

# **Elaboración de una bebida saborizada con base en agua y sabores artificiales de frutas**

José Rigoberto Salinas Lobo

**Honduras**  
Diciembre, 2002

ZAMORANO  
CARRERA DE AGROINDUSTRIA

# **Elaboración de una bebida saborizada con base en agua y sabores artificiales de frutas**

Trabajo de graduación presentado como requisito parcial para optar  
al título de Ingeniero en Agroindustria en el Grado  
Académico de Licenciatura

Presentado por:

**José Rigoberto Salinas Lobo**

Honduras  
Diciembre, 2002

El autor concede a Zamorano permiso para reproducir y distribuir copias de este trabajo para fines educativos. Para otras personas físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor.

---

José Rigoberto Salinas Lobo

Honduras  
Diciembre, 2002

**Elaboración de una bebida saborizada  
con base en agua y sabores artificiales de frutas**

Presentado por:

José Rigoberto Salinas Lobo

Aprobada:

---

Aurelio Revilla, M.S.A.  
Asesor Principal

---

Claudia García, Ph.D.  
Coordinadora de Carrera de  
Agroindustria

---

Enrique Barros, Ing.  
Asesor

---

Antonio Flores, Ph.D.  
Decano Académico

---

Mario Contreras, Ph.D.  
Director General

## **DEDICATORIA**

A Dios, por darme la vida.

A mis padres: Tulio Salinas y Bertha Lobo.

A mi tío Carlos Lobo (QDDG).

## AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la vida y por permitirme salir adelante en mis metas.

A mis padres por todo su apoyo y su amor, por su disposición a siempre ayudarme cuando los necesito.

A mis hermanos por darme su cariño, apoyo y comprensión en los momentos difíciles.

A mi tío Carlos Lobo (QDDG), que a pesar de su ausencia sus recuerdos perduran en mi corazón, gracias por todo su apoyo y por ayudarme a llegar hasta donde he llegado.

A mis abuelos, sobrinos, tíos y primos por su apoyo durante todo este recorrido.

A Nathalia León por su paciencia, amor y comprensión durante todo este tiempo.

Al Profesor Aurelio Revilla por sus sugerencias y recomendaciones durante la realización de este proyecto.

Al Ing. Enrique Barros por su ayuda y consejos en la realización de este proyecto.

A Leonel Blanco por su gentileza y colaboración en el desarrollo de este trabajo.

A todos mis colegas de la clase 2002, que juntos hemos alcanzado una de las tantas metas y retos que nos depara la vida.

De manera muy especial a mis amigos y amigas: Daniel Chávez, Leonel, Saúl, Arturo, José Rivera, Eva, Reina, Jaime, Kyra, Carlos, Josué, Raúl, René, Francisco, Alberto, Daniel Murcia, Eduardo, Rafael, Dennis, Ernesto, Leonardo, Gary, Pedro, Wladir, Hugo, Yury y José. Que cosechen éxitos en su futuro, y si hay fracasos, que sean una oportunidad para aprender.

A todo el personal de la Zamoempresa de Lácteos y Cárnicos y el Centro de Evaluación de Alimentos por la ayuda, colaboración y consejos en la realización de este estudio.

A todas las personas que de una u otra forma colaboraron en la realización de este proyecto.

## **AGRADECIMIENTO A PATROCINADORES**

Al Fondo Dotal Hondureño por financiar mis estudios en el primer año en la Escuela Agrícola Panamericana.

Al programa “Food For Progress” por financiar mis estudios de segundo a cuarto año.

## RESUMEN

Salinas, José. 2002. Formulación y elaboración de una bebida saborizada con base en agua y sabores artificiales de frutas. Proyecto de Graduación del Programa de Ingeniería en Agroindustria, Zamorano, Honduras, 24 p.

En la Planta de Lácteos de Zamorano existe una subutilización de los equipos de proceso, esto ofrece la alternativa de desarrollar nuevos productos que incrementarían la cantidad de productos que se ofrecen al mercado y podría generar mayores ganancias. El objetivo del estudio fue desarrollar una bebida saborizada con base en agua y sabores artificiales de fresa y uva para lo cual se realizaron análisis del agua y se encontró 3.9 de pH y 0.5 mg/l de contenido de hierro, ambos fuera de las normas. El estudio se desarrolló en la Planta de Lácteos de Zamorano con 10, 11 y 12% de azúcar, agua, ácido cítrico, citrato de sodio, sorbato de potasio, colorante y sabores de fresa y uva. La bebida con sabor a fresa presentó 4.47 de pH y 12% de carbohidratos totales y la bebida con sabor a uva presentó 4.38 de pH y 12% de carbohidratos totales. Se realizó una prueba de preferencia con tres grupos focales para determinar la concentración de azúcar con mayor aceptación, resultando elegido el tratamiento con 11% de azúcar, a este tratamiento se realizaron análisis de mesófilos aerobios, coliformes totales, mohos y levaduras a los 1, 10 y 20 días de elaborado. Las dos bebidas estuvieron bajo las normas durante los 20 días. Se encuestaron 107 personas las cuales afirmaron que les agradaba los dos sabores de las bebidas ( $p < 0.05$ ), calificándolas entre excelente y bueno. Se recomendó realizar análisis microbiológicos para determinar hasta cuando las bebidas se mantienen dentro de las normas.

**Palabras clave:** costos fijos, nuevo producto, prueba de preferencia.

---

**Aurelio Revilla, M.S.A.**



## **NOTA DE PRENSA**

### **¿ES POSIBLE PRODUCIR BEBIDAS ALTERNATIVAS?**

El desarrollo de nuevos productos permite rejuvenecer las compañías y mantener su negocio en un mercado competitivo. Las empresas que son líderes en el mercado, especialmente las dedicadas a la producción de alimentos, invierten gran parte de sus recursos en la investigación y el desarrollo de nuevos productos. Por lo general, la ampliación de la oferta genera mayores ganancias para las empresas.

En Zamorano, se desarrollaron en el año 2002, dos bebidas no carbonatadas a partir de agua y sabores artificiales de frutas; estas bebidas son un grupo intermedio entre los refrescos carbonatados y los jugos de fruta y se obtienen de la mezcla de agua con azúcares y sabores y preservantes. La elaboración de estas bebidas representa una alternativa para aquellos consumidores que buscan productos refrescantes y rehidratantes diferentes a los que ya se encuentran en el mercado.

El estudio comprendió la formulación del producto, proceso de elaboración hasta obtener un prototipo. Se realizaron análisis sensoriales en la Planta de Lácteos de Zamorano para identificar el tratamiento de mayor aceptación a partir de seis iniciales. Los sabores evaluados fueron tres tratamientos sabor a fresa y tres tratamientos con sabor a uva. Una vez seleccionado el de mayor aceptación, se realizó una encuesta en Tegucigalpa con los consumidores potenciales. La bebida tuvo buena aceptación por parte de los encuestados quienes manifestaron su preferencia por los sabores de fresa y limón.

Se realizaron análisis físicos, químicos y de estabilidad física de las bebidas. Los resultados microbiológicos demuestran que el producto se mantuvo estable y con buena apariencia durante los 20 días de evaluación. El estudio recomienda que se realicen análisis microbiológicos adicionales para determinar el tiempo de estabilidad microbiológica límite.

---

**Licda. Sobeyda Alvarez**

## CONTENIDO

	Portadilla.....	i
	Autoría.....	ii
	Página de firmas.....	iii
	Dedicatoria.....	iv
	Agradecimientos.....	v
	Agradecimiento a patrocinadores.....	vi
	Resumen.....	vii
	Nota de prensa.....	viii
	Contenido.....	ix
	Índice de Cuadros.....	xi
	Índice de Figuras.....	xii
	Índice de Anexos.....	xiii
1.	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
1.1	JUSTIFICACIÓN.....	1
1.2	LÍMITES DEL ESTUDIO.....	2
1.3	OBJETIVOS.....	2
1.3.1	Objetivo general.....	2
1.3.2	Objetivos específicos.....	2
2.	<b>REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	3
2.1	INDUSTRIA DE LAS BEBIDAS.....	3
2.2	BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS.....	4
2.2.1	Aspecto nutricional.....	4
2.2.2	Saborizantes.....	4
2.2.3	Colorantes.....	4
2.2.4	Aditivos alimentarios.....	5
2.2.5	Azúcar de mesa.....	5
2.3	GENERALIDADES SOBRE EL AGUA.....	5
2.3.1	Agua potable.....	5
2.3.2	Filtración del agua.....	6
2.3.3	Pasteurización.....	6

3.	<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	7
3.1	UBICACIÓN.....	7
3.2	ANÁLISIS DEL AGUA.....	7
3.3	MATERIALES.....	7
3.4	MÉTODOS.....	8
3.5	FILTRACIÓN DEL JARABE.....	8
3.6	ELABORACIÓN DE LA BEBIDA.....	8
3.7	ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS.....	10
3.8	ANÁLISIS QUÍMICOS.....	10
3.9	ANÁLISIS SENSORIALES.....	10
3.9.1	Análisis de aceptación.....	10
3.10	ANÁLISIS DE COSTOS.....	10
4.	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	11
4.1	ANÁLISIS DEL AGUA.....	11
4.2	FORMULACIÓN DE LA BEBIDA.....	11
4.3	ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS.....	12
4.4	ANÁLISIS QUÍMICOS.....	13
4.5	ANÁLISIS SENSORIALES.....	14
4.5.1	Análisis de aceptación.....	14
4.5.1.1	Apariencia general.....	14
4.5.1.2	Sabor.....	14
4.5.1.3	Color.....	14
4.5.1.4	Tamaño de envase.....	14
4.5.1.5	Escala de compra.....	14
4.6	ANÁLISIS DE COSTOS.....	16
5.	<b>CONCLUSIONES</b> .....	17
6.	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	18
7.	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	19
8.	<b>ANEXOS</b> .....	20

## ÍNDICE DE CUADROS

### Cuadro

1.	Formulación de las bebidas con sabor a fresa y sabor a uva.....	8
2.	Análisis químicos del agua de la Planta de Lácteos de Zamorano.....	11
3.	Composición porcentual de la bebida con sabor a fresa.....	12
4.	Composición porcentual de la bebida con sabor a uva.....	12
5.	Niveles microbiológicos permitidos en bebidas saborizadas.....	12
6.	Composición de carbohidratos totales en porcentaje.....	13
7.	Resultados de pH a los 1, 10 y 20 días de elaboración.....	13
8.	Comparación de las propiedades sensoriales de los dos sabores.....	14
9.	Costos variables para 100 kg de bebida en botella de plástico, en Lempiras.....	16
10.	Costos variables para 100 kg de bebida en bolsa de plástico, en Lempiras.....	16

## ÍNDICE DE FIGURAS

### Figura

1.	Clasificación de las bebidas (FAO, 1997).....	3
2.	Flujo de proceso para la elaboración de la bebida.....	9
3.	Calificaciones acumuladas en la escala de compra de sabor fresa.....	15
4.	Calificaciones acumuladas en la escala de compra de sabor uva.....	15

## ÍNDICE DE ANEXOS

### Anexo

1.	Encuesta de bebidas saborizadas.....	21
2.	Diagrama de elaboración de la bebida a nivel comercial.....	22
3.	Proceso de elaboración de la bebida a nivel comercial.....	23

# 1. INTRODUCCIÓN

En la Planta de Lácteos de Zamorano existe subutilización de ciertos equipos de proceso lo cual obliga a dividir los costos fijos en pocos productos, reduciendo la utilidad de cada uno de ellos. Una de las formas para solventar este problema es el desarrollo de nuevos productos, siendo estos los que mantienen con vida a las empresas en un mercado competitivo, especialmente en las industrias alimentarias.

En la actualidad, el mercado ofrece una gran variedad de bebidas refrescantes, muchas de ellas son carbonatadas, aunque el consumo de refrescos sin gas cada vez es mayor. Estos últimos son un grupo intermedio entre los refrescos carbonatados y los jugos de fruta y se obtienen de la mezcla de agua con azúcares o edulcorantes, aromatizantes y acidulantes. También se les suele añadir ácido ascórbico como antioxidante y fuente de vitamina C (Williams, 2002).

En México, “se define como bebidas saborizadas a los productos elaborados por la disolución de edulcorantes en agua potable tratada, agua mineral o leche, entre otros, adicionadas o no de jugos o pulpa de fruta, de sus concentrados o extractos y otros aditivos para alimentos, y que puede estar o no carbonatada” (Centro de Información para Decisiones en Salud, 2000).

En Zamorano se han realizado varios proyectos para el desarrollo de bebidas no carbonatadas para el mejor aprovechamiento de los equipos existentes en la Planta de Lácteos, entre ellos están el desarrollo de una bebida isotónica a partir del ultrafiltrado de suero pasteurizado del queso (Torres, 2001) y la elaboración de dos bebidas refrescantes con base en suero dulce de queso fresco y sabores de frutas (Williams, 2002).

## 1.1 JUSTIFICACIÓN

Proporcionar alternativas para aquellas personas que buscan productos refrescantes ya que la cantidad y variedad de bebidas no carbonatadas que se ofrecen en el mercado son escasas.

La Planta de Lácteos de Zamorano cuenta con facilidades para desarrollar este nuevo producto, lo cual incrementaría la cantidad de productos que se ofrecen al mercado y podría generar mayores ingresos para la misma.

## **1.2 LÍMITES DEL ESTUDIO**

- No se cuenta con el equipo necesario para tratar el agua y mejorar la calidad de la misma.
- Falta de paneles entrenados para hacer la evaluación sensorial de la bebida.

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 Objetivo general**

Desarrollar una bebida saborizada con base en agua y sabores artificiales de frutas.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Desarrollar una formulación para la elaboración de la bebida.
- Determinar la composición química de la bebida.
- Elaborar un diagrama de flujo de proceso de elaboración de la bebida.
- Realizar el estudio de preferencia.
- Realizar análisis microbiológicos.
- Definir el tamaño de envase preferido por el consumidor para su comercialización.
- Determinar los costos de elaboración de la bebida.



## 2. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1 INDUSTRIA DE LAS BEBIDAS

El mercado para bebidas está dividido en alcohólicas y no alcohólicas (Figura 1). Las no alcohólicas se utilizan generalmente para calmar la sed mientras que las alcohólicas son más usadas en fiestas y reuniones sociales. En la mayoría de los países, el mercado para las bebidas alcohólicas y no alcohólicas es específico debido a cuestiones religiosas y culturales (Asociación Nacional de Refrescos de Estados Unidos, 1997).

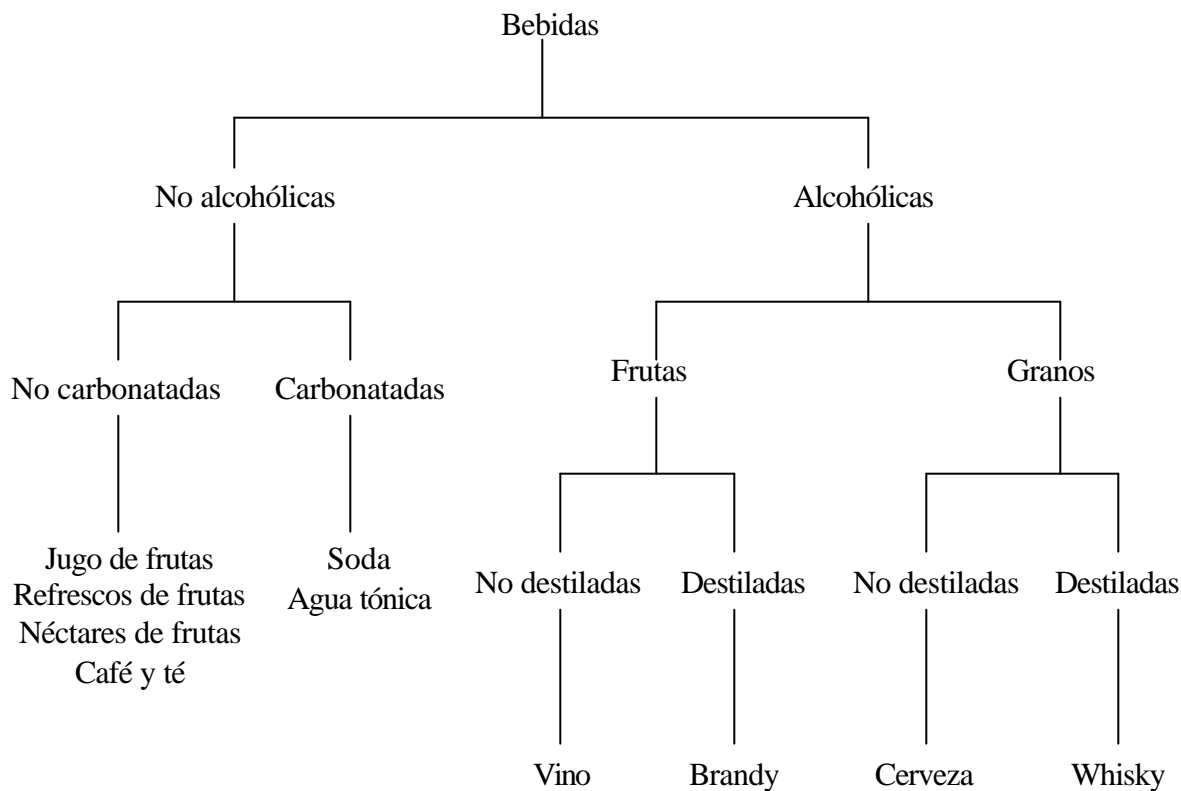


Figura 1. Clasificación de las bebidas (FAO, 1997).

## **2.2 BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS**

Grandes cantidades de bebidas son elaboradas a partir de la pulpa o jugos de frutas y muchos son consumidos como jugo puro de frutas, mientras que otros contienen azúcar, agua y algún preservante. La categoría de no alcohólicas surgió debido a la demanda de los consumidores de alejarse del consumo de bebidas alcohólicas, sustituyéndolas por las de sabores naturales y saludables.

Los jugos de frutas pueden ser consumidos inmediatamente después de abrirlos o lentamente, una vez que han sido abiertos. Los primeros no necesitan ningún tipo de preservantes si son procesados y empacados adecuadamente. Sin embargo, los últimos deben contener una cierta cantidad de preservantes permitidos para prolongar la vida útil después de abiertos. El jugo de frutas es probablemente el tipo más simple y popular de bebida no alcohólica. Cuando son puros y frescos deben conservarse en refrigeración, de otro modo deben contener preservantes y edulcorantes permitidos (FAO, 1997).

Otra forma de presentación de las bebidas no alcohólicas es en polvo, la ventaja más significativa que presenta este tipo de productos es que se le pueden adicionar vitaminas, preservantes y sabores sintéticos.

### **2.2.1 Aspecto nutricional**

La mayoría de las bebidas están compuestas principalmente por agua, lo cual ayuda a evitar la deshidratación. Las bebidas, usualmente, no se consumen por su valor nutricional, a pesar que algunas proveen cierta cantidad de minerales, vitaminas y azúcar. Hay ciertas bebidas que contienen sabores artificiales y colorantes, cuyo uso está regulado por requisitos legales y es esencial cumplir con estas normas para evitar daños al consumidor (FAO, 1997).

### **2.2.2 Saborizantes**

Conocer la interacción entre ingredientes como los acidulantes y antioxidantes con los sabores es importante para desarrollar una bebida con sabor agradable. Al desarrollar una bebida se debe encontrar una proporción adecuada de saborizantes, preservantes y edulcorantes, otra consideración es que los aditivos agregados no deben precipitarse y afectar la apariencia de la bebida.

### **2.2.3 Colorantes**

Según la FDA (2001), “colorante es cualquier tinte, pigmento o sustancia que puede impartir color cuando es añadido a un alimento, droga, cosmético o al cuerpo humano”. Los colorantes artificiales son agregados a las comidas para mejorar la apariencia y generalmente no contribuyen a la dieta. Cabe mencionar que los cambios de temperatura y la exposición a la luz pueden contribuir a la pérdida del color. Todos los colorantes

permitidos en alimentos se clasifican como certificados o exentos de certificación; los primeros incluyen los derivados del petróleo y los exentos de certificación son los que proceden de pigmentos naturales.

#### **2.2.4 Aditivos alimentarios**

Según la FDA (1998), “un aditivo es una sustancia añadida a un alimento. Legalmente, la palabra se refiere a cualquier sustancia cuyo uso puede razonablemente esperarse que directa o indirectamente al convertirse en un componente afecte las características de cualquier alimento. Esta definición incluye cualquier sustancia usada en la producción, tratamiento, empaquetado, transporte o almacenamiento de alimentos. Si una sustancia es añadida a un alimento con un propósito específico, es considerada un aditivo directo. Muchos son identificados en la etiqueta de ingredientes de los alimentos. Los aditivos indirectos de alimentos son aquellos que se convierten en parte del alimento mismo aunque en cantidades insignificantes, lo cual puede suceder durante la manipulación, empaque o almacenamiento”.

#### **2.2.5 Azúcar de mesa**

La sacarosa, cuya fórmula química es  $C_{12}H_{22}O_{11}$ , pertenece a los disacáridos. Es el azúcar normal de mesa, extraída de la remolacha azucarera o de la caña de azúcar. Es soluble en agua y ligeramente soluble en alcohol y éter. Cristaliza en agujas largas y delgadas. Por hidrólisis se convierte en glucosa y fructosa (Encarta, 2000).

El azúcar debe ser disuelto y filtrado por gravedad o presión para eliminar las partículas extrañas. El método de gravedad consiste en pasar el jarabe por un filtro de tela o de papel y el método a presión consiste en bombas mecánicas que obliga al jarabe a pasar por una serie de filtros colocados paralelamente.

### **2.3 GENERALIDADES SOBRE EL AGUA**

El agua pura es un líquido inodoro e insípido, con punto de congelación a  $0^{\circ}C$  y ebullición de  $100^{\circ}C$  a presión atmosférica de 760 mm de mercurio. El agua alcanza su densidad máxima a una temperatura de  $4^{\circ}C$  y se expande al congelarse. En el medio natural el agua dista mucho de ser pura y presenta propiedades específicas de temperatura, sabor, olor, color y turbidez (Encarta, 2000).

#### **2.3.1 Agua potable**

Es toda agua empleada para ingesta humana y no causa daño a la salud, cumple con las disposiciones de valores guías estéticos, organolépticos, físicos, químicos, biológicos y microbiológicos (Código de Salud de Honduras, 1995).

Según la EPA (2001), los contaminantes se pueden dividir en los que causan efectos agudos, los cuales ocurren dentro de unas horas o días posteriores al momento en que la persona consume un contaminante y los efectos crónicos, que ocurren después que las personas consumen un contaminante a niveles sobre los estándares de seguridad. La fabricación de alimentos debe hacerse con agua potable, la cual debe ofrecer toda una serie de características propias: inodora, incolora, insípida y ausente de impurezas.

### **2.3.2 Filtración del agua**

La filtración es el proceso por el cual se separa la materia suspendida mediante el paso del agua a través de una capa porosa que retiene las partículas en suspensión. Referente a los filtros, éstos pueden clasificarse de acuerdo a la naturaleza de la fuerza que causa la filtración, en filtros de gravedad y filtros de presión o vacío (Mays, 1996).

Los filtros de gravedad son los más antiguos y sencillos. Incluyen los filtros de arena que están formados por tanques o cisternas que tienen en su parte inferior una rejilla o falso fondo sobre el que hay una capa de arena o grava de igual tamaño.

Los filtros de presión o vacío son los más usados en la industria. La fuerza impulsora, que es suplida por esta presión, es muchas veces mayor que la de gravedad, lo que permite altos rendimientos de filtración.

### **2.3.3 Pasteurización**

La pasteurización consiste en calentar la bebida a 80°C por 30 minutos para eliminar todos los microorganismos patógenos y disminuir la cantidad de microorganismos no patógenos. La pasteurización también elimina el cloro presente en el agua, el cual puede ser dañino y afectar el sabor del producto cuando se encuentra en cantidades mayores de las establecidas.

## **3. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **3.1 UBICACIÓN**

El estudio se llevó a cabo en la Planta de Lácteos y Centro de Evaluación de Alimentos de Zamorano. Los análisis del agua fueron realizados en Laboratorios Industriales de Tegucigalpa, Francisco Morazán.

### **3.2 ANÁLISIS DEL AGUA**

Se realizaron recuentos de coliformes totales, coliformes fecales y bacterias totales en la parte microbiológica; en la parte físico-química se determinó el cloro residual, dureza, cobre, sólidos totales disueltos, alcalinidad y pH. En sustancias no deseadas se realizó el análisis de contenido de hierro.

### **3.3 MATERIALES**

- Agua.
- Sabores de uva y fresa.
- Azúcar.
- Ácido cítrico.
- Sorbato de potasio.
- Citrato de sodio.
- Colorantes.

#### Equipo

- Marmita.
- Filtro de agua.
- Termómetro.
- Agitador de acero inoxidable.
- Cámara de enfriamiento a 4°C.
- Baldes plásticos de 20 litros.
- Enfriador de placas.
- Envases.
- Equipo para pruebas de laboratorio.
- Colador.

### 3.4 MÉTODOS

Se prepararon tres lotes de bebida con sabor a uva y sabor a fresa con 10, 11 y 12% de azúcar. Las concentraciones de sabor y preservantes fueron las recomendadas por el proveedor (Cuadro 1).

Cuadro 1. Formulación de las bebidas con sabor a fresa y sabor a uva.

Ingredientes	Tratamientos, %		
	10	11	12
Agua	89.61	88.61	87.61
Azúcar	10	11	12
Ácido cítrico	0.15	0.15	0.15
Sabor artificial de fresa o uva	0.1	0.1	0.1
Colorante	0.1	0.1	0.1
Citrato de sodio	0.02	0.02	0.02
Sorbato de potasio	0.02	0.02	0.02

Para determinar el mejor tratamiento de cada sabor se realizó una prueba de preferencia con tres grupos focales, posteriormente se realizó un análisis de varianza (ANDEVA) y una prueba múltiple de medias para determinar si había diferencias significativas entre los tratamientos, utilizando el programa estadístico SAS®.

Del tratamiento que tuvo mayor aceptación se hicieron tres lotes y fueron sometidos a análisis químicos y microbiológicos; además, se realizó la prueba de aceptación del producto.

### 3.5 FILTRACIÓN DEL JARABE

Para eliminar las partículas contaminantes en el azúcar y los preservantes se realizó una mezcla de los ingredientes con parte del agua a usar en la elaboración de la bebida para ser filtrada con papel filtro, previo a la pasteurización.

### 3.6 ELABORACIÓN DE LA BEBIDA

- Desinfectar el equipo y utensilios.
- Pesar 1.1 kg de azúcar, 15 g de ácido cítrico, 2 g de sorbato de potasio y 2 g de citrato de sodio.
- Pesar 3 kg de agua y disolver los ingredientes anteriores.
- Filtrar la mezcla y colocarla en la marmita.
- Agregar 5.86 kg de agua a la marmita en la mezcla anterior.

- Pasteurizar a 80°C por 30 minutos con agitación constante.
- Agregar 1 ml sabor artificial y 1 ml de colorante inmediatamente después de la pasteurización, en esta etapa se debe cuidar mantener la inocuidad.
- Envasar el producto y almacenarlo en el cuarto congelador hasta que la temperatura baje a 4°C, este procedimiento se utilizó por tratarse de pequeñas cantidades, pero en la producción comercial será enfriado por medio del enfriador de placas.
- Lavar el equipo y área de trabajo.

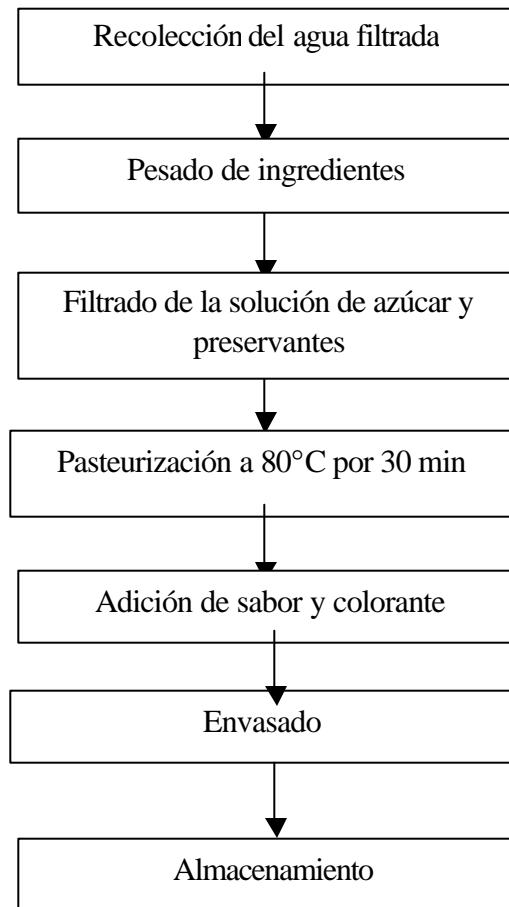


Figura 2. Flujo de proceso para la elaboración de la bebida.

### **3.7 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS**

Se hicieron observaciones a los 1, 10 y 20 días para determinar la estabilidad física y se tomaron muestras para realizar análisis microbiológicos y químicos.

En el análisis microbiológico se realizaron cómputos de mohos y levaduras, mesófilos aerobios y coliformes totales con placas Petrifilm<sup>TM</sup>. Las muestras de las bebidas fueron previamente mezcladas para homogeneizar el producto. Se tomaron 250 ml de muestra y fueron almacenadas 4°C.

### **3.8 ANÁLISIS QUÍMICOS**

Los análisis que se realizaron fueron el pH usando el potenciómetro a los 1, 10 y 20 días; y azúcares totales con el método de carbohidratos totales con fenol-ácido sulfúrico al primer día de elaborado (AOAC, 1990).

### **3.9 ANÁLISIS SENSORIALES**

Se hicieron degustaciones con tres grupos focales para determinar cuál de los tres tratamientos era el de mayor preferencia. Después de seleccionar el tratamiento de mayor preferencia de cada sabor, se realizaron pruebas de aceptación en Supermercados Maxi Miraflores de Tegucigalpa.

#### **3.9.1 Análisis de aceptación**

Se realizaron 107 encuestas en el Supermercado Maxi Miraflores de Tegucigalpa para evaluar aceptabilidad de la bebida. Las personas encuestadas respondieron a una serie de preguntas sobre género, frecuencia de consumo de refrescos con sabor a frutas y sabores de preferencia. Posteriormente respondieron preguntas concernientes a los dos sabores de las bebidas, entre cada degustación hubo un enjuague con agua. En las preguntas en la prueba de degustación se pidió que clasificaran el producto en una escala de pésimo a excelente en los atributos de color, sabor y apariencia general; además, los encuestados respondieron cuál era el tamaño de envase de su preferencia y finalmente se les preguntó si estarían dispuestos a comprar el producto en una escala de definitivamente si lo compro a definitivamente no lo compro. Se realizó un análisis de varianza (ANDEVA), evaluando los datos con una prueba SNK mediante el programa estadístico SAS®.

### **3.10 ANÁLISIS DE COSTOS**

El análisis de costos se realizó tomando en cuenta los costos de la materia prima y la mano de obra directa. Los costos se hicieron para 100 kg de producto terminado en botella de plástico y en bolsa plástica.



## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 ANÁLISIS DEL AGUA

El recuento total de bacterias heterotróficas en el agua fue de 10 UFC/100 ml, siendo 250 UFC/100 ml el permitido según el Código de Salud de Honduras. El agua no presentó coliformes totales.

El pH del agua fue 3.9 y el contenido de hierro 0.5 mg/l, ambos estuvieron fuera de las normas según el Código de Salud de Honduras (Cuadro 2).

Cuadro 2. Análisis químicos del agua de la Planta de Lácteos de Zamorano.

Parámetro	Unidad	Resultado	Valor recomendado	Valor máximo admisible
Cloro residual	mg/l	0.62	0.5-1	5
Dureza	mg/l CaCO <sub>3</sub>	51	400	-
Cobre	mg/l	0.06	1	2
Sólidos totales disueltos	mg/l	53.5	-	1000
Alcalinidad	mg/l	10	-	-
Iones Hidrógeno	pH	3.9	6.5-8.5	-
Hierro	mg/l	0.5	-	0.3

### 4.2 FORMULACIÓN DE LA BEBIDA

El tratamiento con 11% de azúcar obtuvo la mayor aceptación en los dos sabores por los tres grupos focales (Cuadros 3 y 4). La prueba múltiple de medias nos indicó que en el sabor fresa no existen diferencias ( $p > 0.05$ ) entre los tratamientos 1 y 3, pero sí hay diferencia entre estos dos con el tratamiento 2 y en el sabor a uva existen diferencias significativas entre los tres tratamientos.

Cuadro 3. Composición porcentual de la bebida con sabor a fresa.

Ingredientes	Porcentajes
Agua	88.63
Azúcar	11
Ácido cítrico	0.15
Sabor artificial de fresa o uva	0.1
Colorante	0.08
Citrato de sodio	0.02
Sorbato de potasio	0.02

Cuadro 4. Composición porcentual de la bebida con sabor a uva.

Ingredientes	Porcentajes
Agua	88.58
Azúcar	11
Ácido cítrico	0.15
Sabor artificial de fresa o uva	0.11
Colorante	0.12
Citrato de sodio	0.02
Sorbato de potasio	0.02

### 4.3 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

Según la División Central de Alimentos del Ministerio de Salud Pública, las bebidas no carbonatadas no deben contener microorganismos patógenos, ni sobrepasar los límites establecidos en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Niveles microbiológicos permitidos en bebidas saborizadas.

Microorganismo	(UFC/ml)
Mesófilos aerobios	400
Coliformes totales	75
Mohos y levaduras	100

Los recuentos microbiológicos realizados indican que las bebidas no presentaron microorganismos hasta los 10 días de elaborado. A los 20 días el contenido de coliformes totales fue de 70 UFC/ml; mesófilos aerobios de 230 UFC/ml y de mohos y levaduras 80 UFC/ml en la bebida con sabor a fresa. En la bebida con sabor a uva se detectaron coliformes totales de 60 UFC/ml; en mesófilos aerobios 190 UFC/ml y mohos y levaduras

70 UFC/ml. Esto se debe a las temperaturas de pasteurización a 80°C/30 min a que fue sometida la bebida y a los preservantes, estos últimos hacen del producto un medio ácido que imposibilita el crecimiento de microorganismos, en resumen las dos bebidas se mantuvieron dentro de las normas durante 20 días.

#### 4.4 ANÁLISIS QUÍMICOS

El contenido de carbohidratos totales promedio fueron de 11.89% en la bebida con sabor a fresa y de 11.97% en la bebida con sabor a uva (Cuadro 6).

Cuadro 6. Composición de carbohidratos totales en porcentaje.

Lote	Fresa	Uva
1	12.04	11.78
2	11.95	12.17
3	11.68	11.95
Promedio	11.89	11.97
DE	0.19	0.20

DE = desviación estándar

El pH fue más ácido a medida que aumentaron los días de almacenamiento hasta los 20 días (Cuadro 7), esto se debe a la proliferación de microorganismos a medida que avanza el tiempo.

Cuadro 7. Resultados de pH a los 1, 10 y 20 días de elaboración.

Lote	Días de almacenamiento					
	Fresa			Uva		
	1	10	20	1	10	20
1	4.5	4.48	4.44	4.41	4.42	4.36
2	4.44	4.44	4.41	4.37	4.35	4.34
3	4.47	4.46	4.46	4.36	4.34	4.31
Promedio	4.47	4.46	4.44	4.38	4.37	4.34
DE	0.03	0.02	0.03	0.03	0.04	0.03

DE = desviación estándar

## 4.5 ANÁLISIS SENSORIALES

### 4.5.1. Análisis de aceptación

El análisis de aceptación se realizó con 107 personas de las cuales el 59% fueron mujeres y el 41 % fueron varones. El 98% de los encuestados consumen bebidas con sabor a frutas.

La frecuencia de consumo indicó que un 63% de los encuestados consumen bebidas con sabor a frutas todos los días, el 22% consumen una vez a la semana, un 12% consumen dos veces a la semana y el 3% restante tiene otra frecuencia de consumo.

El 35.51% prefiere el sabor a fresa, 21.50% naranja, 18.69% uva, 12.15% limón, 6.54% pera y otros sabores representan el 5.61%.

**4.5.1.1 Apariencia general.** Se mostraron diferencias ( $p < 0.05$ ) entre los sabores (Cuadro 8). El sabor fresa está calificado entre aceptable y excelente y el sabor uva entre bueno y aceptable.

Cuadro 8. Comparación de las propiedades sensoriales de los dos sabores.

Sabores	Apariencia general	Sabor	Color
Fresa	1.83 a	1.78 a	1.87 a
Uva	2.05 b	1.98 a	2.11 b

Prueba SNK, nivel de significancia: 0.05

Medias con igual letra en la misma columna no son diferentes significativamente

**4.5.1.2 Sabor.** No existieron diferencias entre los dos sabores.

**4.5.1.3 Color.** La bebida de mayor aceptación fue la de fresa ( $p < 0.05$ ) entre los dos sabores.

**4.5.1.4 Tamaño de envase.** El 54% prefirieron la bebida de fresa en envases de 500 ml, 27% en 250 ml, 12% en 1 litro y el 7% restante cualquier tamaño. En la bebida con sabor a uva el 55% prefirieron la bebida en envases de 500 ml, el 22% en 250ml, el 17% en 1 L y el 6% restante cualquier tamaño.

**4.5.1.5 Escala de compra.** 29% de los consumidores de bebida con sabor a fresa, definitivamente comprarían, 56% probablemente, 11% quizá y 4% no la comprarían (Figura 3).

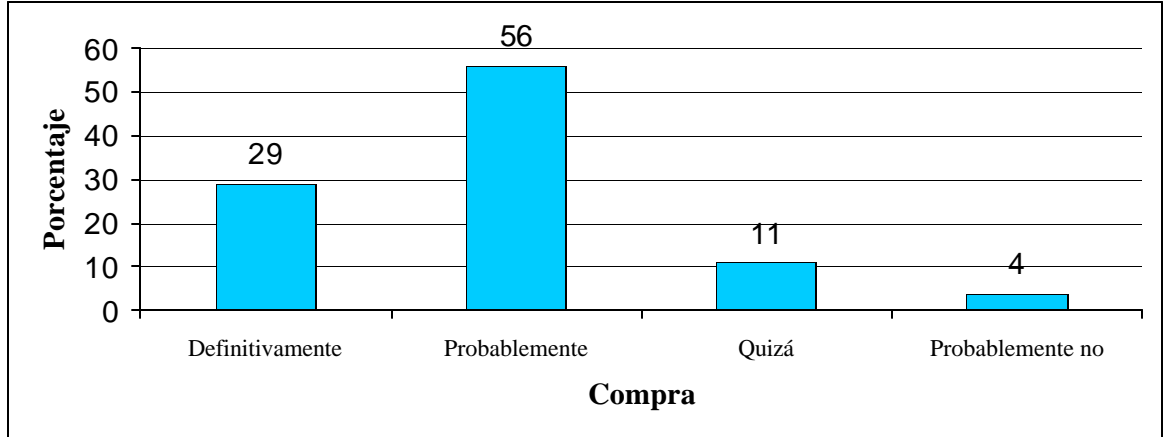


Figura 3. Calificaciones acumuladas en la escala de compra de sabor fresa.

El 7.48% de los consumidores de bebida con sabor a uva, definitivamente comprarían, 21.5% probablemente, 51.4% quizá y 19.63% no la comprarían (Figura 4).

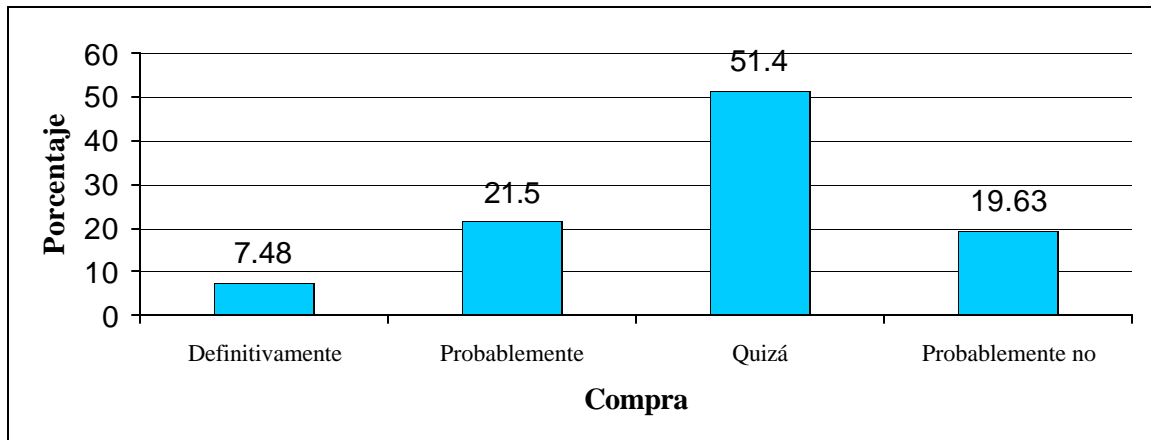


Figura 4. Calificaciones acumuladas en la escala de compra de sabor uva.

#### 4.6 ANÁLISIS DE COSTOS

Cuadro 9. Costos variables para 100 kg de bebida en botella de plástico, en Lempiras.

Componente	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Total
Agua	kg	88.61	0.006	0.53
Azúcar	kg	11	6.7	73.7
Colorante	g	100	0.05	5
Sabor	g	100	0.05	5
Ácido cítrico	kg	0.15	60.2	9
Sorbato de potasio	kg	0.02	66.8	1.3
Citrato de sodio	kg	0.02	65	1.3
Mano de obra	Hora	1	26	26
Etiqueta	Unidad	100	0.95	95
Envases	Unidad	100	2.53	253
Gran total, 100 kg				469.9
Costo unitario, 1 kg				4.7

El costo por litro de bebida es de L. 4.7/kg. A este se le agregan los costos fijos y la ganancia del consumidor, obteniendo un precio al consumidor en la botella de plástico de L. 9.6/kg.

Cuadro 10. Costos variables para 100 kg de bebida en bolsa de plástico, en Lempiras.

Componente	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Total
Agua	kg	88.61	0.006	0.53
Azúcar	kg	11	6.7	73.7
Colorante	g	100	0.05	5
Sabor	g	100	0.05	5
Ácido cítrico	kg	0.15	60.2	9.03
Sorbato de potasio	kg	0.02	66.8	1.34
Citrato de sodio	kg	0.02	65	1.3
Mano de obra	Hora	1	26	26
Envases	Unidad	100	0.34	34
Gran total, 100 kg				155.9
Costo unitario, 1 kg				1.56

El costo unitario es de L. 1.56/kg y un precio al consumidor en bolsa plástica de L. 3.2/kg.

## 5. CONCLUSIONES

- Se formularon tres tipos de bebidas con dos sabores: fresa y uva.
- El contenido de carbohidratos totales promedio para ambos sabores fue de 12% y un pH que varió entre 4.38 y 4.47.
- El sabor a fresa fue el de mayor preferencia entre los consumidores.
- El producto se mantuvo bajo las normas microbiológicas durante los 20 días.
- El tamaño de envase preferido por el consumidor en las dos bebidas fue el de 500 ml.
- La botella de plástico de 1 litro representa el 53% de los costos directos y 26% del precio de venta. Asimismo, el precio de la bebida para el consumidor fue de L. 9.6/kg en envase de plástico y L. 3.2/kg en bolsa plástica.

## **6. RECOMENDACIONES**

- Realizar el estudio de mercado para definir el mercado meta y hacer la mezcla de mercadeo de la bebida.
- Realizar análisis microbiológicos para determinar hasta cuando las bebidas se mantienen dentro de las normas.
- Buscar otros medios de filtración.
- Realizar análisis de estabilidad física para determinar hasta cuando las bebidas se mantienen con apariencia aceptable.
- Envasar el producto en bolsas de plástico.
- Realizar investigaciones usando sabores naturales.
- Potabilizar el agua de acuerdo a las normas establecidas por las leyes de Honduras.



## 7. BIBLIOGRAFÍA

AOAC, 1990. Official Methods of Analysis; Association of official Analytical Chemists. 15 ed. Va, EE.UU. 1298 p.

Asociación Nacional de Refrescos de Estados Unidos, 1997. About Soft Drinks. Consultado el 24 jun. 2002. Disponible en <http://www.nsd.org/softdrinks/History/whatsin.html>

Centro de Información para Decisiones en Salud, 2000. Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios. Consultado 29 ago. 2002. Disponible en <http://cenids.insp.mx/dirgsbs/ra8.htm>

Código de Salud de Honduras, 1995. Ministerio de Salud Pública de Honduras. Tegucigalpa, Honduras. 42 p.

Enciclopedia Encarta. 2000. Microsoft®. USA.

EPA, 2001. Consultado 29 ago. 2002. What is Risk?. Disponible en <http://www.epa.gov/seahome/groundwater/src/quality3a.htm>

FAO, 1997. Small-scale food processing. A guide for appropriate equipment. Consultado 25 sep. 2002. Disponible en <http://www.fao.org/WAIRdocs/x5434e/x5434e00.htm#Contents>

FDA, 2001. Color additives. Consultado el 1 de ago. 2002. Disponible en <http://www.cfsan.fda.gov/~lrd/cfr70-3.html>

FDA, 1998. Food additives. Consultado el 5 de ago. 2002. Disponible en <http://vm.cfsan.fda.gov/~lrd/foodaddi.html>

Mays, L. 1996. Water Resources Handbook. Arizona, USA. Editorial Mc Graw Hill. 780 p.

Torres, J. 2001. Utilización del ultrafiltrado de suero pasteurizado del queso para el desarrollo de una bebida isotónica. Tesis de Ing. Agr. Zamorano, Honduras. 37 p.

Williams, P. 2002. Formulación y elaboración de dos bebidas refrescantes con en suero dulce de queso Fresco y sabores de frutas. Tesis de Ing. Agr. Zamorano, Honduras. 43 p.

## **8. ANEXOS**

**ANEXO 1****Encuesta de bebidas saborizadas**

1. Sexo: M\_\_\_ F\_\_\_

2. ¿Consumen usted refrescos con sabor a frutas?

Si\_\_\_ No\_\_\_

3. ¿Cada cuánto consume este tipo de bebidas?

Todos los días\_\_\_ Una vez a la semana\_\_\_ Dos veces a la semana\_\_\_ Otros\_\_\_

¿Qué sabores prefiere?

Fresa\_\_\_ Uva\_\_\_ Naranja\_\_\_ Pera\_\_\_ Limón\_\_\_ Otros\_\_\_

**Fresa**

¿Qué opina acerca del sabor del producto?

? Excelente ? Bueno ? Aceptable ? Malo ? Pésimo

¿Qué opina acerca del color del producto?

? Excelente ? Bueno ? Aceptable ? Malo ? Pésimo

¿Qué opina acerca de la apariencia general del producto?

? Excelente ? Bueno ? Aceptable ? Malo ? Pésimo

¿Tamaño de preferencia?

250 ml\_\_\_ 500 ml\_\_\_ 1 L\_\_\_ Otros\_\_\_

¿Compraría este producto?

\_Definitivamente si \_Probablemente si \_Quizá \_Probablemente no \_Definitivamente no

**Uva**

¿Qué opina acerca del sabor del producto?

? Excelente ? Bueno ? Aceptable ? Malo ? Pésimo

¿Qué opina acerca del color del producto?

? Excelente ? Bueno ? Aceptable ? Malo ? Pésimo

¿Qué opina acerca de la apariencia general del producto?

? Excelente ? Bueno ? Aceptable ? Malo ? Pésimo

¿Tamaño de preferencia?

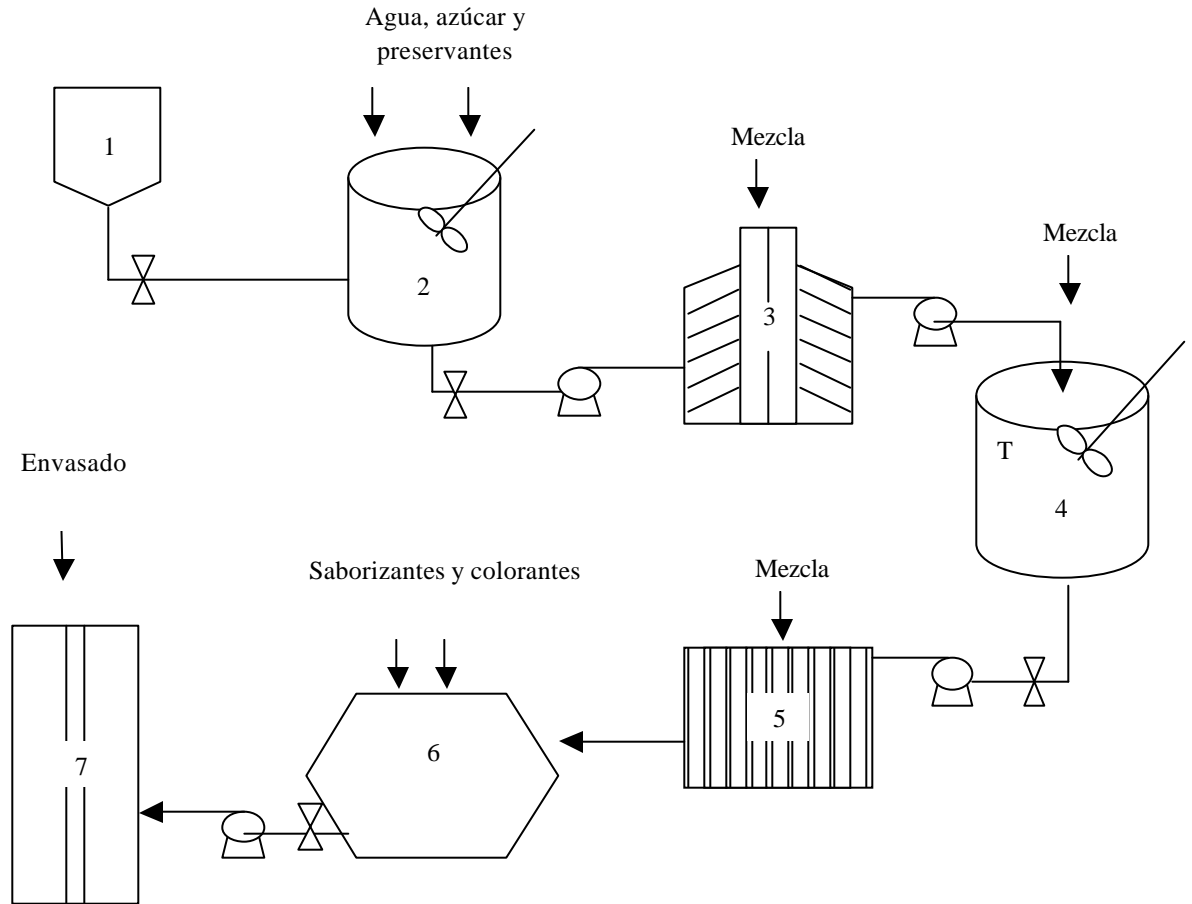
250 ml\_\_\_ 500 ml\_\_\_ 1 L\_\_\_ Otros\_\_\_

¿Compraría este producto?

\_Definitivamente si \_Probablemente si \_Quizá \_Probablemente no \_Definitivamente no

## ANEXO 2

## Diagrama de elaboración de la bebida a nivel comercial.



1. Filtro de agua
2. Tanque para preparación de jarabe
3. Descremadora centrífuga
4. Pasteurización lenta
5. Enfriador de placas
6. Tanque de almacenamiento
7. Envasadora

T=termómetro

## **ANEXO 3**

### **Proceso de elaboración de la bebida a nivel comercial.**

#### **Pesado de ingredientes**

En esta etapa se pesan las cantidades de azúcar y preservantes para posteriormente hacer el mezclado. Se debe verificar que los pesos estén de acuerdo a la formulación de la bebida y que las cantidades sean exactas para evitar que se afecte el dulzor de la bebida.

#### **Recolección del agua filtrada**

Para la elaboración de la bebida se utiliza como materia prima agua la cual debe ser previamente filtrada. La porosidad del filtro con que se cuenta es de 11 micras. Este filtro no debe usarse con agua que tiene una alta carga microbiana. Para recolectar el agua filtrada esta pasa directamente al tanque en que posteriormente se le adicionaran los ingredientes sólidos.

#### **Preparación del jarabe**

El jarabe está compuesto por agua, azúcar, ácido cítrico, citrato de sodio y sorbato de potasio. El agua previamente filtrada es colocada en el tanque mezclador y posteriormente se adicionan los ingredientes sólidos mediante una bomba de traspaso que realiza una mezcla de los ingredientes sólidos.

Para la preparación del jarabe se cuenta con un tanque de acero inoxidable con capacidad de 200 litros el cual posee una espátula que agita constantemente el producto.

#### **Filtrado del jarabe**

En este paso se eliminan las partículas contaminantes presentes en el azúcar y en los preservantes. Asimismo, ocurre una clarificación del jarabe, la cual consiste en remover la suciedad insoluble hasta del tamaño de cuatro micrómetros y algunos microorganismos. Para realizar el filtrado se puede hacer en la descremadora centrífuga que posee una capacidad de 750 L/hora. Para este filtrado se recomienda usar otro tipo de filtro como ser filtro de diatomeas.

## **Pasteurización**

La pasteurización consiste en calentar la bebida a 80°C por 30 minutos para eliminar todos los microorganismos patógenos y disminuir la cantidad de microorganismos no patógenos. La pasteurización también elimina el cloro presente, el cual puede ser dañino y afectar el sabor del producto cuando se encuentra en cantidades mayores de las establecidas. El método de pasteurización a usar será el método lento que también es llamado pasteurización discontinua. Para esta etapa se cuenta con un tanque de acero inoxidable de 600 L. Se debe procurar que la carga microbiana de la mezcla sea lo más baja posible, esto porque la pasteurización destruye los microorganismos patógenos totalmente, pero, los no patógenos sólo los reduce en un 95%. Si el producto tiene una alta carga microbiana, el 5% restante después del pasteurizado puede ser mayor que el permitido de acuerdo a las normas (Revilla, 2000).

## **Enfriamiento**

Esta etapa viene inmediatamente después del proceso de pasteurización, la bebida debe ser enfriada a 4°C para evitar el crecimiento acelerado de los microorganismos sobrevivientes y de esta forma conservarla por un mayor tiempo. El enfriamiento se realiza por medio del enfriador de placas el cual funciona por agua en contracorriente. Una vez que el producto es enfriado pasa a un tanque receptor de acero inoxidable con capacidad de 1000 L para después ser envasado.

## **Envasado**

En esta etapa el producto es colocado en el envase con que se va a comercializar, o en su defecto, si se va a envasar después se coloca en recipientes desinfectados. La envasadora con que se cuenta es una formadora, llenadora y selladora vertical con capacidad de 1500 L/hora; en esta envasadora se pueden envasar bolsas de 500 ml y 1L, también se puede ajustar para otro tipo de tamaños. El material usado para envasar se recomienda que sean bolsas coextruidas con polietileno de baja densidad en una proporción de 80% y polietileno lineal de alta densidad en un 20%; el polietileno lineal de baja densidad cumple la función de ser una barrera para la entrada de gases y el de baja densidad para facilitar el proceso de sellado.

## **Almacenamiento**

El almacenamiento se hace en una cámara a 4°C la cual permite mantener la temperatura hasta el momento del despacho. Esta cámara no está diseñada para bajar la temperatura del producto, por lo cual éste debe tener la temperatura de almacenamiento antes de entrar a la cámara (Revilla, 2000).