

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO**

**ELABORACIÓN DE SIDRA CARBONATADA DE MANZANA ANA Y  
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA  
PLANTA PROCESADORA EN LA CIUDAD DE QUITO**

**ANDREA CRISTINA ALMEIDA GRANJA  
MARIA SOLEDAD CASARES SILVA**

**Tesis de Grado presentada como requisito para la obtención del Título de  
Ingeniería de Alimentos**

**Quito**

**10 de Octubre del 2006**

**Universidad San Francisco de Quito**  
**Colegio de Agricultura Alimentos y Nutrición**

**HOJA DE APROBACION DE TESIS**

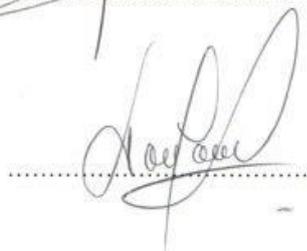
**ELABORACIÓN DE SIDRA CARBONATADA DE MANZANA ANA  
Y ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE  
UNA PLANTA PROCESADORA EN LA CIUDAD DE QUITO**

**Andrea Cristina Almeida Granja**  
**María Soledad Casares Silva**

Francisco Carvajal  
Director de la Tesis



Javier Garrido  
Miembro del Comité de Tesis



Yamila Alvarez  
Miembro del Comité de Tesis



Miguel Vásquez  
Miembro del Comité de Tesis



Mike Koziol  
Decano del Colegio de Agricultura, Alimentos y Nutrición



Cumbayá, noviembre de 2006

© Derechos de Autor

Andrea Cristina Almeida Granja  
María Soledad Casares Silva

2006

## *Dedicatoria*

*A mi madre y mejor amiga, por ser una mujer extraordinaria y un ejemplo a seguir; por ser el sol de mi día a día y por enseñarme a luchar por lo que quiero, a pesar de las adversidades.*

*A mis hermanos, por cuidar de mí, ser mi compañía y apoyo en todo momento.*

*A mis amigas, por estar incondicionalmente junto a mí y demostrarme el verdadero significado de la amistad.*

*A todos los que creen en mí y que de alguna manera han dejado huella a través de los años.*

*A la vida, por colmarme de bendiciones y por permitirme lograr mis éxitos y celebrarlos con mis seres queridos.*

*Andy*

*La sabiduría suprema es tener sueños bastante grandes para no perderlos de vista mientras se persiguen (William Faulkner)*

## *Dedicatoria*

*A mis papás Fabián y Martha y a mis abuelitos por entregarme el amor, la fuerza y el ejemplo para lograr esta meta tan importante.*

*A mis hermanos Daniela y Diego por estar siempre conmigo y ayudarme a creer que todo es posible con dedicación y constancia.*

## *Agradecimientos*

Agradecemos a nuestros padres, por su vida, cariño y dedicación a través de todos estos años; a nuestros hermanos por su apoyo incondicional; a nuestros amigos y compañeros por ser nuestro soporte en todo momento.

A nuestro Decano, por liderar nuestro camino estudiantil y habernos enseñado a querer la Ciencia de los Alimentos.

A nuestros profesores por ser guías y maestros a lo largo de nuestra carrera universitaria; a todos los integrantes que conforman la preciada Facultad de Ingeniería en Alimentos, que nos brindaron su ayuda incondicional.

En general, queremos agradecer a cada una de las personas que nos acompañaron en esta travesía y que de una u otra manera aportaron a nuestro desarrollo profesional.

*¡Muchas Gracias!*

## *Resumen*

La sidra es un vino naturalmente fermentado, a partir del jugo de manzana. Por sus características únicas, esta bebida ha permanecido en la cultura europea desde tiempos inmemorables. Por toda esa tradición que ha mantenido la Sidra, le traemos “ASTURIAL”; la misma que combina la historia para ofrecerle un producto fino y natural, con toda la frescura de la manzana.

A continuación se presentan las etapas necesarias para la elaboración de “Asturial”, Sidra carbonatada de manzana ana, y un estudio de factibilidad para la instalación de una planta procesadora en la ciudad de Quito. Este proyecto partió de un estudio de mercado, el cual determinó la posible demanda; esto permitió desplegar la información necesaria para el desarrollo del producto y posteriormente la ingeniería fabril del mismo.

A partir del estudio de mercado desarrollado en la ciudad de Quito se estableció el nicho de mercado para el consumo de sidra. Además, por las características innovadoras del producto, se tomó en cuenta un 10% de la demanda insatisfecha. Este nicho de mercado evaluó a “Asturial” mediante pruebas sensoriales y proporcionó información útil que indicó un alto nivel de agrado. Con la información recopilada, se desarrolló el plan de mercadeo del producto incluyendo plazas de distribución, promoción, precio y diseño de la etiqueta.

Una vez definida la formulación del producto y teniendo clara la demanda, se diseñó el proceso para la obtención de “Asturial”; de igual manera se determinó la materia prima óptima requerida y la maquinaria adecuada. Para mantener la calidad del producto, se diseñó un plan de análisis de puntos críticos (HACCP), considerando los riesgos y peligros potenciales para el consumidor.

El estudio económico se realizó atendiendo a la demanda del producto y a los requerimientos de producción del mismo. El estudio financiero determinó que la opción más rentable es maquilar, con los siguientes indicadores económicos: VAN (\$255,943.44) TIR (78%) ROI (2.92) y PRI (1.47).

## *Abstract*

Cider is a naturally fermented wine made from apple. For its unique characteristics, this beverage has remained in the European culture for centuries. Trying to maintain the tradition, we offer “ASTURIAL”. This product combines all the history, representing finesse and apple freshness.

This Thesis involves the necessary stages for the production of “Asturial”, a carbonated apple cider, as well as the viability of constructing a cider factory in Quito. This project began with a market study, which led to determining the demand in order to develop the product and its technological production.

The marketing study determined the niche of apparent market for the cider consumption. Because of the innovating characteristics of the product, a 10% of the demand was taken into account.

The product was evaluated by the niche in terms of sensory tests and consumer testing.

The process and suitable machinery for obtaining “Asturial”, was designed attending the final recipe and established demand. A HACCP study was created in order to maintain the product’s quality.

Also an economic study was created attending to the product’s demand and production. This study concluded that producing by rent is the best option in order to produce “Asturial”, and it shows the next financial indicators: NPV (\$255,943.44), IRR (78%), ROI (2.92) and CRP (1.47).

## *Tabla de Contenido*

<b>TEMA</b>	<b>PÁGINA</b>
Introducción.....	1
1. Descripción del Producto.....	2
2. Objetivos y Justificación.....	2
2.1 Objetivos.....	2
2.2 Justificación.....	3
3. Estudio de Mercado.....	4
3.1 Mercado Previsto.....	4
3.2 Posición del Producto en el Mercado.....	4
3.3 Conclusiones del Estudio de Mercado.....	6
4. Factibilidad de Exportación.....	7
5. Análisis FODA.....	7
6. Desarrollo del Producto.....	8
6.1 Formulación del Producto.....	8
6.2 Análisis Sensoriales y Estudio de Aceptabilidad.....	8
7. Fabricación del Producto.....	13
7.2 Descripción del Proceso.....	15
7.3 Especificación de Materias Primas.....	20
7.4 Disponibilidad de Materias Primas.....	23
7.5 Equipos Requeridos.....	24
7.6 Balance de Masa del Proceso.....	26
7.7 Balance de Energía Calórica.....	27
8. Especificación del Producto Final.....	27

<b>TEMA</b>	<b>PÁGINA</b>
9. Especificación del Envase.....	28
10. Estudio de Vida Útil del Producto.....	29
11. Control de Calidad de la Fabricación (Estudio HACCP).....	29
12. Determinación del Tamaño de la Planta.....	34
12.1 Diseño de la Nave de Proceso.....	34
12.2 Diseño del Área Administrativa.....	35
12.3 Diseño de Baños del Personal.....	35
12.4 Parqueaderos y Guardianía.....	36
12.5 Diseño de la Planta.....	36
13. Consumo de Energía Eléctrica y Agua.....	37
14. Localización de la Planta.....	38
15. Comercialización del Producto.....	39
15.1 Características de la Empresa.....	39
15.3 Nombre del Producto.....	39
15.4 Diseño de la Etiqueta.....	40
15.5 Etiquetado Nutricional.....	40
15.6 Publicidad y Promoción del Producto.....	41
15.7 Costos de Análisis.....	41
15.8 Registro Sanitario.....	41
15.9 Estimación del Precio de Venta al Público.....	42
16. Análisis Económico.....	43
16.1 Estado de Pérdidas y Ganancias.....	51
16.2 Flujo del Proyecto (aproximado).....	52

<b><i>TEMA</i></b>	<b><i>PÁGINA</i></b>
17. Análisis Económico Opción Maquila.....	54
17.1 Estado de Pérdidas y Ganancias.....	58
17.2 Flujo del Proyecto (aproximado).....	59
18. Conclusiones.....	61
19. Recomendaciones.....	62
20. Fuentes Bibliográficas.....	63

## *Índice de Anexos*

<b><i>ANEXO</i></b>	<b><i>PÁGINA</i></b>
Anexo 1. Encuesta Preliminar: “Estudio de Mercado para definir Grupo meta.....	65
Anexo 2. Encuesta de Demanda de Mercado para Sidra.....	68
Anexo 3. Tablas Poblacionales según el Instituto de Estadísticas y Censos.....	73
Anexo 4. Estudio sensorial aplicado a los jueces del Instituto INESA.....	74
Anexo 5. Encuesta de Nivel de Agrado de Mercado del producto “Asturial”.....	76
Anexo 6. Número de Operarios requeridos según la actividad.....	77
Anexo 7. Norma INEN: Requisitos para Agua Potable.....	78
Anexo 8. Características del microorganismo “Saccharomyces cerevisiae”.....	82
Anexo 9. Composición Físico-Química del Jarabe de Malta.....	83
Anexo 10. Norma INEN: Requisitos para Azúcar Granulada Refinada.....	85
Anexo 11. Norma INEN: Requisitos para Gelatina.....	86
Anexo 12. Tablas Proyecto SICA.....	89
Anexo 13. Cotizaciones Maquinaria.....	90
Anexo 14. Balance de Masa del Proceso.....	104
Anexo 15. Balance de Energía Calórica.....	110
Anexo 16. Norma INEN: Vinos Frutales.....	113
Anexo 17. Análisis Físico-Químico “Asturial”.....	117
Anexo 18. Localización de la Nave.....	118
Anexo 19. Dimensionamiento Explicativo.....	119
Anexo 20. Plano de la Planta.....	125
Anexo 21. Consumo de Agua y Energía.....	126

Anexo 22. Localización de la Planta.....	130
--	-----

### *Índice de Tablas*

<b>TABLA</b>	<b>PÁGINA</b>
Tabla 1. Resultados para intensidad de sabor de manzana.....	10
Tabla 2. Resultados para el grado de dulzor.....	10
Tabla 3. Resultados para intensidad de burbujeo.....	10
Tabla 4. Resultados encuesta de nivel de agrado.....	12
Tabla 5. Descripción de Actividades por batch.....	19
Tabla 6. Requisitos fisicoquímicos para la levadura.....	21
Tabla 7. Requisitos microbiológicos para la levadura.....	21
Tabla 8. Especificaciones fisicoquímicas para el extracto de malta.....	22
Tabla 9. Especificaciones de equipos.....	24
Tabla 10. Instrumentos Secundarios.....	25
Tabla 11. Equipos de Laboratorio.....	25
Tabla 12. Balance Mensual de Materiales.....	26
Tabla 13. Balance de Energía Calórica.....	27
Tabla 14. Análisis Físico-Químico de “Asturial”.....	27
Tabla 15. Formulación Sidra “Asturial”.....	28
Tabla 15.1. Composición Bromatológica Sidra “Asturial”.....	28
Tabla 16. Análisis de Riesgos y Peligros.....	32
Tabla 17. Plan HACCP.....	33
Tabla 18. Área de Proceso.....	34
Tabla 19. Área de Bodegas.....	35
Tabla 20. Áreas Externas.....	37
Tabla 21. Descripción General de la Planta.....	37

Tabla 22. Consumo de Energía Eléctrica.....	38
---	----

<b>TABLA</b>	<b>PÁGINA</b>
--------------	---------------

Tabla 23. Consumo de Agua.....	38
Tabla 24. Tabla Nutricional.....	40
Tabla 25. Costos de Fabricación.....	43
Tabla 26. Inversiones.....	43
Tabla 27. Gastos de Ventas.....	44
Tabla 28. Gastos Financieros.....	44
Tabla 29. Gastos Generales Administrativos.....	44
Tabla 30. Precio de Venta del Producto.....	51
Tabla 31. Resumen del Análisis Económico.....	51
Tabla 32. Indicadores Económicos.....	53
Tabla 33. Clasificación del Costo.....	53
Tabla 34. Costos de Fabricación Maquila.....	54
Tabla 35. Inversiones Maquila.....	54
Tabla 36. Gastos de Ventas Maquila.....	55
Tabla 37. Gastos Financieros Maquila.....	55
Tabla 38. Gastos Generales Administrativos Maquila.....	55
Tabla 39. Precio de Venta del Producto Maquila.....	57
Tabla 40. Resumen del Análisis Económico Maquila.....	57
Tabla 41. Indicadores Económicos Maquila.....	59
Tabla 42. Clasificación del Costo Maquila.....	59

## *Índice de Gráficos*

<b><i>GRAFICO</i></b>	<b><i>PÁGINA</i></b>
Flujograma 1. Diagrama de Procesamiento.....	13
Especificación del Envase.....	28
Flujograma 2. Diagrama de HACCP.....	29
Organigrama de CASALM S.A.....	39
Diseño de la Etiqueta.....	40

## INTRODUCCIÓN

No se conoce con exactitud el origen de la sidra; por lo tanto, existen diferentes teorías históricas sobre su procedencia.

Según el hebreo antiguo, el término sidra se asignaba a los vinos obtenidos de frutas distintas a la uva. La mayoría de los historiadores coinciden en que la sidra se originó antes de la era cristiana, pues parece ser que ya en Egipto y Bizancio, y más tarde en Grecia, la población bebía zumo de manzana fermentado. Otros investigadores creen que el origen de la sidra está en una bebida que las tribus Celtas extraían de las manzanas y que fue dicha civilización quien introdujo la producción de la bebida por toda Europa. Además, se dice que cuando los romanos llegaron a Inglaterra, encontraron que los aldeanos tomaban una bebida fermentada de manzana. Por lo tanto, pasó el tiempo y para comienzos del siglo 19, el consumo de sidra estaba bien establecido en Europa. (1)

Asturias es la región más importante en cuanto a producción y consumo de sidra, seguida por el País Vasco. Muchos asturianos aseguran que ya en el siglo I d.C. la sidra era conocida por los invasores romanos como una bebida típica de ese lugar. Desde entonces, la economía de esta región ha ido creciendo por las exportaciones de sidra. (1)

La mayoría de sidras se hacen a partir de jugo de manzana fermentado. La sidra natural fermenta con las levaduras salvajes presentes en la manzana, sin embargo la producción industrial requiere la adición de levaduras. Existen dos tipos de sidra: natural y achampañada. Además, hay un amplio rango de dulzor desde totalmente seca hasta muy dulce. (2)

Actualmente, la sidra se consume principalmente en toda la costa atlántica de Europa, sobre todo en Inglaterra, Francia, Bélgica, Irlanda y Alemania. Además, un alto consumo lo representan los españoles, especialmente asturianos. (1) En América se

consume principalmente de manera artesanal y en pequeñas cantidades, en Estados Unidos, Chile y Argentina.

## **1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO**

“Asturial” es un vino carbonatado de manzana ana, con un grado alcohólico de 10GL; es dulce, natural y refrescante, de un color ámbar tenue y de aroma muy agradable; que representa frescura, historia y estatus. Este producto se presentará en botellas (tipo champagne), color verde-transición, de 750ml.

## **2. OBJETIVOS Y JUSTIFICACION**

### **2.1 Objetivos**

#### *Generales*

- Elaborar sidra carbonatada de manzana ana.
- Realizar un estudio de factibilidad de la instalación de una planta procesadora de sidra carbonatada de manzana ana.

#### *Específicos*

- Analizar el mercado local de la sidra.
- Determinar la ingeniería fabril.
- Realizar el estudio económico para el proyecto.

## **2.2 Justificación**

A pesar de que no existe una tendencia al consumo de sidra por gran parte de la población quiteña, existe un nicho de mercado que guarda cierta preferencia hacia este tipo de bebida y que no cuenta con la oferta del mismo, lo que representa una demanda insatisfecha en el mercado actual. Esta es la razón principal por la cual se justifica ofrecer la sidra “Asturial”. Este nicho de mercado será la herramienta inicial que se utilizará para crear un hábito de consumo de sidra y generalizarlo para otros nichos de mercado.

Otra razón para el desarrollo de “Asturial”, es dar valor agregado a las materias primas que se encuentran disponibles en el país.

La manzana puede tener un aprovechamiento integral, pues los subproductos resultantes de la extracción del zumo sirven para elaborar otros productos como compotas, pectinas, entre otros.

La disponibilidad y bajo costo de las materias primas brindan una ventaja para la elaboración de este producto.

### **3. ESTUDIO DE MERCADO**

#### **3.1 Mercado previsto**

Al momento, el producto se distribuirá únicamente en la ciudad de Quito. Sin embargo, se analizará en proyectos futuros, la posibilidad de expandir la distribución a nivel nacional y eventualmente entrar en el mercado internacional.

#### **3.2 Posición del producto en el mercado**

“Asturial” se definirá como un producto gourmet, ya que su consumo está previsto para ocasiones especiales.

##### **3.2.1 Grupo meta**

Este producto estará destinado a un nicho de mercado que incluyen personas entre 18 y 50 años, de ambos géneros y de un estatus socioeconómico medio, medio-alto y alto. Este nicho de mercado, ha sido dividido en 2 partes, ya que a partir de los datos obtenidos en la encuesta relacionada al hábito de consumo de vino y al conocimiento por la sidra, se destacaron dos criterios: los encuestados de edades entre 18 y 35 años, presentaron una susceptibilidad a experimentar cambios en sus hábitos de consumo de vino. Por otro lado, el segmento entre 35 y 50 años es un grupo que no cuenta con un producto como la sidra, a pesar de su aceptación hacia ella. (*ver Anexo 1*)

##### **3.2.2 Demanda Actual y Futura**

A partir de la encuesta realizada en Quito, en Enero del presente año, se obtuvo datos relacionados a la demanda actual y futura de sidra, su precio y plaza de distribución. (*ver Anexo 2*) La encuesta se realizó a 194 personas que cumplían con los requisitos del screening, en relación al nicho de mercado seleccionado. Esta encuesta se realizó con un 5% de nivel de significancia y se obtuvo un 7.18% de error.

Según la encuesta, el consumo actual de sidra es de 0.949 litros/persona anuales; en relación a este dato, se calculó la demanda futura para el año 2007, con la ayuda de tablas de la población de Quito (Censo 2001), publicadas por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) (ver Anexo 3). De este valor se tomó el 43% de la población que representa únicamente personas entre 18 y 50 años; de igual manera, de este 43%, se consideró un 60% que representa los estratos medio, medio-alto y alto de la misma población. Finalmente, se consideró un consumo probable con respecto a sidra y se decidió abordar el 10% de dicha demanda, para comercializar “Asturial”. Se escogió este porcentaje puesto que en el mercado actual no existen sidras como concepto. Los cálculos determinaron que se producirá 4214 litros de “Asturial” al mes. (ver anexo 2)

### **3.2.3 Plaza**

La plaza actual vía encuesta serán las principales cadenas de supermercados de la ciudad de Quito. Además se venderá el producto directamente a Delicatessen y licorerías de mayor renombre (ver Anexo 2). Sin embargo, en un futuro se desea ampliar las plazas de distribución, tomando en cuenta hoteles y empresas de Catering de la ciudad de Quito.

### **3.2.4 Competencia**

Se encontraron tres marcas como competencia directa para el producto, por ser del tipo “gourmet”; como: “Riunite” y “Sidral”, de origen ecuatoriano y “Boones” de origen estadounidense. Este grupo de productos tiene un precio entre \$2.43 y \$3.72 y su presentación es en botellas de vidrio de 750ml. Estos productos se los expende en supermercados y licorerías de la ciudad de Quito.

Adicionalmente, en el mercado hay varias marcas de “vinos de manzana” que se comercializan en tetra pack y botellas como: “Del Río”, “Campiña”, “San Francisco”. Sin embargo a estos productos se los puede catalogar como de consumo masivo, por lo tanto son una competencia indirecta. Este grupo de productos tiene un precio entre \$0.76 y

\$1.06, en presentaciones de 1 litro y son comercializados en supermercados, licorerías y tiendas de la ciudad de Quito.

Sin embargo, la mayor competencia en relación a productos sustitutos, la representan los vinos tradicionales elaborados a base de uva.

La ventaja que posee “Asturial” en relación a la competencia, está relacionada a sus características organolépticas. Además se la obtiene de una fermentación controlada, elaborada con materias primas de alta calidad, sin preservantes químicos; lo que califica al producto como natural.

### **3.2.5 Precio**

En el mercado actual existen varias marcas de vinos de manzana presentadas en diversos empaques. Los precios del mercado fluctúan entre los \$0.76 y \$3.72. Sin embargo, a partir del estudio de mercado realizado (*Anexo 2*), se obtuvo ciertos parámetros de precios en relación a la preferencia de los consumidores, por lo que “Asturial” tendrá un costo de \$6.50 por botella.

## **3.3 Conclusiones del estudio de mercado**

- El 30% de los encuestados que sí conocen la sidra, estarían dispuestos a pagar entre \$5.60-6.50.
- Entre las preferencias de los encuestados con respecto a los puntos de venta de sidra, se encuentran los supermercados como primera opción, seguida por delicatessen y licorerías.
- Con respecto al ranking de preferencia, la gente que conoce la sidra, la coloca inmediatamente luego del vino y el champagne.
- Según los datos obtenidos a partir de ésta encuesta, se determinó que el consumo per cápita anual de sidra es 0.949 litros.

#### **4. FACTIBILIDAD DE EXPORTACIÓN**

Se considerará exportar en el futuro a países donde se consume habitualmente sidra, como Chile y Argentina; por el momento se dará un enfoque únicamente en el mercado local (Quito).

#### **5. ANÁLISIS FODA**

##### *Fortalezas:*

- “Asturial” es un producto 100% natural.
- “Asturial” es el producto pionero en la apertura de un mercado de sidra como concepto en Quito.

##### *Debilidades:*

- El proceso para la obtención de sidra “Asturial” es complejo y demanda períodos largos de tiempo.

##### *Oportunidades:*

- Hay una disponibilidad favorable con respecto a las materias primas y maquinaria.
- El nicho de mercado escogido gusta de la sidra.

##### *Amenazas:*

- Es difícil cambiar el hábito de consumo de las personas que prefieren vino de uva.

## **6. DESARROLLO DEL PRODUCTO**

### **6.1 Formulación del producto**

Para obtener la formulación final, se partió de recetas, que variaron en su concentración de zumo de manzana (concentrada: 80% zumo manzana y 20% agua; diluida: 80% agua y 20 % zumo de manzana) levadura (0.25%, 0.50% y 0.75%), agua y azúcar (10 y 20 grados Brix). En base a estas variables, se obtuvo 12 prototipos. Se realizó una preselección de prototipos, analizando estándares de sabor, aroma y cuerpo.

A partir de la primera preselección, se obtuvo 4 prototipos, a los cuales se los sometió a una prueba sensorial con jueces semi-entrenados, del Instituto INESA de la Universidad San Francisco de Quito (USFQ). Se descartaron los prototipos que no cumplieron con las características organolépticas requeridas. En esta prueba, se compararon las muestras en relación a la intensidad de sabor a manzana, dulzor y sensación de burbujeo. Según los resultados obtenidos se concluyó que la muestra que reúne de mejor manera las características descritas anteriormente, fue la muestra 232: *20Brix, 0.50% levadura, concentrada*.

### **6.2 Análisis sensoriales y estudio de aceptabilidad del producto**

#### **6.2.1 Análisis sensorial de los prototipos**

Esta prueba se realizó en noviembre del 2005, con 16 jueces semi-entrenados de la USFQ, dándoles 4 muestras de sidra carbonatada de manzana Ana. La encuesta presentada a los jueces se muestra en el Anexo 4.

#### Objetivos:

- Obtener una formulación a partir de 4 prototipos; tomando en cuenta parámetros como dulzor, sabor a manzana y sensación de burbujeo.

### Método:

El estudio sensorial realizado reunió las siguientes características:

- Método Cuantitativo: Prueba de Ordenación (Test de Ranking)
- El nivel de significancia utilizado fue de  $\alpha = 0.05$ .
- Hipótesis alternativa:  $H_a: X_1 \neq X_2 \neq X_3 \neq X_4$ 
  - o “Las muestras son diferentes entre ellas en relación a: sabor a manzana, dulzor y sensación de burbujeo”.
- Hipótesis nula:  $H_o: X_1 = X_2 = X_3 = X_4$ 
  - o “Todas las muestras son iguales, en relación a: sabor a manzana, dulzor y sensación de burbujeo”.
- Orden de presentación de muestras: modelo de latinos cuadrados mutuamente ortogonales (MOLS 4\*4). (*ver anexo 4*)
- Jueces:
  - o 16 jueces semi-entrenados de la USFQ.
  - o El número de jueces se calculó en base a la *Norma UNE de Análisis Sensorial de Alimentos; Metodología Guía General ISO-6658:1985. Literal 5.3.2*
- Muestras presentadas: se codificaron al azar
  - o Muestra 232 (A): 20Brix; 0.50% levadura; concentrada
  - o Muestra 531 (B): 20Brix; 0.50% levadura; diluida
  - o Muestra 628 (C): 20Brix; 0.25% levadura; concentrada
  - o Muestra 746 (D): 20Brix; 0.75% concentrada
- Análisis de datos: Estadística No Paramétrica
  - o Para evaluar los resultados se empleó el análisis de Ordenamiento por Rango.

- Los datos obtenidos fueron comparados con la Tabla de “Valores Críticos para Ordenación por Rango” que se encuentra en el texto “Evaluación sensorial de los Alimentos. Métodos Analíticos”, de Pedrero y Pangborn.

Resultados:

**Tabla 1: Resultados para intensidad del sabor de manzana**

SABOR MANZANA				
A-B	-2	menor	17	no son diferentes
A-C	10	menor	17	no son diferentes
<b>A-D</b>	<b>20</b>	<b>mayor</b>	<b>17</b>	<b>sí son diferentes entre ellas</b>
B-C	12	menor	17	No son diferentes
C-D	10	menor	17	No son diferentes

**R: A<sup>a</sup> B<sup>ab</sup> C<sup>ab</sup> D<sup>b</sup>**

**Tabla 2: Resultados para el grado de dulzor**

DULZOR				
A-B	2	menor	17	no son diferentes
A-C	15	menor	17	no son diferentes
<b>A-D</b>	<b>19</b>	<b>mayor</b>	<b>17</b>	<b>sí son diferentes entre ellas</b>
B-C	13	menor	17	no son diferentes
C-D	4	menor	17	no son diferentes

**R: A<sup>a</sup> B<sup>ab</sup> C<sup>ab</sup> D<sup>b</sup>**

**Tabla 3: Resultados para intensidad de burbujeo**

BURBUJEO				
A-B	-16	menor	17	no son diferentes
<b>A-C</b>	<b>-18</b>	<b>mayor</b>	<b>17</b>	<b>si son diferentes entre ellas</b>
<b>A-D</b>	<b>-22</b>	<b>mayor</b>	<b>17</b>	<b>sí son diferentes entre ellas</b>
B-C	-2	menor	17	no son diferentes
C-D	-4	menor	17	no son diferentes

**R: A<sup>a</sup> B<sup>ab</sup> C<sup>b</sup> D<sup>b</sup>**

### Conclusiones:

- Se concluye que las formulaciones 232 (muestra A) y 746 (muestra D), son diferentes entre ellas en relación a: sabor a manzana, dulzor y sensación de burbujeo.
- El resto de formulaciones son iguales entre ellas.
- La formulación 232 (muestra A, que posee 20Brix, 0.50% de levadura, concentrada; tiene la mayor intensidad de sabor a manzana, el mayor grado de dulzor y mantiene una mayor intensidad de burbujeo.
- Se concluye que la formulación 232 (muestra A) que posee 20Brix, 0.50% de levadura, concentrada; es la más apropiada para el desarrollo del estudio.

### **6.2.2 Estudio de aceptabilidad del producto**

En mayo del 2006, en la Universidad San Francisco de Quito se realizó una prueba de nivel de agrado con 100 jueces consumidores, según las características del nicho de mercado establecido.

### Objetivos:

- Conocer el nivel de agrado del producto “Asturial”, según el criterio de los consumidores potenciales.
- Determinar si el producto se encuentra en condiciones apropiadas para salir al mercado.

### Método:

- Método Cuantitativo: Prueba enfocada al Consumidor; Prueba de Nivel de Agrado
- Se realizó un screening de preselección (*ver anexo5*)
- El nivel de significancia utilizado fue de  $\alpha = 0.05$ .

- Número de jueces consumidores: 100 personas; se escogió este número según la *Norma UNE de Análisis Sensorial de Alimentos; Metodología Guía General ISO-6658:1985. Literal 5.3.2.3* que establece 100 o más consumidores para esta prueba.
- Se presentaron 200ml de sidra en copas de vidrio a 4°C.
- Análisis de Datos: Estadística Paramétrica estándar de los datos.
- La encuesta cuenta con una pregunta de nivel de agrado total, con una escala hedónica de 9 puntos. (*ver anexo 5*)

#### Resultados:

- En base a las respuestas obtenidas se realizó una transformación numérica respondiendo a los valores entre: 9 (me gusta muchísimo) y 1 (me disgusta muchísimo).

**Tabla 4: Resultados encuesta de Nivel de Agrado**

Promedio	6.81
Varianza	1,62
Desv. Estándar	1.27
Error	0,25

#### Conclusiones del análisis sensorial:

- “Asturial” tiene un nivel de agrado de 6.81, lo que equivale a “GUSTA BASTANTE”.
- Se decidió no reformular el producto pues tiene un nivel de agrado alto según la población encuestada.

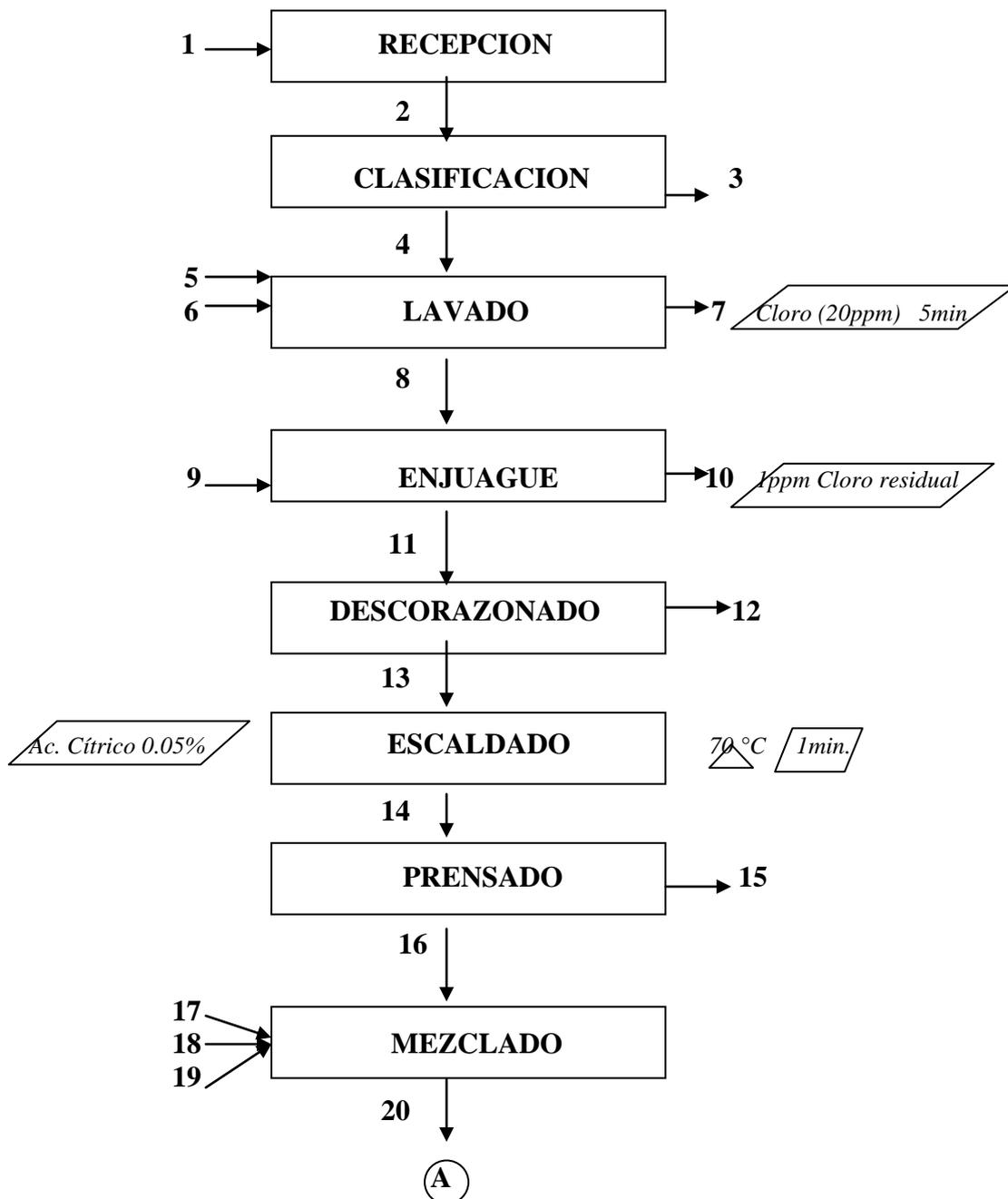
## 7. FABRICACIÓN DEL PRODUCTO

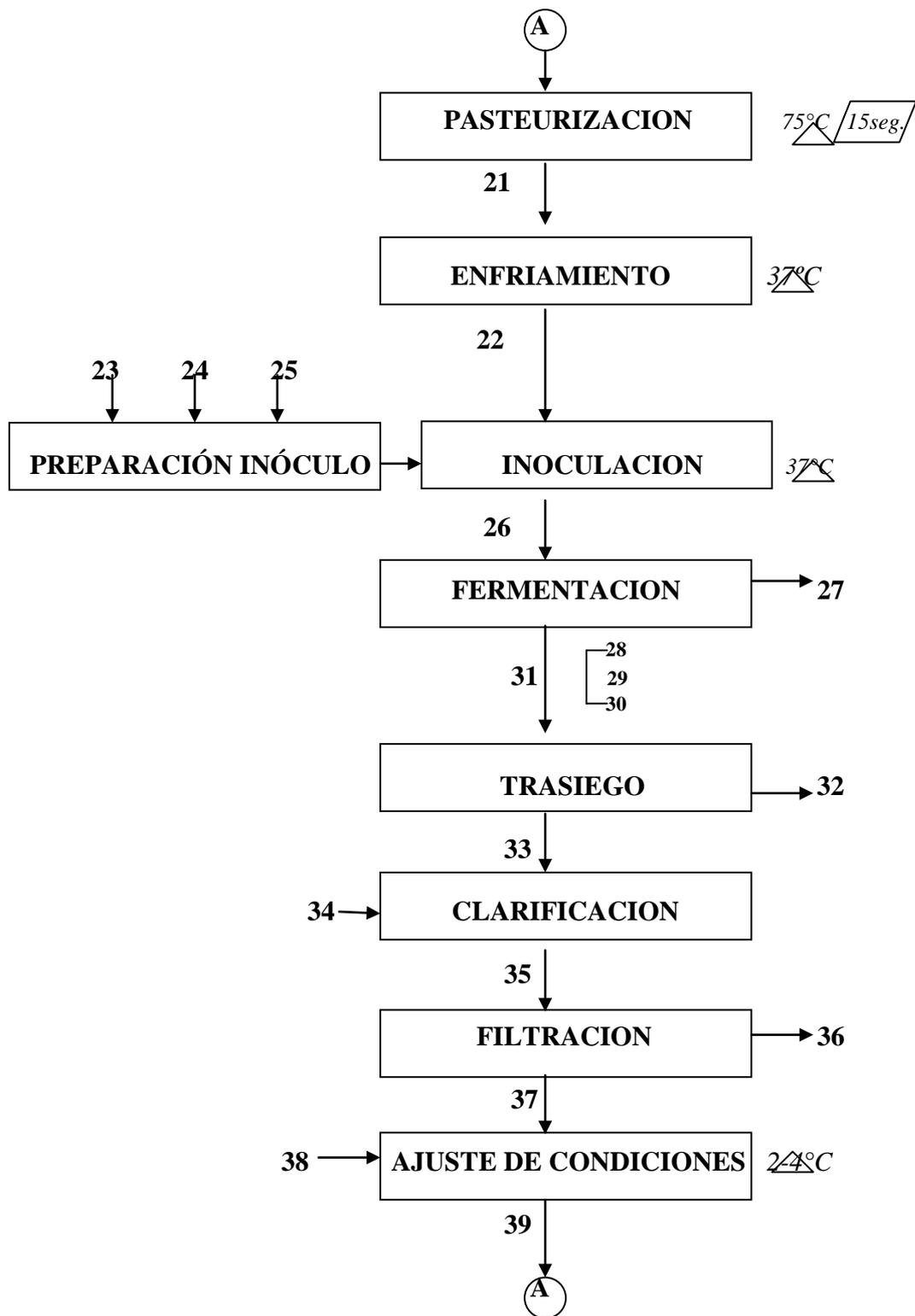
Se fabricarán 4214 litros de “Asturial” al mes (dato obtenido de la encuesta de mercado)

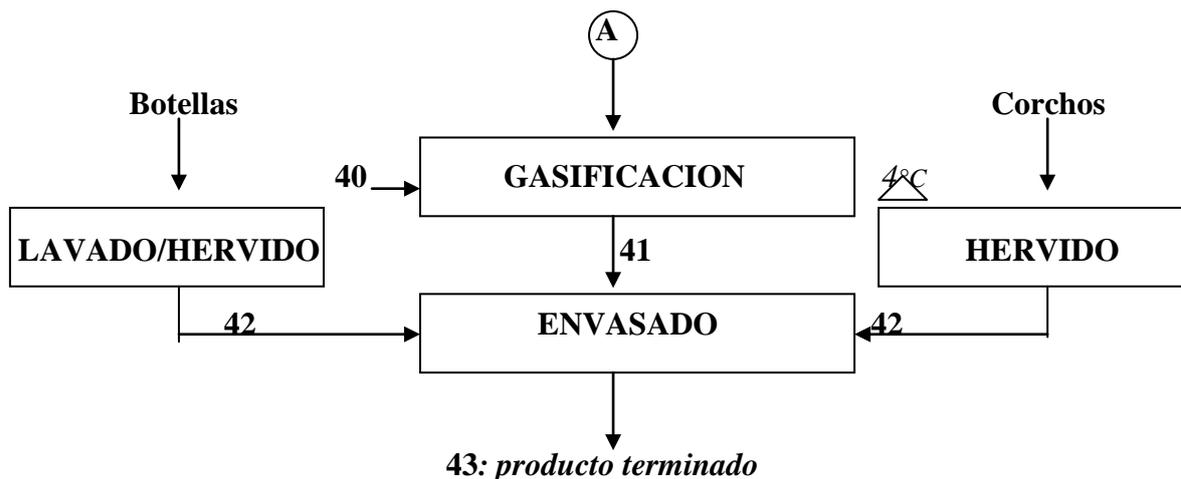
### 7.1 Flujograma de procesamiento

\* Los números en el diagrama representan los flujos del balance de materiales.

**Flujograma 1: Diagrama de Procesamiento**







## 7.2 Descripción del proceso

A continuación se detallan las actividades diarias de los operarios en la elaboración del producto. Para esto se ha tomado en cuenta el tiempo que demora cada actividad en ser realizada. En el anexo 6 se muestran los cálculos para el número de operarios según la actividad. La demanda mensual de sidra será de 4214 litros, la misma que se realizará en 4 batch de producción al mes.

- Recepción de materia prima
  - o La manzana llegará semanalmente en gavetas de 30Kg de capacidad. Se realizarán análisis de calidad para recibir el producto. Este se mantendrá al ambiente mientras se procesa.
  - o Se trabajará con proveedores que brinden materia prima de características homogéneas tanto en tamaño, como en su estado de maduración.
- Clasificación
  - o Esta etapa eliminará toda manzana que no cumpla con los parámetros establecidos.
  - o Se estiman desechos (materias extrañas, piedras, hojas) del 0.47%.

- Lavado y enjuague
  - o Inmersión en agua clorada a 20ppm por 5 minutos.
  - o Enjuagar con agua potable para eliminar el cloro (residuo máximo de 1ppm, según la Norma NTE INEN 1 108: 2006)(3)
  - o Se usará agua en una relación de 1:1 con respecto al peso de la manzana para el lavado y para el enjuague se tendrá una relación 2:1.
- Descorazonado
  - o Se eliminarán las semillas con descorazonadores manuales.
  - o Mientras se descorazona, la manzana será sumergida en una solución de ácido cítrico al 0.05% para evitar su pardeamiento. (4)
  - o Se estiman pérdidas (corazones y semillas) del: 4.76%
- Escaldado
  - o Este tratamiento se dará sumergiendo las manzanas en agua a 70°C por 1min.
- Prensado
  - o Se prensará la manzana mediante una prensa hidráulica de la cual se obtendrán dos flujos: zumo y puré.
  - o Se tendrán residuos utilizables (puré) del: 22%
- Mezclado
  - o En este paso se mezcla manualmente: zumo, agua, azúcar y extracto de malta para la obtención del mosto.
  - o Se dejarán 1.5Kg de agua y 500g de azúcar para la activación de las levaduras.
- Pasteurización
  - o Se pasteurizará a 75°C por 15 segundos mediante un proceso batch.

- Enfriamiento
  - o El zumo se enfría en el sistema de pasteurización hasta una temperatura de 37°C; lo que facilitará la inoculación posterior.
- Inoculación
  - o Se realizará una activación previa de las levaduras con una mezcla de agua a 37°C y azúcar como sustrato.
- Etapa de reposo- fermentación
  - o Se realiza una fermentación discontinua, tipo batch.
  - o Para esta etapa se tendrán tanques de 2000 l de capacidad para cada lote de producción. Se procesará 1 batch por semana y como el producto se fermentará por 5 semanas a 16 °C (2), se utilizarán 5 tanques para esta etapa. Para este propósito, se adecuará un cuarto de fermentación con atmósfera controlada, para mantener una temperatura constante (16°C) al interior de los tanques. La fermentación parte de azúcares fermentables; en este caso se añadió sacarosa, la cual se desdobla a glucosa y fructosa por acción de la enzima invertasa producida por las levaduras. Esta reacción tiene un rendimiento del 105%, porque se produce una molécula de agua. (6)
  - o Productos de la fermentación: *según Arthey, Ashrust, 1996*
    - Metabolitos primarios:
      - Etanol
      - Agua
      - CO<sub>2</sub>
    - Metabolitos secundarios:
      - Ésteres
      - Aldehídos
      - Cetonas
      - Ácidos
  - o Se ha tomado en cuenta la relación: “0.5g levadura fermentan 100g glucosa” (6), para la dosificación de la levadura.

- Trasiego
  - o Consiste en la eliminación de los residuos sólidos; esta separación se realizará en los mismos tanques de fermentación que disponen de una llave que permite la eliminación únicamente de este precipitado. En esta etapa se obtiene un mosto más claro (primer paso para la clarificación).
  - o Los residuos del trasiego representan el 21.44% del mosto.
- Clarificación
  - o Según pruebas experimentales, se concluyó utilizar 2g de gelatina (disuelta en mosto en una relación 1:5) por litro de mosto.
  - o Se dejará en reposo en el tanque de fermentación, por 2 días.
- Filtración
  - o Se logrará la precipitación de los residuos sólidos mediante un filtro prensa.
  - o Los residuos de la filtración incluyendo la gelatina adicionada, representan el 8.43% del mosto.
- Ajuste de condiciones
  - o En esta etapa se verificará que el mosto tenga 10° Brix y se regulará añadiendo azúcar o agua.
  - o La densidad de la sidra antes del ajuste de condiciones y gasificación es 1.013g/ml; posterior a estas dos etapas, la densidad es: 1.0645g/ml.
  - o Aquí el producto se enfría a 2-4°C para la gasificación posterior.
  - o Se tendrá un pH final de 3.01 (dato experimental)
- Gasificación
  - o Con la ayuda de un manómetro, se medirá la presión de 30psi, con la cual ingresan 10g/L de CO<sub>2</sub> en un tanque hermético.

- o El grado de carbonatación del producto final se medirá con un “Carbotester”, hasta obtener una concentración de 0.8g/L de CO<sub>2</sub>. La concentración óptima de CO<sub>2</sub> en la sidra es de 0.8g/L a 1.2g/L. (7)
- o El proceso se realizará a 4° C. (7)
- Lavado y hervido de botellas
  - o Las botellas serán lavadas manualmente, para luego ser sumergidas en un baño de agua hirviendo durante 1 minuto.
- Hervido de corchos
  - o Se colocarán los corchos en una olla con agua hirviendo durante 1 minuto.
- Envasado
  - o Se envasa de forma manual a temperatura ambiente. El líquido cae directamente del tanque de gasificación hacía las botellas.

**Tabla 5: Descripción de Actividades por batch**

<b>DIA</b>	<b>ETAPAS DEL PROCESO</b>	<b>DURACION ETAPAS</b>	<b>NUMERO OBREROS</b>
<b>LUNES</b>	<i>Recepción, Clasificación y Lavado</i>	<i>6.58 horas</i>	<i>4 obreros de planta, más 3 obreros extras que trabajarán 3horas.</i>
<b>MARTES</b>	<i>Desde descorazonado hasta fermentación</i> <i>Lavado y hervido botellas</i>	<i>7.23 horas</i>	<i>4 obreros de planta, más 3 obreros extras que trabajarán 4 horas.</i>
<b>MIERCOLES</b>	<i>Desde trasiago hasta ajuste condiciones.</i> <i>Desde hervido corchos hasta tapado botellas.</i>	<i>7.26 horas</i>	<i>4 obreros de planta</i>
<b>JUEVES</b>	<i>Etiquetado, codificado y empacado</i>	<i>1.65 horas</i> <i>El resto del tiempo trabajarán en otras actividades de la planta (distribución de producto, inventario).</i>	<i>4 obreros de planta</i>
<b>VIERNES</b>	<i>Limpieza exhaustiva</i>	<i>8 horas</i>	<i>4 obreros de planta</i>

La planta laborará los 5 días a la semana; 22 días al mes, por los 12 meses del año; lo que equivale a 264 días laborables.

### 7.3 Especificación de Materias Primas

#### - Manzana “Ana”

##### o Composición química general (por cada 100 gramos) (8)

- Calorías : 52
- Agua(g) : 85.56
- Proteína(g) : 0.26
- Grasa(g) : 0.17
- Cenizas(g) : 0.19
- Carbohidratos(g) : 13.81
- Fibra(g) : 2.4
- Azúcares(g) : 10.39
  - Glucosa (g) : 2.41
  - Fructosa(g) : 5.88
  - Sucrosa(g) : 2.06
  - Almidón(g) : 0.04
- Ácidos orgánicos(g): 0.6
- Sales minerales(g) : 0.3

##### o Estado de maduración de las manzanas:

- Las manzanas deberán cosecharse después de 6 meses de la siembra.

(Ing. Agrónomo Wilson Almeida) A partir de este período la manzana

“Ana” en estado “pintón”, cuenta con las siguientes características:

- Brix: 13
- Acidez: 0.06% expresado como ácido málico
- pH: 3.58

##### o Precio

- \$0.50 por Kg. (dato año 2006, proveedores Pifo)

- Agua

- o Potable con especificaciones de la Norma NTE INEN 1 108: 2006 (*Anexo 7*)

El agua potable viene con 1ppm de cloro residual, por lo que sí se puede utilizar esta agua para el proceso.

- o Precio industrial: \$0.92/m<sup>3</sup>

- Levadura

La descripción de la *Saccharomices cerevisiae* se encuentra en el anexo 8.

**Tabla 6: Requisitos físico-químicos para la levadura**

Requisitos	Levadura seca
Humedad en %	9.0 máx.
Materia seca en %	----
Proteínas en base seca en %	40 min.
Fósforo como P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> en base seca %	1.5 min.
pH en solución al 10%	8.5 min.
Cenizas en base seca en %	8.7 máx.
Porcentaje de células vivas	65 min.

Fuente: Norma Técnica NTC 1807 para Levaduras de Panificación

**Tabla 7: Requisitos microbiológicos para la levadura**

Requisito	Límite máximo
E. coli por g	Negativo
Salmonella por 50g	Negativo
Mohos por g	<100
NMP conformes por g	23

Fuente: Norma Técnica NTC 1807 para Levaduras de Panificación

- o En el mercado nacional, el mayor productor de levadura es LEVAPAN. Para la producción de sidra se utilizará levadura en polvo porque tiene una vida útil mayor a la levadura fresca (hasta 6 meses), se mezcla más rápidamente y además es fácil de almacenar. El costo de esta levadura es de: \$5.00/ Kg.

- Extracto de Malta

- o Concentrado obtenido a partir de cebada germinada. Su composición química según la USDA, se muestra en el *Anexo 9*.

**Tabla 8: Especificaciones físico-químicas del extracto de malta**

<i>Análisis físico-químico</i>	<i>Resultado</i>
pH	2.76
Humedad	21.10 %
Acidez (expresado en Acido Láctico)	0.14%

*Fuente: Laboratorio Análisis de alimentos USFQ*

- o En el Ecuador se distribuye extracto de malta producido en Perú e importado por la cadena “NATURA”. El precio de este producto es de \$4/Kg.

- Azúcar

- o Se dosificará sacarosa directamente al mosto, la cual servirá de sustrato para la fermentación además de que le dará sabor al producto final. Las especificaciones de este insumo se detallan en la Norma NTE INEN 259:2000 (*Anexo 10*)
- o El costo del azúcar en el Ecuador es de \$0.52/Kg.

- Clarificadores

- o Se dosifica 2 g de gelatina por litro de mosto. Esta gelatina se disolverá previamente en parte del mosto, en una relación 1:5. El costo de la gelatina es de: \$10/Kg.
- o Las especificaciones se detallan en la Norma INEN 1 961 (*Anexo 11*)

- Anhídrido Carbónico (CO<sub>2</sub>)
  - o Se dosifica un máximo de 10 gramos por litro, siendo así su concentración óptima de 0.8 a 1.2 gramos por litro. (7)
  - o Según datos obtenidos en AGA del Ecuador (en la página Web 2006) se obtuvo el dato de la densidad del CO<sub>2</sub> como gas: 1.99Kg/m<sup>3</sup>
  - o El costo del CO<sub>2</sub> industrial según la empresa AGA Ecuador, es de \$51.74/20Kg.

#### **7.4 Disponibilidad de materias primas**

Con respecto al manzano, éste tiene dos cosechas por año cualquiera sea su especie. En la actualidad existen mecanismos de optimización de rendimientos, lo que brinda como resultado una producción de manzana durante todo el año. La producción estimada anual de manzana según datos del Proyecto SICA (*Direcciones Provinciales MAG- Agencias de Servicio Agropecuario*) para el año 2003 es 11,912 Tm. Las provincias de mayor producción de manzana en el Ecuador (en orden descendente) son: Tungurahua, Chimborazo, Azuay y Pichincha (*Anexo 12*). Esto indica que no se tendrá problemas con respecto a la obtención de esta materia prima.

Con respecto a la levadura utilizada, se cuenta con LEVAPAN como proveedor. En el futuro se utilizará una levadura vínica.

En lo que se refiere a malta, azúcar y agua, no hay ningún problema pues estos productos están disponibles todo el año.

## 7.5 Equipos Requeridos

Se escogió la maquinaria que cumple con los requisitos del proceso y con la capacidad de producción de la planta. En el *Anexo 13* se detallan las cotizaciones de los equipos.

**Tabla 9: Especificaciones de equipos por batch de 1054 litros (1674Kg manzana)**

EQUIPO	CAPACIDAD	POTENCIA	DIMENSIONES	FABRICANTE	CANTIDAD	COSTO UNIDAD
Mesas clasificación y corte	300Kg fruta	-----	(2*1.5*0.90)m	ACEROINOX	4	\$666.40
Prensa hidroneumática	125-140Kg/min.	1.5 HP	(0.90*0.45*1)m	SAYMEL Cia. Ltda.	1	\$9250
Saca corazones	-----	-----	-----	GVR. CUENCA	7	\$41
Marmita	1200 litros	-----	(1.25*1.83)m	ACERO-INOX	1	\$9800
Tanques fermentación	2000 litros	-----	(1.50*1.70)m	ACERO-INOX	5	\$3900
Filtro prensa	1000 litros/ h	0.375 Kw	(1.50*0.60*0.80)m	SAYMEL Cia. Ltda.	1	\$12000
Enfriador de placas	1200litros/h	14.47Kw	(0.685*0.173)m	GEA S.A.	1	\$3763.20
Tanque gasificado, ajuste cond. y llenado	1200 litros	1/8 HP	(1.25*1.9)m	ACERO-INOX	1	\$6720
Mesa tanque	300Kg	-----	(1.25 diámetro)m	ACERO-INOX	1	\$666.40
Sistema de tapado	10 botellas/min.	0.10 Kw	(2.5*1)m	SAYMEL Cia. Ltda.	1	\$3500
Olla de acero inoxidable	30 litros	-----	-----	GVR. CUENCA	1	\$85
Bomba Centrífuga	-----	0.85HP	-----	HIDROMATEK	1	\$229.26
Equipo de gasificación	-----	-----	-----	PELSUDAMERICA	1	\$1287.13
Cuarto Fermentación	5 tanques	1HP	7.70*6.20*2.30	CORAREFRIGERACION	1	\$5678.54

*Fuente: SAYMEL, ACERO-INOX, GVR. CUENCA, HIDROMATEK, GEA*

**Tabla 10: Instrumentos Secundarios**

<b>INSTRUMENTO</b>	<b>CAPACIDAD</b>	<b>DISTRIBUIDOR</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNIDAD</b>
Coches tipo carretilla	150Kg	SAYMEL Cia. Ltda.	2	\$150.00
Balanza	300Kg	SAYMEL Cia. Ltda.	1	\$500.00
Canastas plásticas	30Kg	PYCCA	56	\$7.00
Paletas plástico alim.	-----	SAYMEL Cia. Ltda.	5	\$1.50
Baldes plástico	12Kg	PYCCA	5	\$8.00
Mangueras	-----	FERRISARIATO	3	\$30.00
Medidor de cloro	-----	H&R REPRESENT.	1	\$16.50
Pallets (1.20x1)m	-----	FERRISARIATO	5	\$14.00
Carretilla hidráulica	500Kg	FERRISARIATO	1	\$260.00
Cilindro industrial gas	-----	CONGAS	1	\$140.00

*Fuente: SAYMEL, PYCCA, FERRISARIATO, H&R REPRESENTACIONES*

**Tabla 11: Equipo de laboratorio**

<b>EQUIPO/INSTRUMENTO</b>	<b>CARACTERISTICAS</b>	<b>UNIDADES</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>
Balanza	Capacidad 500g Marca BOECO	1	\$145.60
Alcoholímetros	manuales	5	\$11.52
pHmetro	Digitales portátiles	3	\$62.72
Termómetros	Punta metálica	3	\$43.68
Sistema destilación	Manta calentamiento	1	\$230.00
	Balón fondo plano	1	\$13.20
	Refrigerante de serpentín 300mm	1	\$34.00
	Cabeza de destilación para balón	1	\$30.00
Refractómetro	Manual 2-18%	1	\$140.45
Vasos precipitación	100ml	5	\$2.21
Vasos precipitación	250ml	5	\$2.12
Probeta	Vidrio; 250ml	1	\$11.65
Pinza universal	-----	1	\$8.62
Bureta	Vidrio; 25ml	1	\$22.29
Pinza doble bureta	-----	1	\$11.76
Soporte Universal	-----	1	\$13.33

*Fuente: H&R Representaciones (ver Anexo 13)*

## 7.6 Balance de masa del proceso

Base de Cálculo: 1 mes; los cálculos se detallan en el (Anexo 14)

**Tabla 12: Balance Mensual de Materiales**

PROCEDIMIENTO	FLUJO DE ENTRADA	VALOR	FLUJO DE SALIDA	VALOR
<b>Recepción</b>	1: Manzana	6695.18Kg		
<b>Clasificación</b>	2: Manzana	6695.18Kg	3: Impurezas	31.73Kg
<b>Lavado</b>	4: Manzana 5: Cloro 6: Agua	6663.46Kg 0.13Kg 6.66m <sup>3</sup>	7: Agua	6.66m <sup>3</sup>
<b>Enjuague</b>	8: Manzana 9: Agua	6663.46Kg 13.33m <sup>3</sup>	10: Agua + Cloro	13.33 m <sup>3</sup>
<b>Descorazonado</b>	11: Manzana	6663.46Kg	12: Pepas/coraz.	317.26Kg
<b>Escaldado</b>	13: Manzana	6346.19Kg		
<b>Prensado</b>	14: Manzana	6346.19Kg	15: Bagazo	1396.16Kg
<b>Mezclado</b>	16: Zumo 17: Agua 18: Sacarosa 19: Malta	4950.03Kg 571.44Kg 655.28Kg 1.55Kg		
<b>Pasteurización 1</b>	20: Mezcla	6178.30Kg		
<b>Enfriamiento</b>	21: Mezcla	6178.30Kg		
<b>Inoculación</b>	22: Mezcla 23: Levadura 24: Azúcar 25: Agua	6178.30Kg 6.34Kg 0.50Kg 1.5Kg		
<b>Fermentación</b>	26: Mosto	6186.64Kg		
<b>(Productos post fermentación)</b>	28: Etanol 29: Glucosa 30: Agua	618.66Kg 385.32Kg 4918.32Kg	27: CO <sub>2</sub>	264.34Kg
<b>Trasiego</b>	31: Mosto	5922.30Kg	32: Biomasa	1269.95Kg
<b>Clarificación</b>	33: Mosto 34: Gelatina	4652.35Kg 9.19Kg		
<b>Filtración</b>	35: Mosto	4661.54Kg	36: Residuos	392.76Kg
<b>Ajuste de Condiciones</b>	37: Sidra 38: Azúcar	4268.78Kg 175.02Kg		
<b>Gasificación</b>	39: Sidra 40: CO <sub>2</sub>	4443.80Kg 41.75Kg		
<b>Envasado</b>	41: Sidra 42: Botellas y corchos	4485.55Kg	<b>43: Sidra</b>	4213.76 l

\* Durante el descorazonado (flujo 11) la manzana será sumergida en agua + ácido cítrico al 0.05% (2.40Kg/mes)

## 7.7 Balance de Energía Calórica

Calculado en base a 1 mes de trabajo (*Anexo 15*)

**Tabla 13: Balance de Energía Calórica**

<i>ETAPA DEL PROCESO</i>	<i>CALOR ENTREGADO</i>	<i>CALOR ABSORBIDO</i>
Escaldado	-----	<b>1'210,853.05KJ/mes</b>
Pasteurización	-----	<b>1'111,783.29KJ/mes</b>
Enfriamiento	<b>844,955.29KJ/mes</b>	-----
Enfriamiento/gasificación	<b>167,494.97KJ/mes</b>	

## 8. ESPECIFICACIÓN DEL PRODUCTO FINAL

Según la Norma NTE INEN 374:1987-07, los vinos frutales deben cumplir con ciertos requisitos. (*Anexo 16*) Cumpliendo con esta Norma, “Asturial” posee las siguientes especificaciones:

**Tabla 14: Análisis Físico-Químico de “Asturial”**

<b>ANALISIS FISICO-QUIMICO</b>	<b>RESULTADO</b>
Grado alcohólico	10GL
Acidez volátil (como ácido acético)	1.18g/L
Acidez total (como ácido málico)	3.93g/L
Metanol	0mg/100ml
Cenizas	1.37g/L
Alcalinidad de las cenizas	1.42meg/L
Cloruros (como Cloruro de Sodio)	1.19 g/L
Glicerina	2.03g/100g
Anhídrido sulfuroso total	0.001g/L
Anhídrido sulfuroso libre	0.0061g/L
Grados Brix	10
Grado de carbonatación	0.8g/L

*Fuente: Laboratorio de Análisis de Alimentos de la USFQ y Laboratorio LABOLAB. Anexo 17*

**Tabla 15: Formulación Sidra “Asturial”**

<i>Materia Prima</i>	<i>Proporción</i>
Zumo de Manzana	80.01 %
Agua	9.26 %
Azúcar	10.60 %
Levadura	0.10 %
Malta	0.03 %

*Fuente: Balance de Materiales*

**Tabla 15.1: Composición Bromatológica Sidra “Asturial”**

<i>Sustancia</i>	<i>Proporción</i>
Agua	79.87 %
Alcohol	10.00 %
Sólidos Solubles	10.00 %
Cenizas	0.13 %

*Fuente: Laboratorio de Análisis de Alimentos de la USFQ*

## 9. ESPECIFICACIÓN DEL ENVASE

El producto se presentará en botellas de vidrio de color “en transición” verde-ámbar; tipo champagne, cuyo contenido neto es de 750ml. Estas botellas tienen un espesor de paredes de 6mm y resisten 50psi de presión. Cada botella tendrá su respectiva etiqueta diseñada previamente en la cual se detallará la información necesaria. El sellado estará basado en el mecanismo de corcho, con una resistencia de alambre. “Asturial” contará con una pequeña guía con una reseña del producto, la cual colgará de la botella.



## 10. ESTUDIO DE LA VIDA ÚTIL DEL PRODUCTO

Según la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1 334-1:2000; numeral 5.1.7: “Marcado de la Fecha, instrucciones para la conservación”, literal f), todo tipo de vino frutal, espumante, no requerirá indicar la fecha de caducidad del mismo. Sin embargo se realizó un análisis microbiológico en el Laboratorio de Microbiología de la USFQ, después de 3 meses de terminado el producto. Este análisis mostró los siguientes resultados:

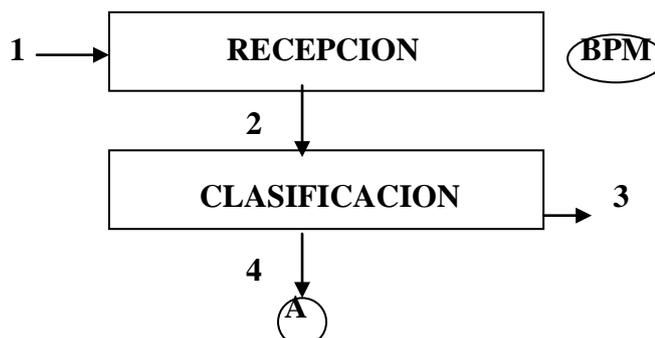
- Mohos y levaduras: 1 g/ml.
- Aerobios mesófilos: ausencia
- E. coli: ausencia

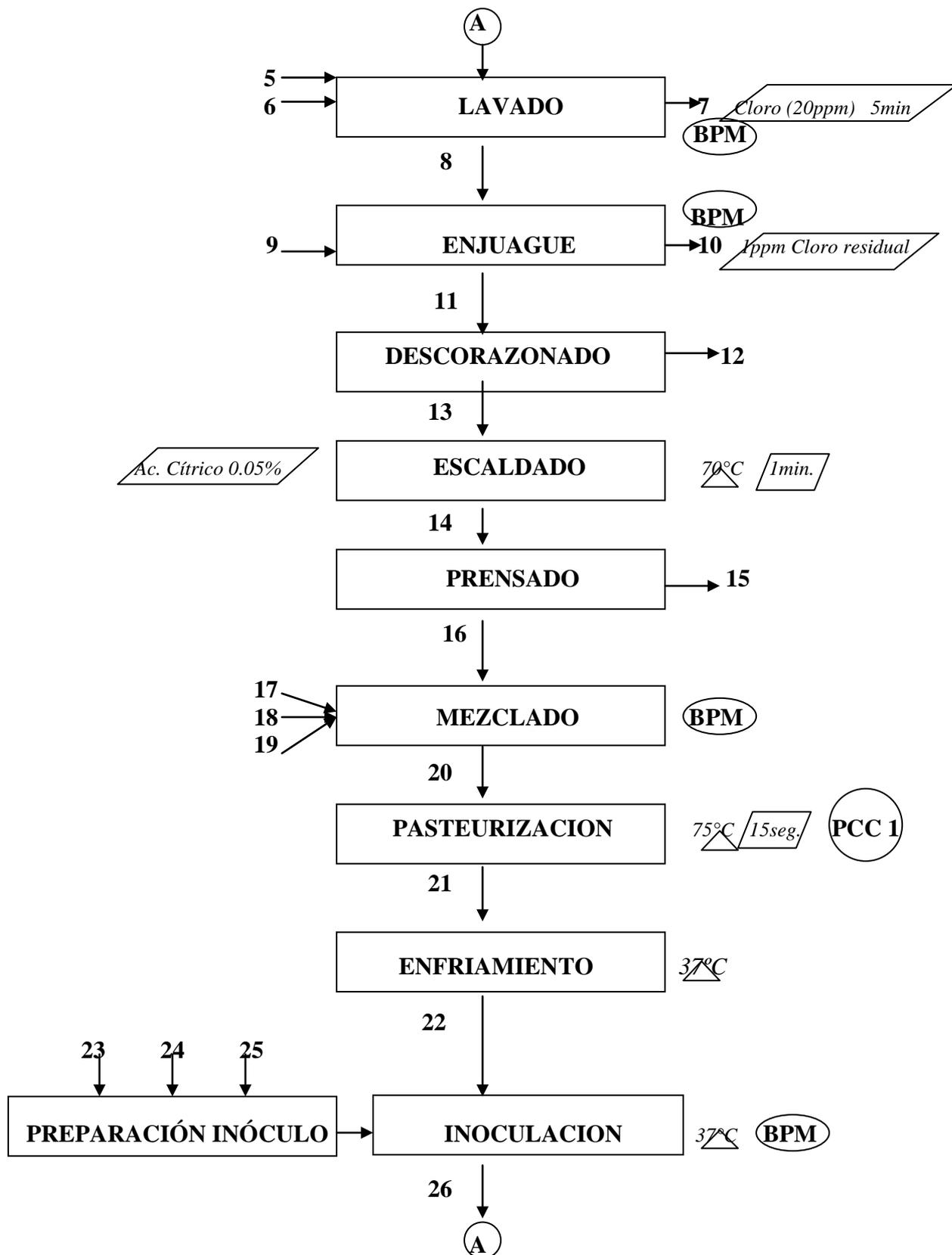
Estos valores se encuentran dentro de los requerimientos establecidos por la Norma Sanitaria Peruana sobre: Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para Alimentos y Bebidas de Consumo Humano. (19)

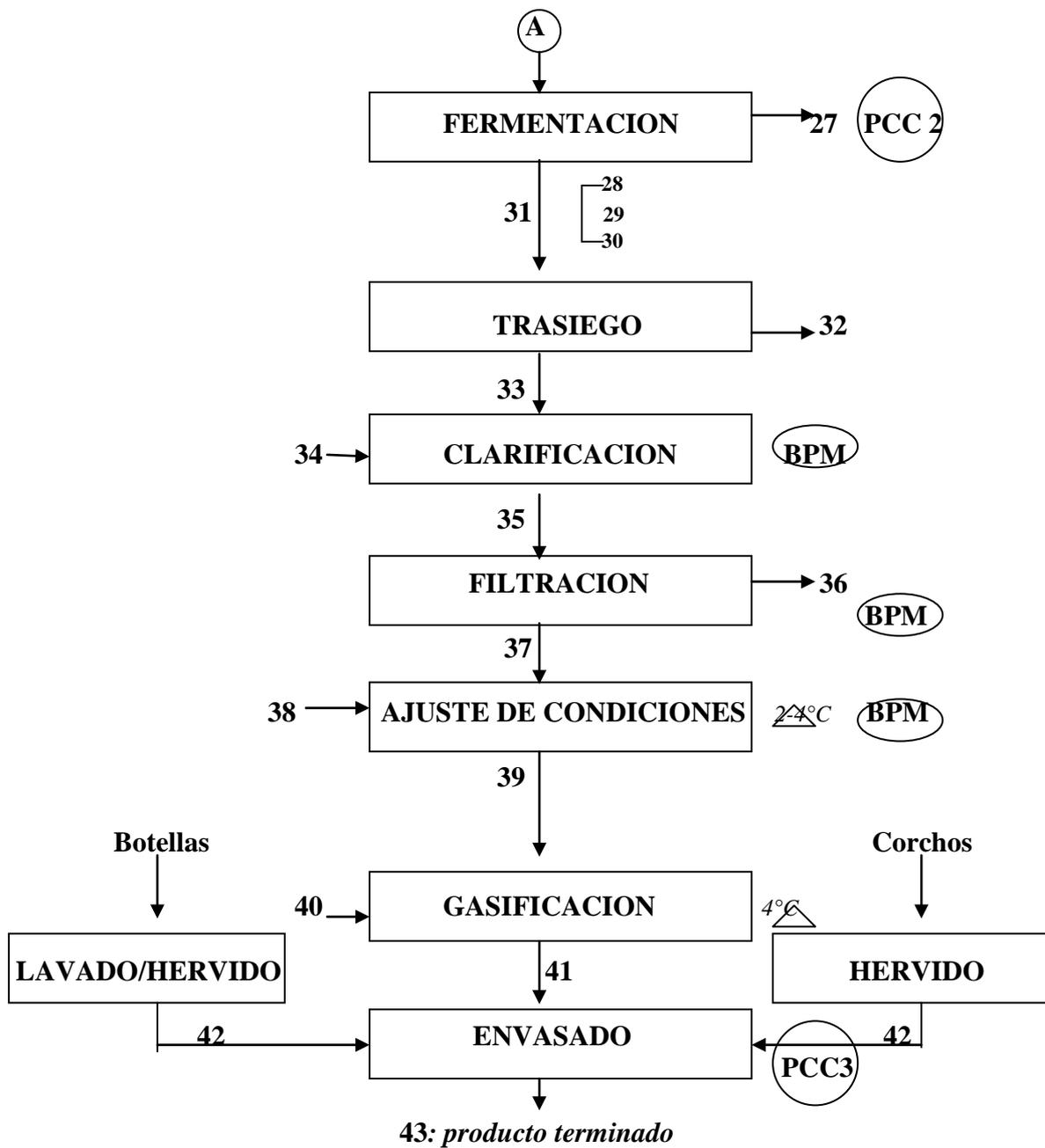
## 11. CONTROL DE CALIDAD DE LA FABRICACIÓN (ESTUDIO HACCP)

El proceso de producción de sidra “Asturial” se basa en la aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura y en el Control de Puntos Críticos. Además se cuenta con una trazabilidad integrando etapas desde el inicio con proveedores de materia prima, hasta el consumidor final.

**Flujograma 2: Diagrama de HACCP**







**Tabla 16: Análisis de Riesgos y Peligros**

<b>ETAPA</b>	<b>PELIGRO</b>	<b>RIESGO</b>	<b>BASE</b>	<b>MEDIDAS PREV.</b>	<b>PCC</b>
Recepción	Químico	SI	residuos químicos	BPM proveedor	NO
	Físico	SI	materiales extraños	BPM proveedor	
	Biológico	SI	microorganismos	BPM proveedor	
Lavado	Químico	SI	dosificación Cloro	BPM operador	NO
Enjuague	Químico	SI	residuos Cloro	BPM operador	NO
Mezclado	Físico	SI	materiales extraños	BPM operador	NO
	Biológico	SI	microorganismos	BPM operador	NO
Pasteuriz.	Biológico	SI	microorganismos	temperatura, tiempo	SI
Inoculación	Biológico	SI	contam. cruzada	BPM operador	NO
Fermentación	Biológico	SI	microorganismos	temperatura ambiente	SI
Clarificación	Físico	SI	materiales extraños	BPM operador	NO
	Biológico	SI	microorganismos	BPM operador	
Filtración	Físico	SI	materiales extraños	BPM operación	NO
Ajuste cond.	Físico	SI	materiales extraños	BPM operador	NO
	Biológico	SI	microorganismos		
Envasado	Biológico	SI	microorganismos	conteo microbiano	SI

Tabla 17: PLAN HACCP

PCC	PELIGROS	LÍMITE CRÍTICO		MONITOREO			ACC. CORRECTIVA	VERIFICACIÓN	REGISTRO
			<i>Qué</i>	<i>Cómo</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Quién</i>			
<b>Pasteurización</b>	Microorganismos:	Temp. Mínima	Temperatura	Termocupla	Una vez en	Operador	Volver a	Jefe control calidad revisa los	Registro calibración termocupla PAST 1-CAL
	Mohos y levadura	72°C		equipo	cada partida	de turno	procesarse	Registros 1 vez al día.	Registro de temperatura de funcionamiento del equipo PAST 1-TEMP
	Mesófilos	15 segundos	Tiempo	automático					Registro de acciones correctivas PAST 1-ACC
	E.coli								Registro de contaje de microorganismos PAST 1-MG
									Microorganismos: límites establecidos por la Norma Sanitaria Peruana
									Mohos y levaduras: entre 10 y 30 g/ml Aerobios mesófilos: entre 10 y 50 g/ml E.coli: ausencia
									<u>Validación:</u> Registros de análisis microbiológicos mensuales (realizados por laboratorio certificado del INEN).
<b>Fermentación</b>	Microorganismos:	Temperatura	Temperatura	Termómetro cámara	2 veces x día	Operador	Rechazo	Jefe control calidad revisa los	Registro calibración termómetro cámara FER 1-CAL
	Mesófilos	16°C-18°C				de turno		Registros 1 vez al día.	Registro temperatura cámara FER 2-CAL
	Coniformes	5 semanas	Tiempo	automático					Registro tiempo de fermentación FER 3-TIE
	Mohos								Registro de la limpieza y desinfección de tanques FER 4- LIMTAN
									Registro de limpieza y desinfección de cámara FER 5- LIMCAM
		2,87-3,48	pH	pHmetro	1 vez x semana	Operador	Rechazo	Jefe control calidad revisa los	Registro de pH de la fermentación
						de turno		Registros 1 vez a la semana.	<u>Validación:</u> Registros de análisis microbiológicos mensuales (realizados por laboratorio certificado del INEN).
<b>Envasado</b>	Microorganismos: Mohos y levaduras	Conteo microbiano 10-30g/ml	Contaje microbiano	Microbiología	Una vez x batch	Operador de turno	Pasteurizar el producto	Jefe control de calidad revisa los registros 1 vez a la semana	<u>Validación:</u> Registros de análisis microbiológicos mensuales (realizados por laboratorio certificado del INEN).

\* Los límites del conteo de microorganismos van de acuerdo a la Norma Sanitaria Peruana sobre: “Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para Alimentos y Bebidas de Consumo Humano”, los parámetros microbiológicos que se deben tomar en cuenta para bebidas alcohólicas jarabeadas carbonatadas son: mohos y levaduras, aerobios mesófilos y *E.coli*.

## 12. DETERMINACION DEL TAMAÑO DE LA PLANTA

### 12.1 Diseño de la Nave de Proceso

Para este diseño se tomó en cuenta el tamaño de los equipos, las áreas de proceso y las bodegas relacionadas a la producción. Además se hizo el diseño en base a un análisis previo para disminuir los riesgos de contaminación cruzada; según se muestra en el *Anexo 18*. El dimensionamiento explicativo de la nave de proceso, se describe en el *Anexo 19*.

**Tabla 18: Área de Proceso**

OPERACIÓN	MÁQUINA	MEDIDAS (m)	AREA (m <sup>2</sup> )	
			Cantidad	Total
CLASIFICACION/DESCORAZONADO /LAVADO	Mesas	1.50 x 2	4	34.50 (12 + 22.5*)
ESCALDADO / MEZCLADO / PASTEURIZACION / INOCULACION	Marmita	1.25 diámetro + 1*	1	4.73 (1.23+3.5*)
PRENSADO	Prensa	0.90 x 0.45	1	9.41 (0.41+9*)
FILTRACION	Filtro prensa	1.50 x 0.60	1	10.90 (0.9 + 10*)
FERMENTACION/TRASIEGO	Área fermentación	(7.7 x 6.20) + 4.50	1	52.24
AREA AJUSTE / GASIF. / ENVASADO Y TAPADO	Tanque gasif. llenador/mesa tapado	1.25 diámetro tanque + 2.5m <sup>2</sup>	1	17.45 (3.75+13.7*)
ZONA MANIPULACION INSUMOS	-----	-----	-----	8.00
ZONA DE DESPACHO	-----	-----	-----	19.31
			<b>TOTAL</b>	<b>156.54</b>

\* Áreas de circulación tomando 1 metro por lado para máquina.

- La nave de proceso tendrá una altura de 5.50 metros.

**Tabla 19: Área de Bodegas**

<b>OPERACION</b>	<b>CUARTO</b>	<b>MEDIDAS (m)</b>	<b>AREA (m<sup>2</sup>)</b>
Producto terminado	Bodega	3,40 x 2,40	8,16
Insumos	Bodega	2,20 x 1,80	3,96
Botellas/cajas	Bodega	5,60 x 3,60	20,16
		<b>TOTAL</b>	<b>32,28</b>

*Fuente: Anexos 18 y 19*

## 12.2 Diseño del Área Administrativa

La planta contará con un área de oficinas, que serán construidas en una segunda planta, sobre el área de baños del personal.

Las dimensiones del área serán:

- Largo: 7m
- Altura: 2.20m
- Ancho: 4.5m
- Área total: 31.5m<sup>2</sup>

## 12.3 Diseño de Baños del Personal

Tanto vestidores, como baños y duchas estarán integrados en un mismo espacio; separando hombres de mujeres. Se tendrán 4 operarios a tiempo completo. El espacio estará diseñado de tal manera que hayan 2 baños con sus respectivos lavamanos, 2 duchas, 1 filas de cancelas para la ropa de los operarios, y un área como vestidor. El área de baños y lavamanos estará separada del área de duchas y vestidores. Este espacio será igual para hombres y mujeres. Adicionalmente habrá un corredor de ingreso.

El área total de vestidores, duchas y baños tendrá las siguientes dimensiones:

- Largo: 7m

- Ancho: 4.5m
- Altura: 2.40m
- Área Total =  $31.5\text{m}^2$

Las áreas de hombres y mujeres se encontrarán en la misma zona, pero separadas por 1 pared común; se encontrarán fuera del área de proceso y contarán con un pasillo y dos puertas que permitan el ingreso a los baños y otra hacía la nave de proceso.

## **12.4 Parqueaderos y Guardianía**

### Parqueaderos

Se contará con un único parqueadero con capacidad para 3 autos aproximadamente. Este tendrá la siguiente área:

- Área Total:  $72.95\text{m}^2$

La planta cuenta con un cuarto para guardianía, el mismo que está ubicado en la entrada principal. Las dimensiones de este cuarto son: 2m de largo, 2m de ancho y 2.4 m de altura. Área total:  $4\text{m}^2$  (parte del parqueadero)

## **12.5 Diseño de la Planta**

Las áreas de la planta incluyen la nave de proceso, oficinas, baños de personal parqueaderos y zona de cargue y descargue. El dimensionamiento explicativo de la planta se describe en el *Anexo 19*. El plano de la planta va en el *Anexo 20*.

**Tabla 20: Áreas Externas**

<b>AREA</b>	<b>MEDIDAS (m)</b>	<b>AREA (m<sup>2</sup>)</b>
Baños personal	7 x 4,5	31.50
Parqueadero y guardianía	-----	72.95
Zona despacho	-----	22.40
Zona recepción	-----	15.75
	<b>TOTAL</b>	<b>142.60</b>
Oficinas*	7 x 4.5	31.5

*Fuente: Anexos 18 y 19*

\* Las oficinas se construirán sobre la nave de proceso y no se toman en cuenta para el área del terreno.

**Tabla 21: Descripción General de la Planta**

<b>ESPACIO FISICO</b>	<b>AREA (m<sup>2</sup>)</b>
Nave de Proceso	156.54
Áreas externas	142.60
Área Bodegas	32.28
<b>TOTAL</b>	<b>331.42</b>

### **13. CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y AGUA**

El consumo de energía se determinó mediante la relación entre la cantidad requerida por el equipo y el tiempo de uso del mismo. A parte se calculó el consumo energético del edificio administrativo. De igual manera el consumo de agua se determinó según la maquinaria y las etapas del proceso. Esto se detalla en el *Anexo 21*.

**Tabla 22: Consumo de Energía Eléctrica**  
(Base de cálculo: 1 mes)

<i>EQUIPO</i>	<i>CONSUMO</i>
Prensa	1.038 Kw
Filtro prensa	1.605 Kw
Enfriamiento para gasif.	57.880 Kw
Gasificación y envasado	0.067 Kw
Tapado	1.003 Kw
Cuarto de fermentación	539.900 Kw
Bombas	4.230 Kw
Generales administrativos	240.000 Kw
<b>TOTAL</b>	<b>845.72 Kw / mes</b>

Fuente: Anexo 21

**Tabla 23: Consumo de Agua**  
(Base de cálculo: 1 mes)

<i>ETAPA</i>	<i>CONSUMO</i>
Lavado	6.66m <sup>3</sup>
Enjuague	13.33m <sup>3</sup>
Escaldado	4.80 m <sup>3</sup>
Mezclado	0.57 m <sup>3</sup>
Enfriamiento post pasteurización	13.48m <sup>3</sup>
Lavado corchos	0.03 m <sup>3</sup>
Lavado botellas	10.42m <sup>3</sup>
Lavado nave de proceso	7.51 m <sup>3</sup>
Baños personal y administrativo	67.00 m <sup>3</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>123.80 m<sup>3</sup> / mes</b>

Fuente: Anexo 21

## 14. LOCALIZACION DE LA PLANTA

A partir de los planos de Uso del Suelo, Ocupación y Edificabilidad del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, se escogió el lugar estratégico para la construcción de la planta. La planta para la elaboración de sidra está situada en la Provincia de Pichincha, Cantón Quito, Parroquia Tumbaco, junto al barrio San Francisco. Esta zona industrial cuenta con todos los servicios básicos de agua potable,

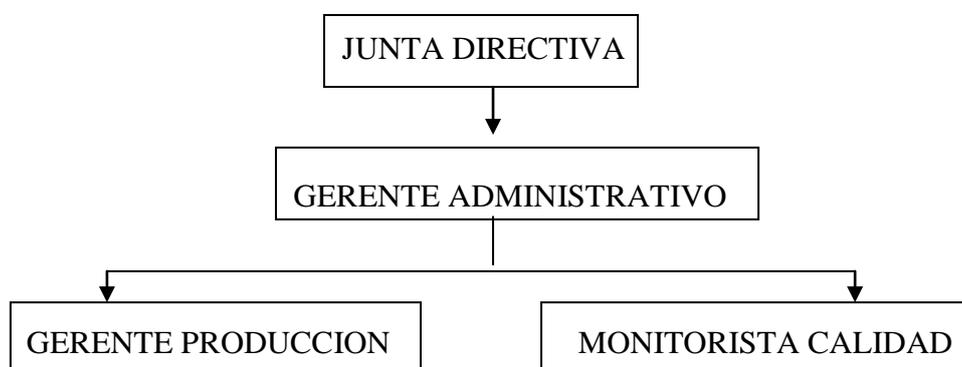
luz y teléfono; además se encuentra cerca de proveedores de materia prima y el acceso para la distribución del producto resulta favorable (ver *Anexo 22*).

## 15. COMERCIALIZACIÓN DEL PRODUCTO

### 15.1 Características de la Empresa

CASALM operará bajo la denominación de Sociedad Anónima.

### 15.2 Organigrama de CASALM S.A.



#### 15.2.1 Costos de Constitución de Compañía

Para la constitución de la Compañía Limitada “CASALM” se necesita de: \$450 incluyendo: escrituras públicas, publicación por la prensa, afiliación a la Cámara de Comercio e inscripción en el Registro Mercantil.

Para el Registro de la Marca “Asturial”, se necesita de \$100 e incluye gastos de solicitud de Registro de Marca, gastos de emisión de Título y gastos generales.

Los honorarios de Abogados para ambas acciones será de \$1000. Para éstas dos acciones, se necesita de un total de \$1550.

### 15.3 Nombre del producto

La denominación comercial, con el que el producto elaborado por CASALM S.A. saldrá al mercado es “ASTURIAL” ®

## 15.4 Diseño de la etiqueta

La etiqueta de “Asturial” se ha diseñado atendiendo a los requisitos de la Norma Técnica Ecuatoriana de rotulado de productos alimenticios de consumo humano NTE INEN 13341:2000 y NTE INEN 1334-2:2000.

La etiqueta está impresa a full color en papel Kimberly beige y las dimensiones son: 6cm x 4cm.



## 15.5 Etiquetado nutricional

Para el conteo calórico se tomó en cuenta únicamente la cantidad de alcohol y azúcar del producto. Estas determinaciones se realizaron en el laboratorio de Análisis de Alimentos de la USFQ.

**Tabla 24: Tabla Nutricional**

Información Nutricional				
Porción:	1 copa			
Porciones por envase:		7.5		
Cantidad por porción 100ml				
<b>Calorías</b>	<b>95</b>	<b>Calorías de grasa</b>	<b>0</b>	
% Valores Diarios*				
<b>Grasa Total</b>	<b>0</b>	<b>g</b>	<b>0</b>	<b>%</b>
<b>Carbohidratos Totales</b>	<b>0</b>	<b>g</b>	<b>0</b>	<b>%</b>
Azúcares	10	g		
*Porcentaje diario en base a una dieta de 2000 calorías. Su porcentaje diario puede ser mayor o menor dependiendo de sus necesidades.				

Cálculo de calorías totales:

- Alcohol: 10 GL= 10%
  - o  $100\text{ml vino} \times 10\% = 10\text{ml alcohol} \times 0.79 \text{ g/ml (densidad)} = 7.9\text{g alcohol.}$
  - o  $\text{Calorías del alcohol} = 7.9\text{g alcohol} \times 7 \text{ cal/ g} = 55.3 \text{ calorías}$
- Azúcar: 10 Brix = 10%
  - o  $100\text{ml vino} \times 10\% = 10 \text{ g azúcar}$
  - o  $\text{Calorías del azúcar} = 10\text{g azúcar} \times 4\text{cal/ g} = 40 \text{ calorías}$
- Total de calorías: 95.3 calorías  $\approx$  95 calorías

## 15.6 Publicidad y promoción del producto

### 15.6.1 Publicidad

- Degustaciones: se hará degustar el producto en establecimientos de expendio de productos gourmet, supermercados, restaurantes (comida gourmet) y en licorerías de alto renombre. El costo para degustaciones es de \$300 por cada período de degustación.
- Afiches: se ubicarán afiches full color en los puntos de expendio del producto.

## 15.7 Costos de análisis

Según el laboratorio SEIDLA (certificado por el Instituto Izquieta Pérez), el costo de análisis general del producto: físico-químico, microbiológico y estabilidad es de: \$430

## 15.8 Registro sanitario; costos del registro

Según datos del Instituto Izquieta Pérez, el costo de los trámites del registro sanitario es de \$750 (para la Sidra).

### **15.9 Estimación del precio de venta al público**

El precio de venta en fábrica para “Asturial” (botella de 750ml) es de \$5.00 por botella. El precio de venta al público por 1 botella de “Asturial” es de \$6.50 (incluido el 30% adicional por distribución).

Se mantendrá el mismo precio para opción maquila.

## 16. ESTUDIO ECONOMICO APROXIMADO

### Proyecto Estimado para 10 años

CANTIDAD OFRECIDA EN FUTURO INMEDIATO			
		67,420.16	BOTELLAS/AÑO
PRECIO DE VENTA FABRICA		5.00	DOLARES/BOTELLA
VENTAS	67420.16 x 5.00	337,100.80	DOLARES/AÑO

INGRESO = VENTAS - 12% IVA			
12% VENTAS	40,452.10	DOLARES/AÑO	
INGRESO NETO	296,648.70	DOLARES/AÑO	

**Tabla 25: Costos de Fabricación (Anexo A)**

<i>Rubro</i>	<i>Dólares</i>	<i>TABLA</i>
Materia Prima y Envase	117,628.25	A1E
M. Obra Directa	11,967.32	A2E
M. Obra Indirecta	14,300.30	A3
Depreciación Total	1,144.82	A4
Suministros Fabricación	6,375.37	A5
<b>SUBTOTAL</b>	<b>151,416.05</b>	----
<i>IMPREVISTOS (5% del subtotal)</i>	7,570.80	----
<i>SEGUROS (5% del subtotal)</i>	7,570.80	----
<i>MANTENIMIENTO (5% del subtotal)</i>	7,570.80	----
<b>TOTAL</b>	<b>174,128.46</b>	

**Tabla 26: Inversiones (Anexo B)**

<i>Rubro</i>	<i>Dólares</i>	<i>TABLA</i>
Construcción	46,373.10	B1
Equipos Laboratorio	1,096.20	B2E
Camioneta (1 tonelada cap.)	13,000.00	----
Maquinaria	77,200.88	B3
Materiales auxiliares	2,103.00	B4
Instalaciones (5% maquinaria)	3,860.04	----
Muebles, oficina	2,296.00	B5E
Constitución Compañía	2,950.00	B6E
Registro Sanitario	1,180.00	B7E
Capital Operación	43,949.49	B8
<b>SUBTOTAL</b>	<b>194,008.71</b>	
<i>IMPREVISTOS (5% subtotal)</i>	9,700.44	
<b>TOTAL INVERSIONES</b>	<b>203,709.15</b>	

**Tabla 27: Gastos de Ventas (Anexo C)**

<i>Rubro</i>	<i>Dólares</i>	<i>TABLA</i>
Publicidad	630.00	C1E
Transporte	960.00	C2E
<b><i>SUBTOTAL</i></b>	<b><i>1,590.00</i></b>	<b><i>-----</i></b>
<b><i>IMPREVISTOS (5% del subtotal)</i></b>	<b><i>79.50</i></b>	<b><i>-----</i></b>
<b><i>TOTAL</i></b>	<b><i>1,669.50</i></b>	

**Tabla 28: Gastos Financieros (Anexo D)**

<i>Rubro</i>	<i>Dólares</i>	<i>TABLA</i>
Amortización + interés	27,740.97	D1
Sueldo Contador	1,920.00	D2E
<b><i>TOTAL</i></b>	<b><i>29,660.97</i></b>	

**Tabla 29: Gastos Generales Administrativos (Anexos B y E)**

<i>Rubro</i>	<i>Dólares</i>	<i>TABLA</i>
Personal Administrativo	11,420.60	E1E
Servicios Administración	607.12	E2
Agasajos	400.00	---
Personal Extra	5,394.56	E3
Amortiz. Const. Compañía	590.00	B6E
Amortiz. Reg. Sanitario	236.00	B7E
Amortiz. Capital de Operación	4,394.95	B8
<b><i>TOTAL</i></b>	<b><i>23,043.23</i></b>	

## ANEXO A: COSTOS DE FABRICACION

Tabla A1E: Materia Prima y Envase

<i>Insumo</i>	<i>Cantidad (Kg) anual</i>	<i>Precio/Kg</i>	<i>Costo total</i>
Manzana	80342.16	0.50	40,171.08
Agua (por m3)	6875.28	0.92	6,325.26
Azúcar	9969.60	0.52	5,184.19
Levadura	76.08	5.00	380.40
Malta	18.60	4.00	74.40
Gelatina	110.28	10.00	1,102.80
CO2 (por Kg)	501.00	2.59	1,296.09
Botellas	67420.16	0.22	14,832.44
Corchos	67420.16	0.18	11,798.53
Etiqueta	67420.16	0.30	20,226.05
Etiqueta (leyenda)	67420.16	0.12	8,090.42
Sticker lote	67420.16	0.01	674.20
Aluminizado	67420.16	0.05	3,371.01
Resistencia alambre	67420.16	0.05	3,371.01
Cajas cartón	5618.33	0.13	730.38
		<b>TOTAL ANUAL</b>	<b>117,628.25</b>

Tabla A2E: Mano de Obra Directa

<b>MANO DE OBRA DIRECTA primer año</b>									
<i>Tipo de trabajador</i>	<i>#</i>	<i>Pago mensual</i>	<i>Pago anual</i>	<i>XIII año</i>	<i>XIV año</i>	<i>Vacaciones/año</i>	<i>IECE / IESS / SECAP</i>	<i>TOTAL ANUAL</i>	
Operarios de planta	4	160.00	1,920.00	160.00	160.00	80.00	233.28	10,213.12	
Operarios extras	3	27.16	325.92	0.00	0.00	0.00	66.81	1,178.20	
<b>TOTAL ANUAL</b>								<b>11,391.32</b>	
<b>MANO DE OBRA DIRECTA segundo- décimo año</b>									
<i>Tipo de trabajador</i>	<i>#</i>	<i>Pago mensual</i>	<i>Pago anual</i>	<i>XIII año</i>	<i>XIV año</i>	<i>Vacaciones/año</i>	<i>IECE / IESS / SECAP</i>	<i>Fondo Reserva</i>	<i>TOTAL ANUAL</i>
Operarios de planta	4	160.00	1,920.00	160.00	160.00	80.00	233.28	160.00	10,853.12
Operarios extras	3	27.16	325.92	0.00	0.00	0.00	66.81	0.00	1,178.20
<b>SUELDO PROMEDIO 10 años</b>									
								<b>TOTAL ANUAL</b>	<b>12,031.32</b>

Tabla A3: Mano de Obra Indirecta

<b>MANO DE OBRA INDIRECTA</b>										
<b>primer año</b>										
<i>Tipo de trabajador</i>	<i>#</i>	<i>Pago mensual</i>	<i>Pago anual</i>	<i>XIII año</i>	<i>XIV año</i>	<i>Vacaciones/año</i>	<i>IECE / IESS / SECAP</i>	<i>TOTAL ANUAL</i>		
Monitorista Calidad	1	350.00	4,200	350.00	160.00	175.00	510.30	5,395.30		
Gerente de Producción	1	500.00	6,000	500.00	160.00	250.00	1,230.00	8,140.00		
							<b>TOTAL ANUAL</b>	<b>13,535.3</b>		
<b>MANO DE OBRA INDIRECTA</b>										
<b>segundo a décimo año</b>										
<i>Tipo de trabajador</i>	<i>#</i>	<i>Pago mensual</i>	<i>Pago anual</i>	<i>XIII año</i>	<i>XIV año</i>	<i>Vacaciones/año</i>	<i>IECE / IESS / SECAP</i>	<i>Fondo Reserva</i>	<i>TOTAL ANUAL</i>	
Monitorista Calidad	1	350,00	4,200	350.00	160.00	175.00	510.30	350.00	5,745.30	
Gerente de Producción	1	500,00	6,000	500.00	160.00	250.00	1,230.00	500.00	8,640.00	
<b>SUELDO PROMEDIO</b>							<b>TOTAL ANUAL</b>	<b>14,385.3</b>		
<b>10 años:</b>		<b>14,300.3</b>								

Tabla A4: Detalle de la Depreciación

<i>Rubro</i>	<i>Monto</i>	<i>Tiempo de Vida Útil (meses)</i>	<i>Valor anual</i>
Construcción	46,373.10	240	193.22
Maquinaria	77,200.88	120	643.34
Muebles oficina	2,296.00	60	38.27
Equipo laboratorio	1,096.20	60	18.27
Camioneta	13,000.00	60	216.67
Materiales Auxiliares	2,103.00	60	35.05
		<b>TOTAL</b>	<b>1,144.82</b>

Tabla A5: Suministros de Fabricación

<i>Servicio</i>	<i>Unidad</i>	<i>Cantidad anual</i>	<i>Costo/unidad</i>	<i>Costo Total</i>
Agua	m3	1,478.76	0.92	1,360.46
Electricidad	Kw	7,268.64	0.67	4,869.99
Gas LP	Kg	12.00	7.00	84.00
Cloro	Kg	1.56	0.65	1.01
Ac. Cítrico	Kg	28.80	2.08	59.90
			<b>TOTAL</b>	<b>6,375.37</b>

## ANEXO B: INVERSIONES

Tabla B1: Construcción

<b>Rubro</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>costo/m<sup>2</sup></b>	<b>costo total</b>
Terreno	331.50	21.00	6,961.50
Oficinas	31.50	200.00	6,300.00
Nave proceso	156.54	120.00	18,784.80
Bodegas	32.28	120.00	3,873.60
Areas externas	111.10	12.00	1,333.20
Cerramiento	73.00	30.00	2,190.00
Baños	31.50	220.00	6,930.00
		<b>TOTAL</b>	<b>46,373.10</b>

Tabla B2E: Equipos de Laboratorio

<b>Insumo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio/unidad</b>	<b>Costo total</b>
Balanza 500g	1	145.60	145.60
Alcoholímetro	5	11.52	57.62
pHmetro	3	62.72	188.16
Termómetro	3	43.68	131.04
Sist. Destilación	1	344.06	344.06
V. precipitación 100ml	5	2.21	11.03
V. precipitación 250ml	5	2.12	10.58
Probeta	1	11.65	11.65
Soporte	1	13.33	13.33
Pinza universal	1	8.62	8.62
Bureta	1	22.29	22.29
Pinza doble	1	11.76	11.76
Refractómetro	1	140.45	140.45
		<b>TOTAL</b>	<b>1,096.20</b>

Tabla B3: Maquinaria

<b>Equipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio/unidad</b>	<b>Costo total</b>
Mesa clasificación y corte	4	666.40	2,665.60
Prensa	1	9,250.00	9,250.00
Marmita	1	9,800.00	9,800.00
Quemador a gas	1	86.00	86.00
Tanques fermentación	5	3,900.00	19,500.00
Filtro prensa	1	12,000.00	12,000.00
Llenadora y gasificación	1	6,720.00	6,720.00
Enfriador placas	1	3,763.20	3,763.20
Mesa soporte tanque	1	666.40	666.40
Sistema de tapado	1	3,500.00	3,500.00
Kit de tuberías	1	1,969.75	1,969.75
Bomba centrífuga	1	229.26	229.26
Olla acero inoxidable	1	85.00	85.00
Cuarto fermentación	1	5,678.54	5,678.54
Equipo gasificación	1	1,287.13	1,287.13
		<b>TOTAL</b>	<b>77,200.88</b>

**Tabla B4: Equipos, Instrumentos, Materiales Auxiliares de Fabricación**

<i>Insumo</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio/unidad</i>	<i>Costo total</i>
Canastas	56,0	7.00	392.00
Paletas plástico alimentario	5,0	1.50	7.50
Balanza 300Kg	1,0	500.00	500.00
Baldes plástico 12Kg	5,0	8.00	40.00
Mangueras (m)	3,0	30.00	90.00
Medidor Cloro	1,0	16.50	16.50
Pallets (1x1,2)m	5,0	14.00	70.00
Coche carretilla cap. 150Kg	2,0	150.00	300.00
Carretilla hidráulica	1,0	260.00	260.00
Cilindro de gas	1,0	140.00	140.00
Saca corazones	7	41.00	287.00
		<b>TOTAL</b>	<b>2,103.00</b>

**Tabla B5E: Muebles oficina**

<i>Equipo</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Costo unitario</i>	<i>Costo total</i>
Computadora	3	650.00	1,950.00
Silla	10	10.00	100.00
Escritorio	3	70.00	210.00
Teléfono	3	12.00	36.00
		<b>TOTAL</b>	<b>2,296.00</b>

**Tabla B6E: Rubros de Constitución de la Compañía**

<i>Rubro</i>	<i>Costo</i>
Honorarios	1,000.00
Registro Marca	100.00
Const. Compañía	450.00
Permiso Funcionamiento	50.00
Auditoría Ambiental	500.00
Capital inversión	800.00
Afiliación a la Cámara	50.00
<b>TOTAL</b>	<b>2,950.00</b>

*Amortización: \$2950/5 años = \$590*

**Tabla B7E: Rubros Trámite Registro Sanitario**

<b>Rubro</b>	<b>Costo</b>
Trámite	750.00
Análisis	430.00
<b>TOTAL</b>	<b>1,180.00</b>

*Amortización: \$1180/5 años = \$236*

**Tabla B8: Capital de Operación (para 3 meses)**

<i>Rubro</i>	<i>Dólares</i>
Costo Fabricación x 3 meses	43,535.11
Gastos Ventas x 3 meses	417.38
<b>TOTAL</b>	<b>43,949.49</b>

*Amortización: \$43,949.49/10 años = \$4,394.95*

## ANEXO C: GASTOS DE VENTAS

**Tabla C1E: Publicidad**

<i>Tipo</i>	<i>Costo</i>
Degustaciones	600.00
Gigantografía	30.00
<b>TOTAL ANUAL</b>	<b>630.00</b>

**Tabla C2E: Transporte del producto**

<i>Tipo</i>	<i>Costo</i>
Gasolina Camioneta	960.00
<b>TOTAL ANUAL</b>	<b>960.00</b>

## ANEXO D: GASTOS FINANCIEROS

**Tabla D1: Préstamo y deuda**

<b>VALOR SERVICIO A LA DEUDA</b>		
Préstamo	100,000	
Interés anual	12%	Corporación Financiera Nacional
Período	5	años
<b>Pago anual</b>	<b>27,740.97</b>	Interés + amortización

**Tabla D2E: Contador (Servicios profesionales)**

<i>Tipo de trabajador</i>	<i>#</i>	<i>Pago mensual</i>	<i>Pago anual</i>	<i>TOTAL ANUAL</i>
Contador	1	160.00	1,920.00	1,920.00

## ANEXO E: GASTOS GENERALES ADMINISTRATIVOS

Tabla E1E: Personal Administrativo

<b>PERSONAL ADMINISTRATIVO primer año</b>									
Cargo	#	Pago mensual	Pago anual	XIII año	XIV año	Vacaciones/año	IECE/IES/SECAP	TOTAL ANUAL	
Gerente Administrativo	1	500.00	6000.00	500.00	160.00	250.00	729.00	7639.00	
Secretaria	1	200.00	2400.00	200.00	160.00	100.00	291.60	3151.60	
							<b>TOTAL ANUAL</b>	<b>10790.60</b>	
<b>PERSONAL ADMINISTRATIVO segundo a décimo año</b>									
Cargo	#	Pago mensual	Pago anual	XIII año	XIV año	Vacaciones/año	IECE/IES/SECAP	Fondos Reserva	TOTAL ANUAL
Gerente Administrativo	1	500.00	6000.00	500.00	160.00	250.00	729.00	500.00	8139.00
Secretaria	1	200.00	2400.00	200.00	160.00	100.00	291.60	200.00	3351.60
<b>SUELDO PROMEDIO 10 años:</b>								<b>TOTAL ANUAL</b>	<b>11490.60</b>
			<b>11,420.60</b>						

Tabla E2: Servicios de Administración

Servicio	Cantidad	Costo/unidad	Costo Total Anual
Electricidad	2,880.00	0.11	316.80
Teléfono	29,032.44	0.01	290.32
		<b>TOTAL ANUAL</b>	<b>607.12</b>

Tabla E3: Personal Extra

<b>PERSONAL EXTRA primer año</b>									
Tipo de trabajador	#	Pago mensual	Pago anual	XIII año	XIV año	Vacaciones/año	IECE/IESS/SECAP	TOTAL ANUAL	
Guardia	2	160.00	1920.00	160.00	160.00	80.00	233.28	5106.56	
							<b>TOTAL ANUAL</b>	<b>5106,56</b>	
<b>PERSONAL EXTRA segundo a décimo año</b>									
Tipo de trabajador	#	Pago mensual	Pago anual	XIII año	XIV año	Vacaciones/año	IECE/IESS/SECAP	Fondos Reserva	TOTAL ANUAL
Guardia	2	160.00	1920.00	160.00	160.00	80.00	233.28	160.00	5426.56
<b>SUELDO PROMEDIO 10 años:</b>								<b>TOTAL ANUAL</b>	<b>5426.56</b>
		<b>5394.56</b>							

## 16.1 Estado de Pérdidas y Ganancias

**Tabla 30: Precio de Venta del producto**

<i>Rubro</i>	<i>Valor</i>
Costo Unit. de Fabricación	3.39
Utilidad (31.8%)	1.08
PVF	4.47
IVA (12%)	0.54
<b><i>PVF total</i></b>	<b><i>5.00</i></b>
Distribución y venta (30%)	1.50
<b><i>PVP TOTAL</i></b>	<b><i>6.50</i></b>

**Tabla 31: Resumen del Análisis Económico**

<b><i>RUBRO</i></b>	<b><i>VALOR ANUAL</i></b>
<i>INGRESO NETO POR VENTAS</i>	296,648.70
<i>COSTO FABRICACION</i>	174,128.46
<i>GASTO VENTAS</i>	1,669.50
<i>GASTO FINANCIERO</i>	29,660.97
<i>GASTOS GENERALES</i>	23,043.23
<b><i>UTILIDAD antes imp. Renta y trabajadores</i></b>	<b><i>68,146.54</i></b>
<i>15% TRABAJADORES</i>	10,221.98
<b><i>UTILIDAD antes imp. Renta</i></b>	<b><i>57,924.56</i></b>
<i>25% IMP. RENTA</i>	14,481.14
<b><i>UTILIDAD DEFINITIVA</i></b>	<b><i>43,443.42</i></b>



**Tabla 32: Indicadores Económicos**

<b>Indicador</b>	<b>Valor</b>
TIR	20%
ROI	0.23
PRI	5.39 años
P. Equilibrio	37,278.68 botellas anuales 3,106.57 botellas mensuales

**Tabla 33: Clasificación del Costo**

<b>RUBRO</b>	<b>FIJO</b>	<b>VARIABLE</b>
Materia Prima	0.00	117,628.25
Mano de Obra Directa	11,967.32	0.00
Mano de Obra Indirecta	14,300.30	0.00
Préstamo + interés	27,740.97	0.00
Sueldo Contador	1,920.00	0.00
Amortiz. Const. Compañía	590.00	0.00
Amortiz. Reg. Sanitario	236.00	0.00
Amortiz. Capital Operación	4,394.95	0.00
Suministros Fabricación	0.00	6,375.37
Reparación y mantenimiento	2,271.24	5,299.56
Seguros	7,570.80	0.00
Imprevistos	3,785.40	3,785.40
Depreciación	1,144.82	0.00
Gasto de Ventas	0.00	1,669.50
Personal Administrativo	11,420.60	0.00
Servicios Administración	0.00	607.12
Agasajos	0.00	400.00
Personal Extra	0.00	5,394.56
<b>TOTAL</b>	<b>87,342.40</b>	<b>141,159.76</b>
<b>GRAN TOTAL</b>	<b>228,502.16</b>	

## 17. ANALISIS ECONOMICO OPCION MAQUILA APROXIMADO

CANTIDAD OFRECIDA EN FUTURO INMEDIATO				67420,16	BOTELLAS/AÑO
PRECIO DE VENTA FABRICA				5,00	DOLARES/BOTELLA
VENTAS	67420,16	x	5,00	337100,80	DOLARES/AÑO

INGRESO = VENTAS - 12% IVA			
12% VENTAS	40452,10	DOLARES/AÑO	
INGRESO NETO	296648,70	DOLARES/AÑO	

**Tabla 34: Costos de Fabricación (Anexo A y F)**

<i>Rubro</i>	<i>Dólares</i>	<i>TABLA</i>
Materia Prima y envase	117,628.25	A1E
M. Obra Directa	11,967.32	A2 E
M. Obra Indirecta	5,710.30	F1
Depreciación Total	443.40	F2
Suministros fabricación	0.00	----
Costo Maquila	8,485.08	F3
<b><i>SUBTOTAL</i></b>	<b><i>144,234.35</i></b>	
<b><i>IMPREVISTOS (5% del subtotal)</i></b>	<b><i>7,211.72</i></b>	<b><i>----</i></b>
<b><i>SEGUROS (5% del subtotal)</i></b>	<b><i>7,211.72</i></b>	<b><i>---</i></b>
<b><i>MANTENIMIENTO (5% del subtotal)</i></b>	<b><i>7,211.72</i></b>	<b><i>---</i></b>
<b><i>TOTAL</i></b>	<b><i>165,869.50</i></b>	

**Tabla 35: Inversiones (Anexos B y G)**

<i>Rubro</i>	<i>Dólares</i>	<i>TABLA</i>
Construcción	0.00	----
Equipos Lab.	1,096.20	B2E
Camioneta	13,000.00	----
Maquinaria	19,500.00	G1
Materiales auxiliares	462.00	G2
Instalaciones (5% maquinaria)	975.00	---
Muebles, oficina	2,296.00	B5E
Constitución Compañía	2,950.00	B6E
Registro Sanitario	1,180.00	B7E
Capital de Operación	41,884.75	G3
<b><i>SUBTOTAL</i></b>	<b><i>83,343.95</i></b>	
<b><i>IMPREVISTOS 5%</i></b>	<b><i>4,167.20</i></b>	
<b><i>TOTAL INVERSIONES</i></b>	<b><i>87,511.15</i></b>	

**Tabla 36: Gastos de Ventas (Anexo C)**

<i>Rubro</i>	<i>Dólares</i>	<i>TABLA</i>
Publicidad	630.00	C1E
Transporte	960.00	C2E
<b><i>SUBTOTAL</i></b>	<b>1,590.00</b>	<b>----</b>
<b><i>IMPREVISTOS 5%</i></b>	<b>79.50</b>	<b>----</b>
<b><i>TOTAL</i></b>	<b>1,669.50</b>	

**Tabla 37: Gastos Financieros (Anexo D)**

<i>Rubro</i>	<i>Dólares</i>	<i>TABLA</i>
Préstamo + interés	0.00	----
Sueldo Contador	1,920.00	D2E
<b><i>TOTAL</i></b>	<b>1,920.00</b>	

**Tabla 38: Gastos Generales Administrativos (Anexos E y H)**

<i>Rubro</i>	<i>Dólares</i>	<i>TABLA</i>
Personal Administrativo	11,420.60	E1E
Servicios Administración	3,007.12	H1
Agasajos	400.00	---
Personal Extra	0.00	---
Amortiz. Const. Compañía	590.00	B6E
Amortiz. Reg. Sanitario	236.00	B7E
Amortiz. Capital de Operación	4,188.47	G3
<b><i>TOTAL</i></b>	<b>19,842.20</b>	

## ANEXO F: COSTOS DE FABRICACION

Tabla F1: Mano de Obra Indirecta

<b>MANO DE OBRA INDIRECTA</b>										
<b>primer año</b>										
<i>Tipo de trabajador</i>	<i>#</i>	<i>Pago mensual</i>	<i>Pago anual</i>	<i>XIII año</i>	<i>XIV año</i>	<i>Vacaciones/año</i>	<i>IECE / IESS / SECAP</i>	<i>TOTAL ANUAL</i>		
Monitorista Calidad	1	350.00	4,200	350.00	160.00	175.00	510.30	5,395.30		
							<b>TOTAL ANUAL</b>	<b>5,395.30</b>		
<b>MANO DE OBRA INDIRECTA</b>										
<b>segundo a décimo año</b>										
<i>Tipo de trabajador</i>	<i>#</i>	<i>Pago mensual</i>	<i>Pago anual</i>	<i>XIII año</i>	<i>XIV año</i>	<i>Vacaciones/año</i>	<i>IECE / IESS / SECAP</i>	<i>Fondo Reserva</i>	<i>TOTAL ANUAL</i>	
Monitorista Calidad	1	350.00	4,200	350.00	160.00	175.00	510.30	350.00	5,745.30	
<b>SUELDO PROMEDIO</b>							<b>TOTAL ANUAL</b>	<b>5,745.30</b>		
<b>10 años:</b>		<b>5,710.30</b>								

Tabla F2: Detalle de la Depreciación

<i>Rubro</i>	<i>Monto</i>	<i>Tiempo de Vida Útil (meses)</i>	<i>Valor anual</i>
Maquinaria	19,500.00	120	162.50
Muebles oficina	2,296.00	60	38.27
Equipo laboratorio	1,096.20	60	18.27
Camioneta	13,000.00	60	216.67
Materiales Auxiliares	462.00	60	7.70
		<b>TOTAL</b>	<b>443.40</b>

Tabla F3: Costos Maquila (USFQ)

<i>Equipo</i>	<i>Unidades</i>	<i>Costo/hora</i>	<i>horas año</i>	<i>Total</i>
Mesa clasificadora	4	0.082	208.80	68.49
Mesa descorazonado	4	0.082	147.84	48.49
Marmita escaldado	1	8.00	12.84	102.72
Prensa hidráulica	1	16.00	11.14	178.18
Marmita pasteurización	1	5.28	4.28	22.62
Cámara fermentación	1	0.60	8,640.00	5,184.00
Filtro prensa	1	1.056	51.36	54.24
Tanque de gasificación	1	0.082	8.57	0.70
Llenadora	1	0.082	118.80	9.74
Tapadora	1	0.082	89.52	7.34
Caldero	1	13.28	211.49	2,808.56
			<b>TOTAL</b>	<b>8,485.08</b>

## ANEXO G: INVERSIONES

**Tabla G1: Maquinaria**

<i>Equipo</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio/unidad</i>	<i>Costo total</i>
Tanques fermentación	5	3,900	19,500.00
		<b>TOTAL</b>	<b>19,500.00</b>

**Tabla G2: Materiales Auxiliares**

<i>Insumo</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio/unidad</i>	<i>Costo total</i>
Canastas	56,0	7.00	392.00
Pallets (1x1.20)m	5,0	14.00	70.00
		<b>TOTAL</b>	<b>462.00</b>

**Tabla G3: Capital de Operación (para 3 meses)**

<i>Rubro</i>	<i>Dólares</i>
Costo Fabricación x 3 meses	41,467.37
Gastos Ventas x 3 meses	417.38
<b>TOTAL</b>	<b>41,884.75</b>

*Amortización: \$40,243.04/10 años = \$4,188.47*

## ANEXO H: GASTOS GENERALES ADMINISTRATIVOS

**Tabla H1: Servicios de Administración**

<i>Servicio</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Costo/unidad</i>	<i>Costo Total Anual</i>
Arriendo bodega	1	200.00	2,400.00
Electricidad	2880,00	0.11	316.80
Teléfono	29032,44	0.01	290.32
		<b>TOTAL ANUAL</b>	<b>3,007.12</b>

## 17.1 Estado de Pérdidas y Ganancias

**Tabla 39: Precio de Venta del producto**

<i>Rubro</i>	<i>Valor</i>
Costo Unit. de Fabricación	2.81
Utilidad (59%)	1.66
PVF	4.46
IVA (12%)	0.54
<b>PVF total</b>	<b>5,00</b>
Distribución y venta (30%)	1.50
<b>PVP TOTAL</b>	<b>6,50</b>

**Tabla 40: Resumen del Análisis Económico**

<i>RUBRO</i>	<i>VALOR ANUAL</i>
<i>INGRESO POR VENTAS</i>	296,648.70
<i>COSTO FABRICACION</i>	165,869.50
<i>GASTO VENTAS</i>	1,669.50
<i>GASTO FINANCIERO</i>	1,920.00
<i>GASTOS GENERALES</i>	19,842.20
<b><i>UTILIDAD antes imp. Renta y trabajadores</i></b>	<b>107,347.51</b>
<i>15% TRABAJADORES</i>	16,102.13
<b><i>UTILIDAD antes imp. Renta</i></b>	<b>91,245.38</b>
<i>25% IMP. RENTA</i>	22,811.34
<b><i>UTILIDAD DEFINITIVA</i></b>	<b>68,434.03</b>



**Tabla 41: Indicadores Económicos**

<b>Indicador</b>	<b>Valor</b>
TIR	78%
ROI	2.92
PRI	1.47 años
P. Equilibrio	20,978.67 botellas anuales 1,748.22 botellas mensuales

**Tabla 42: Clasificación del Costo**

<b>RUBRO</b>	<b>FIJO</b>	<b>VARIABLE</b>
Materia Prima	0.00	117,628.25
Mano de Obra Directa	11,967.32	0.00
Mano de Obra Indirecta	5,710.30	0.00
Préstamo + interés	0.00	0.00
Sueldo Contador	1,920.00	0.00
Amortiz. Const. Compañía	590.00	0.00
Amortiz. Reg. Sanitario	236.00	0.00
Amortiz. Capital Operación	4,188.47	0.00
Suministros Fabricación	0.00	0.00
Reparación y mantenimiento	2,163.52	5,048.20
Seguros	7,211.72	0.00
Imprevistos	3,605.86	3,605.86
Depreciación	443.40	0.00
Gasto de Ventas	0.00	1,669.50
Personal Administrativo	11,420.60	0.00
Servicios Administración	00.0	3,007.12
Agasajos	00.0	400.00
Personal Extra	0.00	0.00
Maquila		8,485.08
<b>TOTAL</b>	<b>49,457.19</b>	<b>139,844.01</b>
<b>GRAN TOTAL</b>	<b>189,301.20</b>	

## 18. CONCLUSIONES

- 1) Se elaboró sidra carbonatada de manzana ana con grado alcohólico de 10GL, la que se caracteriza por ser dulce, de color ámbar tenue, de aroma muy agradable. Este producto representa frescura, historia y estatus para el consumidor.
- 2) Se identificó el mercado local para la venta y distribución de “Asturial” en personas entre 18 y 50 años, de estatus socioeconómico medio, medio-alto y alto. El volumen del mercado es de 67,420.16 botellas al año.
- 3) Se estableció que “Asturial” es el producto pionero en la apertura de un mercado de sidra como concepto en Quito.
- 4) “Asturial” posee un diseño modular, que se puede modificar para generar diversidad de productos, con una pequeña variación en su formulación.
- 5) En base a fuentes bibliográficas y ensayos experimentales, se determinó que la ingeniería fabril más adecuada para la producción de “Asturial”, se fundamenta en un sistema batch (4 batch al mes) con una planta de 331.42m<sup>2</sup> y un requerimiento de 4 obreros.
- 6) El proyecto para la elaboración de sidra carbonatada de manzana ana es factible, utilizando la alternativa maquila, pues es más rentable; ya que presenta valores de VAN (\$255,943.44) TIR (78%) ROI (2.92) y PRI (1.47) más altos respecto a la producción propia.
- 7) La opción de producción propia es apenas rentable, y que presenta los siguientes indicadores económicos; VAN (\$45,837.11) TIR (20%), ROI (0.23) y PRI (5.39).

## **19. RECOMENDACIONES**

- 1) Se debe ejecutar este proyecto en la opción maquila pues presenta una alta rentabilidad.
- 2) “Asturial” puede servir de base para la generación de nuevos productos, únicamente variando pocas características.
- 3) Los residuos generados a través de la producción de “Asturial” pueden utilizarse para la elaboración de subproductos.
- 4) Se recomienda ejecutar el proyecto en una primera fase con la opción maquila y posteriormente de acuerdo al aumento de la demanda, posicionamiento del producto, incremento del mix de producto, tomar en cuenta la instalación de la planta procesadora.

## 20. FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

### BIBLIOGRAFÍA CITADA

1. More focus group Inc. Drink Focus: Apple Cider. Marzo, 2006. <http://www.drinkfocus.com/apple-cider/making-cider.php>
2. Arthey, D. Ashrust, Procesado de Frutas. Zaragoza: Editorial Acribia, 1996.
3. Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1 108: 2006; Agua Potable; Requisitos.
4. Carvajal, Francisco. Manual de Procesamiento de Frutas y Hortalizas. 2005
5. Norma Española UNE 87-002-92 para Análisis Sensorial de Alimentos/Pruebas de Nivel de Agrado con Consumidor.
6. De Rosa, Tullio. Tecnología de los Vinos Espumosos. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 1990.
7. Vogt, Jacob. Lemperle, Weiss. El Vino: Obtención, elaboración y análisis. Madrid: Editorial Acribia, 1986.
8. USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 18 (2005). <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search/>. 22/05/06
9. Perry Robert, Green Don. Perry`s Chemical Engineers` Handbook. USA: Editorial McGraw Hill, 1997.
10. Hayes George. Manual de Datos para Ingeniería de los Alimentos. Zaragoza: Editorial Acribia, 1987.
11. <http://taninos.tripod.com/maquinas.html>

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

1. Consultas para criterios de diseño de la planta: Ing. César León Orellana (profesor Diseño de Plantas Industriales, Universidad San Francisco Quito).
2. Consultas para criterios de construcción: Ing. Fabián Casares (Gerente Tecnivisa S.A.).
3. Consultas Agronomía: Ing. Agr. Wilson Almeida (Gerente Hortalgran)
4. Consultas datos jurídicos Dr. Oscar Alvarez
5. Instituto de Estadísticas y Censos (INEC); VI Censo de Población y V de Vivienda. 2001; Tablas: *Proyección de la Población Ecuatoriana, por años calendario, según regiones, provincias y área. Período 2001-2010; Proyección de la Población Ecuatoriana por Provincias, según Grupos de Edad; Difusión de Resultados Definitivos del VI Censo de Población y V de Vivienda 2001.*
6. J.Y. Leveau. M. Bouix. Microbiología Industrial. Madrid: Editorial Acribia, 2000.
7. Laboratorio SEIDLA (Certificado INEN). Rubros de análisis
8. Ministerio de Trabajo y Empleo. Rubros de sueldos
9. M.R. Adams, M.O. Moss. Food Microbiology. United Kingdom: The Royal Society of Chemistry. 2000.
10. Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. Planos de Uso del Suelo, Ocupación y Edificabilidad.
11. Norma UNE de Análisis Sensorial de Alimentos; Metodología Guía General ISO-6658:1985.
12. Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1 334-2:2000; Rotulado de Productos Alimenticios para Consumo Humano, Parte I. Requisitos. Primera Edición.
13. Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1 334-2:2000; Rotulado de Productos Alimenticios para Consumo Humano, Parte II. Rotulado Nutricional. Requisitos. Primera Edición.
14. Norma Técnica Ecuatoriana INEN 374:1987-07; Bebidas Alcohólicas, Vinos de Frutas; Requisitos.
15. Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1 961:1993-11; Gelatina Pura Comestible; Requisitos.
16. Norma Técnica Ecuatoriana INEN 259:2000; Azúcar Granulada Refinada; Requisitos.

17. Pedrero F, Daniel L. Pangborn Rose Marie. Evaluación sensorial de los Alimentos. Métodos Analíticos. México D.F: Editorial Alhambra Mexicana, 1997.
18. Proyecto SICA Ecuador. Estimación de la Superficie Cosechada de Manzanas, Región Sierra Ecuador, 2003.
19. Norma Sanitaria Peruana 16.1; “Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para Alimentos y Bebidas de Consumo Humano”.
20. Singh, Paul. Heldman, Dennis R. Introducción a la Ingeniería de los Alimentos. Zaragoza: Editorial Acribia S.A. 1998.

## ANEXO 1

### *Encuesta Preliminar: “Estudio de Mercado para definir grupo meta”*

El presente estudio se realizó en Abril del 2005; en varios sectores de la ciudad de Quito. Se aplicó la encuesta a 100 personas, las cuales se dividieron en cuatro grupos de edad: 18-30 años; 30-40 años; 40-50 años; > 50 años. En cada grupo se preguntó a personas de diferentes clases socio-económicas.

#### Objetivos:

- Determinar el nicho de mercado al cual atacar.

#### Método:

Se hizo un cuestionario a ser llenado por las encuestadoras. En el cuestionario se tuvieron las siguientes preguntas:

#### Datos Generales:

- Edad
- Género
- Ingreso Mensual
- 1) ¿Consume vino?
- 2) ¿Conoce la sidra?
  - SI: Especificar qué le gusta de la sidra, qué opina del precio, razón de consumo, qué opina de la sidra como alternativa de refresco.
  - NO: Se explica lo que es y cómo se la toma.
- 3) ¿Estaría dispuesto a comprar sidra?

Resultados:

**Tabla 1: Resultados pregunta 1**

<b>1) ¿Consume Vino?</b>				
EDAD	SI	NO	%SI	%NO
18-30	13	2	87%	13%
30-40	12	3	80%	20%
40-50	13	2	87%	13%
> 50	14	1	93%	7%

**Tabla 2: Resultados pregunta 2**

<b>2) ¿Cómo conoce la sidra?</b>				
EDAD	SI	NO	%SI	%NO
18-30	8	17	32%	68%
30-40	12	13	48%	52%
40-50	20	5	80%	20%
>50	22	3	88%	12%

**Tabla 3: Resultados pregunta 2 según ingreso mensual**

EDAD	<b>DE LOS QUE SI CONOCEN LA SIDRA</b>				
	BAJO	MEDIO-BAJO	MEDIO	MEDIO-ALTO	ALTO
18-30	1	0	3	2	2
30-40	0	2	5	2	3
40-50	0	0	5	6	9
> 50	0	1	8	7	6
Total	1	3	21	17	20

**Tabla 4: Resultados pregunta 3**

<b>3) ¿Estaría dispuesto a comprar sidra?</b>				
EDAD	SI	NO	%SI	%NO
18-30	20	5	80%	20%
30-40	21	4	84%	16%
40-50	18	7	72%	28%
>50	3	22	12%	88%

**Tabla 5: Resultados pregunta 3 según ingreso mensual**

EDAD	<b>DE LOS QUE SI ESTARIAN DISPUESTOS A COMPRAR SIDRA</b>				
	BAJO	MEDIO-BAJO	MEDIO	MEDIO-ALTO	ALTO
18-30	0	0	5	7	8
30-40	1	1	8	4	7
40-50	0	1	6	5	6
> 50	0	0	0	1	2
Total	1	2	19	16	23

Conclusiones:

- En base a los resultados obtenidos a partir de esta encuesta, se concluye que el nicho de mercado más apropiado al cual atacar con este producto, se encuentra en personas de edad entre los 18 y 50 años.
- Las personas encuestadas que más conocen y estarían interesadas en comprar sidra, pertenecen a los estratos medio, medio-alto y alto.

## ANEXO 2

### *Encuesta de Demanda de Mercado para Sidra*

En enero del 2006, se realizó en la ciudad de Quito una encuesta de demanda de mercado, aplicada a 194 personas pertenecientes al nicho de mercado establecido anteriormente.

#### Objetivos:

- Conocer mediante la demanda, los parámetros necesarios para el desarrollo de la ingeniería del producto Asturial.
- Determinar el consumo per cápita de sidra.
- Determinar la demanda anual futura de sidra, para el año 2007.
- Determinar los puntos de venta y precios de preferencia para sidra.

#### Método:

Se realizó un screening de preselección con las siguientes preguntas:

- 1) **¿Consume bebidas alcohólicas?**
  - Sí \_\_\_\_\_
- 2) **¿Tiene alergia a lo siguiente?**
  - Manzana
  - Alcohol
  - Levadura
  - Malta
  - Azúcar
- 3) **Ingreso Familiar**
  - Su ingreso mensual fluctúa entre:
    - o \$350-\$600 \_\_\_\_\_
    - o \$450-\$600 \_\_\_\_\_
    - o Más de \$600 \_\_\_\_\_
- 4) **Rango de edad**
  - Entre 18 y 50
- 5) **¿Consume vino?**
  - Sí \_\_\_\_\_

### La encuesta realizada fue la siguiente:

#### ENCUESTA

Por favor marque con una X sus respuestas y sea lo más honesto posible.

1) ¿Conoce la sidra?

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

**\*Si su respuesta es NO, siga al a pregunta 6**

2) ¿Si conoce la sidra, con qué frecuencia la consume?

1 vez por semana \_\_\_\_\_

1 vez por mes \_\_\_\_\_

1 vez cada tres meses \_\_\_\_\_

1 vez cada seis meses \_\_\_\_\_

1 vez al año \_\_\_\_\_

3) ¿Cuánto consume?

1 copa \_\_\_\_\_

3 copas \_\_\_\_\_

Más de 4 copas \_\_\_\_\_

1 botella \_\_\_\_\_

Más de 1 botella \_\_\_\_\_ Cuántas \_\_\_\_\_

4) ¿Dónde ha consumido/comprado sidra?

Eventos Sociales \_\_\_\_\_

Hogar \_\_\_\_\_

Delicatessen \_\_\_\_\_

Restaurantes \_\_\_\_\_

Licorerías \_\_\_\_\_

Supermercados \_\_\_\_\_

Otros \_\_\_\_\_

5) ¿Le gustaría encontrar la sidra en más puntos de venta?

Sí \_\_\_\_\_

No \_\_\_\_\_

Si su respuesta es SI, dónde: \_\_\_\_\_

**PASE A LA PREGUNTA 10**

*(La sidra es una bebida de origen europeo, catalogada como un vino espumante de manzana. Sus características son: bebida frutal, refrescante y burbujeante.)*

6) ¿Estaría dispuesto a comprar sidra?

Sí \_\_\_\_\_ Por qué \_\_\_\_\_

No \_\_\_\_\_ Por qué \_\_\_\_\_

7) ¿Dónde le gustaría encontrar sidra?

Eventos Sociales \_\_\_\_\_

Delicatessen \_\_\_\_\_

Restaurantes \_\_\_\_\_

Licorerías \_\_\_\_\_

Supermercados \_\_\_\_\_

Otros \_\_\_\_\_

8) ¿Con qué frecuencia estaría dispuesto a consumir sidra?

1 vez por semana \_\_\_\_\_

1 vez por mes \_\_\_\_\_

1 vez cada tres meses \_\_\_\_\_

1 vez cada seis meses \_\_\_\_\_

1 vez al año \_\_\_\_\_

Otro \_\_\_\_\_

9) ¿Cuánta sidra consumiría?

1 copa \_\_\_\_\_

3 copas \_\_\_\_\_

Más de 4 copas \_\_\_\_\_

1 botella \_\_\_\_\_

Más de 1 botella \_\_\_\_\_ Cuántas \_\_\_\_\_

10) Ordene estos productos de mayor a menor en relación a su preferencia, siendo 1 el de mayor preferencia y 5 el de menor preferencia.

Vino Blanco \_\_\_\_\_

Vino Tinto \_\_\_\_\_

Sidra \_\_\_\_\_

Champagne \_\_\_\_\_

Vinos frutales \_\_\_\_\_

11) ¿Qué precio estaría dispuesto a pagar por 1 botella?

Entre \$2.40 y \$2.70 \_\_\_\_\_

Entre \$3.60 y \$4.20 \_\_\_\_\_

Entre \$4.80 y \$5.40 \_\_\_\_\_

Entre \$5.60 y \$6.50 \_\_\_\_\_

12) ¿Cuántas botellas de Sidra consumiría al año?

\_\_\_\_\_

EDAD \_\_\_\_\_

- Los datos obtenidos a partir de esta encuesta, se relacionaron a tablas poblacionales del censo 2001 en Quito, publicadas por el INEC.
- Se manejó un nivel de significancia del 5%.

### Resultados:

\* *Resultados de los que SI CONOCEN la sidra*

**Tabla 1: Pregunta 1; de los que sí conocen Sidra**

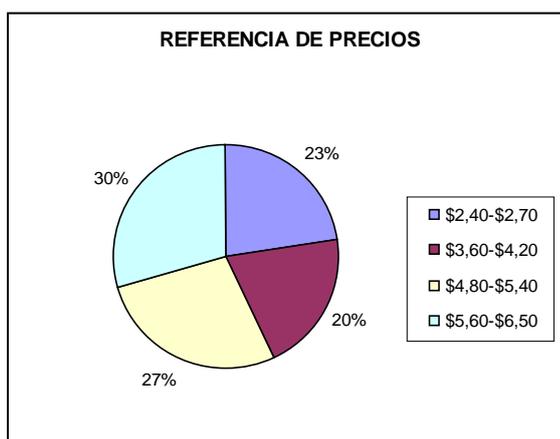
<b>¿DÓNDE HA CONSUMIDO/COMPRADO?</b>						
Eventos	Hogar	Delicatessen	Restaurantes	Licorerías	Supermercados	Otros
35%	20%	8%	13%	3%	11%	10%

**Tabla 2: Ranking para los que sí conocen sidra**

Ranking	de menor a mayor gusto	
Vino Fruta	5	Menor agrado
Sidra	4	
Champagne	3	
Vino Blanco	2	
Vino Tinto	1	Mayor agrado

**Tabla 3: Precios que pagarían los que sí conocen sidra**

PRECIO POR BOTELLA	\$2,40-\$2,70	\$3,60-\$4,20	\$4,80-\$5,40	\$5,60-\$6,50
% RESPECTIVO	23%	20%	17%	30%

**Gráfico 1: Precios de referencia según los encuestados**

\* Resultados de los que NO CONOCEN la sidra

- La mayoría de los encuestados preferiría comprar Sidra en Supermercados.

**Tabla 4: Ranking para los que no conocen sidra**

RANKING	de menor a mayor gusto	
Sidra	5	Menor agrado
Vino frutal	4	
Champagne	3	
vino tinto	2	
vino blanco	1	Mayor agrado

**Tabla 5: Precios que pagarían los que no conocen sidra**

PRECIO POR BOTELLA	\$2,40-\$2,70	\$3.60-\$4.20	\$4.80-\$5.40	\$5.60-\$6.50
% RESPECTIVO	29%	31%	29%	12%

- Consumo promedio (los que conocen y no conocen la sidra): 0.949Litros/persona anual.
- Población de Quito para el año 2007: 2'064,611 millones
- Población de Quito de 18 a 50 años para el año 2007: 43% } *Anexo 3*
- Estratos medio, medio-alto, alto: 60%
  - Consumo anual = 2'064,611 x 0.949Litros/persona = 1'959,784.1 Litros
  - 1'959,784.1 Litros x 0.43 población de 18-50 años = 842,707.2 Litros
  - 842,707.2 Litros x 0.60 estratos = 505,624.3 Litros
  - Se tomará el 10% de la demanda insatisfecha = 505,624.3 Litros x 0.10 = 50,562.43 Litros/ año.
- **Consumo anual de este nicho de mercado: 50,562.43 litros**
- **Consumo mensual de este nicho de mercado: 4, 213.54 litros**
- **Consumo diario de este nicho de mercado: 191.52 litros**
- Porcentaje de Error de la prueba
 

$$N = U / (e^2 (U-1) + 1)$$

  - N (número de encuestados) = 194
  - U (población universo) = 2'064,611 personas
  - e (error) = 0.0718 (7.18%)

### ANEXO 3

*Tablas Poblacionales según el Instituto de Estadísticas y Censos*

**Tabla 1: Proyección de la Población Total de Quito**

CIUDAD	AÑOS CALENDARIO					
	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Quito	2'007,353	2'036,260	<b>2'064,611</b>	2'093,458	2'122,594	2'151,993

*“Proyección de la Población Ecuatoriana, por años calendario, según regiones, provincias y área. Período 2001-2010”*

**Tabla 2: Distribución de la Población por edades para el año 2007 en Quito**

GRUPOS DE EDAD	QUITO
18-25 años	208,265
26-30 años	196,172
31-35 años	156,166
36-40 años	120,244
41-45 años	103,394
46-50 años	98,281
Total	882,522
% en relación a población de Quito 2007	42.7%

*Proyección de la Población Ecuatoriana por Provincias, según Grupos de Edad*

**Tabla 3: Distribución del Ingreso Según Quintiles**

#### INGRESO CORRIENTE MENSUAL SEGÚN QUINTILES

QUINTILES*	INGRESO CORRIENTE	DISTRIBUCIÓN DEL INGRESO (%)	INGRESO PROMEDIO POR HOGAR	INGRESO PERCÁPITA	INGRESO POR PERCEPTOR
<b>TOTAL</b>	<b>1.241.944.270</b>	<b>100,0</b>	<b>663,4</b>	<b>160,0</b>	<b>337,9</b>
QUINTIL 1	104.306.453	8,4	278,8	49,6	133,1
QUINTIL 2	152.568.504	12,3	407,2	86,7	195,8
QUINTIL 3	191.911.357	15,5	512,9	129,1	261,2
QUINTIL 4	261.313.517	21,0	697,0	201,6	376,9
QUINTIL 5	531.844.438	42,8	1421,9	475,7	777,0

\* Los quintiles se calcularon en base al ingreso per cápita del hogar

*Difusión de Resultados Definitivos del VI Censo de Población y V de Vivienda 2001*

- Se tomarán los 3 primeros quintiles. lo que representa el 60% de la población.

## ANEXO 4

### *Estudio sensorial aplicado a los jueces del Instituto INESA (USFQ)*

Cuestionario  
Muestra: bebida alcohólica

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Paralelo: \_\_\_\_\_

**Indicaciones:**

- 1.- Pruebe las muestras de izquierda a derecha.
- 2.- Responda atendiendo a los parámetros referidos.
- 3.- Ordene de menor a mayor cada atributo, 1 como menor y 4 como mayor

	232	531	628	746	
Menor sabor a manzana	_____	_____	_____	_____	mayor sabor a manzana

	232	531	628	746	
Menor sabor dulce	_____	_____	_____	_____	mayor sabor dulce

	232	531	628	746	
Menor burbujeo en la boca	_____	_____	_____	_____	mayor burbujeo en la boca

**Comente:**

232	531	628	746
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

Gracias

## ORDEN DE PRESENTACION DE LAS MUESTRAS

**Tabla 1: Presentación aleatoria de las muestras: MOLS 4\*4**

<i>SUJETOS</i>	<i>M 1: 232</i>	<i>M 2: 531</i>	<i>M 3: 628</i>	<i>M 4:746</i>
1	2	1	4	3
2	1	3	2	4
3	4	2	3	1
4	3	4	1	2
5	2	4	1	3
6	4	3	2	1
7	1	2	3	4
8	3	1	4	2
9	3	1	2	4
10	1	4	3	2
11	2	3	4	1
12	4	2	1	3
13	3	2	1	4
14	4	1	2	3
15	1	3	4	2
16	2	4	3	1

*Fuente: Software estadístico MINITAB Versión 14*

## ANEXO 5

### *Encuesta de Nivel de Agrado de Mercado del producto ASTURIAL*

Screening de preselección:

<p><b>1) ¿Su edad se encuentra en el siguiente rango?</b>          - Entre 18 y 50</p> <p><b>2) ¿Consumes bebidas alcohólicas?</b>          - Sí_____ No_____ (dejar de hacer la encuesta)</p> <p><b>3) ¿Consumes vino?</b>          - Sí_____ No_____ (dejar de hacer la encuesta)</p> <p><b>4) ¿Tiene alergia a lo siguiente?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manzana</li> <li>- Alcohol</li> <li>- Levadura</li> <li>- Malta</li> <li>- Azúcar</li> </ul>
---

Cuestionario presentado:

<p><b>ENCUESTA: “Sidra Carbonatada”</b></p> <p><b><i>Por favor pruebe esta bebida y marque con una X, en la escala según su criterio. Sea lo más honesto posible en su respuesta.</i></b></p> <p><b>1) ¿Cuánto le gustó la Sidra que acaba de probar? (Marque 1 respuesta)</b></p> <p>----- Me gusta muchísimo</p> <p>----- Me gusta mucho</p> <p>----- Me gusta bastante</p> <p>----- Me gusta un poco</p> <p>----- Ni me gusta ni me disgusta</p> <p>----- Me disgusta poco</p> <p>----- Me disgusta bastante</p> <p>----- Me disgusta mucho</p> <p>----- Me disgusta muchísimo</p>
---



## ANEXO 7

## "Requisitos para Agua Potable según Norma NTE INEN 1 108: 2006"

3.16 Sólidos totales disueltos. Fracción filtrable de los sólidos que corresponde a los sólidos coloidales y disueltos.

## 4. DISPOSICIONES GENERALES

4.1 Cuando el agua potable se utilice como materia prima para la elaboración de productos de consumo humano, la concentración de aerobios mesófilos, no deberá ser superior a 100 UFC/ml

## 5. REQUISITOS

## 5.1 Requisitos Específicos

5.1.1 El Agua Potable debe cumplir con los requisitos que se establecen a continuación

PARAMETRO	UNIDAD	Límite máximo Permisible
<b>Características físicas</b>		
Color	Unidades de color verdadero (UTC)	15
Turbiedad	NTU	5
Olor	--	no objetable
Sabor	--	no objetable
pH	--	6,5 - 8,5
Sólidos totales disueltos	mg/l	1 000
<b>Inorgánicos</b>		
Aluminio, Al	mg/l	0,25
Amonio, (N-NH <sub>3</sub> )	mg/l	1,0
Antimonio, Sb	mg/l	0,005
Arsénico, As	mg/l	0,01
Bario, Ba	mg/l	0,7
Boro, B	mg/l	0,3
Cadmio, Cd	mg/l	0,003
Cianuros, CN	mg/l	0,0
Cloro libre residual*	mg/l	0,3 - 1,5
Cloruros, Cl	mg/l	250
Cobalto, Co	mg/l	0,2
Cobre, Cu	mg/l	1,0
Cromo, Cr (cromo hexavalente)	mg/l	0,05
Dureza total, CaCO <sub>3</sub>	mg/l	300
Estaño, Sn	mg/l	0,1
Flúor, F	mg/l	1,5
Fósforo, (P-PO <sub>4</sub> )	mg/l	0,1
Hierro, Fe	mg/l	0,3
Litio, Li	mg/l	0,2
Manganeso, Mn	mg/l	0,1
Mercurio, Hg	mg/l	0,0
Níquel, Ni	mg/l	0,02
Nitratos, N-NO <sub>3</sub>	mg/l	10
Nitritos, N-NO <sub>2</sub>	mg/l	0,0
Plata, Ag	mg/l	0,05
Plomo, Pb	mg/l	0,01
Potasio, K	mg/l	20
Selenio, Se	mg/l	0,01
Sodio, Na	mg/l	200
Sulfatos, SO <sub>4</sub>	mg/l	200
Vanadio, V	mg/l	0,1
Zinc, Zn	mg/l	3
<b>Radiactivos</b>		
Radiación total α **	Bq/l	0,1
Radiación total β ***	Bq/l	1,0

\* Cuando se utiliza cloro como desinfectante y luego de un tiempo mínimo de contacto de 30 minutos

\*\* Corresponde a la radiación emitida por los siguientes radionucleidos: <sup>210</sup>Po, <sup>224</sup>Ra, <sup>226</sup>Ra, <sup>232</sup>Th, <sup>234</sup>U, <sup>238</sup>U, <sup>239</sup>Pu

\*\*\* Corresponde a la radiación emitida por los siguientes radionucleidos: <sup>60</sup>Co, <sup>89</sup>Sr, <sup>90</sup>Sr, <sup>129</sup>I, <sup>131</sup>I, <sup>134</sup>Cs, <sup>137</sup>Cs, <sup>210</sup>Pb, <sup>228</sup>Ra

(Continúa)

<i>Orgánicos</i>		
Tensoactivos ABS (MBAS)	mg/l	0,0
Fenoles	mg/l	0,0
Sustancias Orgánicas		
		Limite máximo µg/l
Alcanos Clorinados		
- tetracloruro de carbono		2
- diclorometano		20
- 1,2dicloroetano		30
- 1,1,1-tricloroetano		2000
Etanos Clorinados		
- cloruro de vinilo		5
- 1,1dicloroetano		30
- 1,2dicloroetano		50
- tricloroetano		70
- tetracloroetano		40
Hidrocarburos Aromáticos		
- benceno		10
- tolueno		170
- xileno		500
- etilbenceno		200
- estireno		20
Hidrocarburos totales de petróleo (HTP)		0,3
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs)		
- benzo [a]pireno		0,01
- benzo [a]fluoranteno		0,03
- benzo [k]fluoranteno		0,03
- benzo [ghi]pirileno		0,03
- indeno [1,2,3-cd]pireno		0,03
Bencenos Clorinados		
- monoclorobenceno		300
- 1,2-diclorobenceno		1000
- 1,4-diclorobenceno		300
- triclorobencenos (total)		20
di(2-etilhexil) adipato		80
di(2-etilhexil) ftalato		8
acrylamida		0,5
epiclorohidrin		0,4
hexaclorobutadieno		0,6
Ácido etilendiaminatetracético EDTA		200
ácido nitrotriacético		200
óxido tributillin		2

(Continúa)

Pesticidas	
	Limite máximo µg/l
Isoproturon	9
Lindano	2
Ácido 4-cloro-2-metilfenoxiacético MCPA	2
Metoxycloro	10
Molinato	6
Pendimetalin	20
Pentaclorofenol	9
Permetrin	20
Propanil	20
Piridato	100
Simazina	2
Trifluralin	20
Herbicidas Clorofenoxi, diferentes a 2,4-D y MCPA 2,4-DB	90
Dicloroprop	100
Fenoprop	9
Ácido 4-cloro-2-metilfenoxibutírico MCPB	2
Mecoprop	10
2,4,5-T	9
Residuos de desinfectantes	
	Limite máximo µg/l
Monocloramina, di- y tricloramina	3
Cloro	5
Subproductos de desinfección	
	Limite máximo µg/l
Bromato	25
Clorito	200
Clorofenoles	
- 2,4,6-triclorofenol	200
Formaldeído	900
Trihalometanos	
- bromoformo	100
- diclorometano	100
- bromodiclorometano	60
- cloroformo	200
Ácidos acéticos clorinados	
- ácido dicloroacético	50
- ácido tricloroacético	100
Hidrato clorado	
- tricloroacetaldeído	10
Acetonitrilos halogenados	
- dicloroacetonitrilo	90
- dibromoacetonitrilo	100
- tricloroacetonitrilo	1
Cianógeno clorado (como CN)	70

5.1.2 El agua potable debe cumplir con los siguientes requisitos Microbiológicos.

*(Continúa)*

### Requisitos Microbiológicos

	Máximo
Coliformes totales (1) NMP/100 ml	< 2 *
Coliformes fecales NMP/100 ml	< 2 *
Criptosporidium, número de quistes/100 litros	ausencia
Giardia Lambia, número de quistes/100 litros	ausencia

\* < 2 significa que en el ensayo del NMP utilizando una serie de 5 tubos por dilución, ninguno es positivo

(1) En el caso de los grandes sistemas de abastecimiento, cuando se examinen suficientes muestras, deberá dar ausencia en el 95 % de las muestras, tomadas durante cualquier período de 12 meses.

### 6. INSPECCIÓN

#### 6.1 Muestreo

6.1.1 El muestreo para el análisis bacteriológico, físico, químico debe realizarse de acuerdo a los Métodos Normalizados para el agua potable y residual (Standard Methods)

6.1.2 El manejo y conservación de las muestras para la realización de los análisis debe realizarse de acuerdo con lo establecido en los Métodos Normalizados para el agua potable y residual (Standard Methods).

### 7. MÉTODOS DE ENSAYO

7.1 Los métodos de ensayo utilizados para los análisis que se especifican en esta norma serán los Métodos Normalizados para el agua potable y residual (Standard Methods) especificados en su última edición.

## ANEXO 8

### *“Características del microorganismo Saccharomyces cerevisiae”*

- De acuerdo a los autores Leveau y Bouix de “Microbiología Industrial” y Adams, Moss de “Food Microbiology”; las características son:
  - Hongo unicelular que se reproduce asexualmente por gemación o fisión binaria.
  - Viven naturalmente en ambientes ricos en nutrientes como néctares de plantas, frutas, fluidos corporales de animales, etc.
  - Pueden crecer en medios aerobios (también anaerobios) usando metabolismos fermentativos para generar energía.
  - Fermentan azúcares simples como glucosa, fructosa, maltosa y rafinosa; no pueden hidrolizar almidones ni celulosa.
  - Las levaduras desdoblan la sacarosa a glucosa y fructosa por acción de la enzima invertasa producida por éstas.
  - Fermentan naturalmente en medios ricos en nutrientes, azúcares, a temperaturas de 12°C a 25°C.
  - Como principales metabolitos de la fermentación alcohólica, producen etanol y dióxido de carbono.
  - Mueren a más de 52°C y no soportan la congelación.
  - Temperatura óptima de crecimiento 37°C.
  - Soportan actividades de agua de 0.6 a 0.9 y pH's de 2.4 a 8.6.

## ANEXO 9

*Composición Físico-Química del Jarabe de Malta***Tabla 1: Composición del jarabe de Malta (NDB No: 19352)**

Nutrient	Units	Value per 100 grams	Number of Data Points
<b>Proximates</b>			
Water	g	21.10	1
Energy	kcal	318	0
Energy	kJ	1331	0
Protein	g	6.20	1
Total lipid (fat)	g	0.00	1
Ash	g	1.30	1
Carbohydrate, by difference	g	71.30	0
Fiber, total dietary	g	0.0	0
Sugars, total	g	71.30	0
<b>Minerals</b>			
Calcium, Ca	mg	61	1
Iron, Fe	mg	0.96	1
Magnesium, Mg	mg	72	1
Phosphorus, P	mg	236	1
Potassium, K	mg	320	1
Sodium, Na	mg	35	1
Zinc, Zn	mg	0.14	1
Copper, Cu	mg	0.200	1
Manganese, Mn	mg	0.100	1
Selenium, Se	mcg	12.3	0
<b>Vitamins</b>			
Vitamin C, total ascorbic acid	mg	0.0	1
Thiamin	mg	0.011	1
Riboflavin	mg	0.393	1
Niacin	mg	8.120	1
Pantothenic acid	mg	0.171	1
Vitamin B-6	mg	0.500	1
Folate, total	mcg	12	1
Folic acid	mcg	0	0
Folate, food	mcg	12	1
Folate, DFE	mcg_DFE	12	0
Vitamin B-12	mcg	0.00	1

Vitamin B-12, added	mcg	0.00	0
Vitamin A, IU	IU	0	1
Vitamin A, RAE	mcg_RAE	0	0
Retinol	mcg	0	0
Vitamin E, added	mg	0.00	0
<b>Lipids</b>			
Fatty acids, total saturated	g	0.000	0
Fatty acids, total monounsaturated	g	0.000	0
Fatty acids, total polyunsaturated	g	0.000	0
Cholesterol	mg	0	1
<b>Amino acids</b>			
Tryptophan	g	0.075	0
Threonine	g	0.208	0
Isoleucine	g	0.210	0
Leucine	g	0.378	0
Lysine	g	0.267	0
Methionine	g	0.110	0
Cystine	g	0.065	0
Phenylalanine	g	0.260	0
Tyrosine	g	0.169	0
Valine	g	0.304	0
Arginine	g	0.283	0
Histidine	g	0.132	0
Alanine	g	0.271	0
Aspartic acid	g	0.558	0
Glutamic acid	g	1.006	0
Glycine	g	0.252	0
Proline	g	0.459	0
Serine	g	0.232	0

\* USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 18 (2005)

## ANEXO 10

### *Requisitos para azúcar granulada refinada según Norma NTE INEN 259:2000*

**Tabla 1: Requisitos Generales**

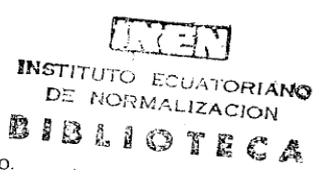
<b>Requisito</b>	<b>Unidad</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
Polarización a 20°C	°S	99.4	
Humedad	%	----	0.075
Cenizas de conductividad	%	----	0.10
Azúcares Reductores	%	----	0.10
Color	UI	----	350
Dióxido de Azufre	mg/Kg	----	50
Mat. Insoluble en agua	mg/Kg	----	150
Arsénico (As)	mg/Kg	----	1.0
Cobre (Cu)	mg/Kg	----	2.0
Plomo	mg/Kg	----	0.5

**Tabla 2 Requisitos Microbiológicos**

<b>Requisito</b>	<b>Unidad</b>	<b>Máximo</b>
Mesófilos Aerobios	UFC/g	$2.0 \times 10^2$
Coniformes totales	NMP/g	< 3
Mohos y levaduras	UFC/g	$1.0 \times 10^2$

## ANEXO 11

### *Requisitos para Gelatina según Norma INEN 1 961*

Norma Ecuatoriana Obligatoria	GELATINA PURA COMESTIBLE. REQUISITOS.	INEN 1 961 1993-11
	<p><b>1. OBJETO</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><b>D O N A C I O N</b></span></p> <p>1.1 La presente norma tienen por objeto establecer los requisitos que debe cumplir la gelatina pura para consumo humano.</p>	
	<p><b>2. ALCANCE</b></p> <p>2.1 Esta norma se aplica a la gelatina pura, sin sabor para uso alimenticio.</p>	
	<p><b>3. DEFINICIONES</b></p> <p><b>3.1 Gelatina.</b> Es un producto sólido de naturaleza proteica que se extrae por hidrólisis parcial del colágeno contenido en la piel, tejido conjuntivo y de la oseína contenida en los huesos de los animales.</p> <p><b>3.2 Gel.</b> Sistema transparente y elástico compuesto por agua y gelatina, que tiene la propiedad de un sólido, es decir conserva la forma y resistencia a la deformación.</p> <p><b>3.3 Poder de gelificación.</b> Es la capacidad que tiene una sustancia para formar un gel.</p> <p><b>3.4 Grado Bloom.</b> Es la medida sobre la cual se comercializa la gelatina e indica, la fuerza de un gel requerida para producir una depresión de 4 mm en el área central de la superficie del gel sin dañarla. Se determina según el método descrito en la Norma INEN 1 955.</p> <p><b>3.5 Gelómetro de Bloom.</b> Es el aparato patrón utilizado para determinar, la fuerza en Bloom requerida para hacer que un émbolo estandarizado descienda a una profundidad definida en una masa de gelatina, indicando así su consistencia.</p>	
	<p><b>4. DISPOSICIONES GENERALES</b></p> <p>4.1 La gelatina comestible es prácticamente insoluble en agua fría, pero se hidrata y ablanda cuando está inmersa en ella absorbiendo gradualmente de 5 a 10 veces su peso; se disuelve completamente en agua caliente y se convierte en un gel al enfriarse.</p> <p>4.2 Es soluble en ácido acético aproximadamente 5 N, y en una mezcla de agua caliente y glicerina.</p> <p>4.3 Es prácticamente insoluble en alcohol (95%), cloroformo, éter y aceites volátiles.</p> <p>4.4 La gelatina comestible se presenta en forma de hojas, trozos, hojuelas o escamas, granulada o en forma de polvo fino.</p> <p>4.5 Pura y seca se presenta como un sólido inodoro, insípido, duro, transparente, quebradizo, vitreo, de color amarillo muy pálido o ámbar, variando su intensidad según el tamaño de las partículas.</p>	
		(Continúa)
	<p>DESCRIPTORES: Alimentos, gelatina pura comestible, requisitos.</p>	

4.6 Es estable al aire cuando esta seca, pero esta sujeta a descomposición microbiana cuando esta húmeda o en solución.

4.7 Una solución de gelatina al 2% en agua caliente y luego mantenida a 0°C por aproximadamente 6 horas, forma un gel transparente.

4.8 Una solución de gelatina en agua destilada, a una concentración de 1%, a 40°C no deberá poseer ni gusto ni olor desagradable.

4.9 La gelatina comestible pura para su comercialización debe presentar una fuerza de gel expresada en grados Bloom, y determinada según la Norma INEN 1 955.

## 5. REQUISITOS

### 5.1 Requisitos específicos

#### 5.1.1 Requisitos químicos

5.1.1.1 La gelatina pura comestible debe cumplir con los requisitos establecidos en la tabla 1.

5.1.1.2 La gelatina pura comestible no debe contener ningún antiséptico u agente conservante o blanqueador ni ninguna otra sustancia que no esté autorizada por la Comisión del Códex Alimentarius de la FAO/OMS o reglas de salud vigentes.

**TABLA 1. Requisitos químicos para la gelatina.**

Requisitos	Unidad	Min	Max	Método de Ensayo
Humedad	%	-	11	INEN 1 953
Cenizas totales	%	-	2	INEN 1 954
Nitrógeno (N)	%	16	-	INEN 781 **
Proteínas, base seca (N×5,55)	%	88,8	-	INEN 781
pH solución al 1% a 25°C		3,5	7,5	INEN 1 519
Dióxido de azufre	mg/kg	-	500	INEN 1 956
Sustancias oxidantes			negativo	INEN 1 957
Arsénico	mg/kg	-	1	INEN 1 958
Plomo	mg/kg	-	2	INEN 1 959
zinc	mg/kg	-	50	INEN 1 959
Hierro	mg/kg	-	50	INEN 1 959
Cobre	mg/kg	-	10	INEN 1 959

\*\* Se pesan con exactitud 0.3 g de la muestra y se determina según el procedimiento indicado en la Norma INEN 781.

#### 5.1.2 Requisitos microbiológicos.

5.1.2.1 Una muestra de gelatina de calidad comestible, al ser examinada deberá cumplir con los requisitos microbiológicos señalados en la tabla 2.

(Continúa)

TABLA 2. Requisitos Microbiológicos.

Requisitos	Unidad	máximo	Método de Ensayo
Recuentos generales totales	ufc/g	5 000	INEN 1 529-4
Coliformes	ufc/g	< 3	INEN 1 529-6
Escherichia coli	ufc/g	ausencia	INEN 1 529-8
Salmonella	ufc/25g	ausencia	INEN 1 529-15
Staphylococcus aureus	ufc/g	ausencia	INEN 1 529-14
esporas anaerobias	ufc/g	ausencia	INEN 1 529-17
mohos y levaduras	ufc/g	50	INEN 1 529-10

## 5.2 Requisitos complementarios

5.2.1 Los sitios de almacenamiento de la gelatina pura comestible deberán ser lugares secos y frescos, libres de cualquier condición de contaminación ambiental.

## 6. INSPECCION

6.1 **Muestreo.** El muestreo se realizará de acuerdo a lo mencionado en la Norma INEN 1 952.

6.2 **Criterios de aceptación o rechazo.** Un lote se considerará aceptable si las muestras analizadas satisfacen plenamente los requisitos señalados en la presente norma.

## 7. ENVASADO Y EMBALADO

7.1 La gelatina pura comestible deberá envasarse en materiales de naturaleza tal que no alteren las características sensoriales, físico-químicas y microbiológicas del producto, ni produzcan sustancias tóxicas. Deberán proporcionar además protección contra la humedad, contaminación e infestación.

7.2 El producto debe ser empacado en material adecuado que garantice la buena conservación del mismo, y observe las condiciones de rotulado descritas en el numeral 8.

## 8. ROTULADO

8.1 Para efectos de esta norma, el rotulado se hará de acuerdo a lo señalado en la Norma INEN 1 334, debiendo añadirse al mismo la fuerza del gel expresada en grados Bloom, y la Norma INEN de referencia.

8.2 El producto se designará como "Gelatina pura comestible".

(Continúa)

## ANEXO 12

### *Tablas Proyecto SICA; Disponibilidad de Manzana*

**Tabla 1: Estimación de la Superficie Cosechada de Manzana (Ha) en el Ecuador**

<i>PROVINCIA</i>	<i>SUP. COSECHADA 2001</i>	<i>SUP. COSECHADA 2002</i>	<i>SUP. COSECHADA 2003</i>
Imbabura	4	5	5
Pichincha	120	193	150
Tungurahua	1,825	1,364	1,249
Chimborazo	1,713	1,470	1,410
Cañar	170	105	150
Azuay	810	810	780
Loja	26	24	59

*\*Direcciones Provinciales MAG – Agencias de Servicio Agropecuario (Proyecto SICA)*

**Tabla 2: Estimación de la Producción de Manzana (Tm) en el Ecuador**

<i>PROVINCIA</i>	<i>PRODUCCION 2001</i>	<i>PRODUCCION 2002</i>	<i>PRODUCCION 2003</i>
Imbabura	3	12	13
Pichincha	91	496	446
Tungurahua	1,260	4,370	4,301
Chimborazo	1,493	4,263	4,163
Cañar	132	295	458
Azuay	780	1,675	2,295
Loja	22	66	236

*\*Direcciones Provinciales MAG – Agencias de Servicio Agropecuario (Proyecto SICA)*

**ANEXO 13****COTIZACIONES MAQUINAS****ACERO – INOX**

**TELÉFONO: 02 – 2634 658**  
**CEL.: 09-1697 -172**

Quito, 27 de marzo de 2017

**MESA PARA RECEPCIÓN Y CORTE DE MANZANAS en acero Inoxidable 1.5 mm., AISI 304 capacidad 300Kg**

**1. DESCRIPCIÓN**

La mesa será de forma rectangular apoyada por cuatro patas tubulares regulables y refuerzos laterales.

**2. DIMENSIONES**

Largo 1100 mm.

Ancho 1000 mm.

Alto 900 mm.

**3. SOLDADURAS**

Los procesos de soldadura a utilizarse son:

- TIG.

**4. ACABADOS**

Soldaduras esmeriladas y pulidas a 180 grit.

**5. PRECIO**

Precio unitario \$ 666,40 incluye IVA

LUGAR DE ENTREGA

Taller Acero – Inox

GARANTÍA

6 meses contra defectos de fabricación

Aprovecho la oportunidad para saludarle.

**MARMITA PARA COCINAR MANZANAS, en acero Inoxidable 3 mm., AISI 304, Cap. 1200 lts.**

**1. DESCRIPCIÓN**

La marmita será de forma cilíndrica vertical con fondo y techos torri-cónicos soportados por cuatro patas tubulares regulables, el fondo techo y envolvente del tanque interno será de acero inoxidable 3mm 304, la chaqueta de acero inoxidable 2.5 mm. 304, el forro de 1.5, acero inoxidable 304, también tendrá una estructura interna para sujeción del aislamiento (lana de vidrio) y dispondrá de los siguientes accesorios:

- 1(un) motoreductor de 2 HP, 60 RPM
- 1(un) agitador tipo ancha.
- 1(un) ingreso de producto de 2", con extremo ferrule; techo.
- 1(un) descarga de producto de 2" con extremo ferrule; en el fondo.
- 1(una) turbina de limpieza par a CIP, con extremo ferrule en el techo.
- 1(un) manhole superior de 400 mm. De diámetro, con tapa abisagrada y empaque para cierre hermético.
- 1(un) venteo de 4"
- 1(un) termómetro de carátula tipo bulbo rango de 0-100° C.
- 1(un) toma muestras; en el envoltente.
- 3(tres) orejas de izaje: una lateral y dos superiores.
- 1(un) ingreso de vapor.
- 1(una) salida de condensado.
- 1(un) una base de motor.
- 1(una) crapolina con bocín de teflón.

## 2. DIMENSIONES

Diámetro aprox. 1.250 mm.  
Alto aprox. 1.830 mm.

## 3. SOLDADURAS Y ACABADOS

El proceso de soldadura se lo realizará mediante el procedimiento GTAW (Gas Tungsten Arc Welding) con atmósfera inerte (Argón) para protección del arco.

Acabado según Norma Sanitaria Americana 3-A. Soldaduras internas y externas esmeriladas y pulidas a 180 grit. Acabado Superficial interior y exterior 2B, pulido brillante a 240 grit.

## 5. PRECIO

Precio unitario \$ 9.800,00 incluye IVA

## TANQUE DE MADURACIÓN SIMPLE PARES en acero Inoxidable 3 mm., AISI 304, Cap. 2000 lts.

### 1. DESCRIPCIÓN

El tanque tendrá una forma cilíndrica vertical con tapa y fondo torri-cónico y apoyada sobre cuatro patas tubulares con pie de altura regulable y tendrá los siguientes accesorios:

- Un manhole d = 400
- Un ingreso de producto de 2"
- Una ducha de lavado 2"
- Dos válvulas tipo mariposa de 2"
- Dos abrazaderas de 2"
- Dos empaques de 2".
- Un toma muestras

### 2. DIMENSIONES

Diámetro aprox. 1.500 mm.

Alto aprox. 1.700 mm.

### **3. SOLDADURAS Y ACABADOS**

El proceso de soldadura se lo realizará mediante el procedimiento GTAW (Gas Tungsten Are Welding) con atmósfera inerte (Argón) para protección del arco.

Acabado según Norma Sanitaria Americana 3-A. Soldaduras internas y externas esmeriladas y pulidas a 180 grit. Acabado Superficial interior y exterior 2B, pulido brillante a 240 grit.

### **5. PRECIO**

Precio unitario \$ 3.900,00 incluye IVA

## **ENVASADORA en acero Inoxidable 3 mm., AISI 304, Cap. 1200 lts.**

### **1. DESCRIPCIÓN**

El tanque tendrá una forma cilíndrica vertical con tapa y fondo torri-esférico y apoyada sobre una mesa de trabajo, (la mesa, cotizada por separada) y tendrá los siguientes accesorios:

- Una descarga de 1½ ”
- Un ingreso de producto de 1½”
- Una ducha de lavado 1½”
- Un motor de 1/8 HP de 40 RPM
- Una hélice.
- 4 cuartelas de sujeción.

### **2. DIMENSIONES**

Diámetro aprox. 1.250 mm.

Alto aprox. 1.900 mm.

### **3. SOLDADURAS Y ACABADOS**

El proceso de soldadura se lo realizará mediante el procedimiento GTAW (Gas Tungsten Are Welding) con atmósfera inerte (Argón) para protección del arco.

Acabado según Norma Sanitaria Americana 3-A. Soldaduras internas y externas esmeriladas y pulidas a 180 grit. Acabado Superficial interior y exterior 2B, pulido brillante a 240 grit.

### **5. PRECIO**

Precio unitario \$ 6.720,00 incluye IVA



<b>COTIZACION QC 028-06</b>
-----------------------------

Referencia: **PROYECTO DE JUGO DE MANZANA**

### **1.- DESCRIPCION DE LOS PRODUCTOS**

Vino de Manzana  
 Botellas de Vidrio  
 Capacidad: 750ml  
 Características de la tapa: Tapón plástico tipo corcho  
 Producción requerida: 700 botellas en 8 horas

### **2.- DESCRIPCION DE LOS EQUIPOS**

#### **PRENSA HIDRONEUMATICA PARA MANZANAS:**

Prensa modelo motorizada HPM-5; presión 5 toneladas, entre columnas D 600 a I/F a 175 D (mm). Capacidad de pistón y banco entre 125 y 750mm. Corrido del pistón: 125mm. Motor 1.5HP. Capacidad 125/140 Kg/min. 0.90mt. x 0.45mt. x 1.00mt. Volumen de embarque: 0.41m<sup>3</sup>.

#### **TAPADORA SEMIAUTOMATICA**

Características:

Tapadora de envase semiautomático, regulable para todo tamaño de envases, una boquilla de ajuste. Para tapón plástico tipo corcho. El movimiento de la boquilla de ajuste de tapas, con pistón neumático. La alimentación de los envases a tapar es manual. Estructura y equipo en acero inoxidable y algunas parte cromadas. 2.50mts x 1mt (incluye mesa)

#### **FILTRO PRENSA:**

Filtro microfiltrador de capacidad 1000 litros/hora. 1.50mts x 0.60mts x 0.80mts. Motor hidráulico 0.375Kwh; Altura de descarge: 30cm. Drenaje de salida: 1.5" de diámetro.

### **3.- PRECIOS:**

Cantidad	EQUIPO	V/UNIT US\$	V/TOTAL US\$
1	Prensa hidroneumática	9,250.00	9,250.00
1	Filtro prensa	12,000.00	12,000.00
1	Tapadora semiautomática	3,500.00	3,500.00

### **3.- CONDICIONES:**

Tiempo de entrega:	6-8 semanas después de recibir su orden de compra con el respectivo anticipo.
Forma de pago:	60% del valor total como anticipo 40% a la entrega a satisfacción.
Validez oferta	15 días calendario.
Lugar de entrega:	En planta instalado y funcionando.
<b>Tipo de garantía:</b>	<b>SAYMEL reparará o sustituirá en doce meses, aquellas partes con defecto de fabricación comprobado durante el uso o servicio normal.</b>

#### **SACA CORAZONES**

En acero inoxidable con cuchillas en la parte superior. Longitud: 40cm; costo: \$41

#### **OLLA ACERO INOXIDABLE**

Capacidad 30 litros; acero inoxidable 2mm. Costo unitario: \$85

GVR CUENCA; [http://articulo.mercadolibre.com.ec/MEC-2011674-\\_JM](http://articulo.mercadolibre.com.ec/MEC-2011674-_JM)



Process Engineering S.A.  
Division

## GEA Process Engineering S.A.

Carlos Calvo 615 – 2º piso  
C1102AAM Buenos Aires – Argentina  
Tel. 54-11 4362-1326 / 6116 / 6389  
FAX: 54-11 4362-3616  
E-mail: geanar@niro.com.ar

Señores

### HORTALGRAN S.A.

Quito  
Ecuador  
Att.: Ing. María Soledad Casares

04/07/2006  
N-143/12000-H  
MDS

De nuestra consideración:

De acuerdo a lo solicitado oportunamente, nos es grato someter a su consideración nuestra:

## O F E R T A N° 06-0705

Por el suministro de un enfriador para zumo de manzana según vuestra solicitud en e-mail con fecha 29/06/06

Una compañía del grupo "GEA"

Tuchenhagen

---

- Niros A/S Dinamarca	- GEA Filtration USA	- Colby Systems Australia	- Niros Soavi Italia
- GEA Wiegand Alemania	- Tuchenhagen Alemania	- Avalon Nueva Zelanda	- GEA Ecoflex Alemania
- GEA Diessel Alemania	- GEA Messo Suiza	- GEA Kestner Francia	- GEA Jet Pumps Alemania

## ESPECIFICACIÓN DEL PRECIO – 06-0705 Rev. 0

Item	Descripción	Precio (EURO)
1	<p><b>01 Enfriador de zumo de manzana</b></p> <hr/> <p>Modelo: VT04 PH K, 25Pl., 1.4401, 0.6, EPDM, CDS-S-16, AISI321            Caudal: 1.200 kg/h de zumo de manzana            Temp. entrada: 15 °C            Temp. salida: 4 °C            Agua helada disponible a 2 °C            Caudal de agua helada: 2,5 m3/h</p> <p>Para más detalles, ver especificación técnica abajo.</p>	
	<b>PRECIO TOTAL, CIF Quito Ecuador (EURO)</b>	<b>2,100.00</b>

### Especificación Técnica:

**GEA ECOFLEX Plate Heat Exchanger:** VT04 CDS-S-16

Thermal data for 1 unit(s) in parallel and 1 unit(s) in series

	hot side	cold side	
Media:	juice 10,0 %	ice water	
Media group acc. PED 97/23/EC:	Group 2 - others	Group 2 - others	
Heat exchanged:	14,47		kW
Mass flow:	1200	2500	kg/h
Volume flow:	1,16	2,50	m <sup>3</sup> /h
Temperature inlet:	15,00	2,00	°C
Temperature outlet:	4,00	6,96	°C
Pressure drop:	0,20	0,74	bar
Working pressure inlet:	3,00	3,00	barg

### **Product properties**

Density:	1037,41	999,95	kg/m <sup>3</sup>
Heat capacity:	3946,70	4203,73	J/kgK
Thermal conductivity:	0,55070	0,56519	W/mK
Dyn. viscosity inlet:	1,710	1,659	cP
Dyn. viscosity outlet:	2,371	1,424	cP

### **Unit Data**

Plate Type:	VT04 PH K		
Heat transfer area (total / per unit):	1,06	1,06	m <sup>2</sup>
Number of plates (total / per unit):	25	25	
Plate thickness:	0,60		mm
LMTD:	4,34		K
Surface margin:	7,1		%
Plate material:	AISI316		
Gasket material / Gasket type:	EPDM	glued	
Internal flow (passes x channels):	2 x 6	2 x 6	
No. of frames (par. / ser. / total):	1	1	1
Frame material und surface:	AISI321	stainless steel	

The connection types and positions are defined in the attached dimension sheet.

Design temperature:	Min.: 0,00 / 0,00	Max.: 100,00 / 100,00	°C
Design pressure:	Min.: 0,00 / 0,00	Max.: 10,00 / 10,00	barg
Test pressure:	13,00 / 13,00 barg	Design code:	PED 97/23/EC AD-2000 Checkfactor 1.3
Category:	Art.3, Abs. 3	Conformity assessment procedure:	
Type/Remarks:	Normal		

## CUARTO FERMENTACION

Quito, 22 de mayo del 2006

Por medio de la presente, me es grato presentar a usted la cotización referente a la construcción de un cuarto frío para mosto

Medidas externas:	7.70 m x 6.20 m x 2,30 m
Medidas internas:	7.50 m x 6.00 m x 2,10 m
Volumen interno:	80.54 m <sup>3</sup>
Temperatura de la cámara:	de 14°C a 16°C
Temperatura de ingreso del mosto:	de 20°C a 25 °C máximo
Rotación:	Un tanque de 2000 litros diarios
Capacidad:	5 tanques de 2000 litros

### AISLAMIENTO:

Con paneles marca Instapanel con normas ISO 9001 y 14001 fabricados en poliestireno expandido de 100 mm de espesor y forrado con planchas prepintadas con pintura poliéster y protegidas por una película plástica.

### PUERTA

1 Puerta corrediza de 1.50 m x 2.10 m. Aislada térmicamente, con sistema de riel importados especiales para cuartos de alimentos y con norma ISO 9001. Incluye cortinas térmicas

### EQUIPO:

Unidad compacta marca ZANOTII de procedencia Italiana modelo MSB134N de 1HP. Este tipo de equipos vienen ensamblados completamente desde Italia, a tal punto que ya están cargados de refrigerante, Adicionalmente vienen con controladores electrónicos con múltiples funciones como: termómetro, termostato, timer de descarchamiento, etc.

**COSTO TOTAL USD 5678.54 incluye IVA**

**FORMA DE PAGO:** 50 % a la firma del contrato, y 50 % contra entrega.

**TIEMPO DE ENTREGA:** 10 días

**GARANTÍA:** Un año por defectos de fabricación

Atentamente,

Ing. José Castro Chiriboga

[www.corarefrigeracion.com](http://www.corarefrigeracion.com)

Quito PBX 2820501

Guayaquil 2110286 2110391

# ACERO – INOX

TELÉFONO: 022 634658  
FAX: 3034018

<b>Cant.</b>	<b>Descripción</b>	<b>P.U.</b>	<b>P.T.</b>
9	Tubos 1½	139,75	1.251,00
50	Ferrules 1½	6,25	312,50
25	Empaques 1½	2,15	53,75
25	Abrazaderas 1½	14,10	352,50
<b>TOTAL</b>			<b>1.969,75</b>

Soldadura de ferrules con tubos \$ 15,00 por pega; incluye: soldadura y pulido tipo sanitario.

Los soportes es aparte (si es que los hubiese).

*Atentamente*

*Sr. Wilson Paucar*

**hidromatek™**

Dirección: Manuel Serrano 333 y Homero Salas  
 Telf.: 2 431 159 ~ Fax: 593-2 2 438 930 ~ Casilla 17-10-7171  
 E-mail: hidromat@interactive.net.ec \* Quito - Ecuador

**MEMORANDUM**

DE: ING. GONZALO E. GUEVARA R.  
 PARA: ING. MARIA SOLEDAD CASARRE FECHA: 30/JUNIO/06  
 DIRECCION: 2822598  
 ASUNTO: BOMBA DE ACERO INOXIDABLE Y NORYL

1 BOMBA CENTRIFUGA MARCA PEDRULLO, MODELO JCRM/1A, CON SUCCION Y DESCARGA DE 1", SELLO MECANICO, IMPULSOR Y DIFUSOR EN NORYL, CARCASA EN ACERO INOXIDABLE, ACOPLADO DIRECTO A MOTOR ELECTRICO MONO FASEO DE 0,85 HP, 110V, 3450 RPM.

CAUDAL:  $3 \text{ m}^3/\text{h}$ 

ALTURA DINAMICA TOTAL: 19 m

3	204,70
1	24,56
	<hr/>
	229,26

ENTREGA: INMEDIATA.

FORMA DE PAGO: CONTADO, CON 10% DE DESC.



# LANCER

**ATENCION:** Srta. Soledad Casares

**COT N°** PEL0048/06

**EMPRESA:** Universidad San Francisco

**FECHA** : 5 de julio de 2006

<b>CODIGO</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANT</b>	<b>P/UNIT USD</b>	<b>P/ TOTAL USD</b>
	Pistola Dispensadora Premix	1	398,41	398,41
	Regulador de CO2	1	412,00	412,00
54-0007/01	Carbotester	1	324,00	324,00
08-0349	Manguera de CO2 pie	1	3,15	3,15
17-0017/02	Conector de CO2	1	5,83	5,83
17-0018/02	Conector de Jarabe	1	5,83	5,83
			<b>SUB-TOTAL</b>	<b>1.149,22</b>
			<b>12% IVA</b>	<b>137,91</b>
			<b>TOTAL</b>	<b>1.287,13</b>

**Validez de la oferta: 90 días**

**Forma de pago:** 50 % a la Orden de Compra  
50 % a La entrega del pedido

**Tiempo de Entrega:** 3 a 4 semanas

Atentamente,

Luciano Lòpez  
Gerente General

---

Luis de Beethoven N47-56 y Capitán Rafael Ramos. Telfs. (593 2) 240 0937  
Cel: 099041962, Fax 2400535 e-mail: ecualogic@ecnet.ec - llopez@ecnet.ec Quito - Ecuador

## Cotización Equipos laboratorio



## INDUSTRIA Y LA ENSEÑANZA

QUITO:  
 Av. de Los Shyris N40-110 (2678) y Gaspar de Villarreal  
 Telfs: 2444 156 / 2444 154 / 2452 344  
 Fax: 2432 002 E-mail: hr-rep@interactive.net.ec  
 Apartado: 17-04-10419

## PROFORMA

No. 0030031  
 R.U.C. 1703468353001

CLIENTE: HORTALGRAM

U7-3BF-06

Presente

OFICINA

COD.	DESCRIPCIÓN	CANT.	PRECIO UNIT.	PRECIO TOTAL
	BALANZA ELECTRONICA DIGITAL, MODELO MARCA BOECO CAPACIDAD 500GR SENSIBILIDAD 0.1 GR CON FUNCION DE TARA PLATAFORMA DE 13X13CM,	2	135,00	\$260,00
	ALCOHOLIMETRO SIN TERMOMETRO HASTA 100°	8	10,29	\$82,32
	PH METRO DIGITAL PORTATIL BOECKEL RANGO DE MEDIDA 0 A 14 PH, SENSIBILIDAD 0.1 PH, CON ELECTRODO TIPO BNC ENCENDIDO AUTOMATICO. PROCEDENCIA ALEMANA	5	56,00	\$280,00
	TERMOMETRO DE PUNTA METALICA DIGITAL MARCA HANNA MODELO CHECKTEMP 1 RANGO DE TEMPERATURA -50 A 150°C -58 A 302° FARENGER RESOLUCION: 0,1°C LARGO DE LA SONDA DE MEDIDA 10,5CM DE ACERO INOXIDABLE CON CABLE DE 1 METROS PARA MEDICIONES DIFICILES	5	39,00	\$195,00



ARTICULO	CANT.	V. / UNITARIO	V. / TOTAL
MANTA DE CALENTAMIENTO DE 500ML MARCA DECALAB CONEXIN A 110V	1	230,00	\$230,00
BALON DE FONDO PLANO DE 250ML 24/40	1	13,20	\$13,20
REFRIGERANTE DE SERPENTIN DE 300MM	1	34,00	\$34,00
CABEZA DE DESTILACION PARA BALON	1	30,00	\$30,00
VASOS DE VIDRIO 100ML BOECO ALEMAN	5	1,97	\$9,85
VASOS DE VIDRIO 250ML BOECO ALEMAN	5	1,89	\$9,45
REFRAGTOMETRO DE MANO 28-62% RESOL.0.2%	1	125,40	\$125,40
PROBETA DE VIDRIO DE 250ML TODO VIDRIO	1	10,40	\$10,40
SOPORTE UNIVERSAL	1	11,90	\$11,90
PINZA UNIVERSAL	1	7,70	\$7,70
DOBLE NUEZ	1	3,84	\$3,84
BURETA DE VIDRIO DE 25ML CON LLAVE DE TEFLON MARCA IVA ARGENTINO	2	19,90	\$39,80
PINZA DOBLE BURETA	1	10,50	\$10,50
			-----
		SUBTOTAL.....\$.	\$1.353,36
		(+) 12% DEL IVA	\$162,40
			-----
		TOTAL.....\$.	<b>\$1.515,76</b>
CONDICIONES:			
FORMA DE PAGO: DE CONTADO			
ENTREGA: INMEDIATA			
OFERTA: 15 DIAS SALVO VENTA PREVIA			



HR  
REPRESENTACIONES  
CALLE AYUDADA

## ANEXO 14

### *BALANCE DE MASA DEL PROCESO; Base de Cálculo: 1 mes*

El balance de materiales se realizó en base a información bibliográfica y ensayos experimentales.

#### RECEPCION

- Se receptorán 6695.18Kg de manzana al mes. (*flujo1*)

#### CLASIFICACION

- Se reciben 6695.18Kg de manzana (*flujo 2*) y se eliminan 31.73Kg de impurezas (*flujo3*). Para procesarse quedan 6663.46Kg de manzana (*flujo 4*).

#### LAVADO

- Relación del agua:manzana; 1:1
- Cloro a dosificar =  $20\text{mg/Kg} \times 6663.46\text{Kg agua} = 0.13\text{Kg}$  (*flujo 5*).
- Agua a dosificar para el lavado (*flujo 6*) =  $6663.46\text{Kg}$  ( $6.66\text{m}^3$ ) de agua
- El agua que entra en el lavado, es la misma cantidad que sale del mismo (*flujo7*).

#### ENJUAGUE

- Relación agua:manzana; 2:1 (*flujo 8*)
- Agua a dosificar para el enjuague =  $13.33\text{m}^3$  (*flujo9*)
- El agua que entra en el enjuague sale con Cloro. (*flujo 10*); dejando 1ppm de cloro residual en el agua. Este dato se obtuvo a partir de un estudio experimental.

#### DESCORAZONADO

- Las manzanas lavadas  $6663.46\text{Kg}$  (*flujo 11*) pasan a ser descorazonadas.
- Aquí se darán mermas por la extracción de las semillas y corazones de la fruta. Se pierden  $317.26\text{Kg}$ . (*flujo 12*)

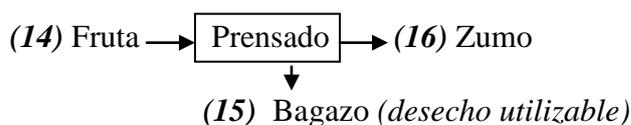
- Se sumergirán las manzanas en agua con ácido cítrico al 0.05%; lo que equivale a 2.40Kg de ácido cítrico mensuales (4800L x 0.05%)

### ESCALDADO

- Las manzanas descorazonadas (6346.19Kg) (*flujo 13*) pasan al escaldado.

### PRENSADO

- Entra el *flujo 14* de manzanas escaldadas hacia la prensa.



$$\text{Fruta} = \text{Bagazo} + \text{Zumo}; \quad \text{Fruta} = 6346.19\text{Kg} \quad \text{Zumo} = 4950.03\text{Kg}$$

$$\text{Desecho} = \text{Fruta} - \text{Puré}; \quad \text{Bagazo} = 1396.16\text{Kg}$$

### MEZCLADO

- Se mezclan: zumo (*flujo 16*); agua (*flujo 17*); azúcar(*flujo 18*); extracto de malta (*flujo 19*)
- **Zumo** = 4950.03Kg
- **Agua** =571.44Kg (se reservan 1.5Kg de agua para activar la levadura)
- **Azúcar (Sacarosa)**
  - o Los 5521.47 de mosto (agua + zumo) tienen 10.5 Brix y se quiere llegar a 20Brix, añadiendo 655.78Kg de sacarosa
  - o Glucosa en la fruta: 10.5% de 5521.47Kg de mosto = 579.75Kg de glucosa
  - o Glucosa añadida: 655.78Kg de sacarosa se transforman en 688.57Kg de glucosa, según el rendimiento del 105% de conversión de sacarosa a sacarosa y fructosa. (6)
  - o Glucosa total = 579.75Kg glucosa (fruta) + 688.57Kg glucosa (adición) = 1268.32Kg glucosa

- **Malta:** Se adicionan 1.55Kg de malta de acuerdo a la relación de: 0.25g malta/Kg mosto

### PASTEURIZACION Y ENFRIAMIENTO

- La mezcla (6178.30Kg) (**flujo 20**) pasa a la pasteurización y luego al enfriamiento (**flujo 21**).

### INOCULACION

- Al **flujo 22** que sale del enfriamiento, se le añaden los componentes de la inoculación.
- **Levadura (flujo 23)**
  - o  $\frac{0.0005\text{Kg levadura}}{0.1\text{Kg glucosa}} \times 1268.32\text{Kg glucosa} = 6.34\text{Kg levadura}$
- **Azúcar para la activación (flujo 24):** 500g
- **Agua para activación (flujo 25):** 1.5Kg a 37°C

### Balance General:

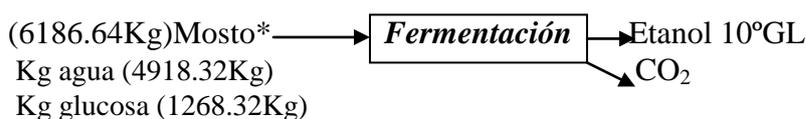
$$4950.03\text{Kg}(80.01\%) + 572.94\text{Kg}(9.26\%) + 655.78\text{Kg}(10.60\%) + 6.34\text{Kg}(0.10\%) + 1.55\text{Kg}(0.03\%)$$

ZUMO
AGUA
AZUCAR
LEVADURA
MALTA

$$6186.64\text{Kg} = 6186.64\text{Kg}$$

### FERMENTACION

- El mosto representa el **flujo 26**
- Los productos de la fermentación son: etanol (**flujo 27**); CO<sub>2</sub> (**flujo 28**); glucosa (**flujo 29**); y agua (**flujo 30**)



\*Se considera al mosto sólo compuesto por agua y glucosa, pues los otros componentes son despreciables para efectos del balance.

Reacción: Según el texto *Ciencia de los Alimentos de Potter y Hotchkiss*



- Glucosa = 180Kg/Kmol
- Etanol = 46Kg/Kmol
- CO<sub>2</sub> = 44Kg/Kmol

Balance General:

Glucosa (A) + Agua (W) = Etanol (E) + CO<sub>2</sub> (C) + Glucosa que no reaccionó (D) + Agua (X)

Balance de glucosa:

A (glucosa inicial) = B (glucosa de reacción) + D (glucosa que no reaccionó)

- Glucosa que no reaccionó (D)
  - o Glucosa inicial = 1268.32Kg
  - o Brix final = 6.2 (dato experimental); Glucosa que no reaccionó = 385.32Kg
- Balance general
  - o 1268.32Kg = B + 385.32Kg
  - o **B = 1268.32Kg – 385.32Kg = 883.00Kg glucosa que reacciona**

Etanol:

- Resultados prueba experimental = 10°GL a 20°C
- Mosto = 6186.64Kg
  - o **Etanol = 0.10 x 6186.64Kg = 618.66Kg etanol**

CO<sub>2</sub>:

- 883.00Kg glucosa = 618.66Kg etanol + C
  - o **C = 264.34Kg CO<sub>2</sub>**

BALANCE GENERAL:

1268.32Kg glucosa (G) + 4918.32Kg agua (W) = 618.66Kg etanol (E) + 264.34Kg CO<sub>2</sub> (C) + 385.32Kg glucosa no reacciona (D) + 4918.32Kg agua (X)

$$6186.64\text{Kg} = 6186.64\text{Kg}$$

Rendimiento de la Fermentación

- Valor Teórico de Etanol:
  - o Según la relación: 100g glucosa = 87.5g etanol (*Vogt, Lemperle, 1986*)
  - o  $\frac{87.5\text{g etanol}}{100\text{g glucosa}} \times 883000\text{g glucosa} = 772.63\text{Kg}$
  - o Valor Real de Etanol = 618.66Kg
  - o Rendimiento =  $618.66\text{Kg} / 772.63\text{Kg} = 80\%$

TRASIEGO

- Después de la fermentación, se pierden los 264.34Kg de CO<sub>2</sub>.
- Entran 5922.30Kg de mosto fermentado (*flujo 31*)
- Salen residuos sólidos (biomasa) (*flujo 32*)
  - o Biomasa = representa 21.44% del mosto (*producción experimental*)
    - Biomasa = 1269.95Kg biomasa
- $5922.30\text{Kg} - 1269.95\text{Kg} = 4652.35\text{Kg de mosto trasiegado}$

CLARIFICACION

- Al mosto trasiegado (*flujo 33*) se añaden 2g/L de gelatina (*flujo 34*)
  - o  $4592.65\text{Lts} \times 2\text{g gelatina/L} = 9.19\text{Kg gelatina}$

FILTRACION

- Entran 4661.54Kg de mosto (*flujo 35*); las partículas de turbidez representan el 8.43% del mosto clarificado. (*flujo 36*)
  - o Partículas de turbidez =  $383.57 + 9.19\text{Kg gelatina} = 392.76\text{Kg}$

- $4661.54\text{Kg} - 392.76\text{Kg} = 4268.78\text{Kg}$  de sidra seca (utilizando la densidad de  $1.013\text{g/ml}$ : 4214 l) (flujo 37)

#### AJUSTE DE CONDICIONES

- Se adicionan 175.02Kg de sacarosa (flujo 38) para darle las características de dulzor a la sidra.
  - o Sale un flujo de  $4268.78\text{Kg} + 175.02\text{Kg} = 4443.80\text{Kg}$  (utilizando la densidad de  $1.0645\text{g/ml}$ : 4174.5 l)

#### GASIFICACION

- Los 4443.80Kg de mosto (flujo 39), se gasifican con 10g/l, lo que equivale a 41.75Kg de  $\text{CO}_2$  (flujo 40)
- Se tendrá una concentración final de 0.8g/L

#### EMBOTELLADO

- La sidra carbonatada 4485.55Kg (densidad de  $1.0645\text{g/ml}$ : 4213.76 l) (flujo 41); se embotella. Entran las botellas y corchos (flujo 42)
  - o Botellas: 5619 unidades
  - o Corchos: 5619 unidades
- Producto Terminado: 4213.76 l de sidra (flujo 43)

## ANEXO 15

### *Balance de Energía Calórica (Base de cálculo 1 mes) aproximado*

1) Escaldado: manzanas estarán a 17°C

- m: 6346.19Kg/mes
- Cpmanzana: 3.60KJ/Kg°C (10)
- T1: 17°C
- T2: 70°C
- $Q = mCp\Delta T$
- $Q = 6346.19\text{Kg} \times 3.60\text{KJ/Kg}^\circ\text{C} \times (70^\circ\text{C}-17^\circ\text{C}) = \mathbf{1'210,853.05\text{KJ/mes (calor absorbido)}}$

2) Pasteurización: zumo (4950.03Kg/mes) + agua (571.43Kg/mes) + azúcar (655.28Kg/mes)

- mosto: 6178.29Kg/mes
  - o Cp zumo manzana: 3.85KJ/Kg°C; Cp agua: 4.18KJ/Kg°C;
  - o Cp Sacarosa:  $\frac{0.299\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}} \times \frac{4.184\text{J}}{1\text{cal}} \times \frac{1000\text{g}}{1\text{Kg}} \times \frac{1\text{KJ}}{1000\text{J}} = 1.25\text{KJ/Kg}^\circ\text{C}$  (10)
- Cptotal:  $[(0.80) \times (3.85\text{KJ/Kg}^\circ\text{C})] + [(0.0925) \times (4.18\text{KJ/Kg}^\circ\text{C})] + [(0.106) \times (1.25\text{KJ/Kg}^\circ\text{C})] = 3.599\text{KJ/Kg}^\circ\text{C}$
- T1: 25°C
- T2: 75°C
- $Q = mCp\Delta T$
- $Q = 6178.29\text{Kg} \times 3.599\text{KJ/Kg}^\circ\text{C} \times (75^\circ\text{C}-25^\circ\text{C}) = \mathbf{1'111,783.29\text{KJ/día (calor absorbido)}}$

*\*Para este cálculo no se tomó en cuenta la cantidad de malta ni levadura puesto que se encuentran en bajos porcentajes, sin influir significativamente en el Cp de la mezcla.*

3) Enfriamiento

- mosto: 6178.29Kg/mes
- $C_{p\text{total}}$ : 3.599KJ/Kg°C
- T1: 75°C
- T2: 37°C
- $Q = mC_p\Delta T$
- $Q = 6178.29\text{Kg} \times 3.599\text{KJ/Kg}^\circ\text{C} \times (37^\circ\text{C}-75^\circ\text{C}) = \mathbf{844,955.29\text{KJ/día (calor entregado)}}$
- Cantidad de agua necesaria para el enfriamiento:
  - o  $844,955.29\text{KJ} = m \times 4.18\text{KJ/Kg}^\circ\text{C} \times (25^\circ\text{C}-10^\circ\text{C})$
  - o Cantidad de agua = 13,476.16Kg agua (13.48m<sup>3</sup>)

4) Enfriamiento para la gasificación antes del ajuste de condiciones

- sidra: 4268.78Kg/mes
- $C_{p\text{Etanol}}: \frac{1.02 \text{ Kcal}}{\text{Kg}^\circ\text{C}} \times \frac{4.184\text{KJ}}{1\text{Kcal}} = 4.26\text{KJ/Kg}^\circ\text{C} \text{ (9)}$ 
  - o Fraccion de Etanol:  $618.66\text{Kg}/4268.78\text{Kg} = 0.145$
- $C_{p\text{Glucosa}}: \frac{0.299\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}} \times \frac{4.184\text{J}}{1\text{cal}} \times \frac{1000\text{g}}{1\text{Kg}} \times \frac{1\text{KJ}}{1000\text{J}} = 1.25\text{KJ/Kg}^\circ\text{C} \text{ (10)}$ 
  - o Fracción de Glucosa:  $385.32\text{Kg}/4268.78\text{Kg} = 0.090$
- $C_{p\text{agua}}: 4.18\text{KJ/Kg}^\circ\text{C} \text{ (10)}$ 
  - o Fracción de Agua =  $3264.80\text{Kg}/4268.78\text{Kg} = 0.764$
- $C_{p\text{total}}: [(0.145) \times (4.26\text{KJ/Kg}^\circ\text{C})] + [(0.090) \times (1.25\text{KJ/Kg}^\circ\text{C})] + [(0.764) \times (4.18\text{KJ/Kg}^\circ\text{C})] = 3.92\text{KJ/Kg}^\circ\text{C}$
- T1: 14°C

- T2: 4°C
- $Q = mC_p\Delta T$
- $Q = 4268.78\text{Kg} \times 3.92\text{KJ/Kg}^\circ\text{C} \times (4^\circ\text{C}-14^\circ\text{C}) = \mathbf{167,494.97\text{KJ/mes}}$  (calor entregado)

## ANEXO 16

## NORMA DE VINOS FRUTALES

Norma Ecuatoriana Obligatoria	BEBIDAS ALCOHOLICAS. VINO DE FRUTAS. REQUISITOS.	INEN 374 Segunda Revisión 1987-07
<p style="text-align: right;"><b>INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACION BIBLIOTECA</b></p> <p style="text-align: center;"><b>1. OBJETO</b></p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que debe cumplir el vino de frutas.</p> <p style="text-align: center;"><b>2. TERMINOLOGIA</b></p> <p style="text-align: right;"><b>"ALMACEN"</b> <i>chaco</i></p> <p>2.1 Vino de frutas. Es el producto obtenido mediante fermentación alcohólica del mosto de frutas.</p> <p style="text-align: center;"><b>3. DISPOSICIONES GENERALES</b></p> <p>3.1 El vino de frutas debe provenir de frutas maduras, sanas y limpias.</p> <p>3.2 La fermentación debe realizarse con levaduras seleccionadas.</p> <p>3.3 Pueden efectuarse las prácticas enológicas siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) mezcla de mostos entre sí,</li> <li>b) concentración del mosto,</li> <li>c) adición de mostos concentrados,</li> <li>d) adición de vinos a los mostos,</li> <li>e) uso de calor o frío,</li> <li>f) adición de ácidos tartárico, metatartárico, málico, tánico y cítrico,</li> <li>g) adición de anhídrido carbónico (sólo en vino de frutas gasificado),</li> <li>h) adición de anhídrido sulfuroso o sus sales,</li> <li>i) la neutralización con carbonato cálcico químicamente puro,</li> <li>j) adición de alcohol etílico rectificado (sólo para la elaboración de vino de frutas compuestos y extra-licorosos),</li> <li>k) adición del ácido L-ascórbico,</li> <li>l) la mezcla de dos o más vinos provenientes de distintas elaboraciones o frutas (no se deberán mezclar vinos de frutas no aptos para el consumo humano).</li> <li>m) adición de clarificantes y secuestrantes autorizados, y</li> <li>n) filtración y/o centrifugación.</li> </ul> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p>		

3.4 No debe adicionarse agua en ningún momento de la elaboración del vino (exceptuando en mostos concentrados); tampoco añadirse ácidos minerales, colorantes, edulcorantes (permitidos sólo en los vinos compuesto), preservantes ni otros aditivos no autorizados expresamente.

#### 4. REQUISITOS DEL PRODUCTO

4.1 El vino de frutas debe presentar aspecto límpido, exento de residuos sedimentados o sobrenadantes.

4.2 El producto puede presentar la coloración y el aroma característicos, de acuerdo a la clase de fruta utilizada y a los procedimientos enológicos seguidos.

4.3 El vino de frutas debe cumplir con los requisitos establecidos en la Tabla 1.

TABLA 1. Requisitos del vino de frutas.

REQUISITOS	UNIDAD	MINIMO	MAXIMO	METODO DE ENSAYO
Grado alcohólico a 20°C	°GL	5	18	INEN 360
Acidez volátil, como ácido acético	g/l	—	2,0	INEN 341
Acidez total, como ácido málico	g/l	4,0	16	INEN 341
Metanol	*	trazas	0,02	INEN 347
Cenizas	g/l	1,4		INEN 348
Alcalinidad de las cenizas	meg/l	1,4		INEN 1 547
Cloruros, como cloruro de sodio	g/l	—	2,0	INEN 353
Glicerina	**	1,0	10	INEN 355
Anhídrido sulfuroso total	g/l	—	0,32	INEN 356
Anhídrido sulfuroso libre	g/l	—	0,04	INEN 357

\* cm<sup>3</sup> por 100 cm<sup>3</sup> de alcohol anhidro  
 \*\* g por 100 g de alcohol anhidro

#### 5. REQUISITOS COMPLEMENTARIOS

##### 5.1 Envasado

5.1.1 El vino de frutas debe envasarse en recipientes cuyo material sea resistente a la acción del producto y no altere las características del mismo.

5.1.2 Los envases deben estar perfectamente limpios antes del llenado.

5.1.3 Los envases deben disponer de un adecuado cierre o tapa, de tal forma que se garantice la inviolabilidad del recipiente y las características del producto.

(Continúa)

5.1.4 El espacio libre no debe exceder del 5% del volumen del recipiente (ver INEN 359).

## 5.2 Rotulado

5.2.1 En todos los envases debe constar, según la Norma INEN 1 334, la siguiente información:

- a) nombre del producto: *Vino de . . .*, seguido por el o los nombres de las frutas empleadas,
- b) *marca comercial*,
- c) identificación del lote,
- d) razón social de la empresa,
- e) contenido neto en unidades del SI,
- f) número del Registro Sanitario,
- g) fecha de fabricación,
- h) país de origen y lugar de envasado,
- i) grado alcohólico del producto,
- j) norma técnica INEN de referencia,
- k) las demás especificaciones exigidas por ley.

**INSTITUTO ECUATORIANO  
DE NORMALIZACION  
BIBLIOTECA**

5.2.2 No debe tener leyendas de significado ambiguo ni descripción de las características del producto que no puedan comprobarse debidamente.

5.2.3 La comercialización de este producto cumplirá con lo dispuesto en las Regulaciones y Resoluciones dictadas, con sujeción a la Ley de Pesas y Medidas.

## 6. MUESTREO

6.1 El muestreo debe realizarse de acuerdo con la Norma INEN 339.

## APENDICE Z

## Z.1 NORMAS A CONSULTAR

- INEN 339 *Bebidas alcohólicas. Muestreo.*  
INEN 341 *Bebidas alcohólicas. Determinación de la acidez.*  
INEN 347 *Bebidas alcohólicas. Determinación del metanol.*  
INEN 348 *Bebidas alcohólicas. Determinación de las cenizas.*  
INEN 353 *Bebidas alcohólicas. Determinación de cloruros en vinos.*  
INEN 354 *Bebidas alcohólicas. Determinación de sulfatos en vinos.*  
INEN 355 *Bebidas alcohólicas. Determinación de glicerina en vinos.*  
INEN 356 *Bebidas alcohólicas. Determinación de anhídrido sulfuroso total en vinos.*  
INEN 357 *Bebidas alcohólicas. Determinación de anhídrido sulfuroso libre en vinos.*  
INEN 359 *Bebidas alcohólicas. Determinación del espacio libre.*  
INEN 360 *Bebidas alcohólicas. Determinación del grado alcohólico en vinos.*  
INEN 1 334 *Rotulado de productos alimenticios para consumo humano.*  
INEN 1 547 *Determinación de la alcalinidad de las cenizas.*

## Z.2 BASES DE ESTUDIO

Norma Colombiana ICONTEC 223. *Bebidas alcohólicas. Vinos. Prácticas permitidas en la elaboración.* Instituto Colombiano de Normas Técnicas. Bogotá, 1981.

Norma Colombiana ICONTEC 708. *Bebidas alcohólicas. Vinos de frutas.* Instituto Colombiano de Normas Técnicas. Bogotá, 1978.

Rose A. H. *Alcoholic Beverages.* Academic Press. Londres, 1977.

Vogt Ernest. *Fabricación de vinos.* Editorial Acribia. Zaragoza, 1972.

## ANEXO 17

## Análisis Físico-Químico "Asturial" (LABOLAB)



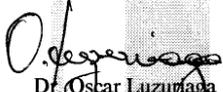
## INFORME DE RESULTADOS

Orden de trabajo N° 061123  
Hoja 1 de 1

**NOMBRE:** Srta. Andrea Almeida  
**DIRECCIÓN:** Calle El Bosque Casa 1  
**FECHA DE RECEPCION:** 11 de mayo del 2006  
**MUESTRA:** Vino sabor a manzana  
**DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:** Líquido color amarillo  
**FECHA ELABORACION:** 27 de abril del 2006  
**FECHA VENCIMIENTO:** ---  
**LOTE:** ---  
**FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO:** 11 - 17 mayo 2006  
**REFERENCIA:** 061123  
**MUESTREADO:** Por cliente

PARAMETROS	MÉTODO	RESULTADOS
Metanol (mg / 100ml)	NTE INEN 347	0.00
Anhidrido Sulfuroso Total (mg/100 ml)	NTE INEN 356	1.00
Glicerina (%)*	Ácido peryódico y colorimetría a 480 nm	2.03

\* Valor promedio de tres determinaciones.

  
 Dr. Oscar Luzuriaga  
 DIRECTOR  
 LABOLAB  
 ANALISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES

El presente informe es válido para la muestra analizada.

Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.



## ANEXO 19

### *Dimensionamiento Explicativo*

*El dimensionamiento se basa en la producción mensual = 4214Lts. de Sidra.*

#### **Bodega de almacenamiento de insumos**

- Se almacenará: azúcar (seco: quintales); malta (líquido: fundas); levadura (seca en fundas); ácido cítrico (en polvo; fundas); gelatina (en polvo; fundas) y el tanque de CO<sub>2</sub>
- En esta bodega se almacenarán los productos para 30 días de stock.
- Cantidad de producto a almacenarse
  - o Azúcar: 830.8Kg mensuales = se comprarán 850Kg
  - o Malta: 1.55Kg mensuales = se comprarán 1.75Kg
  - o Levadura: 6.34Kg mensuales = se comprarán 7Kg
  - o Acido Cítrico: 2.40Kg mensuales = se comprarán 4Kg
  - o Gelatina: 9.19Kg mensuales = se comprarán 10Kg
  - o CO<sub>2</sub>: 3 Tanques de 20Kg
- Dimensiones de los embalajes de cada producto
  - o Azúcar: quintales de Largo: 80cm; Ancho: 50cm; Alto: 20cm
  - o Malta: fundas de Largo: 25cm; Ancho: 20cm; Alto: 2cm
  - o Levadura: fundas de Largo: 20cm; Ancho: 20cm; Alto: 2cm
  - o Acido Cítrico: fundas de Largo: 30cm; Ancho: 25cm; Alto: 2cm
  - o Gelatina: fundas de Largo: 30cm; Ancho: 25cm; Alto: 2cm
  - o Tanque: despreciable

- Cantidades de cada producto con su empaque
  - o Azúcar: quintales: capacidad de 50Kg/quintal; se comprarán 17 quintales
  - o Malta: fundas: 1.75Kg/funda; se comprará 1 funda.
  - o Levadura: fundas: 1.5Kg/funda; se comprarán 5 fundas.
  - o Acido Cítrico: 2Kg/funda; se comprarán: 2 fundas.
  - o Gelatina: 2.5Kg/funda; comprarán 4 fundas.
  
- Disposición de los productos
  - o Pallets: el azúcar se colocará en pallets (1.20m x 1m)
  - o A lo largo se acomodará 1 quintal y a lo ancho dos; se apilarán 1 fila de 8 y otra de 9, sumando 17 quintales.
  - o En estantería: se fabricará 1 estantería (0.50m x 0.50m x 1m) de 2 pisos para el resto de productos.
  
- Dimensiones internas de la bodega de materia prima
  - o Dimensiones internas de la bodega: largo= 2m; ancho= 1.60m; altura= 2.10m
  - o Área Interna Total =  $3.20\text{m}^2$
  
- Dimensiones externas de la bodega (con mampostería de 10cm)
  - o Largo total =  $2\text{m} + (10\text{cm} \times 2) = 2.20\text{m}$
  - o Ancho total =  $1.60\text{m} + 10\text{cm} + 10\text{cm} = 1.80\text{m}$
  - o Alto total =  $2.10\text{m} + 20\text{cm} = 2.30\text{m}$
  - o Área Externa Total =  $3.96\text{m}^2$

## Bodegas de almacenamiento de botellas, producto terminado y cajas

- Bodega para botellas vacías y cajas: se almacenarán las botellas y las cajas desarmadas por 30 días.
  - o Cantidad a almacenarse
    - Botellas vacías: 5619
    - Cajas desarmadas: se almacenarán directamente en los espacios sobrantes.
  - o Dimensiones de los embalajes de cada producto
    - Botellas vacías: Diámetro: 7cm; Altura: 29cm
    - Cajas desarmadas: sin embalaje
  - o Cantidades de cada producto con su forma de almacenamiento
    - Botellas vacías: en pallets de 1.20m x 1m
      - A lo largo entrarán:  $120\text{cm}/7\text{cm} = 17$  botellas.
      - A lo ancho entrarán:  $100\text{cm}/7\text{cm} = 14$  botellas.
      - A lo alto se apilarán 5 filas; la altura será  $29\text{cm} \times 5 = 145\text{cm}$
      - En cada pallet entrarán:  $17 \times 14 \times 5 = 1190$  botellas
  - o Acomodo de los productos
    - Botellas vacías
      - Se necesitan almacenar 5619 botellas /  $1190 \text{ botellas} \times \text{pallet} = 4.72$  (5pallets)
      - Los pallets se acomodarán 5 a lo largo
      - A lo largo quedarían  $5 \text{ pallets} \times 1\text{m} = 5\text{m}$ . Además se dejará un espacio de 10cm entre las paredes de los extremos.
      - Largo:  $5\text{m} + (0.20\text{m}) = 5.20\text{m}$

- A lo ancho quedarían: 1.20m x 1 pallet: 1.20m. Se dejará 1 espacio de maniobra de 2 metros.
  - Ancho:  $1.20\text{ m} + 2\text{ m} = 3.20\text{ m}$
- A lo alto quedarían 29cm botellas x 5 pisos= 1.45m. Se dejarán 65cm de separación entre los pallets y el techo para facilitar la manipulación de los mismos.
  - Alto:  $1.45\text{ m} + 65\text{ cm} = 2.10\text{ m}$
- Cajas desarmadas
  - Ocuparán a lo ancho un espacio de 26cm; a lo largo, 16cm y a lo alto, 2m
- Dimensiones internas de la bodega
  - Largo= 5.20m
  - Ancho= 3.20m
  - Alto = 2.10m.
  - Área Interna Total =  $16.64\text{ m}^2$
- Dimensiones externas de la bodega (con mampostería de 20cm)
  - Largo total =  $5.20\text{ m} + (20\text{ cm} \times 2) = 5.60\text{ m}$
  - Ancho total =  $3.20\text{ m} + (20\text{ cm} \times 2) = 3.60\text{ m}$
  - Alto total =  $2.10\text{ m} + 20\text{ cm} = 2.30\text{ m}$
  - Área Externa Total =  $20.16\text{ m}^2$
- Bodega para producto terminado: se almacenará producto terminado por 1 semana.
  - Cantidad a almacenarse
    - Producto terminado = 1408 botellas.
  - En cajas de 12 unidades; Largo: 28cm; Ancho: 21cm; Alto: 29cm

- A lo largo entrarán  $28\text{cm}/7\text{cm} = 4$  botellas
- A lo ancho entrarán  $21\text{cm}/7\text{cm} = 3$  botellas
- A lo alto entrará 1 botella
- En cada caja entrarán:  $4 \times 3 = 12$  botellas
- Producto terminado
  - Se necesitan almacenar  $1408 \text{ botellas} / 12 \text{ botellas} \times \text{caja} = 118$  cajas.
  - A lo ancho se acomodarán 3 cajas:  $3 \times 21\text{cm} = 63\text{cm}$
  - A lo largo se acomodarán 10 cajas:  $10 \times 28\text{cm} = 2.80\text{m}$
  - A lo alto se apilarán 4 cajas:  $4 \times 29\text{cm} = 1.16\text{m}$

*\*A pesar de que las medidas de la bodega son las anteriormente mencionadas, se construirá una bodega de 3m de largo, 2m de ancho y 2.10m de altura; (para igualar la altura con la bodega de embalajes y por espacios de circulación). Por lo tanto, se podrá almacenar una mayor cantidad de producto terminado, si la producción aumenta.*

- Dimensiones externas de la bodega (con mampostería de 20cm)
  - Largo total =  $3\text{m} + (20\text{cm} \times 2) = 3.40\text{m}$
  - Ancho total =  $2\text{m} + (20\text{cm} \times 2) = 2.40\text{m}$
  - Alto total =  $2.10\text{m} + 20\text{cm} = 2.30\text{m}$
  - Área Interna Total =  $6\text{m}^2$
  - Área Externa Total =  $8.16\text{m}^2$

## Cuarto de Fermentación

Se tendrá 1 tanque semanal de 2000Lts. el cual estará en el cuarto por 5 semanas.

Por lo tanto, se tendrán 5 tanques en almacenamiento, mientras dure la fermentación.

- Diámetro de los tanques: 1.50m
- Alto de los tanques: 1.70m
- Se acomodarán los tanques 2 a cada lado y un tanque en el medio de estos.
- Largo:  $1.50\text{m} \times 3 \text{ tanques} = 4.50\text{m} + (1\text{m separación entre tanques}) \times 2 + 0.5 \times 2$   
(0.5m de separación entre tanque y pared de cada lado)= 7.50m
- Ancho:  $1.50 \times 2 \text{ tanques} = 3\text{m} + (1\text{m separación entre tanques y paredes}) \times 3 = 6\text{m}$

Por lo tanto, el cuarto tendrá 7.5m de largo y 6m de ancho.

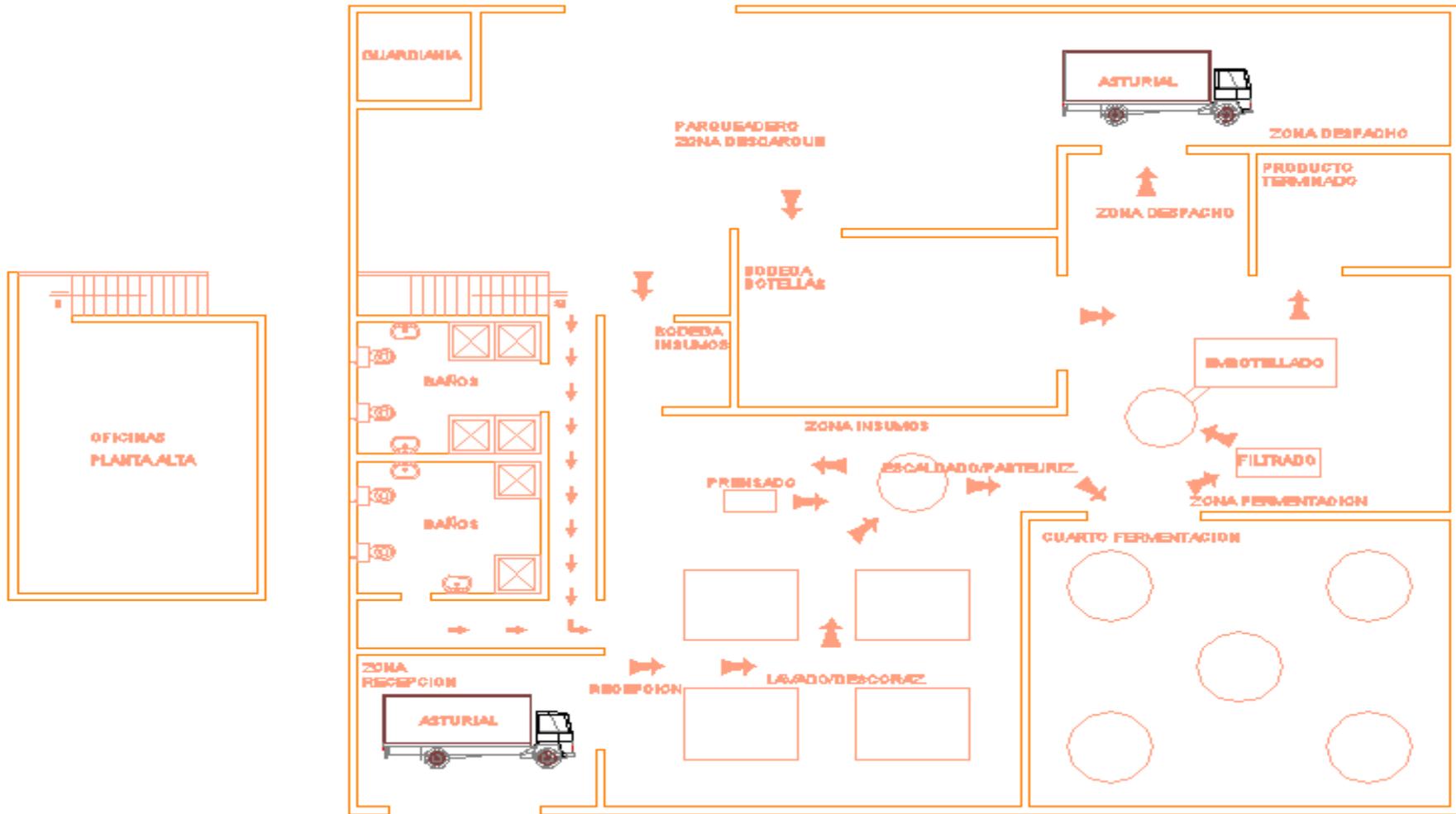
- Área interna Total =  $45\text{m}^2$
- Por especificaciones del fabricante, a las medidas internas, se les sumará 20cm que representan el material aislante.
  - o Medidas externas: Largo = 7.70m; ancho = 6.20m; altura = 2.30m

## Cava de Añejamiento

En condiciones actuales, no se necesita una cava de añejamiento, pero no se descarta la posibilidad de que en el futuro debido a un aumento de productividad y variedad de productos, se construya una.

### ANEXO 20

Plano de la Planta



## ANEXO 21

### *Consumo Mensual de Agua y Energía Eléctrica*

#### *Requerimientos de agua*

Los requerimientos de agua se basan en las cantidades de agua que el producto necesita para su producción y para el trabajo de la planta.

#### 1) Lavado

- Para el lavado de las manzanas se necesita la misma proporción que el peso de las manzanas: 6663.46g (6.66m<sup>3</sup>)

#### 2) Enjuague

- Para esta etapa se toma la relación 2:1 en relación al peso de las manzanas.
- Se requieren 6663.46 x 2 = 13326.9Kg (13.33m<sup>3</sup>)

#### 3) Escaldado

- La marmita de escaldado tiene una capacidad de 1200Lts. Para esta etapa se utilizarán 1200Lts. batch = un estimado de 4800Lts (4.80m<sup>3</sup>)

#### 4) Mezclado

- En esta etapa se adiciona el agua al producto.
- Para esta etapa se requieren 572.94Lts (0.57m<sup>3</sup>)

#### 5) Enfriamiento Post-Pasteurización

- Según los cálculos del Anexo 15, se necesitan 13.48m<sup>3</sup>

#### 6) Lavado Corchos

- Se requieren 30 litros (0.03m<sup>3</sup>)

### 7) Lavado Botellas

Se lavarán 5619 botellas al mes. Se requiere 1 l de agua por botella para el lavado (con cloro en las mismas condiciones que en el lavado de manzanas) y enjuague. Además se requiere un aproximado de 1200 l / semana para sumergir las botellas.

- Consumo total =  $5619 \text{ l} + (1200 \times 4 \text{ semanas}) = 10419 \text{ l} (10.42\text{m}^3)$
  
- Requerimientos para el lavado de la planta: según datos propuestos por el Ing. César León Orellana, se requieren 3Lts de agua /m<sup>2</sup> para el lavado.
  - Área de proceso:  $156.54\text{m}^2$
  - Por lo tanto, se requieren  $3\text{Lts} \times 156.54\text{m}^2 = 469.62\text{Lts}$  (día producción) x 16 días al mes =  $7,513.92 (7.51\text{m}^3)$
  
- Requerimientos de agua para el área de vestidores y baños de los empleados
  - Según datos de una familia de 9 miembros, se consume aproximadamente  $67\text{m}^3$  (planilla de pago). Se consideró que los baños y duchas para empleados consumirán lo mismo por el número de empleados y el tiempo que ellos pasan allí.
  - De esta manera, se requieren  $67\text{m}^3$

***REQUERIMIENTOS TOTALES DE AGUA: 123.80m<sup>3</sup> mensuales***

### *Requerimientos de Energía Eléctrica*

Los requerimientos de energía eléctrica se basan en el funcionamiento de los equipos y en el tiempo en el que están prendidos. Base de Cálculo: 1 mes

#### 1) Prensado

- Gasto de maquinaria: 1.5HP (trabaja un estimado de 0.93 horas)
  - o  $1.5\text{HP} \times 0.93 \text{ horas} = 1.39\text{HP}$
  - o  $1\text{HP} = 0.7457\text{Kwh}$  (Singh, 1998)
    - $1.39\text{HP} \times 0.7457 = 1.038\text{Kw}$
- Consumo energético: 1.038Kw

#### 2) Filtrado

- Gasto de maquinaria: 0.375Kwh (trabaja un estimado de 4.28 horas)
  - o  $0.375\text{Kwh} \times 4.28\text{horas} = 1.605\text{Kw}$
- Consumo energético: 1.605Kw

#### 3) Enfriamiento para gasificación

- Enfriador de placas: Gasto de maquinaria: 14.47Kw (trabaja por 4horas)
- $14.47\text{Kw} \times 4 \text{ horas} = 57.880\text{Kw}$

#### 4) Gasificado/Envasado

- Gasto de maquinaria: 1/8 HP (trabaja por 0.71 horas)
  - o  $1/8 \text{ HP} \times 0.71 \text{ h} = 0.089\text{HP}$
  - o  $1\text{HP} = 0.7457\text{Kwh}$  (Singh, 1998)
    - $0.089\text{HP} \times 0.7457 = 0.067\text{Kw}$
- Consumo energético: 0.067Kw

#### 5) Tapado

- Gasto de maquinaria: 0.10Kw (trabaja por 10.03 horas)
- $0.10\text{Kw} \times 10.03\text{horas} = 1.003\text{Kw}$

***GASTO TOTAL POR MAQUINARIA: 61.59Kw/mes***

*Cuarto de fermentación*

- Gasto de maquinaria: 1HP (trabaja por 720 horas)
  - $1\text{HP} \times 720\text{h} = 720\text{HP}$
  - $1\text{HP} = 0.7457\text{Kwh}$  (Singh, 1998)
    - $720\text{HP} \times 0.7457 = 539.90\text{Kw}$
- Consumo energético: 539.90Kw/mes

*Bombas*

- Bomba: Gasto de maquinaria: 0.85HP trabaja un total de 6.68horas / mes
  - $0.85\text{HP} \times 6.68 = 5.67\text{HP}$ 
    - $1\text{HP} = 0.7457\text{Kwh}$ (Singh, 1998)
    - $5.67\text{HP} \times 0.7457\text{Kw} = 4.23\text{Kw/mes}$

***GASTO TOTAL POR BOMBAS = 4.23Kw/mes***

- Requerimientos generales administrativos

Por el consumo de 6 focos y 3 computadoras, se estima un consumo mensual de 240Kw

***CONSUMO ELECTRICO TOTAL = 845.72Kw/ mes***

## ANEXO 22

### Localización de la Planta

**Tabla 1: Localización Geográfica de la Planta**

<b>Característica</b>	<b>Importancia relativa</b>	<b>Opción A</b>	<b>Opción B</b>	<b>Opción C</b>
Disponibilidad de servicios	0,10	2	2	2
Disponibilidad de suministros	0,25	2	2	2
Legislación a favor	0,10	2	2	-1
Costo transporte insumos	0,20	-1	2	-1
Costo transporte producto terminado	0,10	0	-1	0
Mano de obra	0,15	1	1	1
Vías de acceso	0,10	2	2	2
<b>TOTAL</b>	<b>1,00</b>	<b>1,05</b>	<b>1,25</b>	<b>0,75</b>

\***Opción A** = sector Calderón

\* **Opción B** = sector Tumbaco

\* **Opción C** = sector Sur de Quito

- La mejor opción para la construcción de la planta es el sector de Tumbaco (opción B).
- La planta estará ubicada Junto a barrio San Francisco, por ser un sector industrial de la zona de Tumbaco.

**Tabla 2: Localización de la Planta**

LOCALIZACION DE LA PLANTA	
NAVE	0
	A
EDIFICIO ADMINISTRATIVO	1 XX
	U XX
BAÑOS DEL PERSONAL	2 E A
	U O
PARQUEADERO/ADMINISTRATIVO	3 X
	U
ZONA DE DESCARGUE	4