atrae al consumidor final" <sup>13</sup>.

Para la elaboración de estos nuevos productos se debe tomar en cuenta que los envases no inciden en la conservación de los productos, es decir el producto debe haber sido sometido a un buen ambiente térmico para su conservación posterior. Mencionaremos algunos factores para la elaboración de los nuevos productos.

1. Etiquetado de los cartones antes de su elaboración en la máquina pure-pak debe realizarse en mesas limpias.

---

<sup>13</sup> ELOPAK, Product News, Información al día sobre envases para KOK-  
Publicación Número 30.

2. Realizar el manipuleo de los cartones con cuidado e introducirlo en la máquina pure-pak para su doblado.
3. Proceder al envasado con el producto inmediatamente después de su doblado.

Durante el transporte y almacenamiento de los productos envasados surge cierto número de problemas que a veces dan origen a pérdidas considerables. Algunos de estos problemas son resultado de manejo y prácticas de almacenamiento deficientes, en los cuales influyen aspectos tales como: procesos de fabricación deficientes en la producción de productos envasados y su relación con su estabilidad del producto acabado.

## *CAPÍTULO III*

## **LECHE DE SOYA SABORIZADA**

### **3.1 NORMALIZACIÓN**

*En la legislación ecuatoriana no existe una normalización para la leche de soya. Es más, los directivos del Instituto de Normalización (INEN), no aceptan el término "leche de soya". Sugieren que el producto debería llamarse "extracto de soya". Sin embargo, este nombre se utiliza en todo el mundo para referirse al extracto acuoso de la soya.*

*En ausencia de una normalización ecuatoriana para este producto, hacemos referencia a la normalización existente para la leche de vaca.*

*En la Normalización Ecuatoriana existe el término "Leche con Ingredientes" y se la define como: "Se denomina así a la leche que puede elaborarse con ingredientes a partir de leche fresca o leche reconstituida"<sup>15</sup>.*

*De acuerdo al tipo de ingredientes, esta leche se clasifica en:*

---

<sup>15</sup>. INEN. Norma 708. Leche con ingredientes. Requerimientos

### **3.1.1. Leche con Ingredientes naturales**

Es la leche a la que se ha adicionado: alimentos naturales o no, solos o mezclados como jugos, miel de abejas, café, cacao, etc.

### **3.1.2. Leche con aroma natural**

Es la leche que ha sido aromatizada con aromas artificiales o aromatizantes naturales, autorizados para el consumo humano, obtenidas por procedimientos físicos, a partir de materias primas vegetales y a veces, animales.

### **3.1.3. Leche con aroma idéntico al natural**

Es la leche que ha sido aromatizada con aromatizantes idénticos a las sustancias presentes en los productos naturales destinados al consumo humano, elaboradas o sin elaborar.

### **3.1.4. Leche con aroma artificial**

Es la leche que ha sido aromatizada con aromatizantes artificiales, es decir sustancias que no han sido identificadas en los productos naturales destinadas al

consumo humano, elaboradas o sin elaborar.

### 3.2. FRUTAS UTILIZADAS EN EL ESTUDIO

#### 3.2.1. MORA

La mora es el fruto del moral, crece de forma silvestre entre malezas o en medio del bosque. Utilizada sólo en confitura, jalea o jugo. Sin embargo tiene excelentes propiedades nutritivas y depurativas, proporcionando 90 unidades de vitamina A por cada 100 gramos.

En el cuadro No 3.1 se muestra la composición química de la mora.

CUADRO No 3.1 COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA MORA

COMPONENTE	1	2
Agua (g)	84.2	85.2
Calorías	58.0	
Proteínas (g)	1.4	1.1
Extracto etéreo (g)	0.4	1.1
Glúcidos totales (g)	13.2	9.7
Fibra (g)	5.3	2.5 de celulosa
Ceniza (g)	0.5	0.4
Calcio (mg)	38.0	0.0054

CUADRO No 3.1 (CONTINUACIÓN)

COMPONENTE	1	2
Fósforo (mg)	40.0	0.0045
Hierro (mg)	2.2	0.0009
Caroteno (mg)	0.3	
Niacina (mg)	0.58	
Acido ascórbico (mg)	17.0	0.010

FUENTE: 1.- De la Cadena J.I., *El cultivo de mora, Manual para el capacitador*, 1985.  
 2.- *Diccionario de los alimentos, Colección Consejos para vivir con salud*. Ediciones Cedel, 1984

ELABORACIÓN: Las Autoras

La producción nacional de mora para 1994 según datos del INEC se muestra en el cuadro No 3.2.

CUADRO No 3.2 PRODUCCIÓN NACIONAL DE MORA

PROVINCIA	PRODUCCIÓN (TM)
Bolívar	584.50
Cotopaxi	448.65
Chimborazo	64.08
Imbabura	87.12
Pichincha	68.76
Tungurahua	2.214.05
TOTAL SIERRA	3.967.16

FUENTE: INEC. Estimación de la producción agrícola, 1994.

ELABORACIÓN: Las Autoras

### 3.2.2. FRUTILLA

Desde hace mucho tiempo el hombre ha venido utilizando la frutilla silvestre como alimento, sin conocer sus propiedades medicinales. Las notables propiedades de este fruto se deben a su contenido en vitaminas y sales minerales. Según estudios analíticos recientes, el zumo de frutilla es uno de los productos más complejos del reino vegetal. Además de contener vitaminas A, C, B1 y B2, las frutillas son notables en sus ácidos orgánicos, el cítrico en particular. Las frutillas proporcionan también calcio, fósforo y hierro. La relación calcio/fósforo (1,3) es muy interesante y se aproxima a la relación propia del organismo humano. También contienen potasio, magnesio, sodio, cobre y otros importantes oligoelementos. Aunque algo ácida (pH 3.4), la frutilla es un alimento alcalinizante, como ocurre con todas las frutas ricas en ácidos orgánicos. Un kg de frutilla produce en el organismo tanta alcalinidad como 9 gramos de bicarbonato de sódico. El cuadro No 3.3 se presenta la composición de la frutilla.

CUADRO No 3.3 COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA FRUTILLA

COMPONENTE	PORCENTAJE
Agua	85.00
Proteínas	1.00
Extracto etéreo	0.50
Glúcidos totales	8.40

CUADRO No 3.3 (CONTINUACIÓN)

COMPONENTE	PORCENTAJE
Fibra	2.50
Ceniza	2.60
Calcio	0.031
Fósforo	0.034
Hierro	0.001
Potasio	0.159
Vitamina A	57.0 UI
Vitamina B1	0.00011
Vitamina B2	0.00024
Acido ascórbico	0.075

FUENTE: Diccionario de los alimentos, Colección Consejos para vivir con salud, Ediciones Cedel, 1984.

ELABORACIÓN: Las Autoras

La producción nacional de frutilla para 1994 según datos del INEC se muestra en el cuadro No 3.4.

CUADRO No 3.4 PRODUCCIÓN NACIONAL DE FRUTILLA

PROVINCIA	PRODUCCIÓN (TM)
Imbabura	7.20
Pichincha	812.00
Tungurahua	33.54
TOTAL SIERRA	852.74

FUENTE: INEC. Estimación de la producción agrícola 1994.

ELABORACIÓN: Las Autoras



### 3.2.3. TOMATE DE ÁRBOL

El tomate de árbol es de color amarillo o rojo. La pulpa es consistente que se ablanda fácilmente con el calor. La semilla en su interior se encuentra mezcladas con unas vainillas, formando una masa blanca en su conjunto. Todo se halla protegido por una epidermis resistente; este fruto tiene forma ovoidal.

El jugo es rico en vitamina A - B1 - B2 y C. Los hidratos de carbono se encuentran en forma de sacarosa, glucosa y fructuosa. Los ácidos orgánicos que se encuentran en el jugo son: el oxálico, málico, cítrico. La proporción de estos ácidos disminuye a medida que el fruto va madurando. La composición química del tomate de árbol se muestra en el cuadro No 3.5.

CUADRO No 3.5 COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL TOMATE DE ÁRBOL

COMPONENTE	INNE
Agua (g)	15.30
Proteínas (g)	2.00
Extracto etéreo (g)	0.60
Glúcidos totales (g)	10.10
Fibra (g)	2.00
Ceniza (g)	0.60
Calcio (mg)	9.00
Fósforo (mg)	41.00

CUADRO No 3.5 (CONTINUACIÓN)

COMPONENTE	INNE
Hierro (mg)	0.90
Caroteno (mg)	0.70
Tiamina (mg)	0.10
Riboflavina (mg)	0.03
Niacina (mg)	1.07
Acido ascórbico (mg)	29.00

INNE: INNE, Tabla de composición química de los alimentos ecuatorianos.

ELABORACIÓN: Las Autoras

La producción nacional de tomate de árbol para 1994 según datos del INEC se muestra en el cuadro No 3.6.

CUADRO No 3.6 PRODUCCIÓN NACIONAL DE TOMATE DE ÁRBOL

PROVINCIA	PRODUCCIÓN (TM)
Azuay	174.94
Bolívar	8.35
Carchi	67.77
Cotopaxi	155.98
Chimborazo	456.09
Imbabura	110.47
Pichincha	539.89
Tungurahua	9.031.76
TOTAL SIERRA	10.545.25

FUENTE: INEC. Estimación de la producción agrícola, 1994.

ELABORACIÓN: Las Autoras

### 3.2.4. GUAYABA

Fruto del guayabo, arbusto de la familia de la mirtáceas (*Psidium guajaba*). Existen muchas variedades que se distinguen por el tamaño, la forma y el color, pero las principales son: la guayaba cotorrera, brasilera o de las indias, de forma redonda, pulpa de color rojo, de consistencia gomosa, succulenta muy perfumada, que al principio tiene sabor áspero pero después se torna dulce. La otra es conocida por guayaba blanca, peruana o pera de las indias; es algo más grande, de forma aplanada, pulpa blanca o algo rosada, más sabrosa y con un aroma que recuerda a la fresa.

Es un fruto de climas cálidos; en los climas calientes de nuestro país se producen espontáneamente; se conocen tres variedades: la Guayaba, la guayaba de Chocó y la Guayabilla. El cuadro No 3.7 muestra la composición química de la guayaba.

CUADRO No 3.7 COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA GUAYABA

COMPONENTE	INNE	INCAP	FIM
Agua (%)	83.10	79.80	78.50
Proteínas (g)	0.60	2.80	1.15
Extracto etéreo (g)	0.30	0.70	0.12
Glúcidos totales (g)	14.80	16.00	19.66
Fibra (g)	4.60	6.00	5.66
Ceniza (g)	0.80	0.70	0.60

CUADRO No 3.7 (CONTINUACIÓN)

COMPONENTE	INNE	INCAP	FIM
Calcio (mg)	15.00	19.00	17.75
Fósforo (mg)	21.00	27.00	23.00
Hierro (mg)	0.50	0.90	1.06
Caroteno (mg)	0.14	0.03	0.18
Tiamina (mg)	0.03	0.04	0.05
Riboflavina (mg)	0.03	0.04	0.06
Niacina (mg)	1.04	1.32	0.95
Acido ascórbico (mg)	192.00	126.00	471.00

FUENTE: INCAP: Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá; FIM: Fundación de Investigaciones Médicas. La Habana - Cuba

ELABORACIÓN: Las Autoras

La producción nacional de tomate de árbol para 1994 según datos del INEC se muestra en el cuadro No 3.8.

CUADRO No 3.8 PRODUCCIÓN NACIONAL DE GUAYABA

PROVINCIA	PRODUCCIÓN (TM)
Carchi	13.30
Pichincha	434.92
Tungurahua	26.18
Guayas	29.32
Morona Santiago	60.72
Pastaza	33.56

FUENTE: INEC. Estimación de la producción agrícola, 1994.

ELABORACIÓN: Las Autoras

*CAPÍTULO IV*

## ***PARTE EXPERIMENTAL***

### **4.1. INTRODUCCIÓN**

*Como se indicó en la sección 1.1, la empresa NUTRIVITAL se dedica a la producción y comercialización de productos de soya tales como: leche de soya, pan y pasteles de soya. Esta empresa está sacando al mercado de Quito un nuevo producto como es la leche de soya mezclada con frutas y chocolate.*

*Se han realizado estudios de mercado para estos productos y se ha determinado que los mismos tienen una buena aceptación. Sin embargo, la parte tecnológica para la elaboración de los mismos aún no está bien desarrollada, como es el caso de la leche saborizada con frutas.*

*La leche de soya con frutas sufre una precipitación de sus proteínas durante su elaboración y no es estable durante el período desde su producción hasta que es consumida. No se conoce cuál es la fruta que tendrá mayor aceptación ni los métodos de elaboración y estabilización más adecuados.*

*El en presente capítulo se abordarán los seis primeros objetivos propuestos en la sección 1.2.2, esto es:*

- 1) Ensayar dos métodos para la elaboración de leche saborizada con frutas,*

- 2) *Determinar la temperatura óptima de pasteurización para la elaboración de leche de soya,*
- 3) *Determinar la temperatura de mezcla de la leche de soya con la pulpa de fruta en un segundo método de elaboración,*
- 4) *Determinar el conservante y su concentración óptima para la estabilidad de la leche de soya saborizada,*
- 5) *Determinar la fruta de mayor aceptación para la elaboración de leche de soya con sabor,*
- 6) *Determinar el tiempo de conservación, es decir el tiempo durante el cual la leche permanece estable a temperaturas de refrigeración.*

*Para abordar estos objetivos, primero se realizó un análisis bromatológico del grano de soya. Luego y haciendo uso de los diseños experimentales propuestos en la sección 1.4.3., se estudió: un primer método de elaboración y los factores temperatura de pasteurización de la leche, concentración del conservante y tiempo de conservación del producto elaborado; un segundo método de elaboración y los factores temperatura de enfriamiento, tipo y concentración del conservante, y tiempo de conservación; y, finalmente se realizaron pruebas sensoriales para determinar la leche saborizada con frutas que tenga la mayor aceptación.*

El esquema de contenidos del presente capítulo varía con el presentado en el Proyecto de Tesis; esto se debe a que consideramos oportuno presentarlo así, para facilitar su comprensión y análisis.

## 4.2. ANÁLISIS DE LA MATERIA PRIMA

### 4.2.1. MÉTODOS ANALÍTICOS UTILIZADOS

Los análisis bromatológicos realizados tanto para la materia prima principal, la soya, como para el producto elaborado, leche de soya saborizada con frutas, son los siguientes:

**Humedad.**- Gravimétricamente hasta peso constante. Para el caso de la leche, por diferencias: 100 - sólidos totales.

**Sólidos totales.**- Se determinaron gravimétricamente, por evaporación del agua hasta peso constante,

**Proteína total.**- Las proteínas totales fueron determinadas por el método de Kjeldahl, utilizando el factor 6.25 para la conversión de nitrógeno a proteína,

*Materia grasa.-* Se determinó por el método butirométrico de Gerber,

*Cenizas.-* Se determinaron gravimétricamente,

*Carbohidratos totales.-* Por diferencia:  $100 - (\text{humedad} + \text{Proteína} + \text{Materia grasa} + \text{Cenizas})$ .

#### 4.2.2. COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DE LA SOYA

El cuadro No 4.1 muestra la composición bromatológica de la soya utilizada en el estudio.

CUADRO No 4.1 COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DE LA SOYA

COMPONENTE	PORCENTAJE
Humedad	10.00
Proteína	38.50
Grasa	20.50
Glúcidos totales	27.3
Ceniza	3.70

FUENTE: Análisis de laboratorio. Escuela Politécnica Nacional.

ELABORACIÓN: Las Autoras

### 4.3. ELABORACIÓN DE LECHE DE SOYA SABORIZADA

Para la elaboración de la leche de soya saborizada con frutas se ensayaron dos métodos que los hemos identificado como Método I y Método II. Junto con el método I se ensayó también: la temperatura de pasteurización; los conservantes sorbato de potasio y benzoato de sodio; y, el tiempo de conservación. Junto con el Método II se estudió: la temperatura de enfriamiento; los conservantes sorbato de potasio y benzoato de sodio; y, el tiempo de conservación. En la sección 4.3.1 y 4.3.2 se explican cada uno de ellos.

#### 4.3.1. PRIMER METODO DE ELABORACIÓN

En el método I de elaboración de leche de soya se obtiene: por una parte la leche de soya y por otra, la pulpa de fruta; se mezcla la leche de soya con la pulpa de fruta; se adiciona el azúcar y conservante; se pasteuriza la mezcla y se envasa. Con este primer método se elabora leche de soya saborizada con mora, frutilla, tomate de árbol y guayaba. Además, se combinan los factores: temperatura de pasteurización, los conservantes sorbato de potasio y benzoato de sodio a las concentraciones 0.2 y 0.4 g/l. Finalmente se evalúa la estabilidad del producto durante el período de conservación. El diagrama de proceso de flujo para este primer método se indica en la figura No 1.

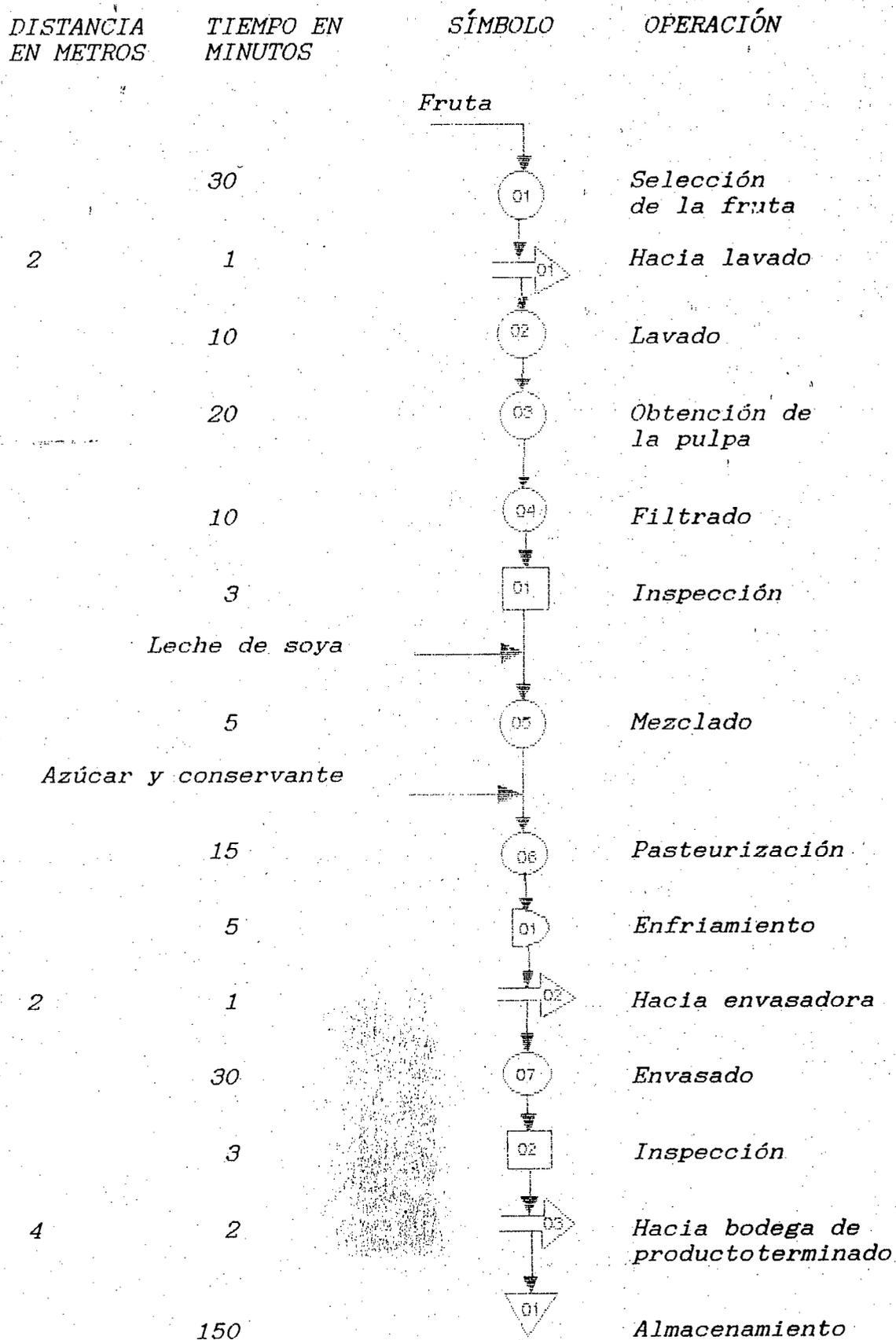


Fig. No 1 DIAGRAMA DE PROCESO DE FLUJO PARA LA OBTENCIÓN DE LECHE DE SOYA SABORIZADA. METODO I DE ELABORACIÓN

En el cuadro No 4.2 se resume el proceso para la elaboración de leche de soya saborizada con fruta a través del Método I.

CUADRO No 4.2 RESUMEN DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE LECHE DE SOYA. MÉTODO I

EVENTO	NUMERO	TIEMPO Min.	DISTANCIA M.
Operaciones	7	110	
Inspecciones	2	6	
Transportes	3	4	8
Esperas	1	5	
Actividad combinada	0	0	
Almacenamiento	1	150	

FUENTE: Figura No 1

ELABORACIÓN: Las Autoras

#### 4.3.2. SEGUNDO METODO DE ELABORACIÓN

En el método II se obtiene: por una parte la leche de soya; por otra, la pulpa de fruta a la cual se adiciona el azúcar y conservante, se pasteuriza y se enfría; se mezcla la pulpa de fruta estabilizada con la leche de soya y se envasa. Para las frutas en estudio y utilizando este segundo método, se combinan también los factores: temperatura de enfriamiento y los conservantes sorbato de potasio y el benzoato de sodio. Finalmente se evalúa la estabilidad del producto durante el tiempo de conservación. El diagrama de proceso de flujo se indica en la figura No 2.

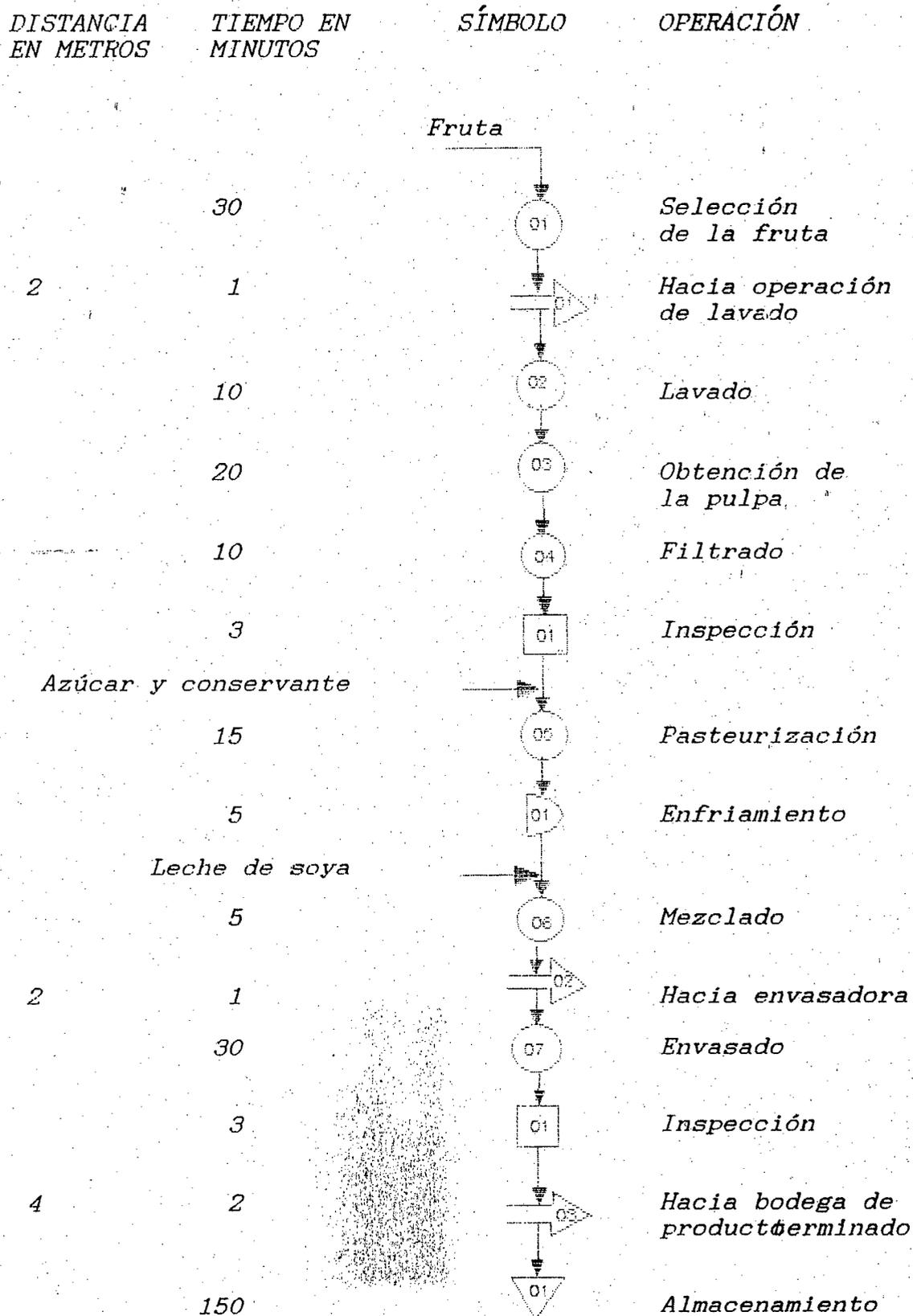


Fig. No 2.

DIAGRAMA DE PROCESO DE FLUJO PARA LA OBTENCIÓN DE LECHE DE SOYA SABORIZADA. MÉTODO II DE ELABORACIÓN

En el cuadro No 4.3 se resume el proceso para la elaboración de leche de soya saborizada con fruta a través del Método II.

CUADRO No 4.3 RESUMEN DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE LECHE DE SOYA. MÉTODO II

EVENTO	NUMERO	TIEMPO Min.	DISTANCIA M.
Operaciones	7	130	
Inspecciones	2	6	
Transportes	3	4	8
Esperas	1	5	
Actividad combinada	0	0	
Almacenamiento	1	150	

FUENTE: Figura No 2  
ELABORACIÓN: Las Autoras

#### 4.4. TEMPERATURA DE PASTEURIZACIÓN

Como se indica en la figura No 1, el método I para la elaboración de leche de soya implica un tratamiento térmico. Esta operación se refiere a la temperatura de pasteurización de la mezcla leche de soya-pulpa de fruta. Para esta operación se ensayaron dos temperaturas de pasteurización: 70 °C y 80 °C respectivamente. El efecto de la temperatura de pasteurización se evalúa a través de un recuento microbiano total de bacterias aerobias mesófilas, de mohos y levaduras en el producto elaborado al final del período de almacena-

miento. Si el tratamiento térmico ha sido efectivo el recuento microbiano del producto será menor debido a que se han destruido los microorganismos presentes en la leche y que provienen principalmente de la fruta utilizada. El recuento microbiano para la leche de soya elaborada según el método I; utilizando las frutas: mora, frutilla, tomate de árbol y guayaba; las dos temperaturas de pasteurización; y luego del período de almacenamiento, se indican en el cuadro No 5.10 capítulo siguiente.

#### **4.5. CONCENTRACIÓN DE CONSERVANTES**

##### **4.5.1. PARA EL PRIMER MÉTODO**

Para el primer método de elaboración y conjuntamente con las temperaturas de pasteurización, se utilizaron los conservantes sorbato de potasio y benzoato de sodio en las concentraciones de 0.2 g/l y 0.4 g/l para cada uno. Estos aditivos se utilizaron antes del tratamiento de pasteurización para la elaboración de leche de soya saborizada con mora, frutilla, tomate de árbol y guayaba. El objeto de la adición de los conservantes es bajar el pH de la leche para ayudar a que el tratamiento térmico sea más efectivo. La efectividad de estos dos factores: temperatura de pasteurización, tipo y concentración de conservantes se evalúa a través de un recuento microbiano al final del período de almacenamiento y cuyos resultados se indican en el cuadro No

5.10. Sin embargo, en el laboratorio se cuantificó también, tanto el pH como la acidez del producto obtenido. Los valores de la acidez cuando se estudia la actividad de estos conservantes en combinación con la temperatura de pasteurización para la leche de soya elaborada con mora, frutilla, tomate de árbol y guayaba se presentan en los cuadros Nos 5.1 a 5.8. Los mejores tratamientos serán aquellos que presenten una mayor acidez que significará: un menor valor de pH, mayor efectividad del tratamientos térmico y como consecuencia menor recuento microbiano.

#### 4.5.2. PARA EL SEGUNDO MÉTODO

Para este segundo método de elaboración de leche de soya, se utilizó el sorbato de potasio y el benzoato de sodio para estabilizar la pulpa de fruta. El sorbato de potasio se utilizó en las concentraciones 0.2, 0.3 y 0.5 g/l para las frutas: frutilla y tomate de árbol. El benzoato de sodio se utilizó en las concentraciones 0.2, 0.3 y 0.5 g/l para las frutas: mora y guayaba. Estos aditivos se adicionan antes de la pasteurización de la pulpa de fruta. Luego del tratamiento térmico, la pulpa de fruta se enfría y se mezcla con la leche de soya para obtener el producto en estudio. Los valores de la acidez alcanzada en el producto cuando se utiliza estos aditivos se indican en los cuadros Nos 5.13, 5.14, 5.15 y 5.16 del capítulo siguiente.

#### 4.6. TEMPERATURA DE ENFRIAMIENTO

*Durante el proceso de elaboración de leche de soya, según el método I, a la mezcla de leche de soya y pulpa de fruta se le da un tratamiento de pasteurización para inactivar los microorganismos presentes en el producto. Durante esta operación y debido a la acidez de la mezcla ocasionada por la acidez de la fruta, las proteínas de la leche se precipitaban; esto originó que se investigara la efectividad del segundo método de elaboración, donde, la leche de soya y pulpa de fruta se pasteurizan por separado.*

*En el segundo método de elaboración interviene una operación de enfriamiento previo a la operación de mezclado de la leche de soya con la pulpa de fruta que han recibido un tratamiento térmico por separado. Las temperaturas de enfriamiento que se estudiaron fueron las de 5 °C y 0 °C. La efectividad de estas temperaturas de enfriamiento se evalúan a través de un recuento de microorganismos que se muestran en el cuadro No 5.18.*

#### 4.7. TIEMPO DE CONSERVACIÓN

*Para el primer y segundo método de elaboración de leche de soya saborizada, junto con los factores estudiados: temperatura de pasteurización, tipo y concentración de conservante, temperatura de enfriamiento, se estudió también*

la estabilidad del producto durante un período de almacenamiento de 30 días a temperaturas de refrigeración. Para evaluar la estabilidad del producto durante el tiempo de almacenamiento se cuantificó la acidez del producto elaborado cada 10 días a partir del día 0 hasta el día 30. Los valores de la acidez de la leche de soya luego del proceso de elaboración y durante el almacenamiento se presentan en los cuadros 5.1 al 5.8. Los tratamientos que se eligen son aquellos que presentan mayor valor de acidez.

Por otra parte, durante el período de almacenamiento y cada 10 días, se realiza una evaluación cualitativa acerca de las características microbiológicas del producto. Se rechazan aquellas muestras que presentan una alteración microbianas evidente. De esta forma se seleccionan los tratamientos que se indican en el cuadro No 5.9 y 5.18.

*CAPÍTULO V*

## RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN Y SELECCIÓN DEL MEJOR PROCESO

### 5.1. PRIMER METODO DE ELABORACIÓN

#### 5.1.1. LECHE SABORIZADA CON MORA

Los valores de acidez del producto cuando se utiliza el primer método de elaboración, dos temperaturas de pasteurización y dos concentraciones del conservante sorbato de potasio y benzoato de sodio para la leche saborizada con mora se indican en los cuadros Nos 5.1 y 5.2.

CUADRO No 5.1 ACIDEZ DE LA LECHE SABORIZADA CON MORA. EFECTO DE LA TEMPERATURA DE PASTEURIZACIÓN Y DEL SORBATO DE POTASIO. PRIMER MÉTODO DE ELABORACIÓN

TIEMPO DE CONSERVACIÓN EN DIAS	TEMPERATURA DE PASTEURIZACIÓN EN °C			
	70		80	
	0.2 g/l	0.4 g/l	0.2 g/l	0.4 g/l
0	0.5500	0.6300	0.8050	0.4655
	0.5400	0.5900	0.8400	0.4760
10	0.5670	0.5250	0.7630	0.5320
	0.6160	0.5215	0.7665	0.5460
20	0.7070	0.5880	0.9100	0.5600
	0.6615	0.6230	0.9240	0.5880
30	0.6475	0.5320	0.8015	0.5215
	0.6755	0.5880	0.8225	0.5495

FUENTE: Investigación directa en el laboratorio de la Escuela Politécnica Nacional (EPN)  
ELABORACIÓN: Las Autoras

El análisis de varianza para los datos del cuadro No 5.1 se muestra en el anexo No 1. Estos resultados indican que los factores estudiados no influyen en la acidez de la leche elaborada. Sin embargo se elige como el mejor tratamiento para la mora al que corresponde a una temperatura de pasteurización de 80 °C, concentración de sorbato de potasio de 0.2 g/l y 20 días de almacenamiento.

CUADRO No 5.2 ACIDEZ DE LA LECHE SABORIZADA CON MORA. EFECTO DE LA TEMPERATURA DE PASTEURIZACIÓN Y DEL BENZOATO DE SODIO. PRIMER MÉTODO DE ELABORACIÓN

TIEMPO DE CONSERVACIÓN EN DIAS	TEMPERATURA DE PASTEURIZACIÓN			
	70		80	
	0.2	0.4	0.2	0.4
0	0.3535	0.3220	0.2730	0.3290
	0.2835	0.3220	0.2660	0.3360
10	0.3255	0.3115	0.2450	0.3080
	0.3150	0.3255	0.2415	0.3010
20	0.3850	0.3885	0.3115	0.3850
	0.3850	0.3885	0.3080	0.3940
30	0.3535	0.4200	0.3395	0.3500
	0.3850	0.3500	0.3605	0.3395

FUENTE: Investigación directa en el laboratorio de la Escuela Politécnica Nacional (EPN)  
 ELABORACIÓN: Las Autoras

El análisis de varianza para los datos del cuadro No 5.2 se muestran en el anexo No 2. Estos resultados indican que los factores estudiados no influyen en la acidez de la leche elaborada. Sin embargo se elige como el mejor tratamiento para la fruta mora al que corresponde a una temperatura de pasteurización de 70 °C, concentración de benzoato de sodio

de 0.4 g/l y 20 días de almacenamiento.

### 5.1.2. LECHE SABORIZADA CON FRUTILLA

Los valores de acidez del producto cuando se utiliza el primer método de elaboración, dos temperaturas de pasteurización y dos concentraciones del conservante sorbato de potasio y benzoato de sodio para la leche saborizada con frutilla se indican en los cuadros Nos 5.3 y 5.4.

CUADRO No 5.3 ACIDEZ DE LA LECHE SABORIZADA CON FRUTILLA. EFECTO DE LA TEMPERATURA DE PASTEURIZACIÓN Y DEL SORBATO DE POTASIO. PRIMER MÉTODO DE ELABORACIÓN

TIEMPO DE CONSERVACIÓN EN DIAS	TEMPERATURA DE PASTEURIZACIÓN			
	70		80	
	0.2	0.4	0.2	0.4
0	0.2555	0.1610	0.2520	0.2345
	0.2555	0.1925	0.2380	0.2135
10	0.2765	0.1750	0.2380	0.2275
	0.2590	0.1820	0.2450	0.2450
20	0.3115	0.2275	0.3220	0.3080
	0.3290	0.2275	0.3115	0.2940
30	0.2975	0.2030	0.2590	0.2625
	0.2660	0.1855	0.2870	0.2450

FUENTE: Investigación directa en el laboratorio de la Escuela Politécnica Nacional (EPN)

ELABORACIÓN: Las Autoras

El análisis de varianza para los datos del cuadro No 5.3 se muestran en el anexo No 3. Estos resultados indican que los factores estudiados no influyen en la acidez de la leche



elaborada. Sin embargo se elige como el mejor tratamiento para la fruta frutilla al que corresponde a una temperatura de pasteurización de 80 °C, concentración de sorbato de potasio 0.2 g/l y 20 días de almacenamiento.

CUADRO No 5.4 ACIDEZ DE LA LECHE SABORIZADA CON FRUTILLA. EFECTO DE LA TEMPERATURA DE PASTEURIZACIÓN Y DEL BENZOATO DE SODIO. PRIMER MÉTODO DE ELABORACIÓN

TIEMPO DE CONSERVACIÓN EN DIAS	TEMPERATURA DE PASTEURIZACIÓN			
	70		80	
	0.2	0.4	0.2	0.4
0	0.1260	0.1505	0.1855	0.1680
	0.1365	0.1575	0.1610	0.1715
10	0.1540	0.1890	0.1680	0.1680
	0.1540	0.1855	0.2030	0.1750
20	0.2170	0.2450	0.2170	0.2450
	0.2345	0.2275	0.2170	0.2450
30	0.2065	0.2415	0.2205	0.2310
	0.2030	0.2310	0.2205	0.2317

FUENTE: Investigación directa en el laboratorio de la Escuela Politécnica Nacional (EPN)  
 ELABORACIÓN: Las Autoras

El análisis de varianza para los datos del cuadro No 5.4 se muestran en el anexo No 4. Estos resultados indican que los factores estudiados no influyen en la acidez de la leche elaborada. Sin embargo se elige como el mejor tratamiento para la fruta frutilla al que corresponde a una temperatura de pasteurización de 80 °C, concentración de benzoato de sodio 0.4 g/l y 20 días de almacenamiento.

### 5.1.3. LECHE SABORIZADA CON TOMATE DE ÁRBOL

Los valores de acidez del producto cuando se utiliza el primer método de elaboración, dos temperaturas de pasteurización y dos concentraciones del conservante sorbato de potasio y benzoato de sodio para la leche saborizada con tomate de árbol se indica en el cuadro No 5.5 y 5.6.

CUADRO No 5.5 ACIDEZ DE LA LECHE SABORIZADA CON TOMATE DE ÁRBOL. EFECTO DE LA TEMPERATURA DE PASTEURIZACIÓN Y DEL SORBATO DE POTASIO. PRIMER MÉTODO DE ELABORACION

TIEMPO DE CONSERVACIÓN EN DIAS	TEMPERATURA DE PASTEURIZACIÓN			
	70		80	
	0.2	0.4	0.2	0.4
0	0.3465	0.3500	0.3220	0.3325
	0.3465	0.3045	0.2870	0.3325
10	0.3360	0.3990	0.3605	0.3605
	0.3430	0.3990	0.3500	0.3710
20	0.4130	0.4620	0.4270	0.6545
	0.4200	0.4445	0.4200	0.6335
30	0.3850	0.4445	0.3850	0.3990
	0.3710	0.4410	0.3815	0.4270

FUENTE: Investigación directa en el laboratorio de la Escuela Politécnica Nacional (EPN)

ELABORACIÓN: Las Autoras

El análisis de varianza para los datos del cuadro No 5.5 se muestran en el anexo No 5. Estos resultados indican que los factores estudiados no influyen en la acidez de la leche elaborada. Sin embargo se elige como el mejor tratamiento para el tomate de árbol al que corresponde a una temperatura de pasteurización de 80 °C, concentración de sorbato de

potasio 0.4 g/l y 20 días de almacenamiento.

CUADRO No 5.6 ACIDEZ DE LA LECHE SABORIZADA CON TOMATE DE ÁRBOL. EFECTO DE LA TEMPERATURA DE PASTEURIZACIÓN Y DEL BENZOATO DE SODIO. PRIMER METODO DE ELABORACIÓN

TIEMPO DE CONSERVACIÓN EN DIAS	TEMPERATURA DE PASTEURIZACIÓN			
	70		80	
	0.2	0.4	0.2	0.4
0	0.3395	0.2730	0.3080	0.3150
	0.3465	0.2695	0.3010	0.3150
10	0.3395	0.2730	0.3115	0.3465
	0.3500	0.2765	0.3115	0.3500
20	0.4200	0.3500	0.3675	0.3955
	0.4130	0.3570	0.3745	0.3850
30	0.3955	0.3220	0.3395	0.3780
	0.4095	0.3360	0.3290	0.3675

FUENTE: Investigación directa en el laboratorio de la Escuela Politécnica Nacional (EPN)

ELABORACIÓN: Las Autoras

El análisis de varianza para los datos del cuadro No 5.6 se muestran en el anexo No 6. Estos resultados indican que los factores estudiados no influyen en la acidez de la leche elaborada. Sin embargo se elige como el mejor tratamiento para el tomate de árbol al que corresponde a una temperatura de pasteurización de 80 °C, concentración de sorbato de potasio 0.2 g/l y 20 días de almacenamiento.

#### 5.1.4. LECHE SABORIZADA CON GUAYABA

Los valores de acidez del producto cuando se

utiliza el primer método de elaboración, dos temperaturas de pasteurización y dos concentraciones del conservante sorbato de potasio para la leche saborizada con guayaba se indica en el cuadro No 5.7 y 5.8.

CUADRO No 5.7 ACIDEZ DE LA LECHE SABORIZADA CON GUAYABA. EFECTO DE LA TEMPERATURA DE PASTEURIZACIÓN Y DEL SORBATO DE POTASIO. PRIMER MÉTODO DE ELABORACIÓN

TIEMPO DE CONSERVACIÓN EN DIAS	TEMPERATURA DE PASTEURIZACIÓN			
	70		80	
	0.2	0.4	0.2	0.4
0	0.1470	0.2065	0.1610	0.2170
	0.1435	0.2100	0.1540	0.2065
10	0.1960	0.2765	0.1890	0.1925
	0.1890	0.3010	0.1750	0.2030
20	0.2800	0.3220	0.2625	0.2695
	0.2695	0.3115	0.2625	0.2660
30	0.2520	0.2730	0.2415	0.2625
	0.2660	0.2765	0.2520	0.2765

FUENTE: Investigación directa en el laboratorio de la Escuela Politécnica Nacional (EPN)

ELABORACIÓN: Las Autoras

El análisis de varianza para los datos del cuadro No 5.7 se muestran en el anexo No 7. Estos resultados indican que los factores estudiados no influyen en la acidez de la leche elaborada. Sin embargo se elige como el mejor tratamiento para la guayaba al que corresponde a una temperatura de pasteurización de 70 °C, concentración de sorbato de potasio 0.4 g/l y 20 días de almacenamiento.

CUADRO No 5.8 ACIDEZ DE LA LECHE SABORIZADA CON GUAYABA. EFECTO DE LA TEMPERATURA DE PASTEURIZACIÓN Y DEL BENZOATO DE SODIO. PRIMER MÉTODO DE ELABORACIÓN

TIEMPO DE CONSERVACIÓN EN DIAS	TEMPERATURA DE PASTEURIZACIÓN			
	70		80	
	0.2	0.4	0.2	0.4
0	0.1435	0.1470	0.1575	0.1750
	0.1365	0.1400	0.1400	0.1680
10	0.1540	0.1470	0.1505	0.1155
	0.1470	0.1540	0.1680	0.1155
20	0.2310	0.2170	0.2205	0.1890
	0.2240	0.2170	0.2170	0.1610
30	0.2240	0.2100	0.1995	0.1505
	0.2100	0.2170	0.2030	0.1435

FUENTE: Investigación directa en el laboratorio de la Escuela Politécnica Nacional (EPN).

ELABORACIÓN: Las Autoras

El análisis de varianza para los datos del cuadro No 5.8 se muestran en el anexo No 8. Estos resultados indican que los factores estudiados no influyen en la acidez de la leche elaborada. Sin embargo se elige como el mejor tratamiento para la guayaba al que corresponde a una temperatura de pasteurización de 70 °C, concentración de benzoato de sodio 0.2 g/l y 20 días de almacenamiento.

#### 5.1.5. RESUMEN DE LOS MEJORES TRATAMIENTOS

El mejor tratamiento en función del tiempo de conservación corresponde al almacenamiento en refrigeración por un tiempo de 20 días. Los mejores tratamientos en

función de la acidez del producto y en lo que se refiere a la temperatura de pasteurización, tipo y concentración de conservante, para la elaboración de leche de soya saborizada con mora, frutilla, tomate de árbol y guayaba, siguiendo el método de elaboración No 1, se dan en el cuadro No 5.9.

CUADRO No 5.9 TEMPERATURAS ÓPTIMAS DE PASTEURIZACIÓN (°C). TIPO Y CONCENTRACIÓN DE CONSERVANTE. PRIMER METODO DE ELABORACION

FRUTA	Sorbato de potasio		Benzoato de Sodio	
	0.2 g/l	0.4 g/l	0.2 g/l	0.4 g/l
Mora	80	--	--	70
Frutilla	80	--	--	80
Tomate	--	80	80	--
Guayaba	--	70	70	--

FUENTE: Cuadros Nos 5.1 al 5.8  
ELABORACIÓN: Las Autoras

En el cuadro anterior se puede observar que los parámetros óptimos para la elaboración de leche de soya a través del Método I de elaboración son, por ejemplo para la mora: temperatura de pasteurización de 80 °C; tipo de conservante, el sorbato de potasio a una concentración de 0.2 g/l; y, que permite mantener estable el producto por 20 días. Para el tomate de árbol podemos indicar que los parámetros óptimos son: temperatura de pasteurización 80 °C, el sorbato de potasio a una concentración de 0.4 g/l y la conservación del producto a temperatura de refrigeración se da por un periodo de 20 días.

### 5.1.6. RECUENTO MICROBIANO

Como se indicó en la sección 4.7, durante el período de almacenamiento se fue haciendo una evaluación cualitativa de las características microbiológicas del producto. Se rechazaron aquellos tratamientos que mostraban una alteración evidente y se mantuvieron aquellos tratamientos que mostraban características microbiológicas aceptables. De esta manera se determinó que los tratamientos que tenían mejores características microbiológicas correspondían también a aquellos tratamientos que se habían seleccionado en función de la temperatura de pasteurización, tipo y concentración de conservante para cada una de las frutas estudiadas.

Los recuentos de bacterias aerobias mesófilas, el de coliformes, el de mohos y levaduras para los tratamientos que se resumen en el cuadro No 5.9, se indican en el cuadro No 5.10.

Como se puede observar, el recuento microbiano de bacterias aerobias mesófilas, coliformes y mohos y levaduras es pequeño, y se puede decir que la leche tiene características microbiológicas excelentes durante un período de almacenamiento de 20 días a temperaturas de refrigeración. Considerando que el producto es de consumo rápido, se puede concluir que la calidad microbiológica de la leche de soya elaborada con frutas es muy buena.

CUADRO No 5.10 UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS DE BACTERIAS AEROBIAS MESÓFILAS DE LOS TRATAMIENTOS SELECCIONADOS, EXPRESADOS POR MILILITRO DE LECHE.

TEMPERATURA	Sorbato de potasio						Benzoato de Sodio					
	0.2 g/l			0.4 g/l			0.2 g/l			0.4 g/l		
	BAM	COLI	HL	BAM	COLI	HL	BAM	COLI	HL	BAM	COLI	HL
MORA												
70 °C										1	0	0
80 °C	0	0	0									
FRUTILLA												
80 °C	3	0	0							2	0	0
TONATE												
80 °C				3	0	0	1	0	0			
GUAYABA												
70 °C				1	0	0	3	0	0			

BAM: Bacterias Aerobias Mesófilas

COLI: Coliformes totales

HL: Hongos y levaduras

FUENTE: Análisis de Laboratorio. Escuela Politécnica Nacional

ELABORACIÓN: Las Autoras

### 5.1.7. EVALUACIÓN SENSORIAL

Con el objeto de que los productos puedan ser sometidos a una evaluación sensorial, los tratamientos seleccionados y que se indicaron en el cuadro No 5.9, se identifica por medio de tres dígitos para evitar subjetividades por parte del catador a la hora de hacer la evaluación organoléptica. Esta identificación se muestra en el cuadro No. 5.11.

CUADRO No 5.11 IDENTIFICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS SELECCIONADOS. PRIMER METODO DE ELABORACIÓN

FRUTA	Sorbato de potasio		Benzoato de Sodio	
	0.2 g/l	0.4 g/l	0.2 g/l	0.4 g/l
Mora	240	--	--	094
Frutilla	517	--	--	156
Tomate	--	459	035	--
Guayaba	--	305	649	--

FUENTE: Cuadro No 5.9

ELABORACIÓN: Las Autoras

Para los tratamientos seleccionados se realizaron las pruebas sensoriales de color y sabor, las mismas que se recogieron como una sola característica de aceptación general del producto. La escala de calificación fue la siguiente:

Excelente: Calificación de 8 a 10

Muy buena: Calificación de 6 y 7

Bueno: Calificación de 4 y 5

Malo: Calificación menores a 4

Los resultados de la evaluación sensorial realizado por un panel de 10 catadores se presenta en el cuadro No 5.12. Un análisis de varianza de estos resultados determina que las ocho muestras en estudio son diferentes. Las muestras que han obtenido un mayor puntaje son la número 240 y la número 094. Entre estas dos muestras no existe diferencia significativa en cuanto a sus características organolépticas.

CUADRO No 5.12

## ACEPTACIÓN GENERAL OBTENIDA PARA LOS PRODUCTOS SELECCIONADOS

CATADOR	517	240	459	305	035	649	156	094
1	6	8	4	8	2	4	6	8
2	6	6	8	6	4	8	6	8
3	6	8	4	4	4	8	6	8
4	2	4	4	2	4	8	2	6
5	6	4	2	8	4	6	8	2
6	6	8	4	8	8	4	8	8
7	8	8	4	6	6	8	8	8
8	8	8	2	6	4	8	6	6
9	6	6	6	4	2	4	4	8
10	2	4	2	8	8	2	6	6

FUENTE: Pruebas sensoriales realizadas en la fábrica Nutrivital de la ciudad de Quito

ELABORACIÓN: Las Autoras

### 5.1.8. LOS MEJORES TRATAMIENTOS ENCONTRADOS

Como resultado de la investigación se establece que los tratamientos óptimos para la producción de leche de soya saborizada con frutas siguiendo el método I de elaboración son los siguientes:

Tipo de fruta: Mora

T° de pasteurización: 80 °C

Tipo de conservante: Sorbato de potasio al 0.2 g/l; y, Benzoato de sodio a 0.4 g/l.

## 5.2. SEGUNDO METODO DE ELABORACIÓN

### 5.2.1. LECHE SABORIZADA CON MORA Y GUAYABA

Los valores de acidez del producto cuando se utiliza el segundo método de elaboración, dos temperaturas de enfriamiento y tres concentraciones del conservante benzoato de sodio para la leche saborizada con mora y guayaba se indica en los cuadros No 5.13 y 5.14.

CUADRO No 5.13 ACIDEZ DE LA LECHE SABORIZADA CON MORA. EFECTO DE LA TEMPERATURA DE ENVASADO (0 °C) Y DEL BENZOATO DE SODIO. SEGUNDO METODO DE ELABORACIÓN

TIEMPO DE CONSERVACIÓN EN DIAS	CONCENTRACIÓN DEL BENZOATO DE SODIO		
	0.2 g/l	0.3 g/l	0.5 g/l
0	0.3080	0.2520	0.2905
	0.3080	0.2450	0.2905
10	0.2870	0.2380	0.2765
	0.3045	0.2380	0.2800
20	0.3640	0.3010	0.3360
	0.3675	0.2975	0.3500
30	0.3395	0.2975	0.3015
	0.3360	0.3080	0.3185

FUENTE: Investigación directa en el laboratorio de la Escuela Politécnica Nacional (EPN)

ELABORACIÓN: Las Autoras

El análisis de varianza para los datos del cuadro No 5.13 se muestran en el anexo No 9. Estos resultados indican que los factores estudiados no influyen en la acidez de la leche elaborada. Sin embargo se elige como el mejor tratamiento para la mora, al que corresponde a una temperatura de

enfriamiento de 0 °C, concentración de benzoato de sodio 0.2 g/l y 20 días de almacenamiento.

CUADRO No 5.14

ACIDEZ DE LA LECHE SABORIZADA CON GUAYABA. EFECTO DE LA TEMPERATURA DE ENVASADO (5 °C) Y DEL BENZOATO DE SODIO. SEGUNDO METODO DE ELABORACIÓN

TIEMPO DE CONSERVACIÓN EN DIAS	CONCENTRACIÓN DEL BENZOATO DE SODIO		
	0.2 g/l	0.3 g/l	0.5 g/l
0	0.1785	0.1540	0.1610
	0.1715	0.1295	0.1680
10	0.1715	0.1120	0.1470
	0.1855	0.1295	0.1435
20	0.2800	0.1820	0.2100
	0.2695	0.1925	0.2030
30	0.3500	0.1680	0.1750
	0.3115	0.1505	0.1750

FUENTE: Investigación directa en el laboratorio de la Escuela Politécnica Nacional (EPN)

ELABORACIÓN: Las Autoras

El análisis de varianza para los datos del cuadro No 5.14 se muestran en el anexo No 10. Estos resultados indican que los factores estudiados no influyen en la acidez de la leche elaborada. Sin embargo se elige como el mejor tratamiento para la guayaba, al que corresponde a una temperatura de enfriamiento de 5 °C, concentración de benzoato de sodio 0.2 g/l y 20 días de almacenamiento.

## 5.2.2. LECHE SABORIZADA CON FRUTILLA Y TOMATE

Los valores de acidez del producto cuando se utiliza el segundo método de elaboración, dos temperaturas de enfriamiento y tres concentraciones del conservante sorbato de potasio para la leche saborizada con frutilla y tomate de árbol se indica en los cuadros No 5.15 y 5.16.

CUADRO No 5.15 ACIDEZ DE LA LECHE SABORIZADA CON FRUTILLA. EFECTO DE LA TEMPERATURA DE ENVASADO (0 °C) Y DEL SORBATO DE POTASIO. SEGUNDO MÉTODO DE ELABORACIÓN

TIEMPO DE CONSERVACIÓN EN DIAS	CONCENTRACIÓN DEL SORBATO DE POTASIO		
	0.2 g/l	0.3 g/l	0.5 g/l
0	0.1758	0.1750	0.1890
	0.1785	0.1575	0.1890
10	0.1680	0.1750	0.2100
	0.1820	0.1680	0.1890
20	0.2275	0.2205	0.2415
	0.2170	0.2170	0.2345
30	0.2450	0.2100	0.2100
	0.2450	0.2065	0.2100

FUENTE: Investigación directa en el laboratorio de la Escuela Politécnica Nacional (EPN)

ELABORACIÓN: Las Autoras

El análisis de varianza para los datos del cuadro No 5.15 se muestran en el anexo No 11. Estos resultados indican que los factores estudiados no influyen en la acidez de la leche elaborada. Sin embargo se elige como el mejor tratamiento para la frutilla, al que corresponde a una temperatura de enfriamiento de 0 °C, concentración de sorbato de potasio 0.5 g/l y 20 días de almacenamiento.

CUADRO No 5.16 ACIDEZ DE LA LECHE SABORIZADA CON TOMATE DE ÁRBOL. EFECTO DE LA TEMPERATURA DE ENVASADO (5 °C) Y DEL SORBATO DE POTASIO. SEGUNDO METODO DE ELABORACION

TIEMPO DE CONSERVACIÓN EN DIAS	CONCENTRACIÓN DEL SORBATO DE POTASIO		
	0.2 g/l	0.3 g/l	0.5 g/l
0	0.2100	0.2100	0.2765
	0.2240	0.2310	0.2660
10	0.1820	0.2205	0.2555
	0.1820	0.2240	0.2555
20	0.2345	0.2870	0.3045
	0.2590	0.2695	0.2940
30	0.2345	0.2625	0.2625
	0.2205	0.2625	0.2695

FUENTE: Investigación directa en el laboratorio de la Escuela Politécnica Nacional (EPN)

ELABORACIÓN: Las Autoras

El análisis de varianza para los datos del cuadro No 5.16 se muestran en el anexo No 12. Estos resultados indican que los factores estudiados no influyen en la acidez de la leche elaborada. Sin embargo se elige como el mejor tratamiento para el tomate de árbol, al que corresponde a una temperatura de enfriamiento de 5 °C, concentración de sorbato de potasio 0.5 g/l y 20 días de almacenamiento.

### 5.2.3. RESUMEN DE LOS MEJORES TRATAMIENTOS

Los mejores tratamientos en lo que se refiere a la temperatura de enfriamiento, tipo y concentración de conservante y tiempo de almacenamiento, para la elaboración de leche de soya saborizada con mora, frutilla, tomate de

árbol y guayaba, siguiendo el proceso No 2, se dan en el cuadro No 5.17.

CUADRO No 5.17      TEMPERATURAS ÓPTIMAS DE ENFRIAMIENTO.  
TIPO Y CONCENTRACIÓN DE CONSERVANTE.  
SEGUNDO METODO DE ELABORACIÓN

	Sorbato de potasio	Benzoato de Sodio
FRUTA	0.5 g/l	0.2 /l
Mora		0 °C
Frutilla	0 °C	
Tomate	5 °C	
Guayaba		5 °C

FUENTE:            Cuadros Nos 5.13 a 5.16

ELABORACIÓN:    Las Autoras

En el cuadro anterior se puede observar que los parámetros óptimos para la elaboración de leche de soya a través del Método II de elaboración son, por ejemplo para la mora: temperatura de enfriamiento 0 °C; tipo de conservante, el benzoato de sodio a una concentración de 0.2 g/l; y, que permite mantener estable el producto por 20 días.

#### 5.2.4. RECUENTO MICROBIANO

De igual forma que para el método de producción I, y, como se indicó en la sección No 4.7, durante el período de almacenamiento se fue haciendo una evaluación cualitativa de las características microbiológicas del producto. Se

rechazaron aquellos tratamientos que presentaban una alteración evidente y se mantuvieron aquellos cuyas características microbiológicas eran aceptables. De esta manera se determinó que los tratamientos que tenían características microbiológicas aceptables correspondían también a aquellos tratamientos que se habían seleccionado en función de la temperatura de enfriamiento y envasado, tipo y concentración de conservante para cada una de las frutas estudiadas. Los recuentos de bacterias aerobias mesófilas, el de coliformes y el de mohos y levaduras para los tratamientos que se resumen en el cuadro No 5.17, se indican en el cuadro No 5.18.

CUADRO No 5.18

UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS DE BACTERIAS AEROBIAS MESÓFILAS DE LOS TRATAMIENTOS SELECCIONADOS, EXPRESADOS POR MILILITRO DE LECHE.

FRUTA TEMPERATURA	C O N S E R V A N T E					
	Sorbato de potasio 0.5 g/l			Benzoato de Sodio 0.2 g/l		
	BAM	COLI	HL	BAM	COLI	HL
MORA 0 °C				1	0	0
FRUTILLA 0 °C	2	0	0			
TOMATE 5 °C	1	0	0			
GUAYABA 5 °C				1	0	0

BAM: Bacterias Aerobias Mesófilas

COLI: Coliformes totales

HL: Hongos y levaduras

FUENTE: Investigación directa en el laboratorio de la Escuela Politécnica Nacional (EPN)

ELABORACIÓN: Las Autoras

Como se puede observar en el cuadro anterior, el recuento microbiano de bacterias aerobias mesófilas, coliformes, mohos y levaduras es pequeño, y se puede decir que la leche tiene características microbiológicas excelentes durante un período de almacenamiento de 20 días a temperaturas de refrigeración, considerando además que el producto es de consumo rápido.

#### 5.2.5. EVALUACIÓN SENSORIAL

Con el objeto de que los productos puedan ser sometidos a una evaluación sensorial, los tratamientos seleccionados se identifican por medio de tres dígitos para evitar subjetividades por parte del catador. Esta identificación se muestra en el cuadro No. 5.19.

CUADRO No 5.19 IDENTIFICACIÓN DE LOS MEJORES TRATAMIENTOS

FRUTA TEMPERATURA	CONSERVANTES	
	Sorbato de potasio 0.5 g/l	Benzoato de Sodio 0.2 g/l
MORA 0 °C		601
FRUTILLA 0 °C	764	
TOMATE 5 °C	231	
GUAYABA 5 °C		793

FUENTE: Cuadro No 5.17.  
ELABORACIÓN: Las Autoras

Para los tratamientos seleccionados se realizaron las pruebas sensoriales de color y sabor, las mismas que se recogieron como una sola característica de aceptación general del producto. La escala de calificación fue la siguiente:

Excelente: Calificación de 8 a 10  
 Muy buena: Calificación de 6 y 7  
 Bueno: Calificación de 4 y 5  
 Malo: Calificación menores a 4

Los resultados de la evaluación sensorial realizado por un panel de 10 catadores se presenta en el cuadro No 5.20.

CUADRO No 5.20 ACEPTACIÓN GENERAL OBTENIDA PARA LOS PRODUCTOS SELECCIONADOS

CATADOR	764	231	601	793
1	6	6	8	6
2	6	4	8	8
3	8	4	6	6
4	6	4	8	2
5	6	4	8	8
6	8	4	8	6
7	6	4	8	4
8	8	2	8	8
9	8	8	8	4
10	8	4	8	8

FUENTE: Pruebas sensoriales realizadas en la fábrica Nutrivital de la ciudad de Quito

ELABORACIÓN: Las Autoras



Un análisis de varianza de los resultados de la prueba de Cuadro No. 5.20 determina que las cuatro muestras en estudio son diferentes en cuanto a sus características sensoriales. Las muestras que han obtenido un mayor puntaje son la número 764 y la número 601. Entre estas dos muestras no existe diferencia significativa en cuanto a sus características organolépticas.

#### 5.2.6. LOS MEJORES TRATAMIENTOS

Como resultado de la investigación se establece que los tratamientos óptimos para la producción de leche de soya saborizada con frutas siguiendo el método II de elaboración son los siguientes:

Tipo de fruta:	Mora y frutilla
T° de enfriamiento:	0 °C
Tipo de conservante:	Sorbato de potasio al 0.5 g/l; y, Benzoato de sodio a 0.2 g/l.

#### 5.2.7. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DEL PRODUCTO SELECCIONADO

La leche de soya saborizada con mora y frutilla presenta las siguientes características bromatológicas.

CUADRO No 5.21 COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DE LA LECHE SABORIZADA CON MORA Y FRUTILLA

COMPONENTE	LECHE CON MORA	LECHE CON FRUTILLA
Agua ( en %)	87.4	85.2
Energía (en Calorías)	65.0	64.1
Proteína (en %)	3.5	3.1
Lípidos (en %)	3.5	3.7
Carbohidratos (en %)	4.9	4.6

FUENTE: Investigación directa en el laboratorio de la Escuela Politécnica Nacional (EPN)

ELABORACIÓN: Las Autoras

### 5.3. PROCESO TECNOLÓGICO SELECCIONADO

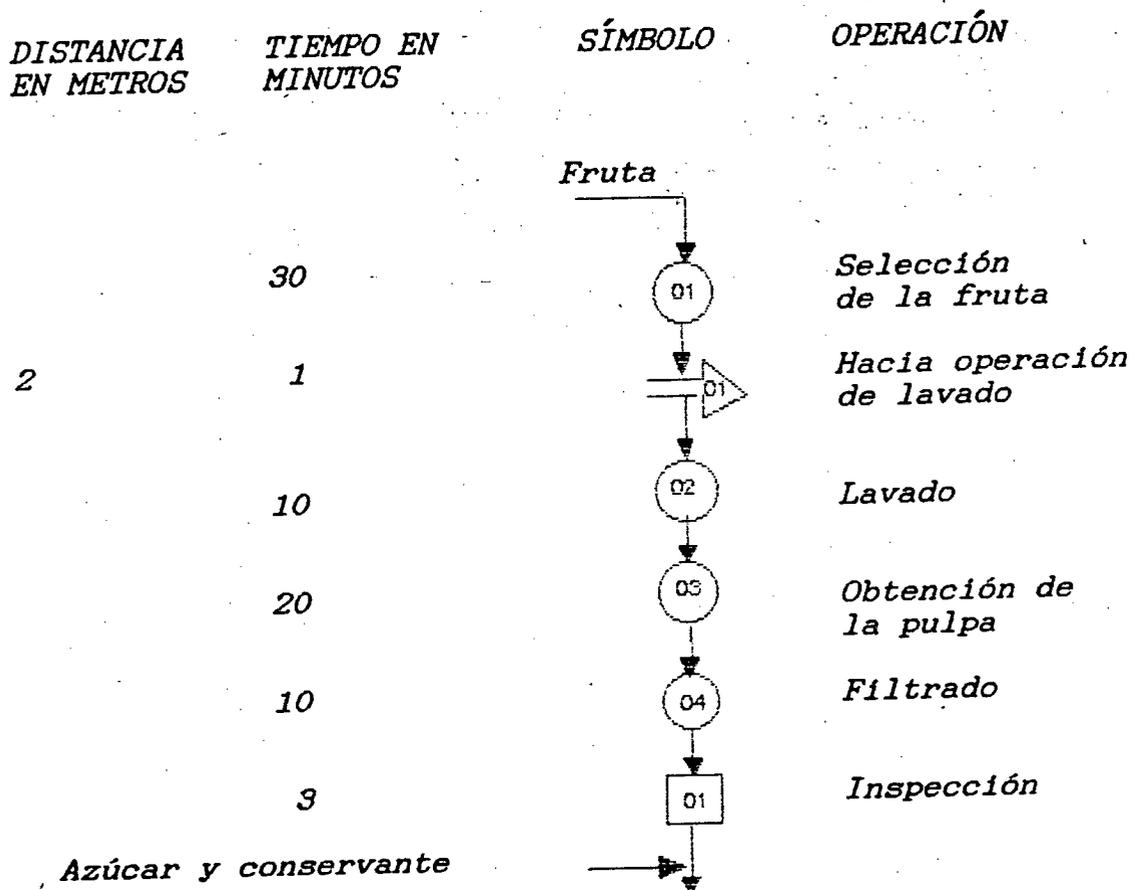
#### 5.3.1. SELECCIÓN DEL PROCESO

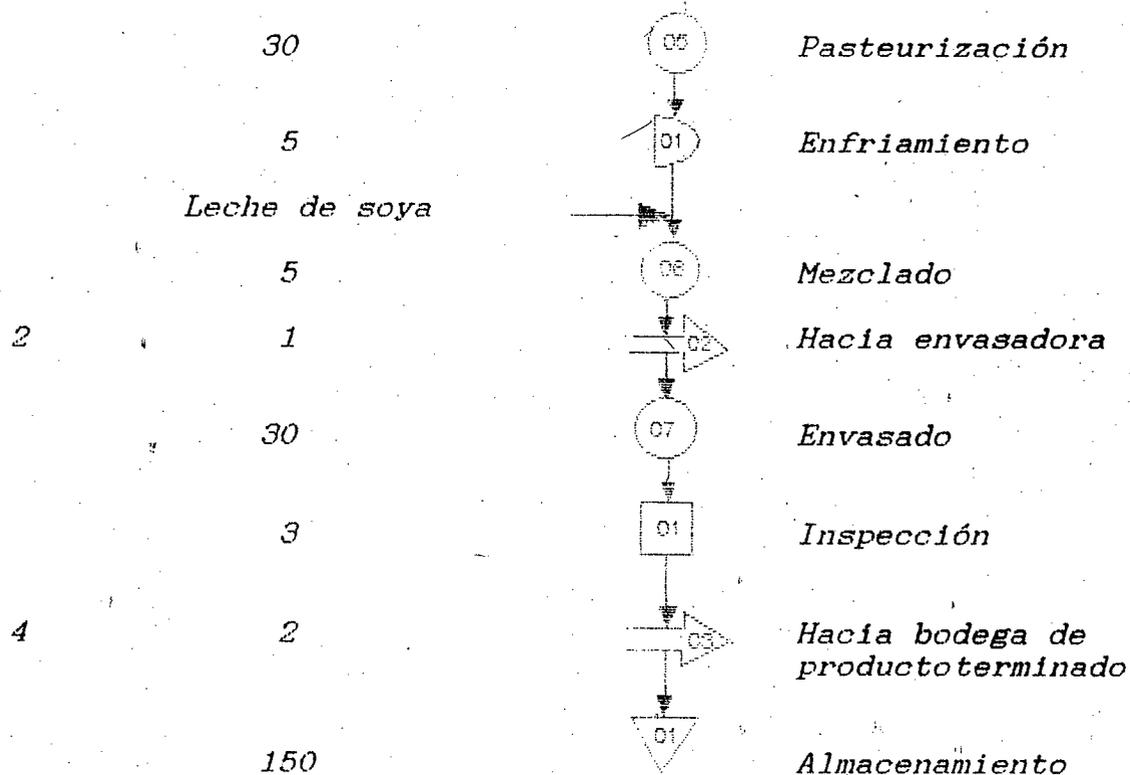
Las referencias bibliográfica para la elaboración de leche de soya, difieren muy poco. Sin embargo, para la elaboración de leche de soya saborizada con frutas, especialmente para las que aquí se estudiaron, no existe ningún proceso en la bibliografía investigada. Esto fue uno de los aspectos que motivó la presente investigación.

El proceso tecnológico seleccionado para la elaboración de leche de soya saborizada con frutas, es el identificado como "Método II" y que fuera descrito en la sección 4.3.2. Siguiendo este proceso y empleando las frutas mora y frutilla se obtuvieron productos con un grado de aceptación entre muy

bueno y excelente, por lo que se decidió elaborar este tipo de producto a través de este proceso. Éste implica: por una parte la obtención de la leche de soya a través del proceso descrito en la sección 2.2.3; por otra, la obtención de pulpa de fruta estabilizada a través de una pasteurización, el enfriamiento de la pulpa y la mezcla con la leche de soya. El diagrama de proceso de flujo seguido para la obtención de leche de soya saborizada con mora y frutilla, se indica en la sección 5.3.2.

**5.3.2. DIAGRAMA DE PROCESO DE FLUJO PARA LA OBTENCIÓN DE LECHE DE SOYA SABORIZADA CON FRUTA**





En el cuadro No 5.22 se resume el proceso seguido para la elaboración de leche de soya saborizada con fruta.

CUADRO No 5.22 RESUMEN DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE LECHE DE SOYA SABORIZADA CON FRUTA

EVENTO	NUMERO	TIEMPO Min.	DISTANCIA M.
Operaciones	7	145	
Inspecciones	2	6	
Transportes	3	4	8
Esperas	1	5	
Actividad combinada	0	0	
Almacenamiento	1	150	

FUENTE: Sección 5.3.2  
ELABORACIÓN: Las Autoras

### 5.3.3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO SELECCIONADO

#### 5.3.3.1. SELECCIÓN DE LA FRUTA

La mora y frutilla se seleccionan de acuerdo a su estado de madurez. No se hace una evaluación cuantitativa sino, únicamente cualitativa de forma visual y se selecciona aquellas que tienen un color rojo oscuro para la mora y un color rojo claro para la frutilla, que no estén verdes ni dañadas. En esta operación se elimina los tallos y hojas de las frutas. Luego la fruta es transportada hacia la operación de lavado.

#### 5.3.3.2. LAVADO

Se procede a lavar las frutas con abundante agua. Se ha previsto utilizar 2 litros de agua por cada kilogramo de fruta. Se realizará en un chorro directo y sobre una malla que permita la eliminación del agua y la retención de la fruta.

#### 5.3.3.3. OBTENCIÓN DE LA PULPA

La obtención de la pulpa se realiza a través de una licuadora industrial. Se licúa la fruta con una pequeña incorporación de agua.

#### 5.3.3.4. FILTRADO

*La pulpa así obtenida se filtra a través de una malla de 710 micrones. De esta forma se elimina principalmente las semillas de la mora que son numerosas.*

#### 5.3.3.5. INSPECCIÓN

*Se realiza una inspección para verificar la total separación de la parte líquida deseable de los residuos sólidos indeseables.*

#### 5.3.3.6. ADICIÓN DE AZÚCAR Y ADITIVOS

*Con el objeto de darle sabor y mejores características organolépticas, se adiciona azúcar en una proporción de 12 % en relación a la cantidad de leche que se va ha preparar. En lo que se refiere al conservante, éste se adiciona en una proporción de 0.5 g/l y el espesante en una concentración de 2 g/l.*

#### 5.3.3.7. PASTEURIZACIÓN

*La pasteurización de la pulpa de la fruta se realiza a una temperatura de 65 °C por 30 minutos en un*

*recipiente abierto.*

#### 5.3.3.8. ENFRIAMIENTO

*Terminada la operación de pasteurización se enfría la pulpa hasta una temperatura inferior a 5 °C. De esta forma permanece hasta que la leche de soya esté lista para la mezcla.*

#### 5.3.3.9. MEZCLADO CON LA LECHE DE SOYA

*La pulpa de fruta fría y la leche de soya también fría se mezclan en el menor tiempo posible y bajo condiciones asépticas. Luego se transporta hacia la envasadora.*

#### 5.3.3.10. ENVASADO

*El envasado de la leche saborizada se realiza a través de la máquina formadora de envases, llenadora y selladora. La cantidad de producto por cada envase es de 250 ml.*

#### 5.3.3.11. INSPECCIÓN

Se observa que los envases se llenen adecuadamente y que no exista envases defectuosos en lo que se refiere a su sellado. Luego de esta operación se transporta hacia la bodega de producto terminado.

#### 5.3.3.12. ALMACENAMIENTO

Luego del envasado, el producto se almacena en condiciones de refrigeración, normalmente por un período de dos a cuatro horas, antes de que se proceda a su distribución.

#### 5.3.4. BALANCE DE MATERIALES

Para el balance de materiales del presente estudio se ha considerado como materias primas la soya y las frutas. El balance de materiales se hace a tres niveles: 1) Balance de materiales correspondiente a la obtención de leche de soya; 2) Balance de materiales correspondiente a la obtención de la pulpa de fruta; y, 3) Balance de materiales correspondiente a la obtención de leche de soya saborizada. Este balance de materiales nos sirve para determinar los requerimientos de materia prima necesario para establecer los costos de producción que se calculan en el capítulo siguien-

te. Los resultados que se presentan en los cuadros siguientes son el promedio de varias pruebas realizadas en la empresa Nutrivital.

1. Balance de materiales correspondiente a la obtención leche de soya

El cuadro No 5.23 muestra el balance de materiales para la elaboración de la leche de soya.

CUADRO No 5.23 BALANCE DE MATERIALES PARA LA ELABORACIÓN DE LECHE DE SOYA

OPERACION	ENTRA (KG)	SALE (KG)	PORCENTAJE
GRANO SECO	100,000		
LIMPIEZA:			
Grano seco	100,000		
Grano limpio		99,559	99,559
Pérdida		0,441	0,441
LAVADO:			
Grano limpio	99,559		
Grano lavado		99,119	99,558
Pérdida		0,440	0,442
MACERACION:			
Soya lavada	99,119		
Agua	297,357		3,000
Soya más agua		396,476	
HIDRATACION:			
Soya más agua	396,476		
Soya hidratada		215,857	54,444
Agua eliminada		180,619	45,556
DESCASCARADO:			
Soya hidratada	215,857		
Soya sin cáscara		193,833	89,797
Cáscara		22,024	10,203

CUADRO No 5.23 (CONTINUACIÓN)

OPERACION	ENTRA (KG)	SALE (KG)	PORCENTAJE
<i>TRITURACION:</i>			
Soya hidratada	193,833		
Agua	845,887		
Soya licuada		1039.722	+4,364
<i>FILTRACION:</i>			
Soya licuada	1039,722		
Leche de soya		941.988	90.600
Residuo		107,561	9.400
<i>PASTEURIZACION:</i>			
Leche de soya	941,988		
Leche de soya		940,000	99,780
Pérdida		1.988	0.220
<b>LECHE DE SOYA UTIL</b>	<b>940,000</b>		

**FUENTE:** Resultados de la investigación experimental en la planta de Nutrivital

**ELABORACIÓN:** Las Autoras

Como se puede observar del cuadro anterior, el rendimiento en leche de soya es de 9.40 veces más el peso de la soya procesada. Este rendimiento está dentro de las normas establecidas en la teoría que dice que la relación para la elaboración de este tipo de leche de soya debe ser de 1 a 10.

## 2. Balance de materiales correspondiente a la obtención pulpa de fruta

En los cuadros Nos 5.24 al 5.27 se indica el balance de materiales para la obtención de pulpa de las frutas objeto de estudio.

CUADRO No 5.24 BALANCE DE MATERIALES PARA LA ELABORACIÓN DE PULPA DE MORA

OPERACION	ENTRA (KG)	SALE (KG)	PORCENTAJE
<i>FRUTA</i>	100,000		
<i>SELECCION:</i>			
<i>Mora fresca</i>	100,000		
<i>Mora limpia</i>		97,000	97.00
<i>Hojas</i>		3,000	3.00
<i>LAVADO:</i>			
<i>Mora limpia</i>	97,000		
<i>Mora lavada</i>		96,418	99.40
<i>Pérdidas</i>		0,582	0.60
<i>OBTENCION DE PULPA:</i>			
<i>Mora lavada</i>	96,418		
<i>Pulpa de fruta</i>		92.56	96.00
<i>Pérdida</i>			4.00
<i>FILTRADO:</i>			
<i>Pulpa de fruta</i>	92.56		
<i>Pulpa filtrada</i>		85,147	91.99
<i>Semillas</i>		7,413	8.01
<i>PASTEURIZACION:</i>			
<i>Pulpa filtrada</i>	85.147		
<i>Pulpa pasteurizada</i>		81,608	96.00
<i>Pérdida</i>		3.539	4.16
<i>ENFRIAMIENTO</i>			
<i>Pulpa pasteurizada</i>	81,608		
<i>Pulpa fría</i>		81,608	100.00
<i>PULPA DE MORA UTIL</i>		81,608	

FUENTE: Resultados de la investigación experimental en la planta de Nutrivital

ELABORACIÓN: Las Autoras

Del cuadro anterior se desprende que el rendimiento en pulpa de mora es del 81.608 %

CUADRO No 5.25 BALANCE DE MATERIALES PARA LA ELABORACIÓN DE PULPA DE FRUTILLA

OPERACION	ENTRA (KG)	SALE (KG)	PORCENTAJE
FRUTA	100,000		
SELECCION:			
Frutilla fresca	100,000		
Frutilla limpia		94,000	94.00
Hojas		6,000	6.00
LAVADO:			
Frutilla limpia	94,000		
Frutilla lavada		94,000	100.00
Pérdida		0,000	0.00
OBTENCION DE PULPA:			
Frutilla lavada	94,000		
Pulpa de frutilla		94,000	100.00
Pérdida		0.000	0.00
FILTRADO:			
Pulpa de frutilla	94,000		
Pulpa filtrada		91.650	97.50
Semillas		2,350	2.50
PASTEURIZACION:			
Pulpa filtrada	91.650		
Pulpa pasteurizada		89,700	97.87
Pérdida		1.95	2.13
ENFRIAMIENTO			
Pulpa pasteurizada	89,700		
Pulpa fría		89,700	100.00
PULPA DE MORA UTIL		89,700	

FUENTE: Resultados de la investigación experimental en la planta de Nutrivital

ELABORACIÓN: Las Autoras

El balance de materiales realizado para la obtención de pulpa de frutilla demuestra que la pulpa de frutilla constituye el 89.7 % de la fruta original.

CUADRO No 5.26 BALANCE DE MATERIALES PARA LA ELABORACIÓN DE PULPA DE TOMATE DE ARBOL

OPERACION	ENTRA (KG)	SALE (KG)	PORCENTAJE
FRUTA	100,000		
SELECCION:			
Tomate con peciolo	100,000		
Tomate sin peciolo		99.00	99.00
Peciolo		1.00	1.00
LAVADO:			
Tomate limpio	99.00		
Tomate lavado		99.00	100.00
Pérdida		0.00	0.00
PELADO DE LA FRUTA			
Tomate lavado	99.00		
Tomate pelado		81.2	82.02
Corteza		17.8	17.98
OBTENCION DE PULPA:			
Tomate pelado	81.20		
Pulpa de tomate		81.20	100.00
Pérdidas		0.00	0.00
FILTRADO:			
Pulpa de fruta	81.20		
Pulpa filtrada		78.36	96.50
Semillas		2.84	3.50
PASTEURIZACION:			
Pulpa filtrada	78.36		
Pulpa pasteurizada		76.43	97.54
		1.96	2.46
ENFRIAMIENTO			
Pulpa pasteurizada	76.43		
Pulpa fría		76.43	100.00
PULPA TOMATE UTIL	76.43		

FUENTE: Resultados de la investigación experimental en la planta de Nutrivital

ELABORACIÓN: Las Autoras

Como se puede observar en el cuadro anterior, los resultados del balance de materiales, indican que el rendimiento en pulpa del tomate de árbol es del 76.46 %. El rendimiento es más bajo con respecto a las otras frutas.

CUADRO No 5.27 BALANCE DE MATERIALES PARA LA ELABORACIÓN DE PULPA DE GUAYABA

OPERACION	ENTRA (KG)	SALE (KG)	PORCENTAJE
FRUTA	100.00		
SELECCION:			
Guayaba fresca	100.00		
Guayaba limpia		100.00	100.00
LAVADO:			
Guayaba limpia	100.00		
Guayaba lavada		100.00	100.00
Pérdida		0.00	0.00
ELIMINACION EXTREMOS			
Guayaba limpia	100.00		
Guayaba sin extremos		94.00	94.00
Extremos		6.00	6.00
OBTENCION DE PULPA:			
Guayaba sin extremos	94.00		
Pulpa de fruta		94.00	100.00
FILTRADO:			
Pulpa de fruta	94.00		
Pulpa filtrada		88.36	94.00
Semillas		5.64	6.00
PASTEURIZACION:			
Pulpa filtrada	88.36		
Pulpa pasteurizada		86.48	97.87
ENFRIAMIENTO			
Pulpa pasteurizada	86.48		
Pulpa fría		86.48	100.00
PULPA DE GUAYABA	86.48		

FUENTE: Resultados de la investigación experimental en la planta de Nutrivital

ELABORACIÓN: Las Autoras

Como se puede observar en el cuadro anterior, los resultados del balance de materiales, indican que el rendimiento en pulpa de guayaba es del 76.46 %.

En el cuadro No 5.28 se muestra un resumen del balance de materiales realizados tanto para la obtención de leche de soya como para la obtención de pulpa de fruta.

CUADRO No 5.28 RESUMEN DEL BALANCE DE MATERIALES PARA LA OBTENCIÓN DE LECHE DE SOYA Y PULPA DE FRUTA

MATERIA PRIMA	ENTRA (KG)	PRODUCTO (KG)	PERDIDA (KG)	RENDIMIENTO %
Soya	100	940.00		922.84
Mora	100	81.60	18.4	81.60
Frutilla	100	89.70	10.3	89.70
Tomate de árbol	100	76.43	23.57	76.43
Guayaba	100	86.48	13.52	86.48

FUENTE: Cuadros Nos 5.23, 5.24, 5.25, 5.26 y 5.27

ELABORACIÓN: Las Autoras

En el cuadro anterior se observa que a partir de 100 kg de soya se obtienen 940.00 litros de leche de soya que representa un rendimiento del 940.00 %. Este rendimiento está dentro de las normas establecidas en la teoría que dice que la relación para la elaboración de este tipo de leche de soya debe ser de 1 a 10. Esta relación puede ser menor, con lo que la calidad de la leche mejora, sin embargo, la teoría establece relaciones entre 1 a 6 como mínima y, entre 1 a 10 como máxima.

En lo que se refiere al balance de materiales para las frutas, se establece que el mayor rendimiento se obtiene para la frutilla con un 89.70 % y el menor es para el tomate de

árbol con un 76.43 %.

### 3. Balance de materiales correspondiente a la obtención leche saborizada con fruta

Una vez que se ha obtenido la leche de soya a través de un proceso y la pulpa de fruta a través de otro, se mezclan estos dos componentes, se envasa y se almacenan. Durante la operación de envasado se ha determinado una pérdida equivalente al 2 % del total de la mezcla.

En la empresa Nutrivital se determinó la mezcla óptima de leche de soya, pulpa de fruta y azúcar para la preparación de leche de soya saborizada. El cuadro No 5.29 muestra los requerimientos de soya, fruta y pulpa de fruta para la preparación de 115 litros de leche de soya saborizada.

CUADRO No 5.29 REQUERIMIENTOS DE SOYA Y FRUTA PARA LA PREPARACIÓN DE 100 LITROS DE LECHE SABORIZADA

MATERIA PRIMA	PULPA DE FRUTA KG	FRUTA KG	GRANO DE SOYA KG
Soya			10.6
Mora	14.69	18.00	
Frutilla	16.15	18.00	
Tomate de árbol	13.76	18.00	
Guayaba	15.57	18.00	

FUENTE: Investigación experimental. Empresa Nutrivital  
ELABORACIÓN: Las Autoras

*Se estableció que para 100 litros de leche de soya se necesitaba de 10.6 kg de grano de soya; que con 18.00 kg de fruta se obtiene 14.7 y 16 kg de pulpa de mora y frutilla respectivamente. De esta forma, con 100 litros de leche de soya, 15 kg aproximadamente de pulpa y 12 kg de azúcar se obtiene 127 litros de un producto de calidad aceptada por el consumidor.*

*CAPÍTULO VI*

## **ANÁLISIS DE COSTOS DE PRODUCCIÓN**

### **6.1. IMPORTANCIA**

*Una vez establecida la tecnología para la elaboración de leche de soya, es importante determinar ahora sus costos de producción. Uno de los objetivos de nuestro estudio es determinar el costo de producción del nuevo producto desarrollado. Lo que significa decir que: determinada la factibilidad técnica para la elaboración de leche de soya saborizada con frutas, interesa ahora determinar la factibilidad económica.*

*La empresa Nutrivital se encuentra en funcionamiento desde hace dos años. Dispone de una infraestructura física en arrendamiento. La maquinaria, equipos, vehículo, muebles y enseres necesarios para la elaboración de este nuevo producto son propios y los ha venido utilizando para la elaboración de leche de soya y de los otros productos.*

*En este capítulo nos referiremos a las inversiones que ha hecho la empresa, al capital de trabajo o de operación necesario para el nuevo producto, a los costos de producción e ingresos, para finalmente terminar con un estado de pérdidas y ganancias para la leche de soya saborizada con mora y frutilla, que son los productos que tuvieron mayor aceptación.*

## 6.2. INVERSIÓN FIJA

La inversión fija para el presente estudio lo constituye los siguientes rubros: maquinaria, el vehículo y otros activos. No se habla de terreno ni edificios porque la empresa funciona en un local arrendado.

### 6.2.1. MAQUINARIA

En el cuadro No 6.1 se detalla la maquinaria que la empresa dispone para la elaboración de los productos que actualmente produce y que también será utilizado para la producción de leche de soya saborizada con frutas.

CUADRO No 6.1 MAQUINARIA PARA LA ELABORACIÓN DE LECHE DE SOYA SABORIZADA

ESPECIFICACION	CANTID.	V. TOTAL (S/.)
1. Envasadora de líquidos	1	35.000.000
2. Licuadora Industrial No 1	1	2.500.000
3. Licuadora Industrial No 2	1	2.500.000
4. Refrigeradora No 1	1	500.000
5. Refrigeradora No 2	1	600.000
6. Cocina Industrial No 1	1	250.000
7. Cocina Industrial No 2	1	250.000
8. Tanque de acero inoxidable 1	1	800.000
9. Tanque de acero inoxidable 2	1	450.000

CUADRO No 6.1 (CONTINUACIÓN)

ESPECIFICACION	CANTID.	V. TOTAL (S/.)
10. Tanque de acero	1	40.000
11. Caldera de gas (Calefón)	1	300.000
12. Intercambiador de calor	1	5.500.000
13. Unid. condensadora refrig.	1	700.000
14. Bomba No 1	1	1.500.000
15. Bomba No 2	1	600.000
16. Equipo de limpieza de granos	1	640.000
17. Selladora de fundas 1	1	100.000
18. Selladora de fundas 2	1	50.000
19. Etiquetadora	1	80.000
<b>TOTAL</b>		<b>52.360.000</b>

FUENTE: Valoración técnica de los activos fijos de Nutrivital. Fundación Esquel, 1996.

ELABORACIÓN: Las Autoras

### 6.2.2. VEHÍCULO

La empresa tiene un vehículo tipo furgoneta marca Suzuki y que es utilizada tanto para el reparto de cartones de leche dentro de la ciudad de Quito como para servicios administrativos. Este vehículo tiene las siguientes características: capacidad de pasajeros 4, motor de 54 HP, año de fabricación 1995 y fue avaluado por la Fundación Esquel en S/. 27.000.000.



### 6.2.3. OTROS ACTIVOS

Dentro de este rubro se agrupan: los muebles y enseres de planta, los muebles y equipos de oficina, los artículos de oficina, los gastos de estudio y constitución, los gastos de puesta en marcha, marca y registro sanitario. Estos tres últimos, junto con los imprevistos, serán amortizables en cinco años. En el cuadro No 6.2 se detallan el valor de estos activos.

CUADRO No 6.2 VALOR DE OTROS ACTIVOS PARA LA ELABORACIÓN DE LECHE DE SOYA SABORIZADA

ESPECIFICACION	VALOR TOTAL (S/.)
1. Muebles y enseres de planta (Anexo No 13)	3.471.000
2. Muebles y equipos de oficina (Anexo No 14)	675.000
3. Artículos de oficina (Anexo No 15)	125.000
4. Gastos de estudio y constitución	2.500.000
5. Gastos de puesta en marcha	2.000.000
6. Marca y registro sanitario	2.000.000
7. Imprevistos (5 % de anteriores)*	4.506.550
<b>TOTAL</b>	<b>15.277.550</b>

\* Incluyendo maquinaria y vehículo

FUENTE: Valoración técnica de los activos fijos de Nutrivital. Fundación Esquel, 1996.

ELABORACIÓN: Las Autoras

### 6.3. CAPITAL DE TRABAJO O DE OPERACIÓN

Este rubro que en ocasiones también se denomina de fabricación o de funcionamiento comprende aquellos costos que se realiza luego de puesta en marcha el proyecto. Para producir la empresa incurre en lo que se llama costo de fabricación, que incluye: costo directo y gastos de fabricación; gastos de administración; gastos de ventas; y, gastos financieros.

Para el presente estudio, los gastos financieros no se incluyen, por cuanto la empresa ya se encuentra en funcionamiento, ya se han hecho las inversiones y el capital de trabajo para el nuevo producto será afrontado por la propia empresa.

#### 6.3.1. COSTO DE FABRICACIÓN

##### 6.3.1.1. COSTO DIRECTO

###### A. MATERIA PRIMA

Las materias primas para el producto en estudio lo constituye la soya y la mora ó la frutilla. Estas materias primas son adquiridas en el mercado de la ciudad de Quito.

El tomate de árbol y la guayaba, no se consideran, porque la empresa elaborará leche de soya saborizada utilizando mora o frutilla únicamente, debido a que el estudio experimental determinó que la leche de soya saborizada con las otras dos frutas no tiene aceptación.

La planta tiene una capacidad de producción de 500 litros de leche sin sabor diarios que está determinada por la capacidad del filtro específicamente. Sin embargo, la planta produce actualmente 250 litros de leche (50 % de su capacidad) y 37.5 kg de pulpa, que con el azúcar adicionado da un total de 317.5 litros de leche saborizada por día. Para facilitar los cálculos asumiremos que se producen 315 litros. La empresa normalmente trabaja 8 horas diarias durante 240 días al año. Los requerimientos de materia prima, el costo por kilogramo, el costo total para un año de producción y el capital de trabajo calculado para un mes, se indican en el cuadro No 6.3.

CUADRO No 6.3 REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA: 50 % DE CAPACIDAD

RUBRO	UNIDAD	CANTID.	V. UNIT.	V. TOTAL
Soya	Kg	6.480	1.650	10.692.000
Mora	Kg	10.800	4.000	43.200.000
Frutilla	Kg	10.800	3.500	37.800.000
TOTAL				91.692.000
REQUERIMIENTO DE CAPITAL PARA UN MES				7.641.000

FUENTE: Mercado de la ciudad de Quito a Junio de 1997  
 ELABORACIÓN: Las Autoras

En el cuadro anterior se indica los requerimientos de mora y frutilla para un año de producción, sin embargo, esto no significa que se vaya a utilizar las dos frutas. Se ha incluido los requerimientos de frutilla para comparar los costos de producción de la leche de soya saborizada con mora y la saborizada con frutilla. Por lo tanto, el requerimiento de capital para operación considerando únicamente la mora sería de S/. 53.892.000 anuales, equivalentes a S/. 4.491.000 mensuales.

#### B. MATERIALES DIRECTOS

Los materiales directos lo constituyen los envases, el azúcar, el benzoato de sodio, el espesante y el agua que entra a formar parte de la leche de soya. Estos materiales son adquiridos en el mercado de la ciudad de Quito y en el mercado nacional.

Para determinar el número de envases de 1/4 de litro requeridos por año, se considera una producción de 315 litros diarios, que equivale a 75.600 litros anuales y que requiere de 302.400 envases de 1/4 de litro. Sin embargo se incluye un 0.5 % adicional por año por concepto de desperdicios. Con esta consideración el número total de envases asciende a 303.912 por año.

Los requerimientos de azúcar, benzoato de sodio y espesante se calculan tomando en cuenta que para preparar 100 litros de leche de soya saborizada se requieren de 12 kg de azúcar; 50 g de benzoato de sodio y 200 g de espesante. El agua que entra al producto representa el 96.9 % del total de leche elaborada; y, el agua para el proceso se considera aquella que se requiere para el lavado de la materia prima, tanto de la soya como de la fruta e igual a 2 litros por kg de materia prima.

Los requerimientos de materiales directos, el costo total para un año de producción y el capital de trabajo para un mes, se indican en el cuadro No 6.4.

CUADRO No 6.4 REQUERIMIENTO DE MATERIALES DIRECTOS: 50 % DE CAPACIDAD

RUBRO	UNIDAD	CANTID.	V. UNIT.	V. TOTAL
Envases Pure-Pack	Unid.	303.912	125	37.989.000
Azúcar	Kg	7.200	2.200	15.840.000
Benzoato de sodio	Kg	30	11.500	345.000
Espesante	Kg	120	27.390	3.286.800
Agua para el producto	M <sup>3</sup>	58,14	1.000	58.140
Agua para el proceso	M <sup>3</sup>	44,46	1.000	44.460
TOTAL UN AÑO			S/.	57.563.400
TOTAL PARA UN MES				4.796.950

FUENTE: Offsetec. S.A. y Mercado Nacional a junio de 1997

ELABORACIÓN: Las Autoras

**C. MANO DE OBRA DIRECTA**

Las operaciones para el procesamiento y envasado de leche saborizada de soya no requieren de personal calificado. Los requerimientos de personal se han determinado considerando que se puede optimizar el personal empleado en las diferentes operaciones, tanto para la elaboración de los productos que actualmente produce como para la leche de soya saborizada con frutas.

La mano de obra directa está conformada por los obreros que participan directamente en la elaboración del producto. Las necesidades de personal y sus remuneraciones, se indican en el cuadro No 6.5.

**CUADRO No 6.5 NECESIDADES DE MANO DE OBRA DIRECTA Y SUS REMUNERACIONES PARA EL PROYECTO: 50 % DE CAPACIDAD**

DENOMINACIÓN	Nro	MENSUAL	TOTAL AÑO
Obreros	3	95.000	3.420.000
Aporte Patronal 12.15 %			415.530
Décimo Tercero			285.000
Décimo cuarto = 2 * 95,000			570.000
Décimo quinto			150.000
Décimo sexto			427.500
Bonificación del ACV		175.000	6.300.000
Bonificación complementaria		235.000	8.460.000

CUADRO 6.5 (CONTINUACIÓN)

DENOMINACIÓN	Nro	MENSUAL	TOTAL AÑO
Transporte			1.152.000
TOTAL PRIMER AÑO			21.180.030
TOTAL PARA UN MES			1.765.003

FUENTE: Sueldos y bonificaciones vigentes a Junio de 1997.

ELABORACIÓN: Las Autoras

#### 6.3.1.2. GASTOS DE FABRICACIÓN O CARGA FABRIL

Estos gastos están constituidos por los siguientes rubros: mano de obra indirecta, arriendo, servicios, reparación y mantenimiento, depreciaciones, suministros y lubricantes.

##### A. MANO DE OBRA INDIRECTA

Para un mejor desarrollo de las operaciones de procesamiento y envasado de la leche de soya, es necesario la participación de un jefe de producción. Se trata de un técnico que se ocupará del control de todos los procesos así como del producto terminado. Reportará la cantidad de materia prima que entra y la cantidad de producto terminado que sale. Controlará si los procesos se dan dentro de los parámetros establecidos, esto es, tiempos y rendimien-

tos optimizados.

La mano de obra indirecta para el presente proyecto lo constituye únicamente el jefe de producción. El detalle de los costos por este concepto para el primer año se indican en el cuadro No 6.6.

Cuadro No 6.6 NECESIDADES DE MANO DE OBRA INDIRECTA Y SUS REMUNERACIONES PARA EL PROYECTO

DENOMINACIÓN	Nro	MENSUAL	TOTAL AÑO
Jefe de Planta	1	600.000	7.200.000
Aporte Patronal 12.15 %			874.800
Décimo Tercero			600.000
Décimo cuarto = 2 * 95,000			190.000
Décimo quinto			50.000
Décimo sexto			900.000
Bonificación del ACV=		175.000	2.100.000
Bonificación complementaria		235.000	2.820.000
Transporte			384.000
<b>TOTAL PRIMER AÑO</b>			<b>15.118.800</b>
<b>TOTAL PARA UN MES</b>			<b>1.259.900</b>

FUENTE: Sueldos y bonificaciones vigentes a Junio de 1997

ELABORACIÓN: Las Autoras

## B. ARRIENDO

Actualmente la empresa funciona en un local arrendado en el sector de Tumbaco de la ciudad de Quito. El terreno es de 24.5 por 39 metros, es decir una área de 955.5 m<sup>2</sup>, de los cuales 172 m<sup>2</sup> (18 %) está ocupada por las construcciones y 783.5 m<sup>2</sup> (82 %) corresponde a áreas libres. La empresa Nutrivital por concepto de arrendamiento de este local paga mensualmente S/. 600.000, equivalente a S/. 7.200.000 anuales.

Del área construida, 100 m<sup>2</sup> equivalentes al 10.5 % del total del local arrendado corresponden al área de procesamiento. Para el cálculo de los gastos de fabricación por concepto de arrendamiento se considera el 10.5 % del valor pagado; es decir S/. 63.000 mensuales, equivalente a S/. 756.000 anuales.

## C. SERVICIOS

Los servicios que se requiere para la elaboración del nuevo producto son: agua potable para la limpieza de la maquinaria y área de procesamiento; energía eléctrica para la maquinaria que requiere de este servicio y gas para las cocinas.

En lo que se refiere a los requerimientos de agua para la limpieza de maquinaria, equipos y área de trabajo, se considera 20 litros de agua por metro cuadrado para un total de 100 metros cuadrados y por día.

Para el cálculo de las necesidades de energía eléctrica, se determinó que diariamente se consumen un total de 10 Kw por concepto de maquinaria. En lo que se refiere al requerimiento de gas, la planta consume 18 kg por día, equivalente a 1.2 cilindros de 15 Kg.

Los requerimientos en estos suministros se indican en el cuadro No 6.7.

CUADRO No 6.7 REQUERIMIENTOS ANUAL DE SERVICIOS: 50 % DE CAPACIDAD

RUBRO	CANTIDAD	V. UNIT. (S/.)	V. TOTAL (S/.)
Agua (m <sup>3</sup> ):			
Para limpieza	480	1.000	480.000
Energía (Kw):			
Maquinaria	2.400	400	960.000
Gas (Unid. de 15Kg)	480.0	4.900	2.352.000
<b>TOTAL</b>			<b>3.792.000</b>
<b>TOTAL PARA UN MES</b>			<b>316.000</b>

FUENTE: Empresas de agua potable y Empresa eléctrica de la ciudad de Quito, junio de 1997.

ELABORACIÓN: Las Autoras

#### D. REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO

Con el fin de mantener y prolongar la capacidad productiva de la maquinaria, la empresa incurrirá en una serie de gastos, los mismos que suelen calcularse como un porcentaje del valor de los elementos sujetos de reparación y mantenimiento, de conformidad con las recomendaciones sugeridas por los proveedores o constructores. En el cuadro No 6.8 se presenta el costo por reparación y mantenimiento de la maquinaria y enseres de planta.

CUADRO No 6.8 VALOR POR REPARACIONES Y MANTENIMIENTO EN SUCRES

ESPECIFICACIÓN	%	COSTO TOTAL	VALOR/AÑO
Maquinaria	1.0	52.360.000	523.600
Enseres de planta	1.0	3.471.000	34.710
TOTAL ANUAL			558.310
TOTAL PARA UN MES			46.526

FUENTE: Cuadro No 6.1 y Anexos Nos 13  
 ELABORACIÓN: Las Autoras

#### E. DEPRECIACIONES

La depreciación propiamente dicha constituye la disminución del valor ocasionada por el deterioro físico, o el desgaste debido al uso. Para el

presente estudio, los objetos de depreciación constituyen la maquinaria y enseres de planta. Para el cálculo de la depreciación se aplica el método de depreciación lineal. El valor de las depreciaciones para la operación de la planta se indica en el cuadro No 6.9.

CUADRO No 6.9 VALOR DE LAS DEPRECIACIONES

ESPECIFICACIÓN	AÑOS	COSTO TOTAL	VALOR/AÑO
Maquinaria	10	52.360.000	5.236.000
Enseres de planta	10	3.471.000	347.100
TOTAL ANUAL			5.583.100
TOTAL PARA UN MES			465.258

FUENTE: Cuadro 6.1 y Anexo Nos 13  
ELABORACIÓN: Las Autoras

#### F. SUMINISTROS

Se consideran varios suministros que son necesarios para la producción y que tienen que ver con la limpieza de la planta y del personal que en ella trabaja. Estos suministros se indica en el cuadro No 6.10

CUADRO No 6.10 REQUERIMIENTOS ANUAL DE OTROS SUMINISTROS

RUBRO	CANTIDAD	V. UNIT. (S/.)	V. TOTAL (S/.)
- Guantes (unid.)	36	1.000	36.000

CUADRO No 6.10 (CONTINUACIÓN)

RUBRO	CANTIDAD	V. UNIT. (S/.)	V. TOTAL (S/.)
- Escobas (unid.)	24	3.000	72.000
- Detergente (Kg)	120	8.000	960.000
- Cloro (l.)	120	2.700	324.000
- Jaboncillo	72	600	43.200
- Lava Kg	48	2.200	105.600
- Hidróxido (kg)	12	4.000	48.000
<b>TOTAL</b>			<b>1.588.800</b>
<b>TOTAL PARA UN MES</b>			<b>132.400</b>

FUENTE: Mercado de la ciudad de Quito, Junio de 1997  
 ELABORACIÓN: Las Autoras

### G. LUBRICANTES

Se considera por lubricantes un gasto aproximado por año de S/. 1.500.000

En el cuadro No 6.11 se resume los costos de fabricación para la elaboración de leche de soya saborizada con mora, cuando la empresa trabaje al 50 % de su capacidad.

CUADRO No 6.11

RESUMEN DEL CAPITAL DE OPERACIÓN: 50 %  
CAPACIDAD

ESPECIFICACIÓN	ANUAL (S/.)	MENSUAL (S/.)
<i>COSTO DIRECTO:</i>		
<i>Soya</i>	10.692.000	891.000 <sup>3</sup>
<i>Mora</i>	43.200.000	3.600.000
<i>Materiales directos</i>	57.563.400	4.796.950
<i>Mano de obra directa</i>	21.180.030	1.765.003
<i>GASTOS DE FABRICACIÓN:</i>		
<i>Mano de obra indirecta</i>	15.118.800	1.259.900
<i>Arriendo</i>	756.000	63.000
<i>Servicios</i>	3.795.000	316.000
<i>Reparación y mantenimiento</i>	558.310	46.526
<i>Depreciaciones</i>	5.583.100	465.258
<i>Suministros</i>	1.588.800	132.400
<i>Lubricantes</i>	1.500.000	125.000
<b>TOTAL</b>	<b>161.527.644</b>	<b>13.460.637</b>

FUENTE: Cuadros Nos 6.3 a 6.10  
ELABORACIÓN: Las Autoras

### 6.3.2. COSTO DE ADMINISTRAR

#### 6.3.2.1. GASTOS DE ADMINISTRACIÓN

Para un mejor desarrollo de la empresa, ésta necesita organizar y coordinar la labor de sus entes productivos. Esta acción administrativa se hace

presente a través de los llamados gastos de administración. El requerimiento de personal administrativo y sus remuneraciones se indica en el cuadro No 6.12.

CUADRO No 6.12 REQUERIMIENTO DE PERSONAL ADMINISTRATIVO Y SUS REMUNERACIONES

DENOMINACIÓN	No	SUELDO MENSUAL	TOTAL AÑO
Gerente	1	800.000	9.600.000
Guardián	1	95.000	1.140.000
Secretaria	1	256.000	3.072.000
Aporte Patronal 12.15 %			1.678.158
Décimo Tercero			1.151.000
Décimo cuarto =2*95.000			570.000
Décimo quinto			150.000
Décimo sexto			1.726.500
Bonificación del ACV		175.000	5.160.000
Bonificación complementaria		235.000	8.460.000
Transporte			768.000
Contador*			4.416.000
TOTAL POR AÑO			37.891.658
TOTAL PARA UN MES			3.157.638

\*. El contador no es un empleado de planta, él recibe honorarios por el trabajo desarrollado.

FUENTE: Sueldos y bonificaciones vigentes a Junio/97.

ELABORACIÓN: Las Autoras

#### 6.3.2.2. ARRIENDO DE EDIFICIO

El local donde funciona actualmente la planta tiene un área de construcción de 172 m<sup>2</sup>, de los cuáles 72 m<sup>2</sup> (7.5 % del total del local arrendado) está

destinada al área administrativa y bodegas. Para el cálculo de los gastos de administración por concepto de arrendamiento se considera el 7.5 % del valor pagado; es decir S/. 45.000 mensuales, equivalente a S/. 540.000 anuales.

### 6.3.2.3 SERVICIOS

Los servicios que se requiere el sector administrativo para la elaboración del nuevo producto son: agua potable para el aseo del personal; energía eléctrica para los equipos de oficina que requiere de este servicio y para la iluminación de oficinas; gasolina para el vehículo y teléfono.

En lo que se refiere a los requerimiento de agua se considera un consumo de 10 litros por persona y por día, para un total de 5 personas.

Para el cálculo de las necesidades de energía eléctrica, se determinó que diariamente se consumen un total 2 Kw por iluminación. El consumo de la gasolina por el vehículo es de 6 galones por día, de los cuales el 50 % se cargará a administración y el otro 50 % se cargará a ventas. Para el teléfono se considera un costo mensual de S/. 100.000. Los requerimientos en estos suministros se indican en el cuadro No 6.13.

CUADRO No 6.13

REQUERIMIENTOS ANUAL DE SERVICIOS PARA  
EL SECTOR ADMINISTRATIVO:

RUBRO	CANTIDAD	V. UNIT. (S/.)	V. TOTAL (S/.)
Agua para el aseo del personal (m <sup>3</sup> )	12	1.000	12.000
Energía para iluminación (Kw)	480	400	192.000
Gasolina	720	4.580	3.297.600
Teléfono			1.200.000
<b>TOTAL</b>			<b>4.701.600</b>
<b>TOTAL PARA UN MES</b>			<b>391.800</b>

FUENTE: Empresas de agua potable y Empresa eléctrica de la ciudad de Quito, Junio de 1997.

ELABORACIÓN: Las Autoras

## 6.3.2.4. REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO

En el cuadro No 6.14 se presenta el costo por reparación y mantenimiento del vehículo, de los muebles y equipos de oficina. Para reparación y mantenimiento del vehículo se considera un 5 % de su valor, equivalente a S/. 1.350.000; del cual, el 50 % se carga a administración y el otro 50 % se cargará a ventas.

CUADRO No 6.14 VALOR POR REPARACIONES Y MANTENIMIENTO EN SUCRES

ESPECIFICACIÓN	%	COSTO TOTAL	VALOR/AÑO
Vehículo	2.5	27.000.000	675.000
Muebles y equipos de oficina	1.0	675.000	6.750
TOTAL ANUAL			681.750
TOTAL PARA UN MES			56.813

FUENTE: Anexos Nos 14  
 ELABORACIÓN: Las Autoras

## 6.3.2.5 DEPRECIACIONES

Para el presente estudio, los objetos sujetos a depreciación constituyen el vehículo, los muebles y equipos de oficina. El vehículo se deprecia en 5 años y se carga el 50 % a administración y el 50 % a ventas. El valor de estas depreciaciones se indica en el cuadro No 6.15.

CUADRO No 6.15 VALOR DE LAS DEPRECIACIONES

ESPECIFICACIÓN	AÑOS	COSTO TOTAL	VALOR/AÑO
Vehículo	5	27.000.000	2.700.000
Muebles y equipos de oficina	10	675.000	67.500
TOTAL ANUAL			2.767.500
TOTAL PARA UN MES			230.625

FUENTE: Anexo No 14  
 ELABORACIÓN: Las Autoras

## 6.3.2.6 SUMINISTROS

Se consideran varios suministros que son necesarios para la administración de la planta. Estos suministros se indica en el cuadro No 6.16

CUADRO No 6.16 REQUERIMIENTOS ANUAL DE OTROS SUMINISTROS

RUBRO	CANTIDAD	V. UNIT. (S/.)	V. TOTAL (S/.)
- Escobas (unid.)	2	3.000	6.000
- Jaboncillo	24	600	14.400
TOTAL			20.400
TOTAL PARA UN MES			1.700

FUENTE: Mercado de la ciudad de Quito, Junio de 1997  
ELABORACIÓN: Las Autoras

## 6.3.2.7. ARTÍCULOS DE OFICINA

Los artículos de oficina requeridos por la empresa para su normal operación se indican en el Anexo No 15. El gasto por este concepto asciende a un valor anual de S/. 125.000, equivalente a 10.417 mensuales.

## 6.3.2.8. AMORTIZACIÓN

La gastos de estudio y constitución, los gastos de puesta en marcha, marca y registro sanitario e imprevistos ascienden a una cantidad de S/. 11.006.550 cuya amortización se realizará en 5 años, equivalente a un valor anual de S/. 2.201.310 y a un gasto mensual de S/. 183.443.

En el cuadro No 6.17 se resume los costos administrativos para la elaboración de leche de soya saborizada con mora, cuando la empresa trabaje al 50 % de su capacidad.

CUADRO No 6.17 RESUMEN DE LOS COSTOS DE ADMINISTRACIÓN.  
50 % DE CAPACIDAD

ESPECIFICACIÓN	ANUAL (S/.)	MENSUAL (S/.)
<b>COSTO DE ADMINISTRAR:</b>		
Gastos de administración	37.891.656	3.157.638
Arriendo de local	540.000	45.000
Servicios	4.701.600	391.800
Reparación y mantenimiento	681.750	56.813
Depreciaciones	2.767.500	230.625
Suministros	20.400	1.700
Artículos de Oficina	125.000	10.417
Amortización	2.201.310	183.443
<b>TOTAL</b>	<b>48.929.232</b>	<b>4.077.436</b>

FUENTE: Cuadros Nos 6.12 a 6.16

ELABORACIÓN: Las Autoras

## 6.3.3. COSTO DE VENTAS

## 6.3.3.1. GASTOS DE VENTAS

Se prevé una sola persona para que haga las veces de conductor del vehículo y distribuidor del producto. Además se incluye una persona que hace la promoción del producto en los centros comerciales. Ésta recibe un honorario mensual por su trabajo. Los gastos por personal de ventas se indica en el cuadro No 6.18.

CUADRO No 6.18 REQUERIMIENTO DE PERSONAL PARA VENTAS Y SUS REMUNERACIONES

DENOMINACIÓN	Nro	SUELDO MENSUAL	TOTAL AÑO
Agente vendedor	1	400.000	4.800.000
Aporte Patronal 12.15 %			583.200
Décimo Tercero			400.000
Décimo cuarto = 2 * 95,000			190.000
Décimo quinto			50.000
Décimo sexto			600.000
Bonificación del ACV=		175.000	2.100.000
Bonificación complementaria		235.000	2.820.000
Transporte			384.000
Promoción del producto			6.000.000
TOTAL PRIMER AÑO			17.927.200
TOTAL PARA UN MES			1.493.933

FUENTE: Sueldos y bonificaciones vigentes a Junio de 1997.

ELABORACIÓN: Las Autoras

### 6.3.2.2. ARRIENDO DE EDIFICIO

El local donde funciona actualmente la planta tiene un área libre 783.5 m<sup>2</sup>, equivalente al 82 % del total del local arrendado y está destinada al área de descarga y carga de materia prima y de producto terminado, así como al parqueamiento de vehículos. Para el cálculo de los gastos de ventas por concepto de arrendamiento se considera el 82 % del valor pagado; es decir S/. 492.000 mensuales, equivalente a S/. 5.904.000 anuales.

### 6.3.2.3 COMBUSTIBLE

El combustible que se requiere para la venta del nuevo producto es la gasolina para el vehículo. El consumo de la gasolina por el vehículo es de 6 galones por día, de los cuales el 50 % se cargó a administración y el otro 50 % se carga a ventas. Los requerimientos de gasolina se indican en el cuadro No 6.19.

CUADRO No 6.19      REQUERIMIENTOS ANUAL DE GASOLINA: 50 %  
DE CAPACIDAD

RUBRO	CANTIDAD	V. UNIT. (S/.)	V. TOTAL (S/.)
Gasolina	720	4.580	3.297.600
TOTAL			3.297.600
TOTAL PARA UN MES			274.800

FUENTE: Mercado de la ciudad de Quito, Junio de 1997  
ELABORACIÓN: Las Autoras

#### 6.3.2.4. REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO

Por concepto de reparación y mantenimiento del vehículo se considera el 5 % del valor del mismo. El 50 % de este porcentaje se cargó a administración y el otro 50 % se carga a ventas. El valor de este rubro es de S/. 675.000 anuales, equivalente a S/. 56.250 mensuales.

#### 6.3.2.5 DEPRECIACIONES

El valor de la depreciación del vehículo que se carga a ventas es el 50 % del total e igual a S/. 2.700.000 anuales, equivalente a S/. 225.000 mensuales.

En el cuadro No 6.20 se resume los costos de ventas para la elaboración de leche de soya saborizada con mora, cuando la empresa trabaje al 50 % de su capacidad.

CUADRO No 6.20 RESUMEN DE LOS COSTOS DE VENTAS

ESPECIFICACIÓN	ANUAL (S/.)	MENSUAL (S/.)
Gastos de ventas	17.927.196	1.493.933
Arriendo de local	5.904.000	492.000
Combustibles	3.297.600	274.800
Reparación y mantenimiento	675.000	56.250
Depreciaciones	2.700.000	225.000
<b>TOTAL</b>	<b>30.503.796</b>	<b>2.541.983</b>

FUENTE: Cuadros Nos 6.18 y 6.19  
 ELABORACIÓN: Las Autoras

#### 6.4. RESUMEN DE LA INVERSIÓN

En el cuadro No 6.21 se resume las inversiones requeridas y el capital de operación para la elaboración de leche de soya saborizada con mora para un mes del primer año de operación del proyecto.

CUADRO No 6.21 CUADRO DE INVERSIONES PARA UN AÑO

DETALLE	VALOR TOTAL (S/.)
<b>ACTIVOS FIJOS</b>	
Maquinaria	52.360.000
Vehículo	27.000.000
Otros activos	15.277.550
<b>SUBTOTAL</b>	<b>94.637.550</b>
<b>CAPITAL DE OPERACION PARA UN MES</b>	
- Materia prima	4.491.000
- Materiales directos	4.793.245
- Mano de obra directa	1.765.003
- Gastos de fabricación	2.464.334
- Gastos de administración	4.077.435
- Gastos de ventas	2.541.983
<b>SUBTOTAL</b>	<b>20.133.000</b>
<b>TOTAL</b>	<b>114.770.550</b>

FUENTE: Cuadros Nos 6.1, 6.2, 6.11, 6.17, 6.20  
 ELABORACIÓN: Las Autoras



## 6.5. COSTOS E INGRESOS

### 6.5.1. COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN

En el cuadro No 6.22 se indica los costos de producción calculados para un año y para la elaboración de leche saborizada con mora. Los costos de producción para la elaboración de leche saborizada con frutilla se indica en el Anexo No 16.

CUADRO No 6.22 COSTO DE PRODUCCIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE LECHE DE SOYA SABORIZADA CON MORA. PRIMER AÑO, 50 % DE CAPACIDAD

ESPECIFICACIÓN	VALOR ANUAL (S/.)
<b>COSTO DIRECTO:</b>	<b>192.635.430</b>
Soya	10.692.000
Mora	43.200.000
Agua que entra al producto	58.140
Agua para el proceso	44.460
Envases	33.989.000
Mano de obra directa	21.180.030
Azúcar, benzoato y espesante	19.471.800
<b>GASTOS DE FABRICACIÓN:</b>	<b>28.897.010</b>
Mano de obra indirecta	15.118.800
Arriendo	756.000
Servicios	3.792.000
Reparación y mantenimiento	558.310
Depreciaciones	5.583.100

CUADRO No 22 (CONTINUACIÓN)

ESPECIFICACIÓN	VALOR ANUAL (S/.)
Suministros	1.588.800
Lubricantes	1.500.000
<b>COSTO DE ADMINISTRAR:</b>	<b>48.929.218</b>
Gastos de administración	37.891.658
Arriendo de local	540.000
Servicios	1.404.000
Combustible	3.297.600
Reparación y mantenimiento	681.750
Depreciaciones	2.767.500
Suministros	20.400
Amortización	2.201.310
Artículos de Oficina	125.000
<b>COSTO DE VENDER:</b>	<b>36.503.800</b>
Gastos de ventas	17.927.200
Arrendamiento	5.904.000
Reparación y mantenimiento	675.000
Depreciación de vehículo	2.700.000
Combustible	3.297.600
<b>T O T A L</b>	<b>240.965.458</b>

FUENTE: Cuadros Nos 6.11, 6.17 y 6.20  
 ELABORACIÓN: Las Autoras

### 6.5.2. COSTOS UNITARIOS

En todo estudio lo más importante es conocer el costo de producción por unidad de producto para hacer una comparación con el precio de venta y de esta manera establecer una utilidad por unidad del nuevo producto. Los costos unitarios de producción se han calculado para un año y para cuando la planta trabaje al 50 % de su capacidad instalada. Para el cálculo de los costos unitarios de producción se aplica la siguiente relación:

$$\text{Costo Unitario de Producción} = \frac{\text{Costo total de producción}}{\text{Producción anual}}$$

Los costos de producción por unidad de 1/4 de litro se indica en el cuadro No 6.23.

CUADRO No 6.23 COSTOS DE PRODUCCIÓN PARA LECHE DE SOYA SABORIZADA CON FRUTAS

FRUTA	COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN	NUMERO DE UNIDADES	COSTO POR UNIDAD
MORA	240.965.458	302.400	797
FRUTILLA	235.565.458	302.400	779

FUENTE: Cuadros Nos 6.22 y Anexo No 16  
ELABORACIÓN: Las Autoras

En el cuadro anterior se observa que el costo de producción menor se da para cuando la planta elabore leche

saborizada con frutilla. La diferencia en los costos de producción se debe básicamente al precio de la fruta.

## 6.6. INGRESOS

El ingreso es la cantidad de dinero que se percibe por la venta de las unidades producidas. El precio de venta de la leche saborizada con frutas ha sido establecido estudiando los costos de producción y procurando que el ingreso total percibido por el productor no sea afectado.

En el cuadro No 6.24 se presentan los ingresos provenientes de la venta de este producto para un año de operación.

CUADRO No 6.24      INGRESOS POR VENTAS PARA EL PRIMER AÑO DE PRODUCCIÓN DE LECHE SABORIZADA CON FRUTAS

AÑOS	UNIDADES DE 1/4 DE L./AÑO	P.VENTA S/.	INGRESOS S/.
MORA	302.400	1.200	362.880.000
FRUTILLA	302.400	1.200	362.880.000

FUENTE:            Cuadro 6.22 y precio de venta del producto en Supermaxi de la ciudad de Quito

ELABORACIÓN:    Las Autoras

## 6.7. ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS

El estado de pérdidas y ganancias es un documento financiero que muestra en forma ordenada cómo se obtuvo la utilidad o pérdida de un ejercicio económico.

El estado de pérdidas y ganancias está compuesto de dos partes: Los Ingresos y los Costos; los primeros están integrados por las diferentes partidas de ingresos monetarios que en un período determinado ha tenido la empresa, y los segundos están representados por los desembolsos que la empresa ha incurrido durante ese mismo período.

El cálculo del estado de pérdidas y ganancias se ha realizado de la siguiente manera:

Ingresos totales

- Costos de producción

-----

Utilidad bruta en venta

- 15 % de participación de utilidades

-----

Utilidad antes de pago de impuestos

- 25 % de impuestos

-----

Utilidad Neta

En el cuadro No 6.25 se indica el estado de pérdidas y ganancias cuando la planta elabora leche saborizada con mora calculados para un año de operación. El estado de pérdidas y ganancias para cuando la planta elabora leche saborizada con frutilla se presentan en el anexo No 17.

CUADRO No 6.25                      ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS PARA EL PRIMER AÑO DE OPERACIÓN

CONCEPTO	VALOR ANUAL (S/. )
<b>1. INGRESOS</b>	
Ingresos anuales	362.880.000
<b>2. EGRESOS</b>	
Costo total de producción	240.965.458
<b>3. UTILIDAD BRUTA EN VENTA</b>	121.914.542
- 15 % de participación utilidades	18.287.181
<b>UTILIDAD ANTES PAGO DE IMPUESTOS</b>	103.627.361
- 25 % de pago de impuestos	25.906.840
<b>UTILIDAD NETA</b>	77.720.521
<b>UTILIDAD POR MES</b>	6.476.710

FUENTE:                      Cuadro No 6.24

ELABORACIÓN:            Las Autoras

*CAPÍTULO VII*

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **7.1. CONCLUSIONES**

*Como conclusiones de la presente investigación se pueden establecer las siguientes:*

- 1. Se determinó que para obtener 100 litros de leche de soya se requieren de 10.8 kg de grano. Para obtener 15 litros de pulpa de fruta se requiere de 18 kg de fruta fresca. En conjunto, incluyendo el azúcar se obtiene 127 litros de leche saborizada.*
- 2. Las frutas estudiadas mora, frutilla, tomate de árbol y guayaba son susceptibles de ser incorporadas a la leche de soya con el objeto de mejorar la calidad organoléptica del producto y aumentar su consumo.*
- 3. El proceso de elaboración optimizado es aquel que prepara por separado la leche de soya y la pulpa de fruta. Este proceso permite tener un mejor control sobre las operaciones dirigidas a la obtención de los productos. La leche de soya obtenida por separado se puede vender como leche de soya solamente o esperar hasta la obtención de la pulpa de fruta para mezclarla y obtener el producto saborizado.*

4. Los tratamientos de pasteurización, enfriamiento y la adición de conservantes han dado como resultado que la leche se mantenga estable por un período de 20 días. Este es un tiempo suficiente para que la leche puede ser distribuido y consumido por el ama de casa.
5. Los costos de producción por unidad de 250 ml de leche saborizada permiten tener un margen de utilidad que haga rentable la elaboración de este tipo de productos.
6. Los costos de producción para la leche saborizada con mora y frutilla son de 796.8 y 779 sucres por unidad de 250 ml respectivamente.
7. La variación en los costos de producción se debe básicamente al costo de las frutas. La mora y la frutilla son las más caras, sin embargo la leche de mayor aceptación es la que corresponde a éstas dos frutas.
8. Según el estudio de costos se desprende que a pesar de que la planta está operando a un 50 % de su capacidad, se obtienen una utilidad neta anual de S/. 77.720.521 si se elabora leche de soya saborizada con mora, lo cual hace atractiva una mayor inversión.

## 7.2. RECOMENDACIONES

1. *Se recomienda realizar una cuantificación del valor nutritivo de la proteína de la soya, especialmente en lo que se refiere a su contenido en aminoácidos. Esto permitirá tener un valor real del aporte nutritivo de la proteína de la soya de nuestro país.*
2. *Estudiar la posibilidad de incorporar a la leche la pulpa de otras frutas como la manzana, pera, durazno.*
3. *Para la empresa Nutrivital se recomienda incursionar en la elaboración de yogurt con la incorporación de frutas y de esta manera aumentar la variedad de productos y obtener mayores beneficios.*
4. *Se debe mejorar e incrementar el sistema de filtración a objeto de aumentar la capacidad de la planta y mejorar a los rendimientos en leche de soya obtenida.*

# *BIBLIOGRAFÍA*

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. LUZURIAGA, N. GUTIÉRREZ, M.; Elaboración de Yogurt y helado a partir de leche de soya. Tesis de grado. U.T.P.L. 1989.
2. DICCIONARIO DE LOS ALIMENTOS: Colección Consejos para vivir con salud. Ediciones Cedel. Mexico, 1984
3. Corporación Financiera Nacional; Evaluación de Proyectos; Quito 1979.
4. DÁVILA, J. T.: La Soya. Fuente de proteína y aceite; Escuela Politécnica Nacional, 1975.
5. EL EXPRESO; La Siembra, Avances en Soya, 28 de Marzo de 1997.
6. EL EXPRESO; La Siembra, Productos proteínicos de la Soya, 6 de Septiembre de 1996
7. SHURTLEFF, W., AKIKO AOYAGI: Tofú soymilk Producción. The book of tofú. Volumen I. 1979.
8. BREENNAN; BUTTERS, CONELL: Las operaciones de la Ing de los Alimentos. Editorial Acribia. Impreso en España 1970.

9. INEN, Norma 42; Granos y Cereales.
10. INEN, Norma 708; Requisitos para leche con ingredientes.  
Primera Revisión 1990-10.
11. ELOPAK, PRODUCTS NEWS: Información al día sobre envases pure-pak, Publicación Número 30.
12. MICHAEL JAMIESON, PETER JOBBER: Manejo de Alimentos. Conservación de su calidad. México 1975.
13. A.O.A.C, Association of official analytical chemists official Methods of analysis, 15 edition.
14. FERRIER, LEES K.; Soybean production, protection and utilization, Ed. D.K. Whigham. University of Illinois; 1997.
15. SMITH, A. y CIRCLE, S.; Soybeans: Chemistry and technology; V1, Ed. AVI; 1978
16. ROMO, L.; Métodos de experimentación científica; Ed. Universitaria, Quito, 1973.

*ANEXOS*

## ANEXO No 1

RESUMEN DEL ANÁLISIS DE VARIANZA DE LOS DATOS DEL  
CUADRO No 5.1

<i>FUENTES DE VARIACION</i>	<i>SC</i>	<i>GL</i>	<i>CM</i>	<i>F.cal.</i>	<i>F.tab.</i>
<i>WITHIN+RESIDUAL</i>	<i>0.010</i>	<i>16</i>	<i>0.001</i>		
<i>DIAS</i>	<i>0.040</i>	<i>3</i>	<i>0.010</i>	<i>28.72</i>	<i>0.000</i>
<i>TEMPERATURA</i>	<i>0.050</i>	<i>1</i>	<i>0.050</i>	<i>113.65</i>	<i>0.000</i>
<i>CONCENTRACION</i>	<i>0.240</i>	<i>1</i>	<i>0.240</i>	<i>505.61</i>	<i>0.000</i>
<i>DIAS POR TEMPERATURA</i>	<i>0.000</i>	<i>3</i>	<i>0.000</i>	<i>1.46</i>	<i>0.264</i>
<i>DIAS POR CONCENTRACION</i>	<i>0.010</i>	<i>3</i>	<i>0.003</i>	<i>4.59</i>	<i>0.017</i>
<i>TEMPERATURA POR CONC.</i>	<i>0.130</i>	<i>1</i>	<i>0.130</i>	<i>272.52</i>	<i>0.000</i>
<i>DIAS POR TEMP. POR CONC.</i>	<i>0.020</i>	<i>3</i>	<i>0.010</i>	<i>14.91</i>	<i>0.000</i>
<i>MODEL</i>	<i>0.490</i>	<i>15</i>	<i>0.030</i>	<i>69.39</i>	<i>0.000</i>
<i>TOTAL</i>	<i>0.500</i>	<i>31</i>	<i>0.020</i>		
<i>R-SQUARED=0.960</i>					
<i>ADJUSTED R-SQUARED=0.923</i>					

## ANEXO No 2

RESUMEN DEL ANÁLISIS DE VARIANZA DE LOS DATOS DEL  
CUADRO No 5.2

<i>FUENTES DE VARIACION</i>	<i>SC</i>	<i>GL</i>	<i>CM</i>	<i>F.cal.</i>	<i>F.tab.</i>
<i>WITHIN+RESIDUAL</i>	<i>0.010</i>	<i>16</i>	<i>0.000</i>		
<i>DIAS</i>	<i>0.030</i>	<i>3</i>	<i>0.010</i>	<i>28.06</i>	<i>0.000</i>
<i>TEMPERATURA</i>	<i>0.010</i>	<i>1</i>	<i>0.010</i>	<i>22.63</i>	<i>0.000</i>
<i>CONCENTRACION</i>	<i>0.010</i>	<i>1</i>	<i>0.010</i>	<i>16.44</i>	<i>0.001</i>
<i>DIAS POR TEMPERATURA</i>	<i>0.000</i>	<i>3</i>	<i>0.000</i>	<i>0.65</i>	<i>0.597</i>
<i>DIAS POR CONCENTRACION</i>	<i>0.000</i>	<i>3</i>	<i>0.000</i>	<i>1.37</i>	<i>0.289</i>
<i>TEMPERATURA POR CONC.</i>	<i>0.000</i>	<i>1</i>	<i>0.000</i>	<i>10.82</i>	<i>0.005</i>
<i>DIAS POR TEMP. POR CONC.</i>	<i>0.000</i>	<i>3</i>	<i>0.000</i>	<i>2.68</i>	<i>0.082</i>
<i>MODEL</i>	<i>0.060</i>	<i>15</i>	<i>0.000</i>	<i>9.87</i>	<i>0.000</i>
<i>TOTAL</i>	<i>0.060</i>	<i>31</i>	<i>0.000</i>		
<i>R-SQUARED=0.903</i>					
<i>ADJUSTED R-SQUARED=0.811</i>					

## ANEXO No 3

RESUMEN DEL ANÁLISIS DE VARIANZA DE LOS DATOS DEL  
CUADRO No 5.3

FUENTES DE VARIACION	SC	GL	CM	F.cal.	F.tab.
WITHIN+RESIDUAL	0.000	16	0.000		
DIAS	0.020	3	0.010	42.85	0.000
TEMPERATURA	0.000	1	0.000	26.75	0.000
CONCENTRACION	0.020	1	0.020	125.59	0.000
DIAS POR TEMPERATURA	0.000	3	0.000	0.89	0.469
DIAS POR CONCENTRACION	0.000	3	0.000	0.13	0.944
TEMPERATURA POR CONC.	0.010	1	0.010	61.69	0.000
DIAS POR TEMP. POR CONC.	0.000	3	0.000	0.39	0.765
MODEL	0.060	15	0.000	23.12	0.000
TOTAL	0.060	31	0.000		
R-SQUARED=0.956					
ADJUSTED R-SQUARED=0.915					



ANEXO No 4

RESUMEN DEL ANÁLISIS DE VARIANZA DE LOS DATOS DEL  
CUADRO No 5.4

<i>FUENTES DE VARIACION</i>	<i>SC</i>	<i>GL</i>	<i>CM</i>	<i>F.cal.</i>	<i>F.tab.</i>
<i>WITHIN+RESIDUAL</i>	<i>0.000</i>	<i>16</i>	<i>0.000</i>		
<i>DIAS</i>	<i>0.030</i>	<i>3</i>	<i>0.010</i>	<i>109.76</i>	<i>0.000</i>
<i>TEMPERATURA</i>	<i>0.000</i>	<i>1</i>	<i>0.000</i>	<i>7.93</i>	<i>0.012</i>
<i>CONCENTRACION</i>	<i>0.000</i>	<i>1</i>	<i>0.000</i>	<i>16.79</i>	<i>0.010</i>
<i>DIAS POR TEMPERATURA</i>	<i>0.000</i>	<i>3</i>	<i>0.000</i>	<i>3.77</i>	<i>0.032</i>
<i>DIAS POR CONCENTRACION</i>	<i>0.000</i>	<i>3</i>	<i>0.000</i>	<i>0.56</i>	<i>0.651</i>
<i>TEMPERATURA POR CONC.</i>	<i>0.000</i>	<i>1</i>	<i>0.000</i>	<i>9.44</i>	<i>0.007</i>
<i>DIAS POR TEMP. POR CONC.</i>	<i>0.000</i>	<i>3</i>	<i>0.000</i>	<i>4.01</i>	<i>0.026</i>
<i>MODEL</i>	<i>0.040</i>	<i>15</i>	<i>0.000</i>	<i>25.90</i>	<i>0.000</i>
<i>TOTAL</i>	<i>0.040</i>	<i>31</i>	<i>0.000</i>		
<i>R-SQUARED=0.960</i>					
<i>ADJUSTED R-SQUARED=0.923</i>					

## ANEXO No 5

RESUMEN DEL ANÁLISIS DE VARIANZA DE LOS DATOS DEL  
CUADRO No 5.5

<i>FUENTES DE VARIACION</i>	<i>SC</i>	<i>GL</i>	<i>CM</i>	<i>F.cal.</i>	<i>F.tab.</i>
<i>WITHIN+RESIDUAL</i>	<i>0.000</i>	<i>16</i>	<i>0.000</i>		
<i>DIAS</i>	<i>0.110</i>	<i>3</i>	<i>0.040</i>	<i>212.77</i>	<i>0.000</i>
<i>TEMPERATURA</i>	<i>0.000</i>	<i>1</i>	<i>0.000</i>	<i>10.46</i>	<i>0.005</i>
<i>CONCENTRACION</i>	<i>0.020</i>	<i>1</i>	<i>0.020</i>	<i>136.91</i>	<i>0.000</i>
<i>DIAS POR TEMPERATURA</i>	<i>0.020</i>	<i>3</i>	<i>0.010</i>	<i>37.25</i>	<i>0.000</i>
<i>DIAS POR CONCENTRACION</i>	<i>0.020</i>	<i>3</i>	<i>0.010</i>	<i>33.25</i>	<i>0.000</i>
<i>TEMPERATURA POR CONC.</i>	<i>0.000</i>	<i>1</i>	<i>0.000</i>	<i>15.96</i>	<i>0.010</i>
<i>DIAS POR TEMP. POR CONC.</i>	<i>0.020</i>	<i>3</i>	<i>0.010</i>	<i>33.71</i>	<i>0.000</i>
<i>MODEL</i>	<i>0.190</i>	<i>15</i>	<i>0.010</i>	<i>74.28</i>	<i>0.000</i>
<i>TOTAL</i>	<i>0.190</i>	<i>31</i>	<i>0.010</i>		
<i>R-SQUARED=0.986</i>					
<i>ADJUSTED R-SQUARED=0.973</i>					

## ANEXO No 6

RESUMEN DEL ANÁLISIS DE VARIANZA DE LOS DATOS DEL  
CUADRO No 5.6

FUENTES DE VARIACION	SC	GL	CM	F.cal.	F.tab.
WITHIN+RESIDUAL	0.000	16	0.000		
DIAS	0.030	3	0.010	275.06	0.000
TEMPERATURA	0.000	1	0.000	0.54	0.474
CONCENTRACION	0.000	1	0.000	107.70	0.000
DIAS POR TEMPERATURA	0.000	3	0.000	10.94	0.000
DIAS POR CONCENTRACION	0.000	3	0.000	2.36	0.110
TEMPERATURA POR CONC.	0.020	1	0.020	527.04	0.000
DIAS POR TEMP. POR CONC.	0.000	3	0.000	3.59	0.037
MODEL	0.050	15	0.000	100.74	0.000
TOTAL	0.050	31	0.000		
R-SQUARED=0.990					
ADJUSTED R-SQUARED=0.980					

## ANEXO No 7

RESUMEN DEL ANÁLISIS DE VARIANZA DE LOS DATOS DEL  
CUADRO No 5.7

<i>FUENTES DE VARIACION</i>	<i>SC</i>	<i>GL</i>	<i>CM</i>	<i>F.cal.</i>	<i>F.tab.</i>
<i>WITHIN+RESIDUAL</i>	<i>0.000</i>	<i>16</i>	<i>0.000</i>		
<i>DIAS</i>	<i>0.050</i>	<i>3</i>	<i>0.020</i>	<i>278.66</i>	<i>0.000</i>
<i>TEMPERATURA</i>	<i>0.000</i>	<i>1</i>	<i>0.000</i>	<i>57.38</i>	<i>0.000</i>
<i>CONCENTRACION</i>	<i>0.010</i>	<i>1</i>	<i>0.010</i>	<i>210.39</i>	<i>0.000</i>
<i>DIAS POR TEMPERATURA</i>	<i>0.000</i>	<i>3</i>	<i>0.000</i>	<i>22.17</i>	<i>0.000</i>
<i>DIAS POR CONCENTRACION</i>	<i>0.000</i>	<i>3</i>	<i>0.000</i>	<i>14.70</i>	<i>0.000</i>
<i>TEMPERATURA POR CONC.</i>	<i>0.000</i>	<i>1</i>	<i>0.000</i>	<i>30.03</i>	<i>0.000</i>
<i>DIAS POR TEMP. POR CONC.</i>	<i>0.000</i>	<i>3</i>	<i>0.000</i>	<i>12.48</i>	<i>0.000</i>
<i>MODEL</i>	<i>0.080</i>	<i>15</i>	<i>0.010</i>	<i>85.46</i>	<i>0.000</i>
<i>TOTAL</i>	<i>0.080</i>	<i>31</i>	<i>0.000</i>		
<i>R-SQUARED=0.988</i>					
<i>ADJUSTED R-SQUARED=0.976</i>					

## ANEXO No 8

RESUMEN DEL ANÁLISIS DE VARIANZA DE LOS DATOS DEL  
CUADRO No 5.8

<i>FUENTES DE VARIACION</i>	<i>SC</i>	<i>GL</i>	<i>CM</i>	<i>F.cal.</i>	<i>F.tab.</i>
<i>WITHIN+RESIDUAL</i>	<i>0.000</i>	<i>16</i>	<i>0.000</i>		
<i>DIAS</i>	<i>0.030</i>	<i>3</i>	<i>0.010</i>	<i>132.77</i>	<i>0.000</i>
<i>TEMPERATURA</i>	<i>0.000</i>	<i>1</i>	<i>0.000</i>	<i>29.88</i>	<i>0.000</i>
<i>CONCENTRACION</i>	<i>0.000</i>	<i>1</i>	<i>0.000</i>	<i>33.39</i>	<i>0.000</i>
<i>DIAS POR TEMPERATURA</i>	<i>0.000</i>	<i>3</i>	<i>0.000</i>	<i>20.25</i>	<i>0.000</i>
<i>DIAS POR CONCENTRACION</i>	<i>0.000</i>	<i>3</i>	<i>0.000</i>	<i>12.45</i>	<i>0.000</i>
<i>TEMPERATURA POR CONC.</i>	<i>0.000</i>	<i>1</i>	<i>0.000</i>	<i>23.44</i>	<i>0.000</i>
<i>DIAS POR TEMP. POR CONC.</i>	<i>0.000</i>	<i>3</i>	<i>0.000</i>	<i>8.02</i>	<i>0.002</i>
<i>MODEL</i>	<i>0.040</i>	<i>15</i>	<i>0.000</i>	<i>40.48</i>	<i>0.000</i>
<i>TOTAL</i>	<i>0.040</i>	<i>31</i>	<i>0.000</i>		
<i>R-SQUARED=0.974</i>					
<i>ADJUSTED R-SQUARED=0.950</i>					

## ANEXO No 9

RESUMEN DEL ANÁLISIS DE VARIANZA DE LOS DATOS DEL  
CUADRO No 5.13

FUENTES DE VARIACION	SC	GL	CM	F.cal.	F.tab.
WITHIN+RESIDUAL	0.000	12	0.000		
DIAS	0.020	3	0.010	187.05	0.000
CONCENTRACION	0.010	2	0.010	203.81	0.000
DIAS POR CONCENTRACION	0.000	6	0.000	4.33	0.015
MODEL	0.030	11	0.000	90.43	0.000
TOTAL	0.030	23	0.000		
R-SQUARED=0.988					
ADJUSTED R-SQUARED=0.977					

## ANEXO No 10

RESUMEN DEL ANÁLISIS DE VARIANZA DE LOS DATOS DEL  
CUADRO No 5.14

<i>FUENTES DE VARIACION</i>	<i>SC</i>	<i>GL</i>	<i>CM</i>	<i>F.cal.</i>	<i>F.tab.</i>
<i>WITHIN+RESIDUAL</i>	<i>0.000</i>	<i>12</i>	<i>0.000</i>		
<i>DIAS</i>	<i>0.030</i>	<i>3</i>	<i>0.010</i>	<i>68.89</i>	<i>0.000</i>
<i>CONCENTRACION</i>	<i>0.030</i>	<i>2</i>	<i>0.020</i>	<i>122.88</i>	<i>0.000</i>
<i>DIAS POR CONCENTRACION</i>	<i>0.020</i>	<i>6</i>	<i>0.000</i>	<i>18.87</i>	<i>0.000</i>
<i>MODEL</i>	<i>0.080</i>	<i>11</i>	<i>0.010</i>	<i>51.42</i>	<i>0.000</i>
<i>TOTAL</i>	<i>0.080</i>	<i>23</i>	<i>0.000</i>		
<i>R-SQUARED=0.979</i>					
<i>ADJUSTED R-SQUARED=0.960</i>					

## ANEXO No 11

RESUMEN DEL ANÁLISIS DE VARIANZA DE LOS DATOS DEL  
CUADRO No 5.15

<i>FUENTES DE VARIACION</i>	<i>SC</i>	<i>GL</i>	<i>CM</i>	<i>F.cal.</i>	<i>F.tab.</i>
<i>WITHIN+RESIDUAL</i>	<i>0.000</i>	<i>12</i>	<i>0.000</i>		
<i>DIAS</i>	<i>0.010</i>	<i>3</i>	<i>0.000</i>	<i>79.03</i>	<i>0.000</i>
<i>CONCENTRACION</i>	<i>0.000</i>	<i>2</i>	<i>0.000</i>	<i>14.51</i>	<i>0.001</i>
<i>DIAS POR CONCENTRACION</i>	<i>0.000</i>	<i>6</i>	<i>0.000</i>	<i>7.37</i>	<i>0.002</i>
<i>MODEL</i>	<i>0.020</i>	<i>11</i>	<i>0.000</i>	<i>28.21</i>	<i>0.000</i>
<i>TOTAL</i>	<i>0.020</i>	<i>23</i>	<i>0.000</i>		
<i>R-SQUARED=0.963</i>					
<i>ADJUSTED R-SQUARED=0.929</i>					

## ANEXO No 12

RESUMEN DEL ANÁLISIS DE VARIANZA DE LOS DATOS DEL  
CUADRO No 5.16

<i>FUENTES DE VARIACION</i>	<i>SC</i>	<i>GL</i>	<i>CM</i>	<i>F. cal.</i>	<i>F. tab.</i>
<i>WITHIN+RESIDUAL</i>	<i>0.000</i>	<i>12</i>	<i>0.000</i>		
<i>DIAS</i>	<i>0.010</i>	<i>3</i>	<i>0.000</i>	<i>38.89</i>	<i>0.000</i>
<i>CONCENTRACION</i>	<i>0.010</i>	<i>2</i>	<i>0.010</i>	<i>71.02</i>	<i>0.000</i>
<i>DIAS POR CONCENTRACION</i>	<i>0.000</i>	<i>6</i>	<i>0.000</i>	<i>3.46</i>	<i>0.032</i>
<i>MODEL</i>	<i>0.020</i>	<i>11</i>	<i>0.000</i>	<i>25.41</i>	<i>0.000</i>
<i>TOTAL</i>	<i>0.020</i>	<i>23</i>	<i>0.000</i>		
<i>R-SQUARED=0.959</i>					
<i>ADJUSTED R-SQUARED=0.921</i>					

## ANEXO 13

## ENSERES DE PLANTA

ESPECIFICACION	CANTID.	V. UNIT (S/.)	V. TOTAL (S/.)
1. Sartén 1	1	60.000	60.000
2. Sartén 2	1	8.000	8.000
3. Cocineta de gas	1	95.000	95.000
4. Licuadora	1	98.000	98.000
5. Horno 1	1	150.000	150.000
6. Horno 2	1	50.000	50.000
7. Cilindro de gas de 15 Kg	6	80.000	480.000
8. Cilindro de gas de 45 Kg	1	300.000	300.000
9. Estantería de hierro	2	100.000	200.000
10. Olla No 1	1	400.000	400.000
11. Olla No 2	1	400.000	400.000
12. Olla No 3	1	370.000	370.000
13. Olla No 4	1	370.000	370.000
14. Olla No 5	1	180.000	180.000
15. Olla No 6	1	180.000	180.000
16. Olla No 7	1	100.000	100.000
17. Olla No 8	1	30.000	30.000
<b>TOTAL</b>			<b>3.471.000</b>

FUENTE: Valoración técnica de los activos fijos de Nutrivital. Fundación Esquel, 1996

ELABORACIÓN: Las Autoras

## ANEXO No 14

## MUEBLES Y EQUIPOS DE OFICINA

<i>ESPECIFICACION</i>	<i>CANTID.</i>	<i>V. UNIT (S/-)</i>	<i>V. TOTAL (S/-)</i>
<i>1. Escritorio No 1</i>	<i>1</i>	<i>150.000</i>	<i>150.000</i>
<i>2. Escritorio No 2</i>	<i>1</i>	<i>70.000</i>	<i>70.000</i>
<i>3. Archivador de madera</i>	<i>1</i>	<i>90.000</i>	<i>90.000</i>
<i>4. Silla tipo butaca</i>	<i>3</i>	<i>45.000</i>	<i>135.000</i>
<i>5. Silla tipo apilable</i>	<i>1</i>	<i>30.000</i>	<i>30.000</i>
<i>6. Sumadora</i>	<i>1</i>	<i>120.000</i>	<i>120.000</i>
<i>7. Máquina de escribir manual</i>	<i>1</i>	<i>80.000</i>	<i>80.000</i>
<b>TOTAL</b>			<b>675.000</b>

**FUENTE:** Valoración técnica de los activos fijos de Nutrivital. Fundación Esquel, 1996

**ELABORACIÓN:** Las Autoras

## ANEXO No 15

## ÚTILES DE OFICINA

<i>DENOMINACION</i>	<i>CANTID.</i>	<i>V. UNIT (S/.)</i>	<i>V. TOTAL (S/.)</i>
<i>1. Hojas membretadas</i>	<i>200</i>	<i>60</i>	<i>12.000</i>
<i>2. Sobres membretados</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>10.000</i>
<i>3. Papel bond</i>	<i>500</i>	<i>30</i>	<i>15.000</i>
<i>4. Engrapadora</i>	<i>1</i>	<i>20.000</i>	<i>20.000</i>
<i>5. Perforadora</i>	<i>1</i>	<i>10.000</i>	<i>10.000</i>
<i>6. Caja de grapas</i>	<i>1</i>	<i>6.000</i>	<i>6.000</i>
<i>7. Caja de clips</i>	<i>1</i>	<i>10.000</i>	<i>10.000</i>
<i>8. Carpetas folder</i>	<i>6</i>	<i>500</i>	<i>15.000</i>
<i>9. Sello</i>	<i>1</i>	<i>12.000</i>	<i>12.000</i>
<i>10. Almohadilla</i>	<i>1</i>	<i>15.000</i>	<i>15.000</i>
<b>TOTAL</b>			<b>125.000</b>

**FUENTE:** Valoración técnica de los activos fijos de Nutrivital. Fundación Esquel, 1996

**ELABORACIÓN:** Las Autoras

## ANEXO No 16

COSTOS DE PRODUCCIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE LECHE  
DE SOYA SABORIZADA CON FRUTILLA

ESPECIFICACIÓN	VALOR ANUAL (S/.)
<b>COSTO DIRECTO:</b>	<b>127.235.430</b>
Soya	10.692.000
Frutilla	37.800.000
Agua que entra al producto	58.140
Agua para el proceso	44.460
Envases	37.989.000
Mano de obra directa	21.180.030
Azúcar, benzoato y espesante	19.471.800
<b>GASTOS DE FABRICACIÓN:</b>	<b>28.897.010</b>
Mano de obra indirecta	15.118.800
Arriendo	756.000
Servicios	3.792.000
Reparación y mantenimiento	558.310
Depreciaciones	5.583.100
Suministros	1.588.800
Lubricantes	1.500.000
<b>COSTO DE ADMINISTRAR:</b>	<b>48.929.218</b>
Gastos de administración	37.891.658
Arriendo de local	540.000
Servicios	1.404.000
Combustible	3.297.600
Reparación y mantenimiento	681.750
Depreciaciones	2.767.500
Suministros	20.400
Amortización	2.201.310
Artículos de Oficina	125.000
<b>COSTO DE VENDER:</b>	<b>30.503.800</b>
Gastos de ventas	17.927.200
Arrendamiento	5.904.000
Reparación y mantenimiento	675.000
Depreciación de vehículo	2.700.000
Combustible	3.297.600
<b>T O T A L</b>	<b>235.565.458</b>

FUENTE: Cuadros Nos 6.11, 6.17 y 6.20

ELABORACIÓN: Las Autoras

## ANEXO No 17

ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS PARA LA ELABORACIÓN  
DE LECHE DE SOYA SABORIZADA CON FRUTILLA

CONCEPTO	VALOR ANUAL (S/.)
<b>1. INGRESOS</b>	
Ingresos anuales	362.880.000
<b>2. EGRESOS</b>	
Costo total de producción	235.565.458
<b>3. UTILIDAD BRUTA EN VENTA</b>	127.314.542
- 15 % de participación utilidades	19.097.181
<b>UTILIDAD ANTES PAGO DE IMPUESTOS</b>	108.217.361
- 25 % de pago de impuestos	27.054.340
<b>UTILIDAD NETA</b>	81.163.021
<b>UTILIDAD POR MES</b>	6.763.585

FUENTE: Cuadro No 6.24  
 ELABORACIÓN: Las Autoras