

1. Alimentos - ciencia y tecnología - tesis y disertación
2. Bebidas y empaques
3. Industria de elaboración de bebidas

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

TP
656
C 45
2005

TESIS DE GRADO DE INGENIERIA DE
ALIMENTOS

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE LA
PRODUCCION DE TURBO BOLOS

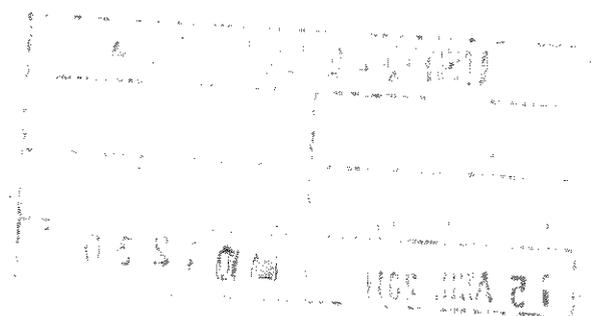
CARLOS ANDRES CHIRIBOGA RIVAS

EDGAR ARMANDO LEON BRAVO

98135

QUITO

JUNIO DE 2005





Universidad San Francisco de Quito

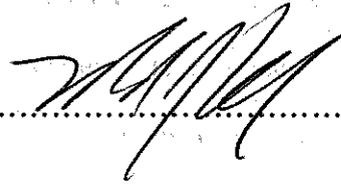
Colegio de Agricultura Nutrición y Alimentos

HOJA DE APROBACIÓN DE LA TESIS

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA ELABORACIÓN DE TURBOBOLO

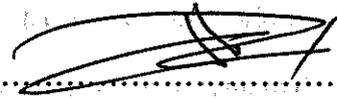
Carlos Andres Chiriboga R. - Edgar Armando León B.

Mike Koziol, DPhil.
Decano del CAAN



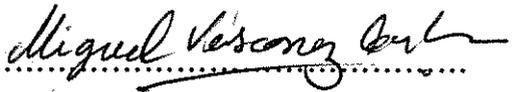
.....

Ing. Imeldo Valdes
Director de Tesis



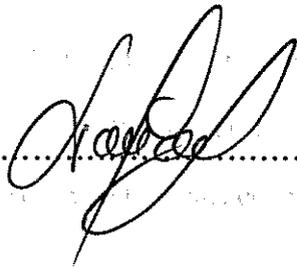
.....

Ing. Miguel Vásquez, MSc
Miembro del Comité de Tesis



.....

Ing. Javier Garrido.
Miembro del Comité de Tesis



.....

Quito Junio del 2005

RESUMEN DE TESIS

El presente trabajo trata acerca del estudio de prefactibilidad de producir Turbo Bolo. El producto es una bebida refrescante de bajo contenido de licor. Tiene un color fucsia y está envasado en un bilaminado de poliéster – polietileno.

Es una bebida que se consume fría o congelada y su grupo meta son personas entre los 18 y 30 años, que asisten a espectáculos deportivos, taurinos o musicales.

En este trabajo el lector podrá observar como se desarrolló el producto, probando formulaciones y posteriormente modificándolas. También se verá el estudio de mercado, en donde se analiza la aceptación de los consumidores y la existencia de productos similares, el proceso de encuesta para la recolección de los datos que nos da una apreciación numérica más exacta de la posible demanda.

A continuación, se detalla todo el estudio técnico de la fabricación de Turbo Bolo, incluyendo el análisis de materias primas, procesos óptimos, estudio de peligros (HACCP) y buenas prácticas de manufactura. Se analiza también el material de empaque y sus características de conservación. Se incluye también el diseño de la etiqueta y los requerimientos de rotulado según las normas vigentes.

Finalmente, se realiza un estudio financiero sobre los costos de constituir una empresa y de montar una planta con equipos nuevos, también se contempla la posibilidad de alquilar una planta que ya se encuentre en funcionamiento. Este estudio está acompañado de una proyección de ventas del Turbo Bolo, y un análisis de la rentabilidad del proyecto

Carlos Andrés Chiriboga Rivas

Edgar Armando León Bravo

ABSTRACT

The present work is about the feasibility study to produce TurboBolo. The product is a refreshing drink with a low content of alcohol. It has reddish colour and is packaged in a double laminated bag of polyester and polyethylene. It is a drink that is consumed cold or frozen, and its target group is people between the 18 and 30 years old, that attend to sports, bullfighting or musical spectacles.

In this work the reader will be able to observe how the product was developed proving formulations and later modifying them. Also the market study will be seen, in where it analyzes the acceptance of the consumers and the similar product existence, the process of survey for the harvesting of the data gives a more exact numerical appreciation of the possible demand.

Next, all the technical study of the manufacture of TurboBolo is detailed including the analysis of raw materials, optimal processes, hazard analysis (HACCP) and good manufacturing practices. We also analyze the packing material and its conservation characteristics. It also includes the label design and the labelling requirements according to the effective norms.

Finally, a financial study was made on the costs of constituting a company and to mount a plant with new equipment, also is contemplated the possibility of renting a plant that already is in operation. This study is accompanied of a sales projection of TurboBolo, and an analysis of the yield of the project

Carlos Andrés Chiriboga Rivas

Edgar Armando León Bravo

© Derechos del autor

Carlos Andrés Chiriboga R. - Edgar Armando León B.

2005

Trámite 162268 Instituto Ecuatoriano de Propiedad Intelectual

AGRADECIMIENTO

La façon de donner, vaut mieux

Que ce qu'on donne.

Corneille. *Le Menteur*, I, 1

**Agradecemos a nuestros padres que nos apoyaron incondicionalmente durante toda la
carrera universitaria.**

Carlos Andrés

Edgar Armando

CONTENIDO

CAPITULOS	PÁGINAS
Introducción	12
1. Descripción del producto	13
2. Parámetros del producto	14
Ventajas y desventajas del consumo	14
3. Presentación	15
4. Objetivo	15
5. Estudio de mercado	15
5.1 Productos similares y competencia	16
5.2 Grupo meta	17
5.3 Resultados basados en encuesta	18
5.3.1 Demanda Insatisfecha	23
5.4 Promoción	23
6. Disponibilidad de materias primas	24
6.2 Control de ingredientes	25
6.3 Manejo de existencias	25
7. Desarrollo del producto	26

7.1 Fabricación	28
8. Rotulación	29
9. Almacenamiento	29
10. Registro de producción	30
11. Análisis sensorial	30
11.1 Objetivos	30
11.2 Procedimiento	30
11.3 Evaluación por grupo en general	31
11.4 Evaluación por género	31
11.5 Evaluación por edad	31
11.6 Comentarios	32
Fabricación del producto (Diagrama de flujo)	35
12. Especificación de materias primas	36
12.1 Agua	36
12.2 Horchata	37
12.3 Azúcar	37
12.4 Ácido cítrico	37
12.5 Aguardiente rectificado	38
13. Especificación de producto final	38
14. Comercialización	38

14.1 Nombre del producto ..	38
14.2 Especificación del envase y etiqueta	39
15. Material de Empaque	40
15.1 Características del envase y etiqueta	41
15.2 Análisis de la selección para los materiales óptimos	
para la fabricación del consumer package	42
15.2.1 Criterios de selección	42
15.2.2 Entrada de oxígeno	42
15.2.3 Entrada y salida de vapor de agua	42
15.2.4 Entrada de microorganismos	42
15.2.5 Análisis del material barrera	43
15.2.5.1 PET	43
16. Estudio de la vida útil	46
17. Control de Calidad y Plan HACCP	46
18. Buenas Prácticas de manufactura.	51
19. Rastreabilidad	52
20. Constitución de la empresa	53
20.1 Etiquetado nutricional	53
21. Análisis financiero y costos	54
21.1 Equipos de fabricación	54

21.2 Costo físico de la planta	56
21.3 Capital fijo	57
21.4 Capital de trabajo	57
21.5 Inversión total del proyecto.	57
21.6 Costos fijos	58
21.7 Costos variables	59
22. Flujo de caja	61
23. Producción con maquila	62
24. Conclusiones	63
25. Anexos	64
BIBLIOGRAFÍA	67

INTRODUCCION

La idea de desarrollar Turbo Bolo, nació de algunos hechos singulares los cuales se remontan a la época de nuestros abuelos y nuestros padres. Uno de ellos es la antigua costumbre de ingerir alcohol mezclado con infusiones de hierbas aromáticas propias de las regiones aledañas a las ciudades del sur del Ecuador como Cuenca y Loja. Generalmente, en las ciudades de Cuenca, Loja y Riobamba, en las fiestas de carnaval es tradición ingerir el aguardiente mezclado con una infusión de canela y naranjilla, esta mezcla se conoce como "canelazo" y en Cuenca se conoce también como "draque". En Loja el aguardiente suele ser mezclado con una infusión de una mezcla de hierbas, entre las principales ataco o "sanguracha", hierba luisa, manzanilla y toronjil, a esta mezcla se le añaden unas gotas de limón, resultando una bebida de sabor y color muy agradable. Posteriormente en Loja, surge Industria Lojana de Especies, en donde se desarrolla la "horchata", que es una mezcla de aproximadamente veinte hierbas incluidas las mencionadas anteriormente, brindando a los consumidores una manera fácil y económica de preparar esta infusión. [30]

Por otro lado, en los valles cercanos a las ciudades de Cuenca y Loja, como son Yunguilla, Malacatos y Vilcabamba, se cultivan grandes extensiones de la caña azucarera, siendo unos de los subproductos más importantes de esta industria el aguardiente de caña. Una vez que los pobladores de estos valles mezclaron la horchata y el aguardiente, se obtuvo una bebida con un sabor muy característico y que hasta hoy en día se consume en dichas regiones. El objetivo de desarrollar Turbo Bolo es de industrializar esta bebida y dar a conocerla al público joven, además de modificar su forma de consumo, ya que tradicionalmente, esta se la ingiere caliente. Turbo Bolo es una bebida congelada que guarda las características de la bebida tradicional y proporciona a los jóvenes de las ciudades una manera diferente de consumirla.

1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

El *Turbo Bolo*TM es una bebida congelada con bajo contenido de alcohol. El grupo target está comprendido por el público que asiste a espectáculos deportivos o taurinos, es decir está dirigido a un segmento medio y medio-alto. El segmento está conformado por jóvenes de edades comprendidas entre los 18 y 30 años.

Se trata de una bebida ligera y refrescante de licor, lista para el consumo, lo que hace del "Turbo Bolo" una bebida que puede ser consumida en cualquier momento. Es refrescante pues se toma fría, por lo que se debe mantener a temperatura de congelación, lo que a su vez contribuye a mantener su vida útil.

Este producto se presenta en un envase de polietileno – poliéster color blanco de 120 ml. La etiqueta del producto fue diseñada de tal manera que sea atractiva para el consumidor y que le permita leer fácilmente el nombre del producto, para que el consumidor recuerde al producto y al envase, de esta manera se logra que las personas prefieran "Turbo Bolo" a otro producto.

Este producto está dirigido a consumidores jóvenes- adultos que quieran consumir un producto que tenga un sabor suave a horchata y licor, conociéndose esta mezcla en el argot popular como "draque".

2. PARAMETROS DEL PRODUCTO

Tabla 1 Características del Producto

Contenido alcohólico	4 ° G.L
pH	3.82
°Brix	11,7

2.1 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL CONSUMO

El Turbo Bolo es un producto natural, su contenido de hierbas medicinales, lo hace en cierta manera saludable, debido a que la infusión de horchata es un excelente diurético.

Es un producto de bajo contenido alcohólico y de sabor agradable. Se lo puede consumir frío o caliente.

Tiene excelentes características de conservación debido a su proceso de elaboración y componentes.

Como sabemos, el consumo excesivo de cualquier producto con alcohol trae daños a corto y largo plazo. A corto plazo el consumo de alcohol puede generar sentimientos de euforia, desinhibición, ataxia, pérdida de la capacidad motriz, debido a que el alcohol es un vaso dilatador, lo que produce los daños fisiológicos anteriores. [26]

El alcohol al ser ingerido, entra directamente al torrente sanguíneo, posteriormente llega al hígado en donde la enzima *D - hidrogenasa alcohólica* lo transforma a acetaldehído que es el compuesto que produce embriaguez, al llegar al cerebro.[29] Cuando el torrente sanguíneo trae de vuelta el acetaldehído al hígado, este lo transforma en Ácido Acético, que posteriormente es eliminado mediante la orina. [29]

A largo plazo el consumo excesivo de alcohol puede ocasionar cirrosis, daño gástrico, pancreático y posteriormente la muerte. [26]

Es por eso que la etiqueta del Turbo Bolo contará con la debida advertencia que exige el Ministerio de Salud Pública.

3. PRESENTACION

Turbo Bolo saldrá el mercado envasado en una funda de polietileno poliéster con una capacidad de 120 ml. La etiqueta será atractiva para el consumidor y en la parte posterior, contará con toda la información requerida según la Norma INEN de Etiquetado para productos de consumo humano. [15]

Para su distribución se empacarán los bolos en polietileno de baja densidad, cada paquete llevara 40 bolos y estos paquetes, a su vez estarán en cajas de cartón corrugado, que irán identificados con la marca del producto.

4. OBJETIVO

El Turbo Bolo es un producto nuevo en el mercado ecuatoriano, ya que no existen productos similares a este. Creemos que es una forma nueva de consumir bebidas alcohólicas ya que su envase es de fácil manejo y práctico para llevar en unidades o en cartón.

5. ESTUDIO DE MERCADO

El mercado escogido es el nacional, en especial espectáculos deportivos como el fútbol, en donde la demanda de bebidas alcohólicas de moderación es bastante alta. También, están los eventos taurinos, en donde el público asistente en su gran mayoría es joven, lo que hace que también sea grande la demanda de Turbo Bolo.

Es también importante, la acogida que este producto tendría en desfiles, ferias, conciertos y otros eventos de la misma índole.

Otro sector de ventas importante son las playas ecuatorianas, en donde, favorecidos por el clima, se puede incentivar al consumo de este novedoso producto.

Su precio es bastante accesible lo que hace que el Turbo Bolo tenga un amplio mercado meta, en especial grupos de clase económica media y media alta.

A largo plazo se podría pensar en expandir el mercado hacia otros países, pero ese no es el objetivo de este estudio de pre – factibilidad.

5.1 PRODUCTOS SIMILARES Y COMPETENCIA

En la actualidad no existen productos alcohólicos envasados en forma de bolo, pero existen otros productos de bajo contenido alcohólico, que pueden constituirse en la competencia de Turbo Bolo. Entre los más importantes tenemos:

Tabla 2 Productos de la competencia

Producto	Contenido en ml	Grado alcohólico	Alcohol Utilizado	Precio en dólares
Zhumir Ize	300 ml	5 °G.L	Alcohol neutro rectificado	\$ 0.77
C by Cristal	350 ml	5 °G.L	Alcohol neutro rectificado	\$ 0.76
Jordan	300 ml	5.4 ° G.L	Vodka	\$1.10
Zito	300 ml	5 °G.L	Alcohol neutro rectificado	\$ 0.76
Zhūmir Disiak	330 ml	5 °G.L	Alcohol neutro rectificado	\$ 0.86
Mont Sant Junior	500 ml	5 °G.L	Alcohol neutro rectificado	\$ 1.40
Kulov Ice	275 ml	5.5 ° G.L	Vodka	\$1.27

Los datos de los precios fueron obtenidos de productos en percha de Supermaxi, Megamaxi y Súper Mercado Santa María entre el 18 de Abril y 23 de Abril del 2005.

La principal diferencia de estos productos con el Turbo Bolo, es que son carbonatados y además están envasados en botellas de vidrio. Estos productos generalmente se consumen a temperaturas de refrigeración, lo que los hace más agradables. Por otro lado el Turbo Bolo puede ser consumido frío o caliente.

El precio es también un factor a ser tomado en cuenta, ya que los productos antes mencionados su precio oscila entre \$0.70 y \$1.00. En cambio el Turbo Bolo es un producto más económico debido a que su precio final será de \$0.25. Cabe destacar, en este

último punto, que el Turbo Bolo contiene 120 ml, los productos de la competencia contienen hasta 330 ml.

Un punto a favor del Turbo Bolo es su empaque, ya que este al desecharse ocupa menos volumen que una botella de vidrio.

5.2 GRUPO META

Como ya se dijo anteriormente, el grupo meta está compuesto de la gente de clase económica media y media-alta. Los consumidores son jóvenes desde los 18 años en adelante, en especial hombres y mujeres que asisten a eventos deportivos, desfiles, espectáculos taurinos y ferias.

También se espera tener un buen nivel de ventas en lugares aledaños a establecimientos universitarios e institutos de nivel superior.

5.3 RESULTADOS BASADOS EN ENCUESTA

Prueba de Nivel de Aceptación

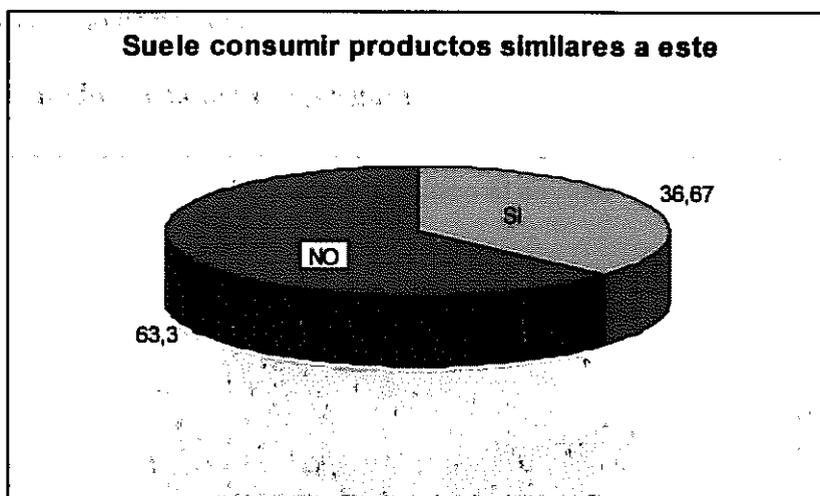
Esta prueba se realizó con 80 jueces consumidores y constó de 4 preguntas. Se realizó la prueba en la cancha de fútbol de la universidad a las 11 AM, justo en el momento en que se desarrollaba un cotejo que atrajo a gran cantidad de público, lo que fue beneficioso para esta prueba. Se dispuso de una mesa en donde los jueces consumidores apreciaron la presentación del producto: envase y etiqueta.

El modelo de cuestionario que se utilizó se encuentra en el anexo 1

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

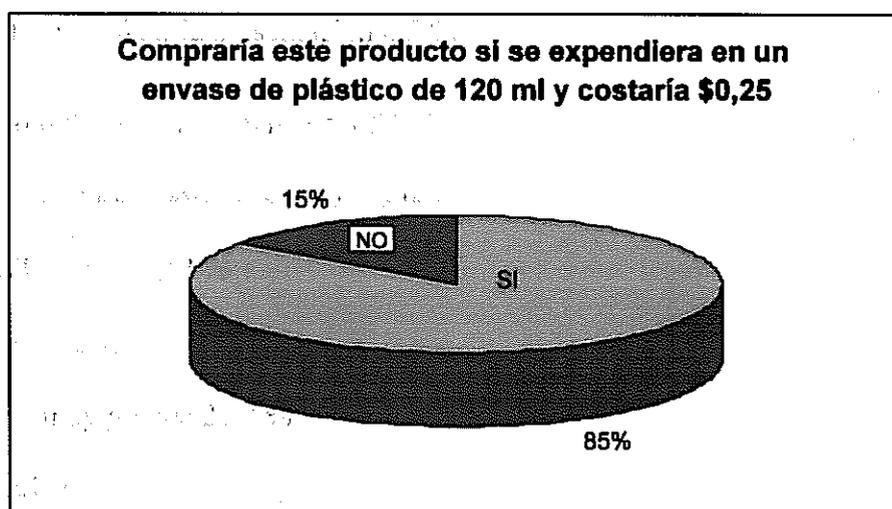
Primera pregunta: ¿Suele usted consumir productos similares a este?

De los 80 juicios analizados, se obtuvo que el 36.6% sí consumen productos similares al "Turbo Bolo" y un 63.3% no los consume. Entre los productos similares mencionados estuvieron: Zhumir Ize, C by Cristal, y algunos coctelitos que se expenden en la ciudad.

Figura 1. Resultados de la primera pregunta

Segunda pregunta: ¿Comprarías este producto si se expendiera en un envase de 120 ml y costaría \$ 0.25?

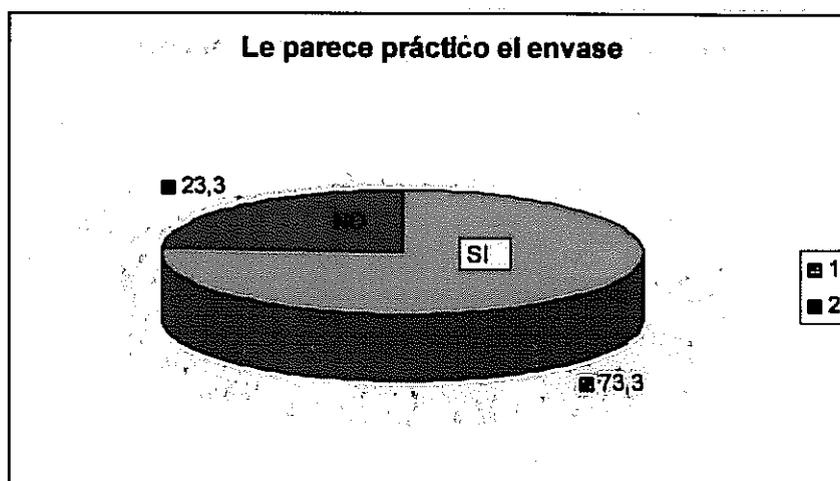
Respecto a la pregunta de si la gente comprase o no el producto si costase \$ 0.25 el 85% de los encuestados si lo hiciese y el 15% no lo compraría.

Figura 2. Resultados de la segunda pregunta

Tercera pregunta: ¿Le parece práctico el envase de este producto?

Respecto a si le parece práctico el envase, el 73.3 % de los jueces dice que sí y el 23.3% dice que el envase no es práctico.

Figura 3. Resultados de la tercera pregunta



Los comentarios que se registran en esta pregunta incluyen entre los negativos:

- no le gusta el envase de plástico 13.6 %
- la funda debe ser de otro color 4.5 %
- el plástico no es biodegradable 9.1 %
- se debe cambiar la presentación 4.5 %
- el bolo debe ser más delgado 4.54 %

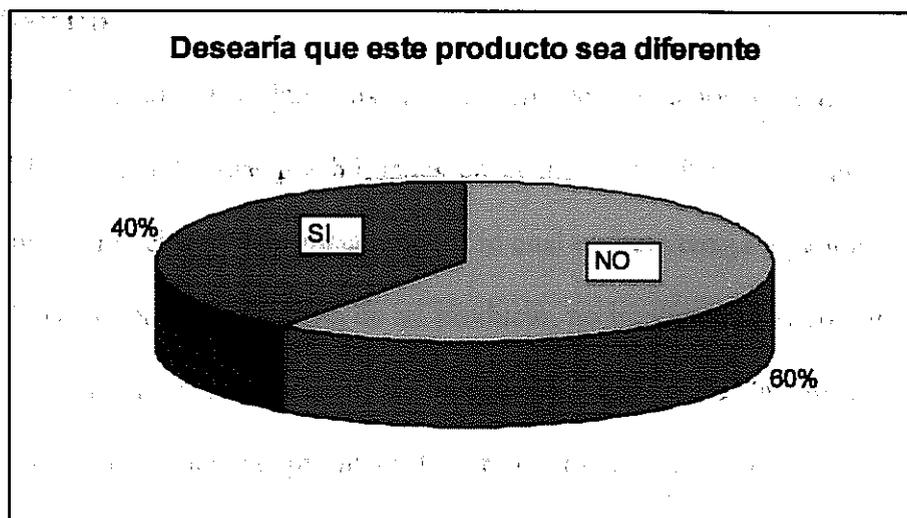
Entre los comentarios positivos encontramos:

- Fácil de coger 9.1 %
- resistente 4.5 %
- no es muy grande 22.7 %
- práctico 4.5%
- les gusta el plástico 9.1%

Cuarta pregunta: ¿Hay algo que usted preferiría que sea diferente en este producto?

Con respecto la pregunta de si cambiaría algo del producto, el 60 % respondió que no y el 40% respondió que si.

Figura 4. Resultados de la cuarta pregunta



Y entre las cosas que cambiarían los jueces encontramos:

- más color 16.6%
- menos olor a puntas 8.3
- cambiar el envase 25 %
- menos ácido 8.3 %
- más alcohol 8.3 %
- cambiar color del envase 16.6 %

Pudimos observar que la mayoría de gente sí suele consumir productos similares al "Turbo Bolo" o que por lo menos los conocía. El 85% de los encuestados sí estaría dispuesto a comprar el producto con el precio y la presentación propuesta. A pesar de que sí existieron respuestas a favor de un cambio en el envase y en el producto, la mayoría de juicios nos

indicaron que los consumidores potenciales están de acuerdo tanto con el envase como con el producto. El producto sería rentable si se lo llevara al mercado, mas sí sería necesario realizar más pruebas y aumentar el número de encuestas para eliminar errores estadísticos.

CONCLUSIONES

De acuerdo a las respuestas obtenidas en la prueba de aceptación y de nivel de agrado el producto "Turbo Bolo" tiene posibilidades en el mercado. El nivel de agrado promedio coincide con el enunciado " Me gusta mucho" lo cual es una ventaja para lograr entrar en el mercado. Mas, si una persona gusta de un producto, no implica que lo compraría. Por ello fue necesario realizar una prueba de aceptación que mide la disposición de los consumidores para comprar el producto. Dentro de las respuestas obtenidas para la prueba de aceptación, la mayoría de los encuestados, el 85 %, sí están dispuestos a comprar el producto. Este porcentaje es representativo, por lo tanto creemos que es aceptable, mas, para lograr excelente rentabilidad en el mercado sería necesario elevar el porcentaje de aceptación.

Algunos de los jueces comentaron que desearían que el producto esté envasado de manera diferente, como en un envase de plástico rígido como una botella PET; sugirieron también que se redujera el olor a puntas, que se cambiase el color del envase, entre otros.

Evaluando estos resultados aseguraríamos el nivel de agrado y la aceptación. Para dar respuestas más representativas deberían realizarse más encuestas, elevar el número de jueces utilizados para ambas pruebas. De esta manera se lograría reducir el error estadístico en ambos casos.

Una desventaja evidente es que las personas tienden a mentir cuando contestan este tipo de cuestionarios, más específicamente en el cuestionario de aceptación. De la misma manera,

los errores originados por estas fallas pueden ser evadidos aumentando el número de jueces consumidores.

En un principio se pensaba que el producto estaba dirigido a jóvenes y adultos. Después de evaluar las respuestas de los consumidores, se observó que los consumidores potenciales de este producto serían hombres, personas que gustan de las bebidas con bajo contenido alcohólico, entre otros.

Por otro lado, debe tomarse en cuenta que las pruebas realizadas se hicieron en un solo sitio, que es la universidad. Se debería amplificar el muestreo y debería realizarse en diferentes estratos para medir la aceptación de acuerdo al poder adquisitivo del consumidor.

5.3.1 DEMANDA INSATISFECHA

Según el estudio de mercado, el 85% de los encuestados estaría dispuesto a comprar el producto.

Para hacer una proyección de ventas realizaremos el siguiente cálculo:

En un partido de la selección ecuatoriana de fútbol, aproximadamente acuden 40000 personas, el 85% son 34000, suponiendo que cada una esté dispuesta a comprar un Turbo Bolo se necesitarían 34000 bolos, solo en un partido de la selección.

Por otro lado, en la ciudad de Quito hay tres estadios, en promedio, cada fin de semana se juega en uno de estos estadios con una asistencia aproximada de 8000 personas, el 85% son 6800 personas.

Si cada una compra un bolo se necesitan 6800 unidades, esto a un promedio de 1 partido cada semana y 4 partidos en 1 mes dan el total de 27200 unidades mensuales. Esto sin tomar en cuenta otros eventos en la ciudad.

5.4 PROMOCION

Para introducir al mercado el Turbo Bolo, es necesario promocionarlo en los mismos lugares de venta. Se ha previsto que se entreguen muestras gratuitas al ingreso de los estadios, coliseos, y plazas de toros, ya que es la manera más directa de que el consumidor conozca el producto.

También se deben hacer campañas de publicidad en televisión, periódicos y radios, en especial las emisoras que transmiten los partidos de fútbol.

El costo de la publicidad está estimado como el 10% de la inversión inicial.

6. DISPONIBILIDAD DE MATERIAS PRIMAS

Las materias primas necesarias para la elaboración de Turbo Bolo son de fácil adquisición en el Ecuador. Industria Lojana de Especias cuenta con la capacidad suficiente de producción de horchata para abastecer los requerimientos de LECAED S.A y su producto Turbo Bolo, de la misma manera JCC Distribuidora con el aguardiente.

El azúcar refinado no es un aspecto de consideración ya que existen varios proveedores en el Ecuador.

El ácido cítrico se encuentra en varias casas comerciales en el país.

Tabla 3. Lista de proveedores de materias primas

Materia Prima	Nombre	Teléfono	Empresa
Horchata	Sofía Vallejo	099484163	Industria Lojana de Especias
Aguardiente rectificado	Ing. Javier Sánchez	(07) -2 -868281	JCC Distribuidora
Azúcar	Mercado Iñaquito	-	Leman & Licores
Acido Cítrico	Hugo López	(02)-2-485714	Quifatex
Polietileno- poliéster	NEYPLEX	(02)-2533011	NEYPLEX

6.2 CONTROL DE LOS INGREDIENTES

Los ingredientes deben ser transportados por el proveedor a la fábrica en condiciones de transporte que no provocarán contaminaciones o daños. Los lotes rechazados deben ser claramente identificados y eliminados lo más pronto posible para evitar el uso de ingredientes de baja calidad.

6.3 Manejo de existencias

Las fábricas deben manejar las existencias de las materias primas de los Turbo Bolos™ según el principio FIFO ("First In, First Out"). Este implica que cada lote de un ingrediente usado en la fabricación de los Turbo Bolos™ debe llevar una etiqueta en su envase que especifica la fecha de elaboración y entrada a la bodega.

Además, cada ingrediente debe contar con una ficha de control del inventario que proporcionará la información siguiente:

- Identificación del ingrediente.
- Proveedor.
- Número de lote del ingrediente de fabricante / proveedor.
- Fecha de elaboración
- Fecha de caducidad (donde aplicare)
- Cantidad y fecha entregada.
- Costo del ingrediente
- Condiciones de almacenamiento

A estas fichas del control del inventario, deben anexarse los certificados de autenticidad y/o de análisis donde aplicare.

7. DESARROLLO DEL PRODUCTO

Tabla 4. Primera formulación

AGUA	81,88%
HORCHATA	1,420 %
AZÚCAR	8,250 %
AGUARDIENTE RECTIFICADO 43° GL	8,250
JUGO DE LIMÓN SUTIL	0,20 %

En cuanto a condiciones organolépticas, esta formulación es bastante aceptable; aunque se presentaron inconvenientes como la extracción del jugo, el costo de los limones, además

que se tiene que revisar el estado de madurez y en lo posible tratar de que toda la fruta esté normalizada.

Luego de dos semanas en congelación, el producto presenta ciertos sabores a fermentado, debido a que el jugo no fue pasteurizado, lo que hace que se vuelva desagradable el Turbo Bolo.

La cantidad necesaria de jugo es demasiado alta en comparación con la cantidad de ácido cítrico.

Tabla 5. Segunda Formulación

AGUA	82,00%
HORCHATA	1,5 %
AZÚCAR	8,250 %
AGUARDIENTE RECTIFICADO 43° GL	8,250 %

Esta fórmula arroja resultados muy aceptables en cuanto al color; sin embargo se pierde el sabor característico deseado al no añadir jugo de limón o ácido cítrico.

En temperaturas de congelamiento el producto no presenta mayores cambios, manteniendo tanto color y sabor.

Tabla 6. Tercera formulación (Final)

AGUA	81,88%
HORCHATA	1,420 %
AZÚCAR	8,250 %
AGUARDIENTE RECTIFICADO 43° GL	8,250
ÁCIDO CÍTRICO	0,080 %

Con esta formulación se logró estabilizar el color, sabor y duración. En pruebas de estabilidad el producto no presenta cambios a temperatura de congelación, llegando incluso a durar hasta 6 meses a -22°C .

Como se verá más adelante esta formulación fue la más aceptada en pruebas de mercado y estudios de evaluación sensorial.

7.1 FABRICACIÓN. Procedimiento Estándar de Operación.

7.1.1. Se calienta el agua hasta 80°C , en una marmita, se añade la horchata, se mantiene la temperatura y la agitación durante 5-7 minutos.

7.1.2. La mezcla pasa por un sistema de tamices en donde son retenidos los residuos de horchata.

7.1.3. Se añaden el azúcar refinado y el ácido cítrico y se agita durante diez minutos hasta disolver por completo los compuestos añadidos.

Esta operación se la realiza en una marmita a gas, con un impelente acoplado, manteniendo la temperatura alrededor de 75°C .

7.1.4. La mezcla pasa a un tanque de almacenamiento en donde baja la temperatura hasta 25°C , y se añade el alcohol.

7.1.5 El Turbo Bolo pasa al filtro de placas de acero inoxidable, en donde, el papel de celulosa, retiene las partículas finamente divididas de horchata son retenidas. Esta operación asegura la brillantez del producto eliminando la turbidez coloidal.

7.1.6. La mezcla es trasegada a la máquina envasadora.

Las unidades producidas serán identificadas con la fecha codificada, el turno y la fecha en que han sido producidas. Esta identificación se la realizará con sellos manuales.

Todos los formularios deberán ser entregados debidamente llenados, firmados y fechados, al Gerente de Calidad, que los archivará en el Registro de Producción de "Turbo BolosTM".

7.1.7 ENVASADO

La máquina enfundadora envasa 35 bolos por minuto, cada funda contiene 120 ml de producto. El producto terminado se transporta en carritos de acero inoxidable con capacidad de 500 bolos cada uno. Se almacena a temperatura de refrigeración 4°C en cuartos fríos. Para la distribución, se utilizan camiones que despachan el producto a temperatura de refrigeración. Los *Turbo BolosTM* se despacharán en estuches de 100 unidades. Los estuches de polietileno van en cajas de cartón corrugado. En los lugares de expendio, el *Turbo BoloTM* se almacena a temperatura de congelación.

8. ROTULACIÓN

Los rollos de polietileno- poliéster del producto serán entregados a la fábrica por NEYPLEX, Estas etiquetas llevarán toda la información requerida por las normas ecuatorianas de rotulación NTE INEN 1334-1 2000 Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 1, Requisitos" y NTE INEN 1334-2 2000 (Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 2, Rotulado nutricional).

Las cajas de cartón corrugado tienen toda la información de la marca comercial, los nombres de las diferentes presentaciones del producto: el personal encargado de la rotulación deben indicar son los sabores del producto, las unidades y los pesos unitarios netos de cada unidad presentes en el cartón corrugado. La fecha de expiración del producto será indicada en la parte posterior de cada funda plástica en forma de "mes y año", por ejemplo, "02 05", para productos que caducan en febrero de 2005.

9. ALMACENAMIENTO

El producto terminado se transporta en carritos de acero inoxidable con capacidad de 500 bolos cada uno. Se almacena a temperatura de refrigeración 4°C en cuartos fríos.

10. REGISTRO DE PRODUCCIÓN

El Gerente de producción, o su representante, se responsabilizará de mantener el respectivo Registro de Producción, *Turbo Bolos*TM en donde se archivarán los Formularios: "Ficha de Producción: *Turbo Bolos*TM y otra información relevante a la producción de este producto

El bodeguero de la fábrica se responsabilizará de llenar los Formularios "Control del Inventario", mantenerlos guardados en su ejemplar del Registro de Producción "Control del inventario", y entregarlos al Gerente de Calidad, cuando se haya utilizado todas las existencias del ingrediente registrado en el respectivo Formulario.

11. ANALISIS SENSORIAL

11.1 OBJETIVOS

- Medir el nivel de agrado del producto "Turbo Bolo".
- Medir el nivel de aceptación del producto en caso de que se lo quisiera comercializar.

- Evaluar los resultados obtenidos para especificar a quién está dirigido el producto.

11.2 PROCEDIMIENTO

Prueba de Nivel de Agrado

Se realizó una prueba que consta de una escala de 5 puntos que fueron los siguientes;

2 Me gusta mucho

1 Me gusta ligeramente

0 Ni me gusta ni me disgusta

-1 Me disgusta ligeramente

-2 Me disgusta mucho

En total se realizaron 80 pruebas. Los resultados se evaluaron como un grupo general, por *género y por edad*.

11.3 Evaluación por Grupo en General

Fueron 80 jueces consumidores. Al evaluar los resultados de la prueba de nivel de agrado se obtuvo un promedio de 1.7 que corresponde a "Me Gusta mucho", es decir el nivel de agrado del "Turbo Bolo" fue el máximo que se pudo esperar.

11.4 Evaluación por Género

De los 80 jueces consumidores, jóvenes adultos, el 53.33 % fueron mujeres y el 46.66 % fueron hombres. Se evaluó la respuesta de nivel de agrado dividiendo por género y se obtuvieron los siguientes resultados:

11.4.1 Género Femenino

De las 35 mujeres que realizaron la prueba se obtuvo un promedio de *1.0 en la prueba de nivel de agrado*, que corresponde al enunciado **"Me gusta ligeramente"**.

11.4.2 Género Masculino

Entre los 45 hombres encuestados para determinar el nivel de agrado de este producto se obtuvo un promedio de 1.28, que corresponde a **"Me gusta mucho"**.

11.5 Evaluación por Edad

Se evaluó el nivel de agrado por edades para evaluar qué grupos acogen más al "Turbo Bolo". Se dividió al grupo de jueces consumidores en dos subconjuntos, el primero estuvo formado por jueces entre 18 y 20 años, y el segundo de 23 años y mayores. No todos los jueces pusieron su edad en las encuestas, sólo lo hicieron 76 jueces. Se obtuvieron los siguientes resultados:

11.5.1 Grupo entre 18-20 Años de Edad

Este grupo representó el 42.3 % del total de jueces. Se obtuvo un promedio de 1.81 que corresponde al nivel de agrado **"Me gusta mucho"**.

11.5.2 Grupo de 23 años y Mayores

Este grupo representó el 57.7 % del total de jueces consumidores. Se obtuvo un promedio de 1.6, que puede ser evaluado como **"Me gusta mucho"**.

11.6 Comentarios

De las ochenta encuestas realizadas sólo 75 tuvieron comentarios de los cuales 69 hicieron referencia al sabor y 6 a la apariencia del producto.

11.6.1 Sabor

El 92.3 % hacían referencia al sabor del producto. De los comentarios referentes al sabor, el 62.5 % fueron positivos y el 37.5 % fueron negativos. Entre estos comentarios negativos se obtuvieron los siguientes porcentajes de acuerdo a los siguientes aspectos:

- Dulzor: 44 %.
- Sabor a horchata: 11.1%
- Cantidad de alcohol en la formulación: 33.3 %
- Exceso de ácido en la fórmula: 11.1%

11.6.2 Apariencia

El 7.69 % de los comentarios se refirieron a la apariencia del producto. Este porcentaje representa a dos juicios; uno de ellos se refería al color del producto, que faltaba color, y el segundo hacía referencia a la presentación del producto, ya que la funda de polietileno tiene un aspecto corriente cuando no lleva la impresión adecuada lo que hace que el consumidor, tenga cierta resistencia a probar el Turbo Bolo.

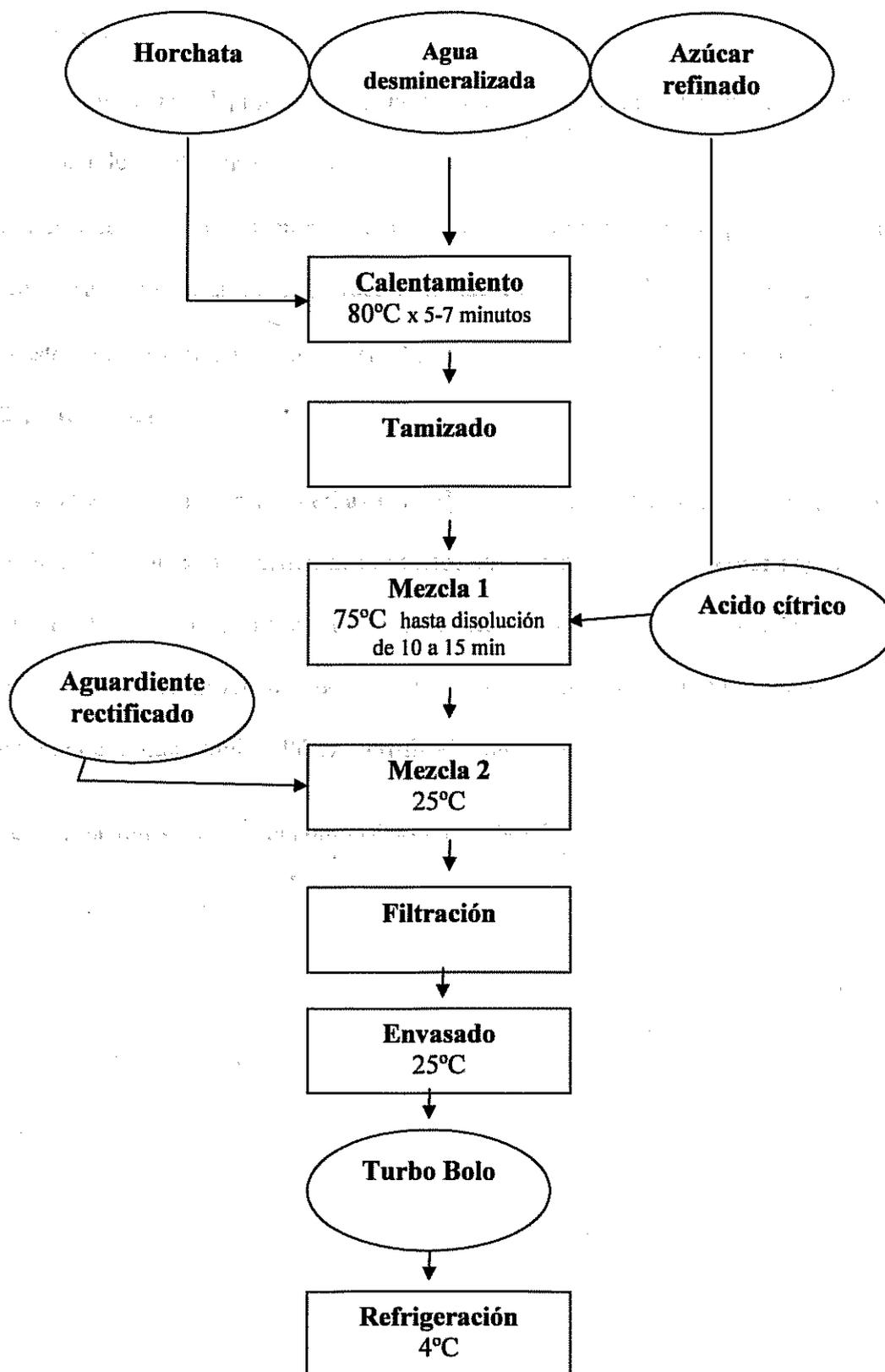
En conclusión, se obtuvieron resultados positivos para el desarrollo de "Turbo Bolo". En la siguiente tabla se resumen los resultados:

Tabla 7 Conclusiones de Prueba de Nivel de Agrado

Grupo		Nivel de Agrado Promedio
Grupo en General		<i>"Me gusta mucho "</i>
Por Género	Mujeres Hombres	<i>"Me gusta ligeramente "</i> <i>"Me gusta mucho "</i>
Por Edad	18-20 años 23 años y mayores	<i>"Me gusta mucho "</i> <i>"Me gusta mucho "</i>

Como se puede apreciar, el nivel de agrado del grupo en general fue el más alto. Otro punto importante es que los hombres gustaron más que las mujeres del producto. Del mismo modo, al dividir los juicios por edades se obtuvo una respuesta positiva máxima como es "Me gusta mucho". Mientras se realizó la prueba, algunas de las jueces consumidoras comentaron que gustaban más del Turbo Bolo y que no les había agradado tanto el producto por la presencia de alcohol. Sin embargo, los consumidores que no gustan del Turbo Bolo aceptaron el producto y dieron respuestas positivas porque el "Turbo Bolo" es una opción para consumir una bebida con alcohol, pero de una forma diferente.

Figura 5. DIAGRAMA DE FLUJO



12. ESPECIFICACION DE MATERIAS PRIMAS

12.1 Agua

El agua que entra al proceso es agua potable, que será almacenada en una cisterna con capacidad de 27000 litros.

Para el proceso de producción el agua será desmineralizada ya que para su uso en bebidas alcohólicas debe pasar por este proceso, lo que asegura la calidad del producto.

En este producto, el agua actúa como disolvente para el resto de compuestos.

12.2 Horchata

Consiste en una mezcla de hierbas naturales con propiedades medicinales. La horchata le imparte el sabor característico al producto, además aporta con el color rojo brillante que tiene el Turbo Bolo. Las hierbas vienen en bolsas de 25kg empacadas en fundas de polipropileno. El producto cuenta con registro sanitario otorgado por el Instituto de Higiene Leopoldo Izquieta Pérez, certificado que adjuntamos en el Anexo 3.

A continuación se detalla la composición de la horchata ILE:

Tabla 8. Composición de la horchata. [Anexo 3]

Hierba	Porcentaje	Hierba	Porcentaje	Hierba	Porcentaje	Hierba	Porcentaje
Ataco	20%	Albahaca	5%	Hierba luisa	4%	Violetas	2%
Flores	10%	Cola de caballo	5%	Diente de león	3%	Congona	1%
Esencia de rosas	10%	Manzanilla	4%	Menta	2%	Borraja	1%
Malva olorosa	10%	Cadillo	4%	Eneldo	2%	Malva blanca	1%
Toronjil	8%	Llantén	4%	Ortiga	2%	Shullo	1%

12.3 Azúcar

Utilizaremos azúcar blanco refinado, que posee un alto nivel de polarización; ésta azúcar se consigue normalmente en el mercado. Para esta materia no se requiere alguna especificación especial, ya que el proceso aplicado en la elaboración del turbo bolo, asegura la inocuidad del azúcar. Sacos de 50 Kg.

12.4 Ácido cítrico

De grado USP. Su nombre IUPAC es ácido 2-hidroxi-1,2,3-propanotricarboxílico. El ácido cítrico puede ser producido por recuperación de fuentes como el jugo de limón o el de piña, o por fermentación de soluciones de carbohidratos usando microorganismos como *Cándida spp.* o cepas no tóxicas de *Aspergillus niger*. Su fórmula es $C_6 H_8 O_7$ para el anhidro y $C_6 H_8 O_7 \cdot H_2 O$ para el monohidrato. Es un sólido cristalino blanco o incoloro,

no tiene olor. Se usa en alimentos como acidulante, secuestrante, sinergista para antioxidantes y agente de flavor. Es muy soluble en agua, se disuelve normalmente en alcohol y es ligeramente soluble en éter.

El ácido cítrico anhidro no debe contener más del 0.5% de agua y el monohidrato no más del 8.8% y no menos que 7.5%.

El contenido de oxalato no puede exceder los 100mg/kg. No puede tener más allá del 0.05% de cenizas sulfatadas. El contenido de sulfatos está permitido hasta los 150mg/kg.

En cuanto a metales pesados no puede tener más de 0.5mg/Kg. de plomo. [19]

El ácido viene en saquillos de 25kg.

En el Turbo Bolo este químico se usa como acidulante y reemplaza al sabor del limón.

12.5 Aguardiente rectificado

Se utilizará aguardiente de caña rectificado de 43° GL, adquirido en la Destilería Zhumir previa presentación de su hoja técnica. El alcohol viene en canecas de 5 galones. A parte de impartir sabor y aroma al producto, el aguardiente actúa como conservante ya que elimina a los microorganismos que pudieran estar presentes en el agua y la horchata.

13. ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO FINAL

Turbo Bolo se expende a temperatura de congelación, en un envase de polietileno – poliéster, que contiene 120 ml de producto.

14. COMERCIALIZACION

14.1 NOMBRE DEL PRODUCTO

El nombre Turbo Bolo fue escogido debido a su presentación en forma de bolo, y el prefijo “Turbo” viene de la acción de añadir alcohol a una bebida que no lo tiene, o si lo tiene aumentarle la concentración.

14.2. ESPECIFICACION DEL ENVASE Y ETIQUETA.

El envase de Turbo Bolo es una funda de polietileno- poliéster de 13 x 6 cm. Tiene una impresión frontal en donde constan el nombre, la marca, el logotipo, especificación del producto y el contenido neto. En la parte posterior van los siguientes ítems, según especificaciones requeridas:

- Fecha de elaboración
- Fecha de vencimiento
- Numero de lote
- Lista de ingredientes
- Indicaciones de conservación
- Precio de venta al público PVP
- Nombre del productor
- Dirección
- Teléfono
- Registro sanitario
- Código de barras
- Advertencia del Ministerio de Salud Pública del Ecuador

15. MATERIAL DE EMPAQUE

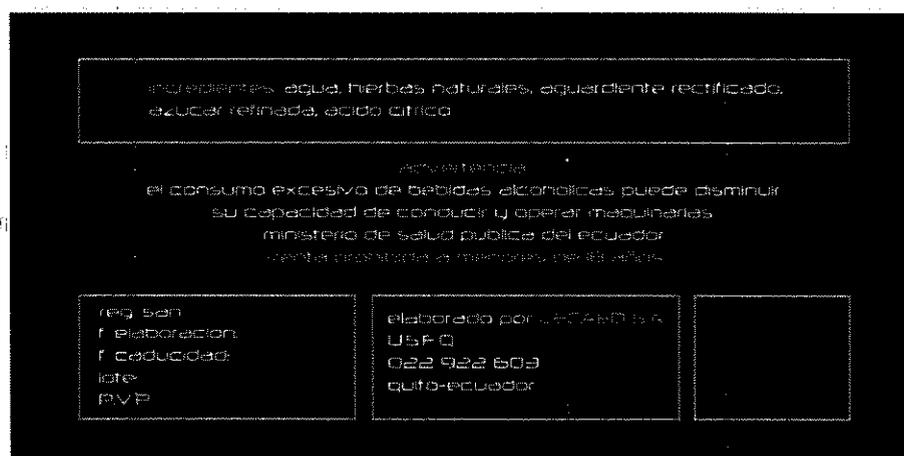
El Turbo Bolo se envasa en empaques de polietileno – poliéster. Estos empaques poseen una capacidad de 120 ml. El plástico viene en rollos de 20 kg.

15.1 CARACTERÍSTICAS DEL ENVASE: ETIQUETA

Figura 7. Parte frontal



Figura 8. Parte posterior



15.2 ANALISIS DE LA SELECCIÓN PARA LOS MATERIALES ÓPTIMOS PARA LA FABRICACIÓN DEL CONSUMER PACKAGE

15.2.1 Criterios De Selección

Para la selección del material de empaque (el que va a estar en contacto directo con el producto) se han tomado en cuenta diversos factores, entre los principales tenemos.

15.2.2 Entrada de oxígeno

El contacto del oxígeno con el producto es perjudicial, ya que este deterioraría las características organolépticas del mismo. Por otro lado el oxígeno genera cambios de color, aroma, degradando la calidad del mismo haciéndolo inaceptable para el gusto del consumidor, por lo tanto debe evitarse al máximo el ingreso de O_2 al producto.

15.2.3 Entrada y salida de vapor de agua

La entrada de vapor de agua es otro punto crítico ha ser controlado en el producto por lo que hay que tomar en cuenta este para elegir una película con alta barrera al vapor de agua.

15.2.4 Entrada de microorganismos

Pasada la etapa de pasteurización se debe evitar al máximo la contaminación cruzada con otras etapas del proceso, por lo cuál el sistema de empaque final del producto debe ser completamente aséptico, y el material de empaque debe permitir un buen sellado, así evitando fugas del producto y entrada de materiales externos ajenos al producto y microorganismos.

Para definir los requerimientos del material de empaque de turbo bolo, para la protección del producto y para las condiciones requeridas por el equipo de envasado se ha elegido una película plástica bilaminada de PE//PET.

15.2.5 Análisis del material barrera

Debido a que usaremos un bilaminado conformado por polietileno de baja densidad (LDPE) y poliéster (PET), el material que se constituye en barrera, es este último. El polietileno es solamente un material de sellado. A continuación se detallan las características principales de cada uno de los polímeros.

15.2.5.1 PET

Las películas de poliéster son muy transparentes, poseen una resistencia mecánica adecuada y conservan la forma en un amplio margen de temperaturas extremas (-60°C a 150°C) ya que se pueden esterilizar o también se pueden congelar, no se pegan a las barras de sellado, son flexibles y proporcionan una excelente superficie de impresión. Su mayor campo de aplicación es como componente de laminados con otros materiales termosellables. [20]

El PET, es también una excelente barrera al vapor de agua y al oxígeno, lo que lo constituye en un excelente medio de conservación para el producto.

A continuación ponemos a disposición del lector, las tablas comparativas de los valores de permeabilidad a los gases y al vapor de agua, de algunos polímeros incluido el poliéster y el polietileno de baja densidad.

Tabla 9. Permeabilidad a los gases de diferentes películas plásticas [23] *La permeabilidad es para películas de 1 mm de espesor.*

PELÍCULA PLÁSTICA	PERMEABILIDAD ($\text{cm}^3 \text{m}^{-2} \text{atm}^{-1} \text{gas}$)*	
	OXIGENO	DIOXIDO DE CARBONO
Poliétileno (baja densidad)	8500	44000
Poliétileno (alta densidad)	1840	7900
Polipropileno	3000	7900
Cloruro de polivinilo (PVC)	4200	17000
Poliéster (PET)	79	240
Cloruro de Polivinilideno	10	53
Nylon 6	240	1600
Ionómero Surlyn	5000	15000
Acetato de etilenvinil (EVA)	12000	38000

Tabla 10. Permeabilidad al agua de diferentes películas plásticas [23]

PELÍCULA	PERMEABILIDAD AL AGUA ($\text{g}/\text{mil}/\text{m}^2 \text{38}^\circ\text{C} \text{90\% HR}$)
Cloruro de polivinilideno (PVDC)	1.5 - 5.0
Cloruro de polivinilo n.p.	1.5 - 4.5
Cloruro de polivinilo a. p.	60
Poliéster	20
Ionómero Surlyn	1.3 - 2.1
Polipropileno	18
Nylon	Sensible a la humedad

En la tabla siguiente, se puede ver las características del poliéster comparadas con las características técnicas, físicas y de barrera de otros polímeros laminados y coextruidos

Tabla 11. Propiedades de las películas plásticas [23]

PELÍCULA LAMINADA	PROPIEDADES
Poliéster/Polietilentereftalato	Transparente, sellable, baja permeabilidad.
Nylon/polietileno/PVDC	Resistencia mecánica, muy hermético a gases y vapor de agua.
Poliéster/Polietileno//PVDC	Transparente, resistente al desgarre, muy hermético a gases y vapor de agua.
Poliéster/SARAN/Surlyn	Resistencia mecánica, muy hermético a aroma, gas y vapor de agua, sellable
PELÍCULA COEXTRUIDA	PROPIEDADES
Poliestireno/PVDC/Poliestireno	Resistente al impacto, blanco o de color
Nylon/Surlyn/EVA	Transparente, sellable, resistente a altas temperaturas, muy hermético a gases.
Poliestireno/ PVDC/Polietileno	Hermético a aromas.

En resumen las características que presentará el material de empaque son:

- Buena barrera al vapor de agua
- Excelente barrera al oxígeno
- Buena sellabilidad
- Buena resistencia mecánica (al rasgado, a la tensión, a la punción)
- Alta transparencia
- Buenas condiciones para la impresión de etiqueta y códigos de barras

16. ESTUDIO DE LA VIDA UTIL

Para bebidas alcohólicas se hace una prueba de estabilidad acelerada que consiste en poner al producto final en una cámara que tiene una temperatura que va desde los 24 a 27°C, y con una humedad relativa de 50%. Al inicio se miden los parámetros del producto como acidez, pH, y °Brix. Cada día se deben realizar mediciones de los parámetros anteriores hasta que el producto pierda sus características.

Por cada día que el producto mantenga sus características en la cámara de aceleración en estas condiciones equivale a que el producto dura 1 semana en percha.

El Turbo Bolo empezó a perder sus características a los 20 días a 25 °C con 50 % de humedad relativa, lo que hace que tenga una duración de aproximadamente 20 semanas. Tomando en cuenta los parámetros que especifica el método de estabilidad acelerada. Sin embargo, se debe tener en cuenta que el Turbo Bolo se distribuye a temperatura de refrigeración y en los lugares de venta, éste se congela, lo que incrementa considerablemente el tiempo de vida útil.

17. CONTROL DE CALIDAD Y PLAN HACCP

Como se verá en la tabla siguiente, el estudio HACCP de Turbo Bolo es sencillo, debido a que no existen puntos críticos de control. Sin embargo, es necesario que se apliquen Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) para asegurar la calidad e inocuidad del producto.

Es importante que antes de comenzar cada producción, los equipos y utensilios estén debidamente limpios y desinfectados para evitar cualquier tipo de contaminación. Los equipos que se utilizan en la producción de Turbo Bolo, son de acero inoxidable, lo que facilita su limpieza y la calidad del producto.

Es necesario que el personal de planta tenga conocimiento acerca del plan HACCP, y que la empresa esté dando capacitación acerca de dicho plan.

A continuación se detallan las medidas de control en la elaboración de Turbo Bolo:

Tabla 12. PUNTOS CRITICOS DE CONTROL

Ingrediente/ Proceso	Peligros	¿De ser tomado en cuenta este peligro para un plan HACCP?	¿Por qué?	¿Qué medidas de control se pueden aplicar para eliminar/reducir los peligros citados?	¿Es este paso un punto crítico de control ?
Alcohol	Químico: El alcohol puede estar adulterado Biológico: No existe Físico: No existe	Si	Porque el alcohol puede estar contaminado con metanol	Solicitar hoja técnica/certificado de calidad al proveedor La práctica cuenta con Procedimiento Estándar de Operación y Trabaja bajo Buenas Prácticas de Manufactura	No
Horchata	Físico:	Si	Porque los	Calentamiento y	No

	<p>Contaminación por material foráneo</p> <p>Químico: Pesticidas</p> <p>Microbiológico: Presencia de <i>Escherichia Coli</i> y excremento de roedor</p>		<p>riesgos pueden presentar problemas de calidad.</p>	<p>filtración posterior eliminan los peligros</p>	
Agua	<p>Físico: Material extraño</p> <p>Químico: Exceso de cloro</p> <p>Microbiológico: presencia de parásitos.</p>	No	<p>Porque la elaboración del bolo implica altas temperaturas y filtración lo que elimina los peligros.</p>	<p>Se utiliza agua potable, se realizan lavados de la cisterna. EMAP es certificada con ISO 9001</p>	No
Azúcar refinado	<p>Físico: no existe.</p> <p>Químico: no existe</p> <p>Microbiológico: no existe</p>	No	<p>Porque el azúcar se disuelve en el agua y luego se filtra la mezcla.</p>	<p>Solicitar hoja técnica/certificado de calidad al proveedor</p>	No
Acido cítrico	<p>Físico: no existe.</p> <p>Químico: no existe</p>	No	<p>Porque el proveedor de materia prima</p>	<p>Solicitar hoja técnica/certificado de calidad al</p>	No

	Microbiológico: no existe		esta certificado con buenas practicas de manufactura	proveedor	
Calentamiento	Físico: no existe. Químico: no existe Microbiológico: no existe	No	Porque la naturaleza del proceso no implica peligro.	Ninguno	No
Mezcla 1	Físico: no existe. Químico: no existe Microbiológico: no existe	No	Porque la naturaleza del proceso no implica peligro	Ninguno	No
Tamizado	Físico: no existe. Químico: no existe Microbiológico: no existe	No	Porque la naturaleza del proceso no implica peligro	Ninguno	No
Mezcla 2	Físico: no existe. Químico: no existe Microbiológico: no existe	SI	Porque se puede añadir en exceso el alcohol	Añadir alcohol según formulación	No
Filtración	Físico: En el	Si	Porque es el	Verificar	No

	<p>azúcar y la horchata puede existir material extraño</p> <p>Químico: no existe</p> <p>Microbiológico: no existe</p>		<p>único y último punto en el que se puede eliminar el peligro</p>	<p>funcionamiento del filtro y dar mantenimiento periódico.</p>	
Envasado	<p>Físico: no existe.</p> <p>Químico: no existe</p> <p>Microbiológico: no existe</p>	No	<p>Porque la naturaleza del proceso no implica peligro debido a que la maquina enfundadora cuenta con lámpara U.V que elimina riesgos microbiológicos</p>	-	No
Refrigeración	<p>Físico: no existe.</p> <p>Químico: no existe</p> <p>Microbiológico: no existe</p>	No	<p>Porque la refrigeración ayuda a la preservación y reducción de actividad microbiana.</p>	-	No

18. BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA

Tabla 13. BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA

MEDIDA DE CONTROL	EJECUCIÓN
<p>Aseo de los trabajadores antes de empezar la producción.</p>	<p>Los trabajadores deben someterse a un chequeo médico antes de empezar con su trabajo y asegurarse de no ser portadores de ninguna enfermedad que pueda ser transmitida por alimentos. Es obligatorio que cada empleado tenga su carné del Ministerio de Salud para poder manipular alimentos. Todo empleado debe entrar por el área de desinfección donde:</p> <p>Deben quitarse las joyas, anillos, relojes, se deben cambiar a un uniforme limpio que consiste en: mandil de mangas largas sin bolsillos en la parte superior, guantes, gorro o cofia, mascarilla y botas antideslizantes o de seguridad.</p> <p>Deben lavarse las manos con jabón. Una vez listos con el uniforme completo pueden ingresar al área de trabajo.</p> <p>Cada vez que un empleado tenga que usar</p>

	el baño, debe lavarse las manos con agua y jabón desinfectante.
Limpieza y desinfección del área de trabajo y equipos	Baños, pisos, mesas, maquinaria y utensilios. Usar cloro y jabón desinfectante de grado alimenticio.
Humedad del área de trabajo	Máximo 60%

19. RASTREABILIDAD

La rastreabilidad será basada en el seguimiento del producto mediante el número de lote correspondiente. Cada lote será identificado por la Letra "L" seguida por una numeración consecutiva. Por ejemplo, el primer lote de producción de *Turbo Bolos*TM será identificado por "L1", y el segundo por "L2", el tercero como "L3". etc.

El número de lote del producto debe aparecer en los sitios indicados para el efecto en los Formularios: "Ficha de Producción"; *Turbo Bolos*TM y "Control del Inventario". De esta manera se contará con una base de datos en donde se puede rastrear información sobre los ingredientes empleados y sus proveedores para cada lote de producción.

20. CONSTITUCIÓN DE LA EMPRESA

Nombre de la empresa: LECAED S.A

Naturaleza jurídica: Sociedad anónima en donde los socios pueden negociar libremente sus acciones.

Trámite de constitución:

- Aprobación del nombre en la Superintendencia de Compañías.
- Elaboración de la minuta, que contiene el contrato de formación, objeto social, y la integración de capital.
- Abrir una cuenta corriente con el mínimo de capital de \$400 con el debido certificado.
- Elevar escritura pública en notaría.
- Publicar extracto en un diario de circulación periódica.
- Obtener Registro Único de Contribuyente (RUC)

20.1. ETIQUETADO NUTRICIONAL

Los productos que contienen alcohol no requieren etiquetado nutricional. Deben constar todos los ítems especificados por la norma INEN de rotulación para alimentos y la advertencia del Ministerio de Salud Pública.

21. ANALISIS FINANCIEROS Y COSTOS

21.1. EQUIPOS DE FABRICACIÓN

Los equipos de fabricación deben ser apropiados para este producto que debe ser seleccionado sobre la base de un estudio HACCP, que deben ser fácil de limpiar y fácil de mantener, las superficies de contacto debe ser compatibles con el producto. El material de los equipos es acero inoxidable que es adecuado en la industria alimentaria.

Los equipos básicos para la fabricación de los Turbo Bolos™ incluyen:

- Marmita de acero inoxidable de 300 litros
- Balanza 30 Kg. por 10 g
- Tanque de acero inoxidable con impelente, capacidad 300 litros
- Filtro placas de acero inoxidable con papel de celulosa como material filtrante.
- Enfundadora vertical de doble costura. Aséptica con lámpara U:V
- Tamiz
- Columna desmineralizadora

Para el diseño e implementación de la planta, cotizaremos los costos de los equipos para luego determinar el costo de la planta física mediante los factores de Lang, muy utilizados en diseño de plantas industriales.

DIMENSIONES Y SELECCIÓN DE EQUIPOS

- Costo equipos

Tabla 14 Equipos y costos de equipos

Cantidad	Equipo	Descripción	Precio USD	Precio total USD
1	Bomba	Ø 51 x 51 mm	280	280
1	Enfundadora vertical	35 golpes por minuto, costura vertical. Trabaja con PE, PP y bilaminados PP - PE	5500	5500
2	Marmitas	Acero inoxidable. Impelente y motor	2849	5698
1	Equipo desmineralizador de agua D-IONER 695	200 GPH de agua desmineralizada. 1,7 ft ³ de resinas aniónica y catiónica fuerte	3797	3797
1	Filtro placas acero inoxidable	Medio filtrante papel de celulosa	2000	2000

Total costos equipos (PCE)= 17275 USD

Los datos que se obtuvo son de marmitas nuevas de acero inoxidable, cotizados en INOXKING. La columna desmineralizadora fue cotizada en CHEMequip Cía. Ltda. La bomba se cotizó en Hidroterm. El filtro se cotizó en Columbia Filter Ecuador Co. Ltda., y la envasadora se cotizó en Mainar.

Según los factores de Lang, el costo de los equipos se debe multiplicar de acuerdo al tipo de proceso que tenga la industria, en nuestro caso el proceso incluye el manejo de sólidos y líquidos, los factores se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 15 Factores típicos

ITEM	SÓLIDO LÍQUIDO
F1 instalación equipo	0.45
F2 colocación tuberías	0.45
F3 instrumentación	0.15
F4 electricidad	0.1
F5 edificios	0.1
F6 utilitarios	0.45
F7 almacenamiento	0.2
F8 desarrollo del terreno	0.05
F9 edificios auxiliares	0.2
SUMATORIA	2.15

Ahora calculamos el costo de planta física total PPC, de la siguiente manera.

$$PPC = PCE (1 + f1 + f2 + f3 + f4 + f5 + f6 + f7 + f8 + f9)$$

$$PPC = PCE (2.15)$$

$$PPC = 17275 * (2.15)$$

21.2 COSTO FISICO DE LA PLANTA =37142 USD

21.3 Capital fijo

Tabla 16 Costos indirectos

F10 diseño e ingeniería	0.25
F11 pago contratista	0.05
F12 contingencias (imprevistos)	0.1
Sumatoria	0.4

$$\text{Capital fijo} = \text{PPC}(1+\text{F10}+\text{F11}+\text{F12})$$

$$\text{Capital fijo (CF)} = \text{PPC} (1.4)$$

$$\text{CF} = 37142 \text{ USD} * (1.4)$$

$$\text{CF} = 52000 \text{ USD}$$

21.4 Capital de trabajo = 20% del capital fijo

$$\text{Capital de trabajo} = 10400 \text{ USD}$$

$$\text{Inversión total del proyecto} = \text{Capital fijo} + \text{Capital de trabajo}$$

$$\text{21.5 Inversión total del proyecto} = \text{62400USD}$$

Tabla 17 Mano de obra

Cargo	# Obreros	Salario	Costo total
Gerente general	1	900	900
Secretaria	1	250	250
Jefe de Producción	1	500	500
Técnicos de mantenimiento	1	300	300
Obrero de Recepción de materia prima y almacenamiento	1	220	220
Obrero de procesado	2	220	440

Total = 2610 mensuales

Mano de obra = 2610 dólares x 12 meses = 31320 dólares anuales

Mes año

21.6 COSTOS FIJOS

- **Mantenimiento:** 5% del capital fijo

Mantenimiento = 2600 USD

- **Supervisión:** 20% del mantenimiento

Supervisión = 520 USD

- **Overheads** = 50% de la mano de obra

Overheads = 1305 USD mensuales

- **Cargas de capital** = 15% del Capital fijo

Cargas de capital = 7800 USD

- **Impuestos** = 1% del Capital fijo

Impuestos = 520 USD

- **Seguros** = 1% del Capital fijo

Seguros = 520 USD

Costo fijo = Σ todos los costos fijos

Costo fijo = 13265 USD

21.7. COSTOS VARIABLES

La planta trabaja 340 días al año lo que equivale al el 93.15 %

$340 \times 0.9315 = 316.71$ días el año de trabajo

Y con personal rotativo de contrato indefinido

La planta procesa 800kg de producto al día

- **Materias primas**

$11.36 \text{ kg horchata} \times \frac{316.71 \text{ días}}{1 \text{ año}} \times \frac{5 \text{ USD}}{\text{kg horchata}} = 17989.12 \text{ USD por año}$

$66 \text{ kg azúcar} \times \frac{316.71 \text{ días}}{1 \text{ año}} \times \frac{0.88 \text{ USD}}{\text{Kg. azúcar}} = 18394.51 \text{ USD por año}$

$66 \text{ Kg. alcohol} \times \frac{316.71 \text{ días}}{1 \text{ año}} \times \frac{0.8 \text{ USD}}{\text{Kg. alcohol}} = 16722 \text{ USD por año}$

$0.64 \text{ kg ácido cítrico} \times \frac{316.71 \text{ días}}{1 \text{ año}} \times \frac{3 \text{ USD}}{\text{kg ácido cítrico}} = 608 \text{ USD por año}$

- **Misceláneos** = 10% del costo de mantenimiento

Costo de mantenimiento = 260 USD

- **Utilitarios**

- o Agua: $\frac{2645.50 \text{ L}}{\text{día}} \cdot \frac{316.71 \text{ días}}{1 \text{ año}} \cdot \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ L}} \cdot \frac{0.6 \text{ dólares}}{1 \text{ m}^3} = 502.71 \text{ USD}$

- o Electricidad: $\frac{1000 \text{ Kw/h}}{\text{Mes}} \cdot \frac{12 \text{ meses}}{1 \text{ año}} \cdot \frac{0.11 \text{ dólares}}{1 \text{ Kw./h}} = 1320 \text{ USD}$

- o Transporte = 1500 USD

En consumo de diesel y gas, incluyendo también el consumo del combustible para las marmitas.

- o Embalaje: 500 USD

Costos variables: Etodos los costos variables

Costo variable: 57750.5 USD

Costo directo de operación: Costo variable + Costo fijo

Costo directo de operación o producción = 71015.5 USD anuales

La planta de Turbo Bolo produce en un año un total de:

$$\frac{800 \text{ kg}}{\text{día}} \cdot \frac{316.71 \text{ días}}{1 \text{ año}} = 252800 \text{ Kg de bolos anuales}$$

Por lo tanto:

$$\frac{71015.5 \text{ USD}}{252800 \text{ Kg}} = 0.28 \text{ USD / Kg.}$$

Por cada kilogramo de bolo salen 8 bolos con un contenido de 120 gramos, dividiendo el precio por Kg. para 8 tenemos un costo de \$0.03 por cada bolo.

En el mercado el Turbo Bolo™ será comercializado a \$0.25.

Como se vio en la demanda insatisfecha, el número de unidades requeridas es de aproximadamente 65000 Turbo Bolos mensuales.

22. FLUJO DE CAJA

El flujo de caja representa el análisis de la inversión. Se toma una tasa de interés anual del 13% anual, que es la tasa a la cual trabajan los bancos en nuestro país.

Tabla 18. Flujo de caja

Rubros	Años					
	0	1	2	3	4	5
Unidades producidas		780000	897000	1031550	1186283	1364225
Costos fijos		-\$ 13.265	-\$ 15.255	-\$ 17.543	-\$ 20.174	-\$ 23.201
Costos variables		-\$ 57.750	-\$ 66.413	-\$ 76.374	-\$ 87.831	-\$ 101.005
Ventas brutas		\$ 195.000	\$ 224.250	\$ 257.888	\$ 296.571	\$ 341.056
Depreciación de equipos		-\$ 1.728	-\$ 1.728	-\$ 1.728	-\$ 1.728	-\$ 1.728
Utilidad bruta		\$ 122.257	\$ 140.596	\$ 161.685	\$ 185.938	\$ 213.828
Impuesto a la renta 25% utilidad		-\$ 30.564	-\$ 35.149	-\$ 40.421	-\$ 46.484	-\$ 53.457
Utilidad neta		\$ 91.693	\$ 105.447	\$ 121.264	\$ 139.453	\$ 160.371
Depreciación		\$ 1.728	\$ 1.728	\$ 1.728	\$ 1.728	\$ 1.728
Inversión inicial	-\$ 62.400,00					
Flujo de caja	-\$ 62.400,00	\$ 89.965	\$ 103.719	\$ 119.536	\$ 137.726	\$ 158.644
Tasa de crecimiento anual	1,15					
P.V.P	\$ 0,25					
TIR	157%					
VAN	\$ 324.321					

23. PRODUCCIÓN CON MAQUILA

Tabla 19. Costos de producir con maquila

COSTOS VARIABLES	\$ 57750
COSTOS FIJOS	\$ 13265
COSTO UTILIZACIÓN DE LA PLANTA (20%) DEL CAPITAL FIJO	\$10400
COSTO TOTAL DE MAQUILAR	\$81415

Analizando los costos de producir el Turbo Bolo en planta propia \$71,015 en comparación con los costos de maquilar \$ 81.415, vemos que es mejor, en teoría, buscar el financiamiento de producir en nuestra propia planta, aunque la maquila es siempre una buena alternativa de producción.

24. CONCLUSIONES

Una vez finalizada la realización de este estudio de pre factibilidad de elaboración de Turbo Bolo, concluimos que:

- Turbo Bolo es un producto nuevo en el mercado, esto, junto a un buen manejo en la comercialización, asegura el éxito en sus ventas debido a que es un producto que está dirigido a una gran cantidad de consumidores.
- Existen gran cantidad de puntos de venta, como los son los estadios y otros tipos de espectáculos deportivos, aquí se asegura el éxito comercial de Turbo Bolo.
- El proceso de elaboración de Turbo Bolo ha sido diseñado de manera que no exista ningún tipo de peligro para el consumidor final.
- Aunque la inversión inicial de implementar una fábrica de Turbo Bolo es alta, ésta se recupera en el primer año, como se lo demuestra en el flujo de caja.
- Los productos que contienen alcohol, tienen gran éxito en Ecuador, por lo que Turbo Bolo, al ser un producto de este tipo y de bajo costo, estará entre los preferidos de los consumidores.
- El precio de Turbo Bolo es módico, lo que le da una ventaja competitiva frente a los productos similares.
- Turbo Bolo no necesariamente debe ser congelado, puede ser consumido a temperaturas de refrigeración o ambiente.

25. ANEXOS**Anexo 1. Formato de la encuesta del estudio de mercado****PRUEBA DE ACEPTACIÓN DEL PRODUCTO TURBO BOLO.**

Edad: _____ Fecha: _____

• Pruebe por favor la muestra que tiene ante usted y conteste las siguientes preguntas.

1. ¿Suele usted consumir productos similares a este? Sí () No ()

2. ¿Compraría este producto si se expendiera en un envase de 200 ml y costaría \$ 0.25? Si() No()

3. ¿Le parece práctico el envase de este producto? Sí() No()

¿Por qué? _____

4. ¿Hay algo que usted preferiría que sea diferente en este producto?

Sí () No () ¿Qué? _____

¿Por qué? _____

MUCHAS GRACIAS

Anexo 2. Encuesta de evaluación sensorial

CANTIDAD DE PERSONAS ENCUESTADAS: 80

Edad: _____

Sexo: _____

PRUEBE LA MUESTRA DE BOLO QUE SE REPRESENTA E INDIQUE, SEGÚN LA ESCALA, SU OPINIÓN SOBRE ELLA

Marque con una X el renglón que corresponda a la calificación para la muestra.

ESCALA

Me gusta mucho _____

Me gusta _____

Me gusta ligeramente _____

Ni me gusta ni me disgusta _____

Me gusta ligeramente _____

Me disgusta _____

Me disgusta mucho _____

COMENTARIOS: _____

MUCHAS GRACIAS

Anexo 3. Certificado de registro sanitario de la horchata

Nº 904119



REPUBLICA DEL ECUADOR
MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA

Trámite No. 0119 - INI

SISTEMA NACIONAL DE VIGILANCIA Y CONTROL
INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE Y MEDICINA TROPICAL
"LEOPOLDO IZQUIETA PEREZ"

CERTIFICADO DE REGISTRO SANITARIO No. 119INHCA1202INSCRIPCIÓN DE ALIMENTOS PROCESADOS NACIONALES

El Ministerio de Salud Pública certifica que el producto:
HORCHATA "I L E"

Elaborado por: INDUSTRIA LOJANA DE ESPECERÍAS "ILE" CIA. LTDA.En (lugar de origen del fabricante): LOJA - ECUADORA solicitud de: MANUEL AGUSTIN GODOY RUIZTipo de alimento: VEGETALES PROCESADOSTipo de envase: POLIPROPILENOCantidad: 25 g. (envase) con 12 unidades

Composición del producto:

Leche	20 %	Cadillo	4 %	Congona	1 %
Flores	10 %	Llantén	4 %	Borraja	1 %
Esencia de rosas	10 %	Hierba Luisa	4 %	Malva Blanca	1 %
Malva alborosa	10 %	Diente de león	3 %	Shullo	1 %
Toronjil	8 %	Menta	2 %		
Albahaca	5 %	Eneldo	2 %		
Cola de caballo	5 %	Ortiga	2 %		
Manzanilla	4 %	Violetas	2 %		

Tiempo máximo de consumo del producto: 1 año

Ha sido Inscrito y Registrado con el número notado en la parte superior de este

DOCUMENTO VALIDO POR DIEZ AÑOS

Vigente hasta: 12. 2012

DIRECTOR (E) DEL INHMT "LIP" R. A.

Cuenca, 3 de Diciembre del 2002

BIBLIOGRAFÍA

1. Alan H., Jane P. Sutherland., “Bebidas, tecnología, Química y Microbiología” Ed. Acribia, S.A España 1997 pp 307
2. Anzaldúa-Morales Antonio, “La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica”, Editorial Acribia, S. A., España, 1994.
3. Astiasarán I., Martínez J.A, Alimentos, composición y propiedades, Ed. McGraw Hill, España, 1999.
4. Bartholomai A., “Fábrica de alimentos” Ed. Acribia, S.A España 1992
5. Blank Leland T., Tarquin Anthony J., Ingeniería Económica, Cuarta edición, McGraw Hill, Colombia, 1999.
6. Badui Salvador, Dergal., Química de los alimentos, Ed. Pearson Educación, México 1999.
7. Bureau G., Multon J.L., Embalaje de los alimentos de gran consumo, Ed. Acribia, España, 1995.
8. Gombas, David E; Stevenson, Kenneth E., “Verification of HACCP systems an advanced HACCP workshop” The Food Processors Institute Washington, D.C, 1998
9. Hayes, G., Manual de datos para la ingeniería de alimentos, Ed. Acribia, España 1996.
10. Hazlewood D; Mc Lean A., “Curso de higiene para manipuladores de alimentos” Ed. Acribia, S.A España 1994

11. Potter, Norman, Hotchkiss, Ciencia de los alimentos, Ed. Acribia, España 1995.
12. P.R Ashurst., "Producción y envasado de Zumos y Bebidas de frutas sin gas" Ed. Acribia, S.A España 1999 pp298

DOCUMENTOS OFICIALES

13. Manual de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).
14. NTE INEN 1334-1 "Rotulado de productos alimenticios par consumo humano Parte 1 Requisitos", 2000
15. NTE INEN 1334-2 "Rotulado de productos alimenticios par consumo humano Parte 2. Rotulado nutricional. Requisitos", 2000
16. NTE INEN 2602 "Azúcar refinado, Requisitos" 2000
17. NTE INEN 1108 "Agua Potable, Requisitos" 1983
18. NTE INEN 362 "Bebidas Alcohólicas, Aguardiente de Caña rectificado" 1992

PAGINAS WEB

19. http://apps3.fao.org/jecfa/additive_specs/docs/7/additive-0757.htm
20. www.americanplasticscouncil.org
21. www.mainar.com

TABLAS

22. **Tablas de costos:** Clase de diseño de plantas industriales, Ing. Marcelo Albuja.
23. **Tablas de permeabilidad y propiedades de los plásticos:** Clase de ingeniería de embalajes, Ing. Fernando Vizcaíno.

ENTREVISTAS PERSONALES

24. Michael Koziol, DPhil martes 5 de abril, 2005, U.S.F.Q
25. Ing. Francisco Carvajal, Martes 3 de Mayo del 2005, U.S.F.Q
26. Dra. Yamila Alvarez, Lunes 16 Mayo del 2005, U.S.F.Q
27. Ing. Imeldo Valdés (Director de tesis). Industria Licorera del Cóndor.
28. Ing. Antonio Camacho, Lunes 21 de Marzo, PRONACA.
29. Carlos Fabara, DPhil martes 19 de abril, U.S.F.Q
30. Lcda. Sofía Vallejo, Miércoles 2 de Febrero del 2005, Industria Lojana de Especias.
31. Diseñadora gráfica Sara Jaramillo, Miércoles 1 de Junio del 2005, CREATIVA Diseño y Publicidad.