

**UNIVERSIDAD DE CIENFUEGOS
"CARLOS RAFAEL RODRIGUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA**

TRABAJO DE DIPLOMA

**PROPUESTA TECNOLÓGICA PARA
LA PRODUCCIÓN DE LICOR DE
FRUTAS TROPICALES EN LA
FÁBRICA DE
RON ANTONIO SÁNCHEZ**

Autora: Ana Martha Arcella Torres

Tutor/es:

MSc. Ing. Victor Gonzales Morales

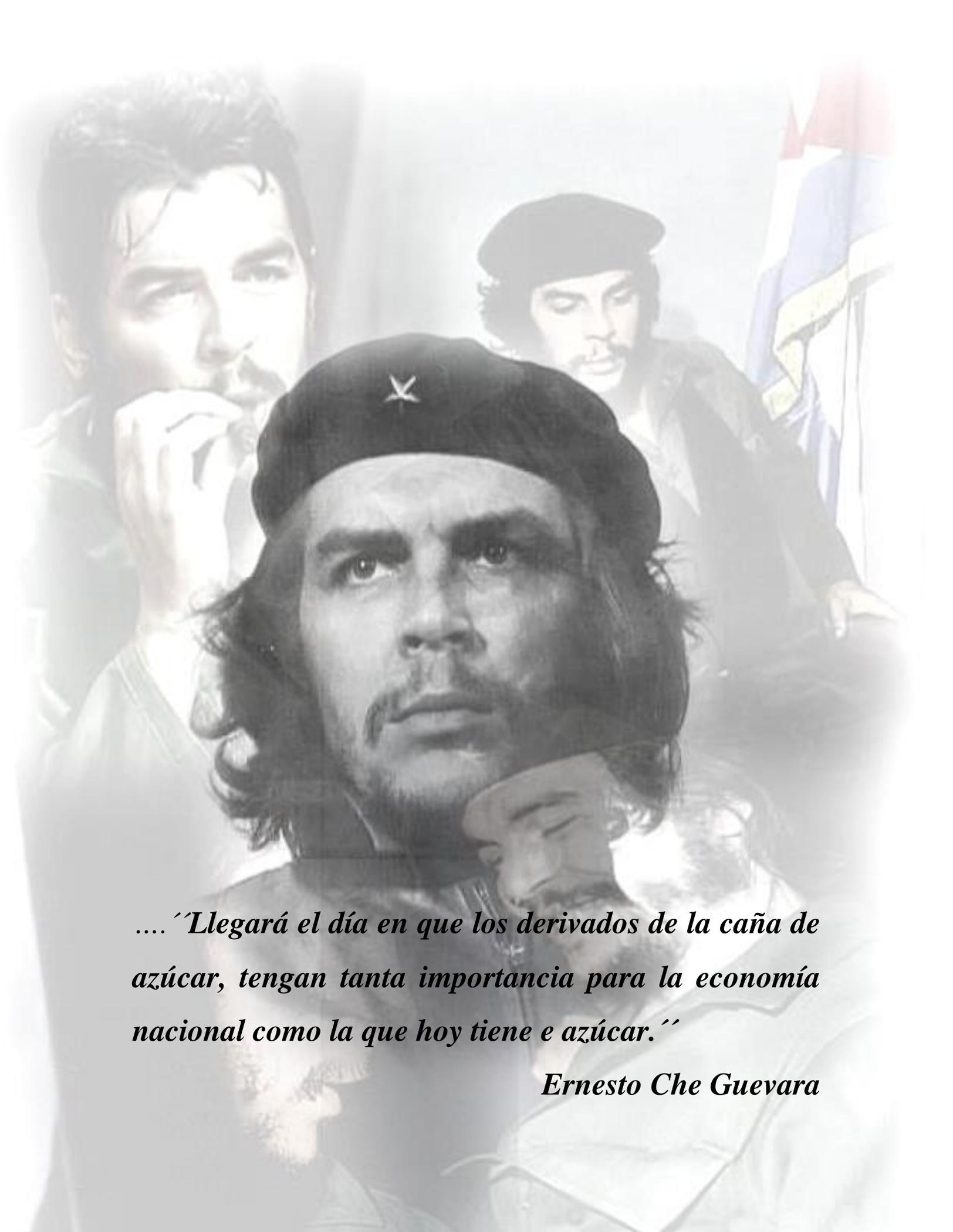
Ing. Laritza Garcia Rodriguez

Colaborador:

MSc. Ing. Anibal Barrera Garcia

Cienfuegos, 2015

Pensamiento



.... "Llegará el día en que los derivados de la caña de azúcar, tengan tanta importancia para la economía nacional como la que hoy tiene e azúcar."

Ernesto Che Guevara

Dedicatória

Dedicatoria

A mis dos tesoros más preciados: mis padres, por su apoyo incondicional, por darme la oportunidad de ser alguien.

Agradecimientos

Agradecimientos

A mi mamá y mi papá por apoyarme, por ser los mejores padres del mundo, por nunca tener un no para mí.

A todos los trabajadores de la fábrica de ron en especia (Laritza, Lisbet, Viquilis, Jorge), sin los cuales no se hubiese logrado el proyecto.

A mi novio por estar siempre ahí, por apoyarme, entenderme, por ser mi pecoso.

A mi tía Lola por complacerme en todos mis antojos.

A Aníbal por su ayuda la cual fue muy valiosa.

A mis amigos en especial a Arnaldo por hacer mis días más amenos y menos estresantes, por hacerme reír cuando lo necesitaba, por saber ser un buen amigo.

A mi suegra (Adriana) por su apoyo y su gran habilidad para resolver problemas.

Agradecimientos

A mis profesores por enseñarme e instruirme a lo largo de la carrera.

A Maira por su gran ayuda con el transporte.

Resumen

Resumen

El presente trabajo se realizó en la fábrica de Ron Antonio Sánchez, con el objetivo fundamental de producir licor de frutas, mediante el uso una nueva tecnología para la fábrica, teniendo como principales procesos la fermentación y la destilación. Para el desarrollo de la misma se tiene en cuenta la calidad y proporción de las materias primas, lo que influye de manera directa en la calidad y variedad de licores a producir. Como resultados fundamentales se produce a escala de laboratorio licor de fruta en este caso especial de piña y plátano en base de guarapo, del cual se miden los parámetros de calidad como acidez, grado alcohólico entre otras, logrando un tiempo de añejamiento de cuatro meses. Se efectúa un estudio de factibilidad en las condiciones actuales de la fábrica basado en la propuesta tecnológica teniendo en cuenta los materiales y equipos a emplear por la tecnología, así como una identificación del impacto ambiental. Por último, se exponen las conclusiones y recomendaciones que derivan del estudio, lo que permite definir una vía de seguimiento adecuado para la posterior instalación de la tecnología en la fábrica.

Palabras claves: Fermentación, destilación, bebida alcohólica, mosto, licor.

Abstract

Abstract

The present work was carried out in the factory of Rum Antonio Sánchez, with the fundamental objective of producing liquor of fruits, by means of the use a new technology for the factory, having as main processes the fermentation and the distillation. For the development of the same one keeps in mind the quality and proportion of the matters cousins, what influences in a direct way in the quality and variety of liquors to take place.

As fundamental results, he/she takes place to scale of laboratory fruit liquor in this special case of pineapple and banana in guarapo base, of which the parameters of quality like acidity are measured, alcoholic grade among other, achieving a time of aging of four months. A study of feasibility is made under the current conditions of the factory based on the technological proposal keeping in mind the materials and teams to use for the technology, as well as an identification of the environmental impact. Lastly, the conclusions and recommendations are exposed that derive of the study, what allows defining a road of appropriate pursuit for the later installation of the technology in the factory.

Key words: Fermentation, distillation, alcoholic drink, must, liquor

Índice

Resumen	10
Introducción	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	5
1.1 Procesos de fermentación y destilación.	5
1.1.2- Fermentación.....	6
1.1.3-Tipos de fermentación	6
1.1.4-Destilación	12
1.1.5-Tipos de destilación.....	13
1.3-Licores.Clasificación.....	19
1.4-Materias Primas. Características	21
1.6. Hábitos de consumo de los licores a nivel internacional.....	26
1.7- Propuesta tecnológica.....	31
CAPÍTULO II: TECNOLOGÍA A IMPLEMENTAR PARA LA PRODUCCIÓN DE LICOR DE FRUTAS TROPICALES EN LA FÁBRICA DE RON ANTONIO SÁNCHEZ.	34
2.1-Caracterización de la Fábrica de Ron Antonio Sánchez	34
2.2-Tecnología a implantar para la producción de licor	35
Etapa 1: Preparación de la Materias Primas	37
Etapa 2: Prefermentación y fermentación	37
Etapa 3: Destilación.....	39
Etapa 4: Formulación y añejamiento.....	40
Etapa 5: Embotellado.....	41
Etapa 6: Comercialización.....	42
2.3-Descripción de los equipos tecnológicos y auxiliares.	46
.....	51
CAPÍTULO III: APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA EXPERIMENTADA A ESCALA DE LABORATORIO PARA LA OBTENCIÓN DE LICOR DE FRUTA EN LA FÁBRICA ANTONIO SÁNCHEZ.	52
3.1. Aplicación de la tecnología	52
Etapa 1 .Preparación de las materias primas	52
Etapa 2 .Prefermentación y fermentación.	53
Etapa 3: Destilación.....	55

Etapa 4: Formulación y añejamiento.....	58
Etapa 5: Embotellado.....	61
Etapa 6: Comercialización.....	64
3.2-Impactos ambientales de la tecnología.....	64
3.3-Evaluación económica.....	66
Conclusiones:	75
Recomendaciones	77
Bibliografía	79
Anexos	86

Introducción

Introducción

La producción de licores data desde tiempos antiguos. Los documentos escritos se lo atribuyen a la época de Hipócrates destacando que los ancianos destilaban hierbas y plantas en particular por su propiedad de curar enfermedades o como tónicos. Los licores son asociados a la medicina antigua y a la astrología medieval. A través de los siglos fueron también conocidos como elixires, aceites, bálsamos y finalmente como licores (Proaño Cárdenas 2005).

También existen quienes señalan que el proceso de fermentación es atribuible a los egipcios y parece que así fue, de hecho existen manuscritos referidos a tales procesos que datan del siglo III. Aunque la finalidad principal de esos alquimistas que se toparon con el proceso de fermentación era el de producir pócimas destinadas a problemas amorosos o fines medicinales, no tuvieron en cuenta la producción de alcohol, seguramente se llevaron tamaña sorpresa al consumirlos. Es probable que no hayan logrado los efectos que esperaban en sus pacientes, pero también les prodigaron una buena alegría. Hoy por hoy, si bien tienen una utilización diferente, debemos estar agradecidos a quienes los descubrieron por dejarnos un enorme legado de elixires que se continuarán disfrutando por lo largo de los tiempos (Carrillo, 2011).

En la actualidad existen los elaborados con una sola hierba, predominando en su sabor y aroma, y los de una sola fruta, por ende tienen su sabor y aroma, y los producidos a partir de mezclas de frutas y/o hierbas.

A nivel de su producción, existen dos métodos principales. El primero, que consiste en destilar todos los ingredientes al mismo tiempo, y luego esta destilación es endulzada y algunas veces coloreada mientras que el segundo consiste en agregar las hierbas o frutas a la destilación base. Este segundo método permite conservar el brillo, frescura y bouquet de los ingredientes; y es logrado utilizando bases de brandy o coñac, siendo estos los de mejor calidad (Proaño Cárdenas 2005).

Los licores o bebidas dulces, con graduaciones alcohólicas que van de los 20° hacia arriba, y que suelen servir en pequeñas copas después de las comidas, se elaboran con azúcar,

jarabes y pequeñas bebidas espirituosas y se aromatizan con plantas, frutas o hierbas. (Proaño Cárdenas 2005)

La clave de los procesos de fermentación y destilación está en el nombre de Jean-Édouard Adam, quien descubrió a finales del siglo XIX un proceso de destilado que le quitaba el mal sabor de boca que solían dejar los licores añejados. Así es como hoy podemos disfrutar de los licores tal y como los conocemos. La fermentación es uno de los aspectos clave en la elaboración de licores caseros y, prácticamente, de cualquier bebida alcohólica. Ya sea por sus granos o por sus azúcares, es la fermentación la que dotará a la bebida de determinadas características, sobre todo de la graduación alcohólica definitiva. Básicamente se trata de una técnica de conservación, que ha sido de gran utilidad desde tiempos remotos, ya que, no existían otros métodos para que los alimentos duren más tiempo (Carrillo, 2011).

Justificación del estudio Está dada por los beneficios que aporta la aplicación de la tecnología, debido a que ofrece una nueva bebida alcohólica para el deguste de la población ya que posee un sabor y aroma característico de las frutas tropicales lo que aporta ganancias económicas para la fábrica

Problema científico: Inestabilidad en la producción de las líneas existentes de bebidas en la Fábrica de Ron Antonio Sánchez por la falta de materias primas.

Hipótesis de la Investigación

La existencia de una nueva línea de producción alternativa de licor de fruta, podrá reducir la inestabilidad productiva en la Fábrica de Ron Antonio Sánchez

Objetivo General:

Proponer una tecnología para la producción de licor de frutas tropicales, que contribuya a disminuir la inestabilidad de las bebidas elaboradas y comercializadas en la fábrica de ron Antonio Sánchez

Objetivos específicos:

1. Realizar una revisión bibliográfica destacando los principales aspectos a tener en cuenta en la producción de licores.
2. Caracterizar los principales equipos utilizados para desarrollar la tecnología propuesta.

3. Obtener a escala de laboratorio licor de futas, teniendo en cuenta las condiciones del entorno.
4. Demostrar la factibilidad económica de la implementación de la tecnología.

Resultados obtenidos

Durante el desarrollo del trabajo se logró un de los principales objetivos planteados:

La obtención de licor de frutas. Se elaboran dos variedades de licor un en base de agua y otro en base de guarapo lo que nos brinda alternativas para la producción de licor siendo capaz de controlar los parámetros que garantice la calidad de la bebida elaborada.

- La propuesta de introducción tecnológica.
- La comprobación de los beneficios económicos que se obtendrán una vez puesta en marcha la minifábrica.

Capítulo I: Marco teórico referencial

En este capítulo I se realiza una búsqueda relacionada con los procesos de fermentación y destilación, destacándose los mismo como métodos de obtención del alcohol etílico utilizado en la elaboración de licor ,del cual se hace una caracterización teniendo en cuenta su surgimiento ,tipos entre otras .

Capítulo II: Tecnología a implementar para la producción de licor de frutas tropicales en la fábrica de ron Antonio Sánchez.

Durante el desarrollo de este capítulo se hace una caracterización de las principales etapas que componen la tecnología propuesta, así como una descripción de los equipos que nos permiten la obtención del licor.

Capítulo III: Aplicación de la tecnología experimentada a escala de laboratorio para la obtención de licor de fruta en la fábrica Antonio Sánchez

En este capítulo se obtiene el licor de frutas a escala de laboratorio donde se controlan los parámetros de calidad, así como evaluación económica demostrando la factibilidad del proyecto una vez desarrollada a escala de laboratorio.

Capítulo I

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

En el presente capítulo se desarrolla el marco teórico referencial, donde se analizan aspectos relacionados con los procesos de fermentación y destilación, con el objetivo de conocer el principio de funcionamiento de ambos y la relación que guardan entre sí en la producción de bebidas alcohólicas.

En la figura 1.1 se representa el hilo conductor que organiza de forma lógica los temas mencionados.

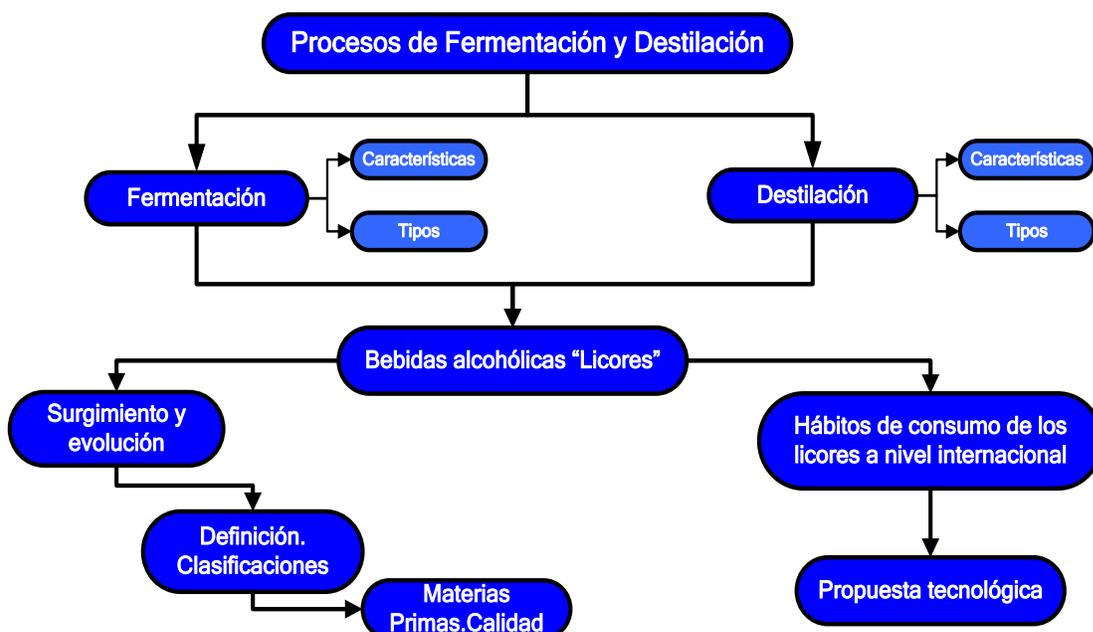


Figura 1.1: Hilo conductor. Fuente: Elaboración propia.

1.1 Procesos de fermentación y destilación.

La humanidad emplea la fermentación alcohólica desde tiempos inmemoriales para la elaboración de cerveza (empleando cereales) y del vino (empleando la uva en forma de mosto). Proceso similar como el de la destilación alcohólica, surge en el año 1150 de la mano de Arnau de Vilanova, siendo un elemento más a considerar en el desarrollo histórico

de la alquimia durante la Edad Media.

http://www.bedri.es/Comer_y_beber/Licores_caseros/Historia_de_Los_licores.htm

Desde sus inicios, la fermentación y la destilación son procesos que han ocurrido y desarrollado de forma paralela, empleándose los mismos en disímiles usos, tales como obtención de productos lácteos (queso, yogurt), separación de sustancias poco solubles en aguas, obtención de bebidas alcohólicas, entre otras. Por lo anteriormente mencionado, es necesario abordar la fermentación y su relación con la destilación, vinculados a la producción de bebidas alcohólicas.

1.1.2- Fermentación

Un proceso de fermentación típico se lleva a cabo en un recipiente llamado fermentador o biorreactor, mediante el cual determinados sustratos que componen el medio de cultivo son transformados por acción microbiana en metabolitos y biomasa. El microorganismo va aumentando en su concentración en el transcurso del proceso, al mismo tiempo que el medio se va modificando y se forman productos nuevos, como consecuencia de las actividades catabólicas y anabólicas. Los dos fenómenos, crecimiento y formación de producto, tienen lugar durante el desarrollo del proceso simultáneamente, pero en ocasiones no ocurre. De acuerdo con los productos obtenidos durante la fermentación se puede señalar la existencia de diversos procesos fermentativos o tipos de fermentación, los cuales utilizan diferentes levaduras que garanticen la descomposición (Carrillo, 2011).

En el **Anexo No.1** se exponen las diferentes levaduras utilizadas durante diversos procesos fermentativos (López Naranjo; Godínez García; Flores Hernández; Altagracia Martínez, & Córdova Moreno, 2013).

1.1.3-Tipos de fermentación

Cada proceso fermentativo tiene sus características distintivas algunos necesitan oxígeno en grandes medidas, otros requieren pequeñas cantidades en su fase inicial, mientras que otros se desarrollan en medios totalmente anaeróbicos, lo que nos permite obtener ácido acético,

butírico, alcohol etílico, glicerina, escatol ,entre otros, estableciéndose así diferentes tipos de fermentación:

➤ **Fermentación acética**

Fermentación de tipo bacteriana que transforma alcoholes en ácido acético como producto final. La formación de ácido acético (CH_3COOH) resulta de la oxidación de un alcohol por la bacteria del vinagre en presencia de oxígeno del aire. Estas bacterias a diferencia de las levaduras productoras del alcohol, requieren un suministro generoso de oxígeno para su crecimiento y actividad (Carrillo, 2011).

➤ **Fermentación butírica**

La fermentación butírica (descubierta por Louis Pasteur) es la conversión de los glúcidos en ácido butírico por acción de bacterias de la especie *Clostridium butyricum* en ausencia de oxígeno. Se produce a partir de la lactosa con formación de ácido butírico y gas. Es característica de las bacterias del género *Clostridium* y se identifica por la aparición de olores pútridos y desagradables (Carrillo, 2011).

Se puede producir durante el proceso de ensilado si la cantidad de azúcares en el pasto no es lo suficientemente grande como para producir una cantidad de ácido láctico que garantice un pH inferior a 5 (Carrillo, 2011).

➤ **Fermentación de glicerina**

El propanotriol, glicerol o glicerina ($\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$) es un alcohol con tres grupos hidroxilos (–OH), por lo que se puede representar la molécula como glicerol mostrando los átomos y el par solitario de electrones de cada oxígeno, el propanotriol es uno de los principales productos de la degradación digestiva de los lípidos, paso previo para el ciclo de Krebs. Se produce también como un producto intermedio de la fermentación alcohólica. El propanotriol, junto con los ácidos grasos, es uno de los componentes de los lípidos simples, como los triglicéridos y fosfolípidos. Un triglicérido está formado por una molécula de propanotriol al que se unen por enlaces éster tres moléculas de ácidos grasos. Los ácidos grasos pueden estar saturados de átomos de hidrógeno, de modo que todos los enlaces entre carbonos son simples. Normalmente se asocia un ácido graso saturado con enfermedades

circulatorias y de origen animal. Los ácidos grasos que contienen menos hidrógenos se llaman ácidos grasos insaturados, los cuales se caracterizan por presentar en su estructura uno o más dobles enlaces, estos son de origen vegetal (Carrillo, 2011).

✓ Fermentación láctica

Fermentación anaeróbica en la cual mediante glucosa se obtiene como producto ácido láctico (Carrillo, 2011).

✓ Fermentación pútrida

Fermentación en la cual se degradan sustratos que tienen naturaleza proteica originando productos como escatol, cadaverinas e indol, característicos por su fuerte aroma (Carrillo, 2011).

✓ Fermentación alcohólica

Fermentación producida en ausencia de oxígeno procesando hidratos de carbono como glucosa, sacarosa o almidón para obtener alcohol (Carrillo, 2011).

La fermentación alcohólica es el proceso por el que los azúcares contenidos en el mosto se convierten en alcohol etílico (Carrillo, 2011).

Para llevar a cabo este proceso es necesaria la presencia de levaduras, hongos microscópicos, que se encuentran de forma natural en los hollejos (en la capa de polvillo blanco que recubre las uvas y que se llama "pruina" (Carrillo, 2011).

El oxígeno es el desencadenante inicial de la fermentación, ya que las levaduras lo van a necesitar en su fase de crecimiento. Sin embargo, al final de la fermentación conviene que la presencia de oxígeno sea pequeña para evitar la pérdida de etanol, dicho proceso se puede apreciar en la ecuación 1.1 y la aparición en su lugar de acético o acetilato. El proceso, simplificado, de la fermentación es:

Azúcares + levaduras → Alcohol etílico + CO₂ + Calor + Otras sustancias 1.1



La fermentación alcohólica es un proceso exotérmico, es decir, se desprende energía en forma de calor. Es necesario controlar este aumento de temperatura ya que si ésta ascendiese demasiado (25- 30°C) las levaduras comienzan a morir, deteniéndose el proceso fermentativo (Carrillo, 2011).

Otro producto resultante de la fermentación es el anhídrido carbónico (CO₂) en estado gaseoso, lo que provoca el burbujeo, la ebullición y el aroma característico de una cuba de mosto en fermentación, dicho proceso queda representado en la siguiente figura (Carrillo, 2011).

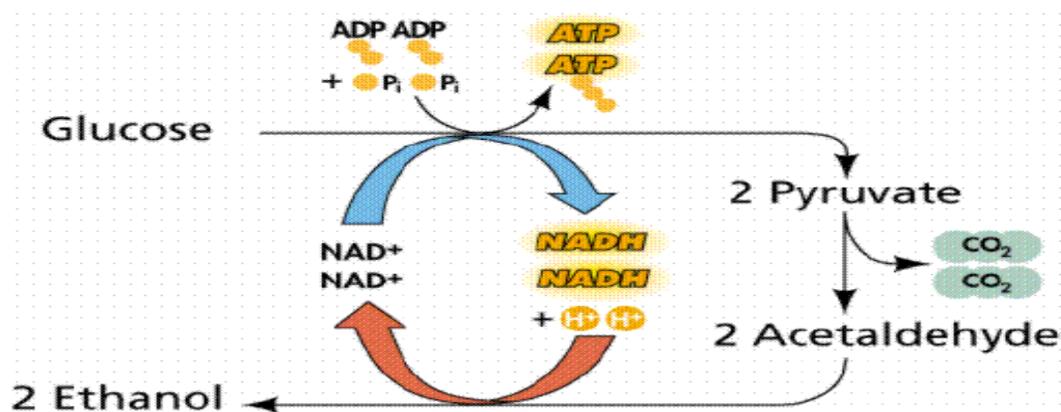


Figura 1.2. Representación del proceso de la fermentación alcohólica. Fuente Forestier, 2010.

Para que el proceso de fermentación alcohólica ocurra, se deben tener en cuenta una serie de parámetros, como la temperatura, acidez, inhibidores, concentración de azúcar, entre otros que garanticen la obtención de alcohol etílico.

Condiciones necesarias para la fermentación alcohólica

Durante la acción controlada de microorganismos seleccionados para modificar la textura de los alimentos, conservarlos o producir ácidos o alcohol y desarrollar en ellos aromas y sabores que aumenten su calidad y valor nutritivo, se deben tener en cuenta una serie de parámetros, entre los que se encuentran:

➤ **Temperatura**

Las levaduras son microorganismos mesófilos, esto hace que la fermentación pueda tener lugar en un rango de temperaturas desde los 13-14°C hasta los 33-35°C. Dentro de este intervalo, cuanto mayor sea la temperatura mayor es la velocidad del proceso fermentativo, siendo también mayor la proporción de productos secundarios. Sin embargo, a menor temperatura es más fácil conseguir un mayor grado alcohólico, ya que las altas temperaturas que hacen fermentar más rápido a las levaduras llegan a agotarlas antes.

La temperatura adecuada para realizar la fermentación alcohólica se sitúa entre los 18-23°C, siendo esta la empleada, generalmente, en la elaboración de vinos blancos (Carrillo, 2011).

Por encima de 35°C el riesgo de parada de fermentación es muy elevado, al igual que el de alteración bacteriana, ya que a estas elevadas temperaturas las membranas celulares de las levaduras dejan de ser tan selectivas, emitiendo substratos muy adecuados para las bacterias (Carrillo, 2011).

➤ **Aireación**

Las levaduras se consideran microorganismos anaerobios estrictos. Sin embargo, es un hecho erróneo ya que requieren una cierta aireación. Esta no debe ser excesiva, porque se obtendría agua y no alcohol (Carrillo, 2011).

➤ **Nutrientes y Activadores**

Las levaduras fermentativas necesitan los azúcares para su catabolismo, es decir, para obtener la energía para sus procesos vitales, pero además otros substratos para su anabolismo como son: nitrógeno, fósforo, carbono, azufre, potasio, magnesio, calcio y vitaminas, especialmente tiamina (vitamina B1). Por ello es de vital importancia que el medio disponga de una base nutricional adecuada para llevar a cabo la fermentación alcohólica (Carrillo, 2011).

El nitrógeno es de todos el más importante, siendo necesario que el mosto contenga inicialmente nitrógeno amoniacal y en forma de aminoácidos por encima de 130-150 ppm.

Una deficiencia de estos nutrientes provoca un ataque por parte de las proteínas, liberándose H₂S (Carrillo, 2011).

La presencia de esteroides y ácidos grasos insaturados es también necesaria, obteniéndolos inicialmente del mosto, y posteriormente de las células madres. Esteroides y ácidos grasos insaturados de cadena larga son necesarios fundamentalmente para que sus membranas celulares puedan ser funcionales (Carrillo, 2011).

➤ **Acidez**

Se fermentan más azúcares en un medio neutro que en uno ácido. Para su crecimiento, la levadura tiene un óptimo de pH entre 4 y 6. Un pH alcalino ralentiza el crecimiento de las levaduras (Carrillo, 2011).

➤ **Inhibidores**

Es importante evitar la presencia de inhibidores en el mosto como restos de productos fitosanitarios y ácidos grasos saturados de cadena corta (Carrillo, 2011).

➤ **Concentración inicial de azúcares**

No se puede pensar en fermentar un mosto con una concentración muy elevada de azúcares. En estas condiciones osmófilas las levaduras simplemente estallan al salir bruscamente el agua de su interior para equilibrar las concentraciones de solutos en el exterior y en el interior de la célula, es decir, lo que se conoce como una plasmólisis (Carrillo, 2011).

De esta manera, conociendo en qué consiste el proceso de fermentación y de forma particular la fermentación alcohólica, se puede concluir que las bebidas fermentadas valiéndose de los microorganismos (bacterias, hongos y levaduras) obtienen el alcohol a partir de la descomposición de los azúcares contenidos en jugos, como la sidra, el champagne, la cava y el vino, o contenidos en almidones como la cerveza.

Mientras que las bebidas destiladas se obtienen por destilación o maceración de las bebidas fermentadas, es decir, al hervir una bebida fermentada. Para esto, existen diversos métodos de calentar recipientes y de coleccionar los vapores condensados en alguna superficie fría destinada a convertir nuevamente el vapor en líquido, coleccionarlo y transportarlo a otro

recipiente de baja temperatura que servía como depósito del espíritu destilado (Limón Jiménez, 2010).

La peculiaridad de este proceso es la de elevar la graduación alcohólica de la bebida por encima de los 17°C ejemplos los licores, los cuales a su vez se clasifican en licores básicos como: Ron, vodka, Ginebra, whisky (Carrillo, 2011). Por lo anterior tratado se puede concluir que existen bebidas fermentadas y destiladas, por lo que se hace necesario abordar el proceso de destilación.

1.1.4-Destilación

Es el proceso que se utiliza para llevar a cabo la separación de diferentes líquidos, o sólidos que se encuentren disueltos en líquidos, o incluso gases de una mezcla, gracias al aprovechamiento de los diversos puntos de ebullición de cada sustancia partícipe, mediante la vaporización y la condensación. Los puntos de ebullición de las sustancias son una propiedad de tipo intensiva, lo que significa que no cambia en función de la masa o el volumen de las sustancias, aunque sí de la presión (Carrillo, 2011).

Si la diferencia entre las temperaturas de ebullición o volatilidad de las sustancias es grande, se puede realizar fácilmente la separación completa en una sola destilación. En ocasiones, los puntos de ebullición de todos o algunos de los componentes de una mezcla difieren poco entre sí, por lo que no es posible obtener la separación completa en una sola operación de destilación, por lo que se suelen realizar dos o más (Carrillo, 2011).

Las bebidas destiladas son las descritas generalmente como aguardientes y licores; sin embargo, la destilación, agrupa a la mayor parte de las bebidas alcohólicas que superen los 20° de carga alcohólica. Entre ellas se encuentran bebidas de variadas características, y que van desde los diferentes tipos de brandy y licor, hasta los de whisky, anís, tequila, ron, vodka, cachaca y gin entre otras (Carrillo, 2011).

En el **Anexo N° 2** se muestran las principales bebidas destiladas donde se hace una comparación de las mismas, permitiendo establecer diferencias.

<http://www.verema.com/blog/licores-destilados/979233-historia-destilacion-origen-licores-destilados>

1.1.5-Tipos de destilación

Antiguamente, el secreto de cada productor era el sistema de destilación que le permitía lograr en su producto el sabor deseado para la bebida. Debido a esto, el proceso de destilación tuvo muy variados tipos y funcionamientos.

➤ Destilación simple

La destilación simple consiste en la separación de uno o varios componentes de una mezcla líquida cuyos puntos de ebullición difieren entre sí en un rango suficientemente marcado (al menos 25°C) y deben ser inferiores a 150°C. El líquido a destilar se coloca en un matraz, para después, mediante la adición de calor, impulsar la vaporización. Una vez establecido el equilibrio líquido-vapor, parte del vapor se condensa en las paredes del matraz, pero el resto (mayoría) pasa por la salida lateral, para posteriormente condensarse por efecto del enfriamiento, ocasionado por agua fría que circula por un tubo refrigerante que forma parte del equipo en esta operación. Al producto se le conoce como destilado, mientras la porción que queda dentro del matraz se denomina residuo (Carrillo, 2011).

Con la finalidad de evitar el sobrecalentamiento de los líquidos y ocasionar la posible desnaturalización de compuestos de interés en la solución, es importante adicionar núcleos de ebullición, que son partículas físicas, inertes (generalmente perlas de vidrio), utilizadas para fomentar la homogeneidad de la mezcla y mantener constante el ritmo de destilación (Carrillo, 2011).

➤ Destilación Fraccionada

La destilación fraccionada es un proceso físico utilizado para separar mezclas de líquidos mediante el calor, y con un amplio intercambio calórico y másico entre vapores y líquidos. Se emplea principalmente cuando es necesario separar compuestos de sustancias con puntos de ebullición distintos pero cercanos. La principal diferencia que tiene con la destilación simple es el uso de una columna de fraccionamiento. Ésta permite un mayor contacto entre los vapores que ascienden con el líquido condensado que desciende, por la

utilización de diferentes "platos" (placas). Esto facilita el intercambio de calor entre los vapores (que ceden) y los líquidos (que reciben), mientras que el de masa ocurre, donde los líquidos con menor punto de ebullición se convierten en vapor, y los vapores de sustancias con mayor punto de ebullición pasan al estado líquido (Carrillo, 2011).

➤ Destilación por arrastre de vapor

Es una técnica aplicada en la separación de sustancias poco solubles en agua. La destilación por arrastre de vapor se emplea para separar una sustancia de una mezcla que posee un punto de ebullición muy alto y que se descomponen al destilar. De otra manera, la destilación por arrastre de vapor de agua se lleva a cabo la vaporización selectiva del componente volátil de una mezcla formada por éste y otros "no volátiles". Lo anterior se logra por medio de la inyección de vapor de agua directamente en el seno de la mezcla, denominándose este "vapor de arrastre", pero en realidad su función no es la de "arrastrar" el componente volátil, sino condensarse en el matraz formando otra fase inmiscible que cede su calor latente a la mezcla a destilar para lograr su evaporación. En este caso se tiene la presencia de dos fases insolubles a lo largo de la destilación (orgánica y acuosa), por lo tanto, cada líquido se comporta como si el otro no estuviera presente. Es decir, cada uno de ellos ejerce su propia presión de vapor y corresponde a la de un líquido puro a una temperatura de referencia (Carrillo, 2011).

➤ Destilación al vacío

Debido a que muchas sustancias, que se desean separar por destilación, no pueden calentarse ni siquiera a temperaturas próximas a sus puntos normales de ebullición (a una atmósfera de presión), porque se descomponen químicamente, o bien, otras sustancias con puntos de ebullición muy elevados demandan gran cantidad de energía para su destilación a la presión ordinaria, se emplea el método de destilación al vacío o a presión reducida. El cual consiste en reducir la presión de operación para obtener la ebullición a temperaturas bajas, ya que un líquido empieza a hervir cuando su presión de vapor iguala la presión de operación (Carrillo, 2011). Se deben utilizar torres empacadas para destilaciones a presiones absolutas del orden de 7 a 35 KN/m², se pueden diseñar platos de capucha y perforados con

caídas de presión cercanas a 350 KN/m^2 , torres de aspersión para caídas de presión de 0.015 psi, y columnas de aspersión agitadas mecánicamente y las de paredes mojadas para caídas de presión aún más pequeñas (Carrillo, 2011).

La destilación al vacío se utiliza en productos naturales, como en la separación de vitaminas a partir de aceites animales y de pescado, lo mismo que en la separación de muchos productos sintéticos industriales (como plastificantes) (Carrillo, 2011).

➤ Destilación azeotrópica

Mezcla azeotrópica es aquella mezcla líquida de dos o más componentes que poseen una temperatura de ebullición constante y fija, esta mezcla azeotrópica se forma debido a que al pasar al estado de vapor se comporta como un líquido puro, es decir, como si fuese un solo componente, esto se verifica en el hecho que el vapor producido por la evaporación parcial del líquido tiene la misma composición que el líquido (Carrillo, 2011).

El azeótropo que hierve a una temperatura máxima se llama azeótropo positivo y el que hace a una temperatura mínima se llama azeótropo negativo. La mayoría de azeótropos son del tipo negativo (Carrillo, 2011).

La destilación azeotrópica es una de las técnicas usadas para romper un azeótropo en la destilación. Una de las destilaciones más comunes con un azeótropo es la de la mezcla etanol-agua. Usando técnicas normales de destilación, el etanol solo puede ser purificado a aproximadamente al 95%, una vez que se encuentre en una concentración de 95/5% etanol/agua, los coeficientes de actividad del agua y del etanol son iguales, entonces la concentración del vapor de la mezcla también es de 95/5% etanol-agua, por lo tanto, destilaciones posteriores son inefectivas. Algunos usos requieren concentraciones de alcohol mayores, por ejemplo, cuando se usa como aditivo para la gasolina. Por lo tanto, el azeótropo 95/5% debe romperse para lograr una mayor concentración (Carrillo, 2011).

➤ Destilación molecular centrífuga

Si una columna larga que contiene una mezcla de gases se cierra herméticamente y se coloca en posición vertical, se produce una separación parcial de los gases como resultado de la gravedad. En una centrifugadora de alta velocidad, o en un instrumento llamado

vórtice, las fuerzas que separan los componentes más ligeros de los más pesados son miles de veces mayores que las de la gravedad, haciendo la separación más eficaz. Por ejemplo, la separación del hexafluoruro de uranio gaseoso, UF₆, en moléculas que contienen dos isótopos diferentes del uranio, uranio 235 y uranio 238, puede ser llevada a cabo por medio de la destilación molecular centrífuga (Carrillo, 2011).

➤ Destilación por membranas

Esta es una técnica por membrana que involucra transporte de vapor de agua a través de los poros de una membrana hidrofóbica debido a la fuerza que ejerce la presión de vapor provista por la temperatura y/o la diferencia de concentración del soluto a través de la membrana (Carrillo, 2011).

En este método, las superficies de las membranas están en contacto directo con dos fases líquidas, una solución caliente y una fría. Existe, una diferencia de temperaturas pero el equilibrio térmico está bien establecido. Este método se basa en un flujo a contracorriente de un fluido con diferentes temperaturas. La corriente de entrada de agua de mar fría fluye a través de un condensador de paredes no permeables. Este sistema trabaja con un par de tubos, un condensador y un evaporador. Estos tubos están separados por un hueco de aire. La pared del evaporador está hecha de una membrana hidrofóbica. Las membranas recomendadas son aquellas que con un 60-80% de porosidad y un tamaño de poro de 0.1-0.5x10⁻⁶ m. vapor de agua puro pasa a través de las membranas, mientras los sólidos (sales, minerales, entre otros) se quedan del otro lado de la membrana. La diferencia de temperaturas de los fluidos, generan una diferencia de presión de vapor, la cual, obliga al vapor para que pase a través de los poros de la membrana del tubo del evaporador y este se condensa en el hueco de aire, de esta forma el calor es parcialmente recuperado (Carrillo, 2011).

Por lo anteriormente tratado se puede concluir que existen bebidas fermentadas y destiladas, la última dependiendo del proceso fermentativo, de esta manera se adquiere un conocimiento previo relacionado con los procesos que permiten obtener las bebidas alcohólicas, tema que se aborda a lo largo del presente trabajo particularizando, en los

“licor” como una bebida alcohólica fermentada y posteriormente destilada (Carrillo, 2011).

De forma abreviada el proceso de obtención de licores se muestra en la siguiente figura:

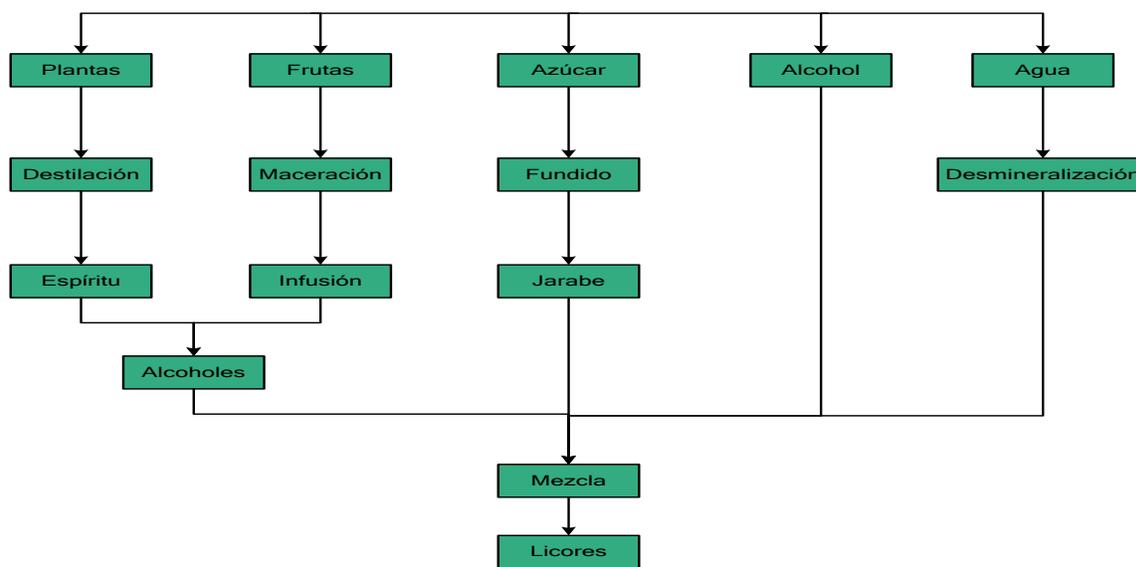


Figura 1.3 Esquema sintetizado del proceso de obtención de licores. Fuente: <http://www.verema.com/blog/licores-destilados/979233-historia-destilacion-origen-licores-destilados>.

.2-Surgimiento y evolución histórica de los licores

Inicialmente los licores fueron elaborados en la edad media por físicos y alquimistas como remedios medicinales, pociones amorosas, afrodisíacos y cura problemas. La realidad era que no se detectaba su alto contenido alcohólico y así permitía lograr propósitos poco habituales (Limón Jiménez, 2010).

La producción de licores data desde tiempos antiguos. Los documentos escritos se lo atribuyen a la época de Hipócrates quien decía que los ancianos destilaban hierbas y plantas en particular por su propiedad de curar enfermedades o como tónicos (Limón Jiménez, 2010).

En Alejandría, los árabes aprendieron a destilar, convirtiéndose en entusiastas propagadores y propiciaron el desarrollo de este proceso, la perfección de su instrumento, el alambique y

el surgimiento de los primeros elíxires, bebidas alcohólicas obtenidas a partir de vino (Limón Jiménez, 2010).

En la Edad Media se consumían licores variados a partir del mosto de uvas, en el que hacían macerar plantas aromáticas y medicinales. Se llamaban vinos de hierbas y se empleaban frecuentemente como remedios medicinales (Limón Jiménez, 2010).

Los licores, derivados del aguardiente de vino, hacen su aparición mucho tiempo después de que se admitiera como posible la destilación de los vinos. Transcurren numerosos años antes que estas preparaciones salieran del dominio de los alquimistas. Los religiosos del siglo XIII y XIV contribuyeron poderosamente a la creación del arte del licorista. El primero de todos los licores a base de alcohol es el obtenido por Arnaud de Villeneuve y Raymond de Lulle. Este se componía al principio, de aguardiente y azúcar, posteriormente se le añade limón, rosas, azahar y otros ingredientes para darle olores, sabores y colores típicos. En algunos casos le incorporaban partículas de oro, metal que se consideraba como remedio contra todos los males (Limón Jiménez, 2010).

El proceso de destilación se perfecciona hasta obtener alcoholes cada vez más puros, tanto, que su aroma y sabor habían desaparecido casi por completo, por lo que es necesario recurrir a plantas, frutas y especias para hacerlos agradablemente embriagadores. Esto, unido al uso del azúcar como edulcorante, da origen a los más diversos tipos de licores (Limón Jiménez, 2010).

Ya en tiempos modernos, los italianos lideraron la forma de preparar licores, la que ha perdurado hasta la actualidad. Desde el siglo XV, Florencia, Venecia y Turín eran famosos por sus licores y enseñaban a otros pueblos el arte de hacerlos. A comienzos del siglo XIX es cuando el arte del licorista experimenta mayor progreso, la mayoría de los países europeos contribuyeron poderosamente a extender el gusto por los licores y aumentar su variedad (Limón Jiménez, 2010).

En los anexos 4 y 5 se presenta una variedad de licores asociados a sus marcas comercializadoras, países, color, graduación alcohólica, entre otras. A continuación se hace

necesario abordar el término de 'Licor' y sus posibles clasificaciones enmarcadas en la cantidad y combinación de sus materias primas.

1.3-Licores.Clasificación

Según (Aleixandre, J. 1999) los licores son bebidas hidroalcohólicas aromatizadas que se obtienen por maceración, infusión o destilación de diversas sustancias vegetales con alcoholes aromatizados o por adición a los mismos de extractos aromáticos, esencias o aromas autorizadas, así como por la combinación de ambos procedimientos, deben estar edulcorados con azúcar, glucosa o miel y contener mosto de uva, ser coloreados o no y tener un contenido alcohólico superior a 30° centesimales.

Similar definición se puede encontrar en la norma cubana NC 289: 2009, la cual recoge los términos y definiciones de bebidas alcohólicas, en esta se define como bebidas alcohólicas edulcoradas con azúcar, glucosa o miel de abeja y aromatizadas con diversas sustancias vegetales obtenidas por maceración, infusión o destilación. Pueden adicionarse bases vínicas, destilados, añejados y jugos de frutas, leche, huevos, aromas colorantes autorizados por las autoridades competentes. Los licores preparados por destilación de un macerado o infusión alcohólica de corteza de frutas cítricas, adicionadas o no de sustancias aromáticas, de uso permitido, aunque estén edulcorados, pueden denominarse Triple Seco Extra Seco.

Por lo anteriormente tratado se puede concluir que el licor es una bebida alcohólica de alto % de alcohol que puede tener color propio o artificial, edulcorado con azúcar o jugo, siropes, miel o glucosa, adicionándole diferentes materias vegetales (frutas), leche, huevos, entre otras. De acuerdo a la combinación empleada de los materiales antes mencionados existen diferentes clasificaciones de los licores.

Clasificación en cuenta a las materias primas vegetales utilizadas:

- Aquellos con una sola hierba predominando en su sabor y aroma.
- Los que están elaborados a partir de una sola fruta, por ende sabor y aroma.
- Los producidos a partir de mezclas de frutas y/o hierbas.

Simples: cuando se elaboran con una sola sustancia, aunque se utilicen pequeñas cantidades de otras, para mejorar el sabor o potenciar el aroma (Limón Jiménez, 2010).

Mixtos: son los que llevan, en distintas proporciones, pero con igual importancia, varios ingredientes. Los licores más finos se preparan destilando alcohol de alta graduación en el que se ha macerado un saborizante, o una combinación de ellos, y tratando el destilado con azúcar y generalmente, con materias colorantes. Entre los saborizantes más utilizados están, entre otros, la corteza de naranja, la semilla de alcavarea y el endrino. Muchos licores han sido elaborados por monjes como los Cartujos o los Benedictinos. Los licores pueden servirse como aperitivos o después de las comidas y también como ingredientes en combinaciones de bebidas y cócteles (Limón Jiménez, 2010).

De acuerdo al contenido de azúcar empleada en su elaboración:

- Ordinarios: cuando se componen aproximadamente de 250 gramos de azúcar por litro de líquido.
- Finos: cuando se componen aproximadamente de hasta 500 gramos de azúcar por litro de líquido.
- Superfinos o cremas: cuando se componen aproximadamente de un kilo o más de azúcar por litro de líquido (Limón Jiménez, 2010).
- **Según la combinación alcohol/azúcar los licores pueden ser:**
- **Extra seco:** hasta 12% de endulzantes.
- **Seco:** con 20-25% de alcohol y de 12-20% de azúcar.
- **Dulce:** con 25-30% de alcohol y 22-30% de azúcar.
- **Fino:** con 30-35% de alcohol y 40-60% de azúcar.
- **Crema:** con 35-40% de alcohol y 40-60% de azúcar (Limón Jiménez, 2010).

Tabla 1.1 Clasificación de los licores según los sólidos solubles. Fuente: (Reyes Linares; Pino Alea & Moreira Ocanto, 2011).

Clasificación	Sólidos solubles (°Brix)	
	Mínimo	Máximo
Licor seco	1,0	4,9
Licor semiseco	5,0	15,0
Licor fino	15,1	20,0
Licor crema fino	20,1	30,0
Licor crema	30,1	51,0

Como puede observarse, el licor es una mezcla de alcohol, azúcar, materias vegetales y agua que de acuerdo a la combinación, proporción y calidad de las materias primas utilizada se definen los tipos de licores y su aceptabilidad.

1.4-Materias Primas. Características

Cada licor tiene una sabia combinación de alcohol, agua, azúcar y materias vegetales. La naturaleza, estado y proporción en que intervengan estos elementos y el procedimiento de transformación a que sean sometidos, determinan las propiedades del líquido y por lo tanto, el tipo de licor.

Así puede decirse que los licores están compuestos de:

- Alcohol
- Azúcar
- Materias Vegetales
- Agua

Características de las materias primas

El alcohol que está presente en las bebidas alcohólicas (vino, cerveza, licores) es alcohol etílico, es decir, el etanol (C_2H_6OH).

En la Tabla 1.2 se presentan bebidas de consumo mundial acompañadas de su % de alcohol.

Tabla 1.2. Bebidas alcohólicas de mayor consumo mundial y sus diferentes % alcohol.

Fuente: (Cardoso A, 2011).

Bebidas	% de (C_2H_6OH).
Vino	8
Cerveza	15
Licor	50

✓ Características del (C_2H_6OH)

Son líquidos incoloros, de baja masa molecular y de olor característico. Menos denso que el agua, aunque soluble en ella. Solamente el etanol es producido comercialmente mediante la fermentación de frutas o granos de levadura, tanto como bebida como para combustible (Reyes Linares; Pino Alea & Moreira Ocanto, 2011).

Siempre es recomendable saber el contenido alcohólico de la bebida que estés consumiendo para poder manejar mejor cuánto consumir sin que te perjudique. La concentración de alcohol, expresada en grados, en las bebidas alcohólicas varía de unas a otras (Reyes Linares; Pino Alea & Moreira Ocanto; 2011).

Alcohol: puro o de aguardientes destilados, de sustancias aromáticas y colorantes, unos se elaboran a partir de alcoholes neutros procedentes de vinos, cereales, orujos y tubérculos; otros se obtienen de aguardientes previamente envejecidos y con nombre propio, como el brandy, coñac, armagnac, whisky, vodka, ginebra y ron. Algunos son mezclas de alcoholes con productos naturales, finalmente, todos están saboreados y aromatizados con flores,

hojas, plantas, frutas, especias, frutos secos, raíces y cortezas. En la preparación de las bebidas se debe emplear un alcohol fino, obtenido de mieles y jugo de caña de azúcar o materias primas amiláceas, rectificado de forma tal que no aporte a los productos en que se emplea otro componente químico de importancia que no sea el alcohol etílico. Su graduación alcohólica mínima es de 95,5% a 20 °C. Los alcoholes destilados poseen una graduación entre 80 y 95 °GL. Los alcoholes rectificados se obtienen por destilación, rectificación de aguardientes y destilados, siendo su grado alcohólico igual o superior a 95 °GL y un nivel de pureza elevado. (Reyes Linares; Pino Alea & Moreira Ocanto, 2011).

El azúcar: debe ser refino de buena calidad, que no contenga humedad. En muchas formulaciones de licores se emplea el sirope de azúcar invertido por la acción de ácidos, que ofrece un mejor sabor al licor, evita la cristalización y es más cómoda su manipulación, por lo que es recomendable su uso (Reyes Linares; Pino Alea & Moreira Ocanto, 2011).

Materias Vegetales: La naturaleza es parte esencial en la composición de los licores. Las materias vegetales, frescas o secas, no sólo aportan a estos alcoholes los rasgos de una personalidad definida, sino que ofrecen una extensa gama de posibilidades de combinación. El tiempo de conservación de los vegetales varía según se trate de hojas, flores, frutos o bien de raíces, semillas o cortezas. Mientras los primeros se mantienen durante un corto espacio de tiempo, los segundos suelen conservar sus propiedades por un período mayor (Reyes Linares; Pino Alea & Moreira Ocanto, 2011).

Agua: El agua constituye generalmente el 60% de las bebidas alcohólicas, por lo que repercute de forma notable en su calidad. En cuanto al aspecto sensorial y la presencia de precipitados y sedimentos no debe ser dura, es decir, no debe contener cal, porque al mezclarla con alcohol se forman precipitados, que enturbian al líquido, esto es debido a los iones metálicos presentes, tales como: Ca, Mg y Fe que con las sustancias coloidales forman **flóculos**, que son difícil de eliminar por filtración. Lo mejor es utilizar agua destilada. El agua de lluvia, cuando se recoge en recipientes limpios, puede sustituir a la destilada, no habiendo, se emplea el agua hervida, filtrada o la embotellada (Reyes Linares; Pino Alea & Moreira Ocanto, 2011).

La calidad de los licores se relaciona con las propiedades del alcohol, azúcar, agua y el tipo de materias vegetales que se mezclan para su preparación. Es por ello el cuidado en la calidad de estas materias primas seleccionadas para su producción.

1.5-Parámetros a tener en cuenta en la producción de licores de frutas tropicales

La calidad de los licores depende en gran medida del estado físico de sus materias primas y la combinación empleada de las misma, lo que le atribuye a cada licor sus características distintivas ,por lo cual se debe tener presente las siguientes medidas a la hora de formular un licor:

- La adecuada selección **de las frutas**, las mismas deben ser maduras y firmes, libres de podredumbre, picadura de insectos, por lo que es necesario el lavado de cada una de las unidades para eliminar la tierra o cualquier otra impureza que estas contengan (Tobar Torres, 2010).
- En el proceso de elaboración corresponde a la Operación Unitaria extracción Sólido – Líquido, para lo cual se debe controlar el área de contacto entre el fruto y el solvente, ya que de este depende la calidad y eficiencia del proceso (Tobar Torres, 2010).
- Los envases deben estar limpios al momento de introducir el licor, de igual manera las etiquetas al momento de adherirlas a las botellas (Tobar Torres, 2010).
- **Preservantes o conservantes:** son cualquier tipo de sustancia añadida a los alimentos (bien sea de origen natural o de origen artificial) que pueda detener o aminorar el deterioro causado por la presencia de diferentes tipos de microorganismos como bacterias, levaduras y mohos (Carrillo, 2011).

Si a los alimentos no se los preserva puede producir pérdidas económicas, tanto para la industria que los produce, que puede llegar a generar pérdidas de materias primas y de algunos sub-productos elaborados antes de su comercialización, así como para distribuidores y usuarios consumidores, como deterioro de productos después de su adquisición. Además los productos alterados pueden resultar muy perjudiciales para la

salud del consumidor, por lo tanto el primer empleo es el de evitar el deterioro (Carrillo, 2011).

En una gran mayoría de alimentos existen los conservantes naturales, por ejemplo, muchas frutas que contienen ácidos orgánicos como el ácido benzoico o ácido cítrico, la relativa estabilidad de los yogures al compararlo con la leche se debe sólo al ácido láctico elaborado durante su fermentación. Algunos alimentos como los ajos, cebollas y la mayoría de las especias contienen potentes agentes antimicrobianos, o precursores que se transforman en ellos al tritarlos, en el caso de los licores el alcohol es el mejor preservante (Carrillo, 2011).

- **Sabor:** El sabor de los alimentos y bebidas es una preocupación, así como un reto científico para las diversas industrias alimentarias. Conseguir el sabor adecuado requiere de muchas pruebas y la implementación de distintas esencias, azúcares, sales y saborizantes artificiales para resaltar o modificar los sabores del producto (Carrillo, 2011).
- **Olor:** Es un aspecto fundamental del producto, ya que este define el aroma percibido por el consumidor, el cual debe ser agradable al olfato e inducir al consumo del producto. Para lograr un buen aroma se utilizan diversas esencias o perfumes que le den un toque fresco y peculiar dependiendo de lo que se desee obtener (Carrillo, 2011).
- **Color:** Es la percepción visual que se tiene del producto deseado, debe representar el carácter del mismo, ser llamativo, dar una buena impresión al consumidor y que este asocie el producto con el color del mismo. Este puede ser extraído de pigmentos de frutas, hierbas o colorantes (Carrillo, 2011).

En la Tabla 1.3 se presentan los parámetros (grado alcohólico, acidez, entre otros) que deben medirse en los licores de frutas tropicales, estableciendo un punto de mínimo y máximo.

Tabla 1.3. Parámetros de calidad que deben tener los licores de frutas tropicales. Fuente: (Lastra, 2012).

Parámetros	Unidad	Mínimo	Máximo	INEN
Grado alcohólico	°GL	15	45	341
Acidez total ácido acético	°GL	15	40	342
Esteres como acetato de etilo	°GL	15	30	343
Aldehídos como etanal	°GL	10	15	344
Fufural	°GL	15	1.5	345
Alcoholes superiores	°GL	15	150	346
Metanol	°GL	10	15	347

En la tabla anterior se exponen los principales parámetros de calidad que deben cumplir los licores de frutas tropicales, el cumplimiento de los mismo y las variedades producidas permite la aceptabilidad de los licor tanto por las mujeres como por los hombres, en diferentes grupos de edades a nivel internacional.

1.6. Hábitos de consumo de los licores a nivel internacional

En la actualidad la población, por diversos factores sociales, consume bebidas alcohólicas, más por cantidad, que por calidad; en el mercado se encuentran bebidas de moderación, con precios generalmente elevados. Estos factores hacen que el consumidor adquiera productos que causan daños a la salud. Al elaborar un producto de buena calidad a costos accesibles da al cliente una variedad de licor de que no perjudique su salud si se lo consume moderadamente (Lastra, 2012).

En la figura 4 se hace referencia al consumo de licores en el ámbito internacional. De acuerdo con lo representado en la figura, las regiones de mayor consumo corresponden con las de mayor producción. Por ejemplo, en Europa se destaca España, Francia, Italia, unas de

las potencias mayores productoras de vinos, de igual manera, en América Latina se destaca Ecuador, país donde se producen gran variedad de licores de frutas.

Figura N° 1.1. Representa el consumo de alcohol registrado para el año 2014 en distintos lugares del mundo. Fuente: (Yucatán, 2014).



Situación en Cuba:

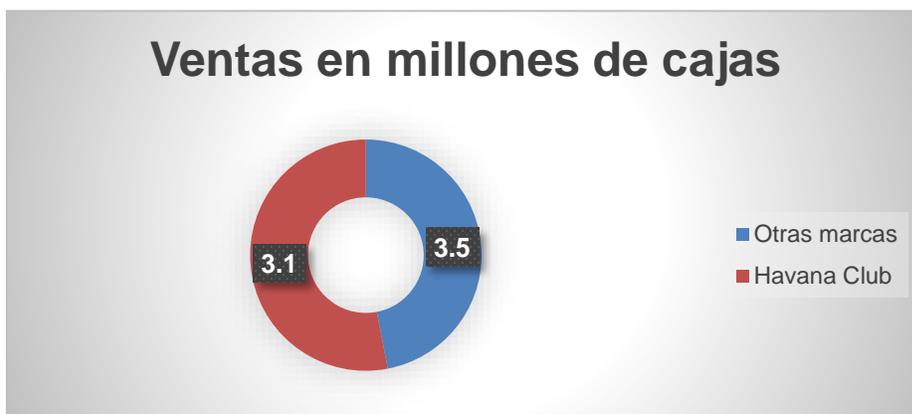
La isla tiene registrada 34 marcas comerciales ejemplos: Mulata, Arecha, Varadero, Santiago, Cubay, Legendario, Bocoyn de ron siendo la Habana Club la más famosa y la que goza de mayor prestigio .En cuanto a la producción se producen 43 millones de cajas para la exportación y venta local al año cuenta con 11 fábricas destinada a la producción para la exportación que suponen ingresos de unos 100millones de dólares.

Figura No 1.2 Comercialización de las bebidas elaboradas en Cuba. Fuente: Elaboración propia



Teniendo en cuenta las variedades ofertadas:

Figura No 1.3 Cantidad de ventas en cuanto a las marcas producidas. Fuentes: Elaboración propia



En la Tabla 1.4 se presenta el % de la población en Estados Unidos que consume bebidas alcohólicas, enlazado con el grupo de edad perteneciente.

Tabla 1.4. Porcentaje de la población de Estados Unidos que consume bebidas alcohólicas por diferentes grupos de edades. Fuente: (Cardoso A, 2011).

Edades	% de consumo de alcohol
26-29	61.7
45-49	54.7
60-64	46.2
65-o más	32.4

Situación en América Latina

La siguiente gráfica muestra el comportamiento de la población de Ecuador en el año 2007 en cuanto al consumo de bebidas alcohólicas y no alcohólicas, donde el mayor índice de consumo corresponde a un producto alcohólico. De acuerdo con las investigaciones durante el período 2006-2007 el consumo de licores se incrementa en un 3% (Cardoso A, 2011).

Figura 1.4: Consumo de bebidas en Ecuador. Fuente: (Cardoso A, 2011).



Similar situación a la antes mencionada se presenta en diferentes provincias de Venezuela, donde en ocasiones más del 50% de la población consume licores.

Tabla 1.5 Consumo de licor en diferentes provincias de Venezuela. Fuente: (Cardoso A, 2011).

Consumo de licores	Porcentaje de la población
Pichincha	56.9%
Guayas	43.1%
Bolívar	26.4%

El ranquin en América Latina lo lidera Chile, donde existe un consumo anual per cápita de 9.6 litros de alcohol puro, seguido de Argentina, con 9.3. Además, las argentinas consumen 5.2 litros y los argentinos 13.6 litros de alcohol (Yucatán, 2014).

La tercera posición la ocupa Venezuela, con 8.9 litros per cápita, que se divide en 12.7 por venezolanos y 5.2 por venezolanas (Yucatán, 2014).

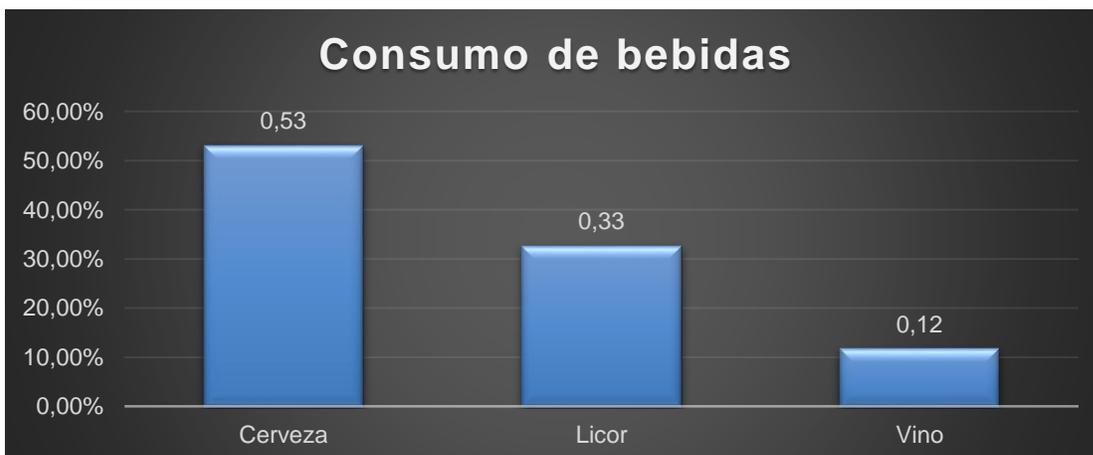
Los siguientes en la lista son, por orden jerárquico: Paraguay (8.8 litros); Brasil (8.7); Perú (8.1); Panamá (8); Uruguay (7.6); Ecuador (7.2); México (7.2); República Dominicana

(6.9); Colombia (6.2); Bolivia (5.9); Costa Rica (5.4); Cuba (5.2); Nicaragua (5); Honduras (4); Guatemala (3.8); El Salvador (3.2). (Yucatán, 2014). En la figura 6 se representa lo antes mencionado, de esta manera se puede evidenciar las diferencias existentes entre un país y otro.

Figura No 1.5. Consumo de alcohol en el 2014 en países de América Latina. Fuente: (Yucatán, 2014).



Respecto al tipo de bebida alcohólica consumida en América Latina, lo que más se ingiere es cerveza (53%); seguida de un 32.6% de licores (vodka, whisky) y un 11.7% de vino, de manera gráfica lo antes mencionado se puede ver en la figura 7 (Yucatán, 2014).



Gráfica No 1. 6 Preferencia por distintas bebidas a nivel internacional durante el año 2014. Fuente: (Carrillo, 2011).

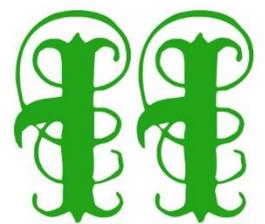
1.7- Propuesta tecnológica

A partir de la búsqueda realizada, referente a los procesos de fermentación y destilación se puede concluir que los mismos son una fuente de obtención de alcohol, utilizado en la elaboración de medicamentos, diferentes bebidas alcohólicas, entre otros. Empleando variedades de materias primas (frutas, azúcar levadura, entre otras) se obtienen los licores, brandy, whisky las cuales presentan variados ⁰GL. En los trabajos realizados por (Reyes Linares, Pino Alea, & Moreira Ocanto, 2011); (Carrillo, 2011); (Tobar Torres, 2010) y (Ortiz Ramírez, 2014) se hacen propuestas para la elaboración de licores de diversos sabores (mandarina, tamarindo) haciendo uso de la fermentación y la destilación los cuales son el principio de funcionamiento para la elaboración de cualquier bebida, los trabajos realizados difieren en cuanto al sabor de la bebida, es decir la fruta seleccionada y el equipamiento utilizado para llevar a cabo dichos procesos. Teniendo en cuenta las características relevantes que presentan los trabajos realizados se hace una propuesta tecnológica para la elaboración de un licor teniendo como base la destilación de un fermento adecuando los equipos a utilizar con las condiciones actuales de nuestro país. Conociéndose que la Fábrica de Ron Antonio Sánchez produce bebidas alcohólicas preferentemente rones, Carta Blanca haciendo uso del mezclado, ozonización y suministros de otros aditivos donde las materias primas fundamentales son alcohol y aguardiente no producidos por la fábrica, sino recibidos de las Destilerías Heriberto Duquezne, Melanio Hernández, Jesús Rabí y ALFICSA, se recomienda la implementación de una nueva tecnología propuesta por (González, Puga, & Dorado, 2012) para la producción de una nueva bebida alcohólica licor, incorporando los ya mencionados procesos de fermentación y destilación, los cuales son capaces de obtener por sí mismo el alcohol.

Conclusiones parciales de capítulo

1. Los procesos de fermentación y destilación son procesos físico-químicos, que se pueden aplicar para obtener bebidas alcohólicas.
2. Los licores son bebidas alcohólicas (20-40% de alcohol), que se obtienen por maceración o por la destilación de un vino de frutas u otros sustratos, los cuales tienen color propio o artificial, se les pueden añadir huevos, frutas, entre otras materias vegetales a su proceso de elaboración, los cuales le aportan un sabor característico.
3. La calidad de los licores de frutas está estrechamente vinculada con el estado físico y proporción de sus materias primas, así como de otros aditivos utilizados durante el proceso de elaboración (colorantes, preservantes entre otros).
4. Los licores de frutas son bebidas de fácil elaboración, ya que no dependen de tecnologías complejas y caras, por lo que se produce gran variedad de alto o bajo contenido de alcohol, teniendo gran aceptación a nivel internacional.
5. No se encontraron evidencias del proceso de obtención de licores de frutas tropicales cubanas mediante el proceso según los pasos: fermentación, destilación y añejamiento

Capítulo



CAPÍTULO II: TECNOLOGÍA A IMPLEMENTAR PARA LA PRODUCCIÓN DE LICOR DE FRUTAS TROPICALES EN LA FÁBRICA DE RON ANTONIO SÁNCHEZ.

En el presente capítulo se realiza la caracterización de la Fábrica de Ron Antonio Sánchez, teniendo en cuenta la diversidad de productos que oferta en el mercado nacional. Se explica la tecnología a implementar para la obtención de un nuevo producto "licor de fruta", según metodología propuesta por (González, Puga, & Dorado, 2012) teniendo en cuenta una serie de observaciones en cuanto a la limpieza de los equipos, los residuales, así como una descripción de los equipos tecnológicos y auxiliares.

2.1- Caracterización de la Fábrica de Ron Antonio Sánchez

La Fábrica de Ron Antonio Sánchez perteneciente a la Unidad Básica de Derivados de igual nombre, se encuentra ubicada en la Provincia de Cienfuegos en el municipio de Aguada de Pasajeros, Covadonga, calle Torula. Esta es creada en julio de 1992, la misma produce Bebidas Alcohólicas del tipo Carta Blanca y Refino, comercializados para el mercado nacional a través de TECNOAZÚCAR y la EMBERE. Cuenta con Licencia Sanitaria No.7/10 para la producción de Bebidas Alcohólicas emitida por el Centro Provincial de Higiene, Epidemiología y Microbiología de Cienfuegos.

En la siguiente tabla se hace alusión a las bebidas elaboradas y comercializadas por la fábrica de ron Antonio Sánchez, destacando el grado alcohólico de las mismas.

Tabla 2.1 Bebidas elaboradas en la fábrica de ron Antonio Sánchez. Fuente: Manual de Operaciones de la Fábrica de Ron.

Producción de Carta Solera
➤ Producción de Ron Carta Blanca 38 ^o GL (Relicario)
➤ Producción de Ron Carta Blanca 38 ^o GL botellas de 1000 ml (Relicario)
➤ Producción de Ron Refino 35 ^o GL (Corsario)
➤ Producción de Ron a granel Carta Blanca 38 ^o GL (Corsario)
➤ Producción de Licor Seco Jocuma a granel 30 ^o GL

- **Producción de Ron Refino 35^o GL a granel**
- **Producción de Ron Refino 35^o GL botellas de 1000 ml (Siboney)**

Dada que la fábrica no es capaz de producir por sí sola el alcohol necesario para la elaboración de bebidas como rones, licores entre otro, se hace necesario introducir cambios que favorezcan la obtención de alcohol sin depender de otras instituciones, por lo anterior se plantea la introducción de una nueva tecnología basado en los proceso de fermentación y destilación lo cual garantiza en caso de no recibir las materias primas (alcohol, aguardiente) que la fábrica no deje de producir.

La tecnología propuesta tiene como propósito aumentar la variedad y nivel productivo de la fábrica de ron, teniendo como procesos principales la fermentación y destilación, lo cual es novedoso para la fábrica, ya que para la elaboración de sus bebidas no hacen uso de estos procesos, sino de un proceso de mezclado, ozonización de las materias primas (aguardiente, alcohol) proveniente de las destilería Heriberto Duquezne, Melanio Hernández, Jesús Rabí y ALFICSA.

En la tecnología propuesta se explican las diferentes etapas por las que transita para la obtención de licor de frutas, así como los equipos a utilizar y las observaciones a realizar en cuanto limpieza y tratamiento de los mismos, velando que no afecten de manera negativa el producto.

2.2-Tecnología a implantar para la producción de licor

La tecnología que se propone implementar para aumentar y diversificar los niveles de producción, consiste en la incorporación de un nuevo producto para la comercialización propuesta por (González, Puga, & Dorado, 2012), consta de varias etapas donde se realizan diferentes actividades, las cuales quedan reflejadas en la figura 2.1. Se recomienda la construcción de un local (ver **Anexo No.6**) ya que la misma forma parte del antiguo proyecto de la UBE 1ro de Mayo la cual contempla las áreas y condiciones necesarias para desarrollar cada etapa de la tecnología o crear las condiciones dentro de la propia fábrica de ron teniendo en cuenta que debe constar de varias áreas (preparación de las materias

primas, prefermentación, fermentación, destilación, formulación y añejamiento, control de la calidad, embotellado, almacén).

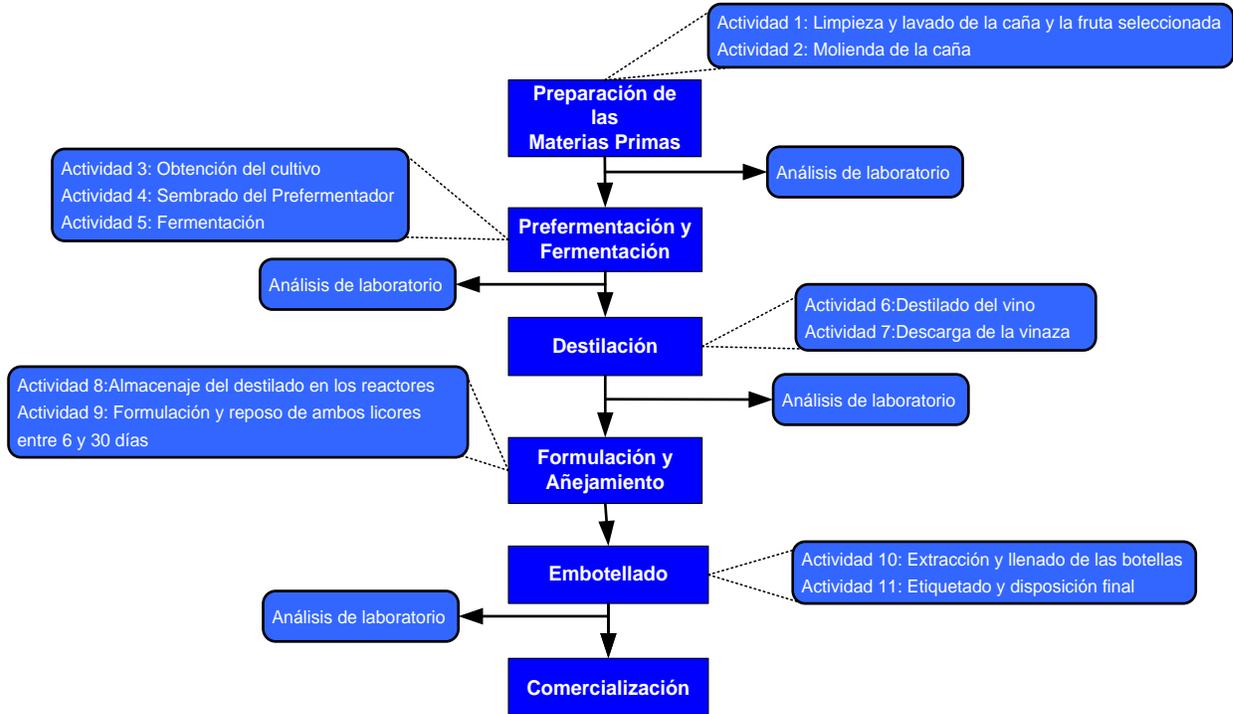


Figura 2.1: Etapas y actividades de la tecnología propuesta por Gonzales, Puga, & Dorado, 2012. Fuente: Elaboración propia.

La primera etapa constituye la selección de las materias primas en buen estado, asegurando que las restantes se desarrollen con éxito. La segunda se dedica a la mezcla de las materias primas, aditivos entre otros materiales que garanticen la obtención del vino mediante la fermentación. La tercera es donde ocurre la obtención del destilado con el grado alcohólico requerido, obteniéndose un residual el cual debe tratarse posteriormente. En la cuarta se hace la formulación de los licores, los cuales pueden ser semisecos, secos o dulces, posteriormente se pasa al añejamiento según el tiempo requerido, después del añejamiento se pasa a la etapa de embotellamiento y posteriormente a su comercialización. Antes de explicar en qué consiste la tecnología propuesta se hace necesario destacar algunas variables con las que se trabaja, así como operaciones y términos que facilitan el entendimiento del proceso a lo largo del capítulo (ver **Anexo No.7**).

Etapa 1: Preparación de la Materias Primas

En esta etapa se debe tener en cuenta el estado de las materias primas e insumos a utilizar, ya que los mismos influyen de manera directa en la calidad del producto a obtener.

Actividad 1: Limpieza y lavado de la caña y la fruta seleccionada

Las Materias Primas principales son: caña de azúcar y frutas seleccionadas.

- La caña debe ser: Cualquiera de las variedades azucareras que se cultivan en la zona, con rendimiento agrícola mínimo de 30 t/ha, con °Brix entre 17-21 y una Pol de 14-17 % Pol.
- Insumos: Azúcar Crudo Comercial, Levadura seca activa, Alcohol Fino A.

La caña se limpia en seco y después se lava en una canoa preparada para ello. La fruta seleccionada puede ser plátano de fruta, piña, deben estar bien maduras, se debe separar las partes que estén en mal estado, se descascaran y la masa se acumula hasta el peso requerido: WF según balance se procesa en el despulpador para obtener una pasta que pueda mezclarse con el agua VA y el guarapo VG.

Actividad 2: Molienda de la caña

Se muelen en un molinito de tres masas para extraerle todo el jugo, se le dan tres vueltas al bagazo por el molino, el guarapo entre 17-20°Brix se colecta en recipientes de 20 litros y se acumula en el fermentador

Todo el bagazo obtenido se dispone en un área limpia para secarlo y se entrega como alimento animal o como biomasa para compost

Etapa 2: Prefermentación y fermentación

Durante esta etapa se controla el agua tanto para el enfriamiento como para la fermentación, la duración del cultivo, entre otros factores que garanticen la obtención del vino.

Agua para la fermentación: Debe ser agua potable libre de cloro, sin tener en cuenta la dureza total.

Agua de enfriamiento: Debe ser suavizada, o en su ausencia, utilizar la misma agua del acueducto.

Actividad 3: Obtención del cultivo

La obtención del cultivo de levadura *Saccharomyces* se obtiene en un rango de 24 a 30 horas antes de comenzar la fermentación. Como los fermentadores seleccionados son tanques plásticos de 1900L (1600 utilizables) se requiere de un pre de 200L (TK plástico de 220L) y de un cultivador de 20L (Cubeta plástica).

El balance toma como base el **°Brix de Corrida** que se usa en el Fermentador.

En el cultivador de 20 litros se añaden:

$$XF + XG + XA = \text{Mezcla a } 0.7\text{Brix} \quad 2.1$$

En el fermentador en caso de no ser 0.7 °Brix se ajusta.

Si Brix cultiv > 0.7Brix se ajusta con agua .

Si Brix cultiv < 0.7Brix se ajusta con guarapo.

Se verifica que el pH esté entre 4,2-4,5 pH, se ajusta con ácido fosfórico o sulfúrico 2ml por cada 10L de solución. Cuando es Orgánico se debe usar ácido cítrico certificado orgánico.

Actividad 4: Sembrado del Prefermentador

Una vez ajustado el °Brix y pH iniciales se humedecen poco a poco con el mismo sustrato Xlev provocando que se active la levadura, luego se incorporan al sustrato mezclándolo mecánicamente con una paleta de madera o plástico. Se le comienza a burbujear aire que proceda de una fuente libre de aceite y se mantiene todo el tiempo. Cada una hora se mide el °Brix, el pH y la temperatura. Pasados de 6 a 8 horas el °Brix debe haber bajado la ½Brix inicial +1 del inicial.

Es el momento de sembrar el Prefermentador de 200 litros que debe contener 160 litros de una mezcla de sustrato Fruta +guarapo +Agua al 0.7 °Brix.

Se mezcla todo manualmente con paleta y se mantiene la aireación. Se controla el °Brix, pH y temperatura cada una hora. A las 8 o 10 horas el °Brix debe haber bajado hasta la $\frac{1}{2}$ del inicial +1 y es el momento de poner de poner el pie o sembrar el fermentar.

Actividad 5: Fermentación

Al Fermentador limpio y esterilizado según procedimiento (Observación1) al efecto se la añaden 140 a 180L de sustrato con la mezcla Fruta + guarapo + Agua al °Brix y sobre este pie es que se vierte el pre fermento con un solo mezclado inicial, en ese momento el volumen total debe estar próximo a los 400L. Se continúan las medidas de °Brix cada 2 horas, cuando se llegue a la $\frac{1}{2}$ +1 se duplica 1mer refresco (cantidad de mosto sin fermentar) el volumen añadido 400L de mezcla de sustrato al °Brix (que previamente se debió preparar en TK de 220L). Se continúa midiendo el °Brix cada dos horas y 2do refresco cuando se llegue a la $\frac{1}{2}$ +1 se añaden 800 L -900L de mezcla sustrato para llenar el fermentador hasta el nivel de trabajo.

Entre la siembra del fermentador y la adición del 2do refresco o llenado deben haber transcurrido 16-18 horas, la fermentación debe concluir a las 36-40 horas, se verifica cuando dos lecturas de °Brix consecutivas sean iguales, se dice entonces que el fermentador está muerto. Desde el inicio del cultivo hasta la muerte del fermentador habrán transcurrido 60-70 horas, se deja al fermentador en reposo durante 24-36 horas, para decantar todo los sedimentos que sean posibles (Observación 2). Al líquido o vino que se dispone para alimentar la columna de destilación, se le debe hacer análisis de % alcohólico en vino, para estimar la cantidad de alcohol que se debe obtener en la destilación.

Etapa 3: Destilación

Durante la destilación ocurre la separación de los componentes contenidos en el vino hasta obtener la bebida alcohólica destilada con el grado alcohólico señalado.

Actividad 6: Destilación del vino

La destilación se efectúa en un equipo a templa o discontinuo. La columna dispone de un horno para bagazo, carbón vegetal o leña, una caldereta de 220 litros para la ebullición del vino y una columna rellena de tres secciones:

1. Destiladora.
2. Serpentin condensador interno de reflujo.
3. Un condensador de alcohol y un recipiente colector del alcohol destilado.

La caldereta es cargada con 200L de vino, se enciende la resistencia eléctrica para el calentamiento de la caldereta y cuando la temperatura en el tope de la columna comienza a subir se hace fluir agua de enfriamiento por el serpentino interior y por el condensador. Se mantiene la observación de la temperatura en el tope de la columna, la que debe estar próxima a los 78 °C y ascender gradualmente a los 100°C (en este momento el destilado es H₂O) y se mantiene destilando hasta lograr el grado que se desee en el destilado final (entre 50 y 55 GL a 15 °C).

Actividad 7: Descarga de la vinaza.

Se retira el calentamiento y se descarga la vinaza contenida en la caldereta por la válvula de drenaje y se deposita en un recipiente colector, la disposición final de la vinaza será según (Observación 3). Se vuelve a cargar la caldereta con otros 200L de vino y se repite el procedimiento. Para un fermentador se deben realizar entre 8 y 9 cargas de la columna de destilación, que deben producir aproximadamente 190 L de destilado a 50 y 55 GL a 15 °C.

Etapa 4: Formulación y añejamiento

En esta etapa ocurre el añejamiento del destilado alcohólico, donde se pueden obtener diferente tipos de licores.

Actividad 8: Almacenaje del destilado en los reactores

El destilado alcohólico de 50 – 55 GL a 15 °C se lleva al tanque reactor de 220L y se le añaden XV g/l de virutas de roble tratadas y se calienta hasta 50 °C y después se agita cada 3 o 4 horas, manteniéndole en el reactor por 48 horas.

El destilado salido del reactor es depositado en toneles de roble blanco americano, los cuales deben tener una serie de características (ver **Anexo No.7**) para que no afecten de manera negativa el licor u otra bebida, por un tiempo mínimo de 30 días.

Actividad 9: Formulación

A partir de este destilado se puede formular dos licores diferentes que se deben poner en reposo.

Licor seco a 32^o G: (Preferido por los hombres). Para un tonel de 180 litros XX litros de destilado+ XY litros de agua desmineralizada.

El licor dulce se obtiene a partir del licor seco añejado con la adición del sirope y agua hasta el grado de la fórmula y se deja reposar por 6 días.

Licor dulce a 24^o GL: (Preferido por las mujeres). Para un tonel de 180 litros: XX litros de destilado + XY litros de sirope de azúcar blanca + XA litros de agua desmineralizada.

Etapa 5: Embotellado

La etapa de embotellado cuenta de varias actividades, durante las cuales se deben tener en cuenta una serie de precauciones respecto al llenado y traslado de las botellas.

Actividad 10: Extracción y llenado de las botellas

El licor se extrae del tonel haciendo sifón con una manguerita de silicona de 10 mm para evitar revolturas, se van llenando directamente las botellas, las cuales deben pasar antes por un tratamiento (Observación 4). Se deben utilizar botellas de cristal blanco de 700 o 750 ml. En el tonel debe quedar aproximadamente el 20 % del líquido sin extraer.

Actividad 11: Etiquetado y disposición final

Las botellas llevan etiquetas y collarín, estos deben ser colocados en forma correcta y posteriormente debe ser limpiada la botella para evitar cualquier residuo de pegamento, se imprime en la etiqueta la fecha de envasado. El etiquetado se realiza de forma manual, bajo el estricto control de la calidad, las cuales tienen que cumplir las normas de protección e higiene vigentes para este tipo de actividad.

El producto se envasa en pallets de 70 cajas, de 12 botellas cada caja de 700 ml, los pallet o bulto se identifican con un lote de producción caracterizado por el laboratorio, el almacenamiento debe ser en un local cerrado, fresco y con excelentes condiciones higiénico sanitarias conocido como bodegas de añejamiento, las cuales deben cumplir una serie de

requisitos (ver **Anexo No.8**) que garantice la obtención tanto del licor como de otra bebida en buen estado.

Análisis de laboratorio

De cada lote de producción se colecta una muestra con réplica representativa del lote, estas muestras embotelladas se deben conservar en el almacén y periódicamente, según se acuerde con el CENICA de Villa Clara, se llevan para ser analizadas y comprobar sus parámetros de calidad.

Los puntos de control en el proceso son: grado alcohólico del vino, grado alcohólico del destilado, grado alcohólico de los licores, estos parámetros se miden durante el proceso y al final, como se señala en la figura 2.1. También se deben controlar los parámetros que contenidos en la tabla 1.3 para el control de los mismos se debe contar con los siguientes equipos de trabajo:

Equipos de laboratorio:

- Un pH metro con su juego de electrodos.
- Aerómetros °Brix de las escalas 0 a 10 y de 10 a 20; 20 a 30.
- Alcohóímetros graduados de las escalas; de 0 a 20 grados GL a 15, de 20 a 50; de 50 a 80 y de 80 a 100.
- Probetas de 500, 250 ml y 100 ml.
- Beakers de 1000, 500 ml.
- Matraz aforado de 1000 ml.
- Balanza técnica de un plato de 0 a 5 Kg.

Etapas 6: Comercialización

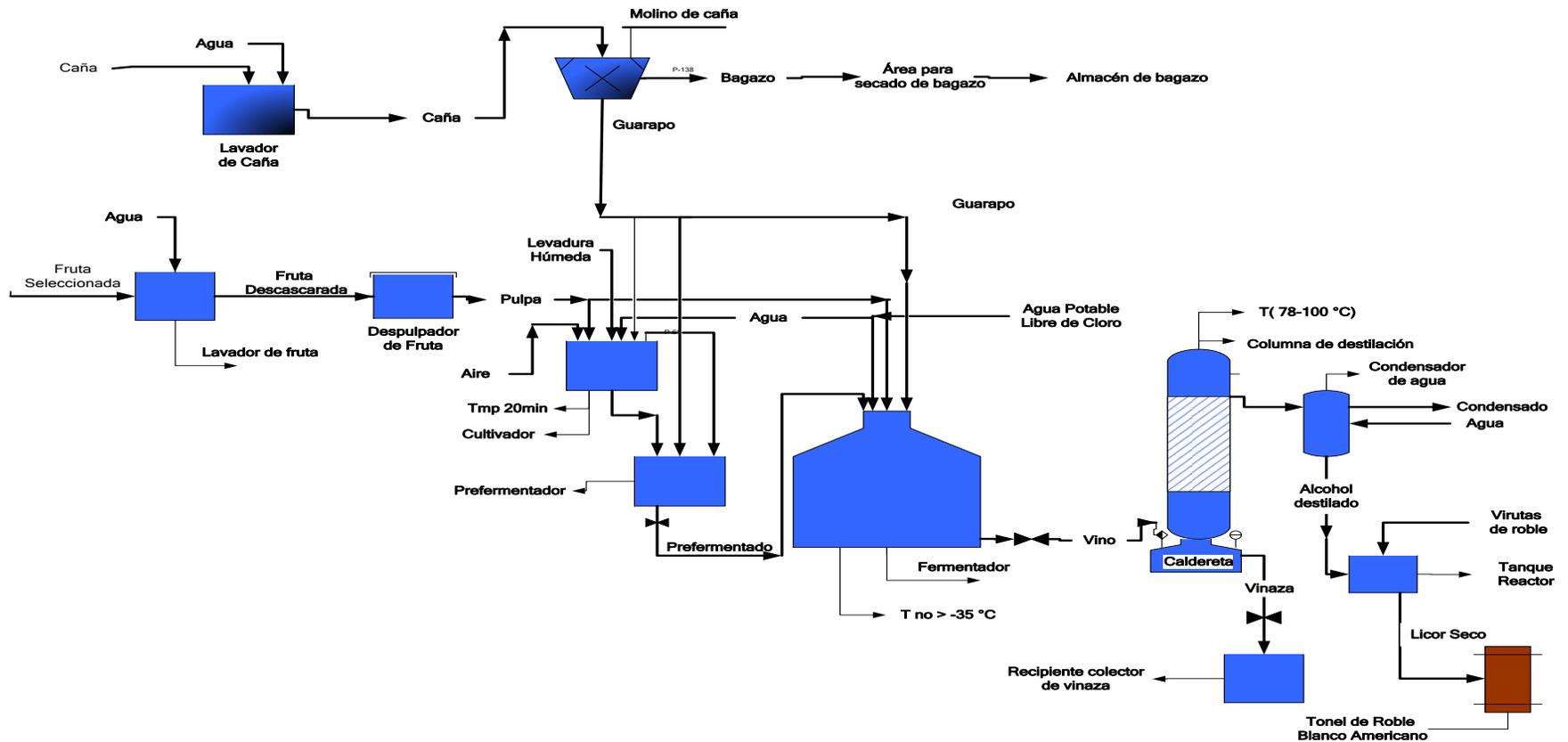
Como el licor elaborado forma parte de las variedades de bebidas producidas por la ronera debe tener la misma calidad que sus otras líneas existentes, la misma es comercializada en un primer momento del proyecto como venta para trabajadores.

Las ya mencionadas etapas nos permiten desarrollar la propuesta tecnológica, las cuales se pueden representar en un diagrama de flujo figura 2.2 de forma más abreviada y entendible destacando las entradas, salidas, equipos, especificaciones de los insumos y materias primas,

el control de parámetros como la temperatura y presión que nos permiten desarrollar cada proceso con la calidad requerida, todos encaminados a la obtención de licor.

Capítulo II

Figura 2.2 Diagrama de flujo que representa el desarrollo de la tecnología propuesta. Fuente: (Puga & Dorado, 2012).



Para que las etapas que conforman la tecnología propuesta ocurran con la calidad requerida, se realizan una serie de actividades de manera que garantice la obtención del producto final.

Consideraciones a tener en cuenta durante el proceso de obtención de licor:

OBSERVACION 1: Limpieza del Fermentador.

Desde la primera vez que se usa o cada vez que se vacié un fermentador, este se debe limpiar de la forma siguiente: Utilizando una manguera con agua, se pasa a toda la superficie interior, frotando a la vez con una escoba o guisopo. Esta agua se tira a la zanja ya que no es un residual agresivo.

Posteriormente con una solución hidroalcohólica a (60 – 70 °GL), con una cubeta o cubo y un trapo de algodón, se frota la solución por toda la superficie (manualmente), para realizar bien esta operación la persona debe penetrar al interior del fermentador usando ropa y calzado adecuados. Se escurre toda la solución y se colecta para aprovecharla en próximas limpiezas. El fermentador seco queda listo y estéril para una nueva fermentación.

OBSERVACION 2: Extracción de los fondajes y el vino.

Después que el fermentador muerto ha estado en reposo por un período de 24 a 36 horas, es necesario extraer los fondajes que son ricos en nutrientes y pueden aprovecharse en la alimentación animal. La válvula tipo a flujo total instalada en el nivel inferior del fermentador, permite extraer en cubetas de 20L estos fondajes que son una crema, se abren y cierran las válvulas según las cubetas, cuando se vea salida de líquido claro (vino) se cierra o se comienza a extraer el vino que se va a destilar. El claro que se va a destilar se lleva con cubetas a la caldereta de forma manual, hasta el nivel que acepte la caldereta.

OBSERVACION 3: Disposición final de la vinaza.

Como es conocido, el residual de la destilación de un vino llamado vinaza, tiene un alto contenido de carga orgánica, que si se usa adecuadamente se evita la afectación al medio ambiente. Nunca se debe tirar a la zanja. Se recomiendan las siguientes alternativas:

- Colectarlas en un recipiente adecuado y transportarlas al organopónico más cercano, para que sea usado en la producción de compost.

- Mezclarlas con los fondajes y los residuos de las frutas para preparar una pasta alimento para cerdos.
- Regarlas frescas en el suelo de algún terreno en preparación para siembra o en alguno ya sembrado, pero nunca regarlo por aspersión porque daña el cultivo.

OBSERVACIÓN 4: Las botellas de las producciones son de primer uso y se someten a un proceso de lavado que cuenta con dos etapas, una primera etapa es lavar las botellas con ácido débil (fosfórico y nítrico), en una concentración de 0.5 a 1 % con el objetivo de eliminar la posible película de silicato que presentan las mismas. El segundo procedimiento se realiza con agua desmineralizada para eliminar los vestigios de ácido proveniente del primer lavado, a continuación se colocan en un bastidor para que se escurran.

Para llevar a cabo la tecnología propuesta se requiere de equipamiento correcto, que permita desarrollar las actividades correspondientes en cada etapa. Tanto las materias primas como los equipos, deben cumplir con determinados requerimientos relacionados con el estado, los materiales utilizados en su construcción, la limpieza de los mismos, entre otros, garantizando que no incidan de forma negativa sobre el producto a obtener.

2.3-Descripción de los equipos tecnológicos y auxiliares.

La etapa 1 preparación de las materias primas, consta de cuatro equipos, dos lavadores, un molino de caña y un despulpador.

Lavador 1. Lavador de la caña con agua limpia.

Consiste en un recipiente construido sobre el piso o nivel 0, de cantos, arena y cemento. Las dimensiones son: largo 2.2 m, ancho 0.9 m, alto 0.6 m (sección rectangular), sobre un piso de cemento se levantan las paredes a la altura de 2 cantos, las paredes laterales de 5 cantos por hilada, con madera y cabilla de 3/8 o alambrión se hace un encofrado y se funde un cerramiento sencillo.

Con mezcla de arena y cemento se repellan todas las cara, las interiores se les da un estuque de cemento para impermeabilizarlas. Se debe dar terminación con desnivel hacia el drenaje situado en una de las esquinas más bajas. El drenaje se hace con un codo plástico y un nivel

de PVC de 1 o ½ pul que sobresalga 0.15 m, a este nivel se le debe roscar una válvula de flujo total para el drenaje.

Lavador 2. Lavador del plátano fruta o piña.

Consiste en un recipiente plástico de 100 litros, abierto completamente, situado sobre el piso. En él se colocan los plátanos y se lavan con suficiente agua (aprox. 50 litros cada carga).

Molino de caña.

Es un molinito de caña de tres masas de los que se utilizan en los laboratorios centrales (diseño convencional ya establecido) de hierro fundido, motor reductor

Despulpador de fruta.

Es un molino con canasto y triturador, ambos de acero inoxidable que se usa para obtener la pulpa de la fruta.

La etapa 2 del proceso se encuentra conformada por la prefermentación y fermentación, consta de tres equipos, los cuales garanticen el cultivo de las levaduras y los procesos ya mencionados.

Cultivador: 2 unidades.

Es el recipiente que se usa para iniciar y desarrollar el cultivo de levaduras. Consiste en una cubeta de 20L con agarraderas, para manipularla en la mesa de trabajo a una altura de 0.9 m, se le introduce un anillo de tubería plástica con perforaciones para el suministro de aire libre de grasa de un pequeño compresor de pecera.

Prefermentador: 2 unidades. Es el recipiente que se usa para realizar la prefermentación de la mezcla para lo que tendrá en cuenta la pulpa de frutas, el jugo de caña y el agua, como se representa en la siguiente figura.



Figura 2.2 Representación de la obtención de la mezcla prefermentada. Fuente: Elaboración propia.

Consiste en un tanque plástico de 220L abierto con tapa removible, con una descarga por el fondo de 1,5 a 2 pulgadas de tubería plástica y una válvula. Se sitúa sobre la mesa de trabajo de 0.9 m altura, se le introduce un anillo de tubería plástica con perforaciones para el suministro de aire libre de grasa de un pequeño compresor de pecera.

Fermentador: (3 unidades)

Consiste en un recipiente plástico. Los tres recipientes se deben montar sobre una plataforma de plano inclinado cuya área se calcula según la ecuación:

$$A = (Largo \times Ancho) + (0.2m \times 4 \times (0.5 - 0.6)m) \quad 2.2$$

$$Ancho = d_{ext} \text{ del recipiente}$$

$$Largo = 3d$$

Se debe tener en cuenta 0.2m de separación cuatro con inclinación de 0.5m a 0.6 m, con una descarga por el fondo de 1,5 a 2 pulgadas de tubería plástica y una válvula.

La etapa 3 donde ocurre la destilación del vino obtenido durante la fermentación, consta de tres equipos: horno, caldereta y la propia torre de destilación.

Caldereta.

Es el recipiente metálico de chapa de (2 a 2.5 mm) de acero inoxidable AISI 304 de 220L

de capacidad, cuerpo cilíndrico y tapa cónica, con la salida por el centro del cono con diámetro de 50 mm, conectada a una brida que la une a la parte inferior de la columna de destilación, también cerca de la base del cono tendrá la conexión para la alimentación de diámetro 50 mm, tiene conectado un indicador de presión de 1 a 2 Kg/cm². La parte cilíndrica de la caldereta tiene volumen 200 litros, diámetro 0.7 m y altura 0.6 m

Columna de destilación.

Consiste en una columna construida de un tubo de acero inoxidable de 75 a 87 mm de diámetro, que tiene 3 secciones:

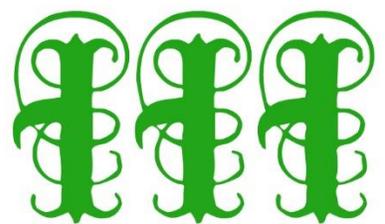
- **1era:** 1.2 m de altura, rellena de anillos de tubería de cobre de 8 a 10mm.
- **2da:** Un serpentín de tubería de cobre de 8 a 10mm.
- **3era:** Un condensador de alcohol y un recipiente colector del alcohol destilado rellena de anillos de tubería de cobre de 8 a 10 mm, donde está la conexión de salida (tubería de acero inoxidable de 20 a 25 mm terminada en brida), a esta se acopla otra brida de cobre con tubería de 10 mm de igual material, que continua en forma de serpentín dentro del cilindro con agua que conforma el condensador de alcohol, también está la conexión para un termómetro de 0 a 150 °C.

Conclusiones parciales del capítulo

1. Para la elaboración de los licores de fruta es necesario controlar el estado y proporción de las materias primas, en especial la fruta seleccionada, las condiciones y duración de los procesos de prefermentación y fermentación, el control de la temperatura y presión en la torre de destilación, así como el llenado y etiquetado de las botellas para su posterior comercialización.
2. La propuesta tecnología elaborada por (González, Puga, & Dorado, 2012) para la obtención de licor de frutas es aplicable a la fábrica de ron Antonio Sánchez, ya que no se necesitan de equipamiento caros y la misma cuenta con una estructura que facilita la instalación del mismo, permitiéndole aumentar tanto su nivel de producción como variedades ofertadas.

3. La tecnología propuesta tiene la versatilidad para poder producir a partir de otros tipos de frutas varias bebidas, lo que puede aumentar el nivel de producción con relativa facilidad.

Capítulo



CAPÍTULO III: APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA EXPERIMENTADA A ESCALA DE LABORATORIO PARA LA OBTENCIÓN DE LICOR DE FRUTA EN LA FÁBRICA ANTONIO SÁNCHEZ.

En este capítulo se presentan los resultados relacionados con la aplicación de la tecnología propuesta para la producción de licor de fruta a escala de laboratorio donde se controlan una serie de parámetros que garantiza la calidad de la bebida elaborada, identificando los principales impactos ambientales. Así como el análisis de factibilidad en las condiciones actuales de la fábrica de ron.

3.1. Aplicación de la tecnología

La aplicación de la tecnología se realiza siguiendo en orden los pasos propuestos en el capítulo anterior por (González, Puga, & Dorado, 2012). Para el desarrollo de la misma se crean las condiciones en cuanto a los equipos, mediciones, insumos, materias primas modificaciones en las actividades propuestas, con el fin de reproducir a escala de laboratorio la tecnología, permitiéndonos la obtención del licor.

Etapa 1 .Preparación de las materias primas

La correcta selección y buen estado de las materias primas permiten obtener un producto con la calidad requerida, minimizar los costos de producción, reducir los impactos ambientales logrando credibilidad en los resultados.

Actividad 1: Limpieza y lavado de la caña y la fruta seleccionada

Las frutas seleccionadas para llevar a cabo la obtención del licor son la piña y el plátano, además de los insumos necesarios (levadura, agua, guarapo). El plátano y la piña deben estar maduro, libre de podredumbre y picadas de insectos. Los mismo se pelan y se rebanan en pequeños pedazos, para posteriormente obtener una pulpa (en una licuadora o de manera manual lo que sustituye a la despulpadora). El lavado y posterior pelado de la caña no se efectúa en este caso ya que se obtiene de forma directa el guarapo del central.

Piña presenta un aroma característico el cual se debe al acetato de etilo y contiene:

Vitaminas: vitamina C, B1, B6, B9 (ácido fólico) y un poco de E
 Minerales: Potasio(K), Magnesio(Mg), Yodo(I), Cobre(Cu), Manganeso(Mn)
 Ácido cítrico, ácido málico, ácido oxálico, enzima bromelina.

Plátano o Banano contiene 90 kcal 370 kJ:

Carbohidratos 23g; Grasas 0.2g; Proteínas 1.2g, Tiamina (Vit. B1) 0.54mg; Riboflavina (Vit. B2) 0.097mg; Niacina (Vit. B3) 1mg; Calcio 13.8mg; Hierro 1.5mg; Fosforo 50.4mg; Potasio 350mg.

Actividad 2: Molienda de la caña.

El jugo de caña (guarapo) se obtiene de manera directa del central Antonio Sánchez ya que no se cuenta con un molino en la fábrica, se transporta a la ronera teniendo en cuenta que debe tener 17-20°Brix este valor se obtiene del central, se cuela utilizando un colador para eliminar la mayor cantidad de bagazo, trozos de caña, tierra entre otros residuos que traiga el guarapo.

Tabla 3.1 Parámetros jugo de caña. Fuente: Elaboración Propia.

Guarapo	
°Brix: 20.22	Pol: 18

Una vez colado el guarapo se separa en 2 TK de 20L a partes iguales 16L, se deja un espacio para favorecer las condiciones durante la fermentación permitiendo la emisiones de gases de manera que no ocurra un excesivo burbujeo y para añadir posteriormente el cultivo.

Etapa 2 .Prefermentación y fermentación.

Actividad 3: Obtención del cultivo.

Teniendo las materias primas preparadas se pasa a la obtención del cultivo, para el mismo se utiliza un Baker de 2L donde se añade:

$$10\% \text{ del volumen final en cada fruta (plátano, piña)} = 0.2L \text{ plátano} + 0.2L \text{ piña}$$

Balance para el guarapo:

$$V_{\text{guarapo}} + V_{\text{fruta}} = V_{\text{cultivo}} \tag{3.1}$$

$$V_{\text{Guarapo}} = V_{\text{cultivo}} - V_{\text{fruta}}$$

$$V_{\text{Guarapo}} = 2L - 0.4L$$

$$V_{\text{Guarapo}} = 1.6L$$

Balance general:

$$1.6VG + 0.2VP + 0.2VP + levadura = 2L$$

Antes de añadir la levadura se realiza la activación de la misma , se coloca en un baker pequeño se gotea agua o la mezcla obtenida de las materias primas, hasta obtener una masa compacta, luego de la activación se mezcla todo y se controla el °Brix y pH en caso de no estar en parámetros se pasa a ajustarlo.

Si Brix > 0.7Brix se ajusta con agua .

Si Brix < 0.7Brix se ajusta con guarapo.

Tabla 3.2 Parámetros de calidad de cultivo .Fuente: Elaboración Propia

°Brix	pH
0.72	4.3

Actividad 4: Sembrado del Prefermentador.

No se realiza esta actividad dado que no se cuenta con un aerómetro para controlar el °Brix, que es el objetivo fundamental de esta actividad, alcanzar el °Brix optimo antes de comenzar la fermentación , se debe utilizar gran cantidad de levadura lo que puede ser perjudicial para

Actividad 5: Fermentación

Al Fermentador limpio y esterilizado según procedimiento (Observación1) en este caso 2 TK plásticas de 20L donde el volumen útil es de18L se le añaden en cada TK:

$$10\% \text{ del volumen final en frutas} + V_{cultivo} + V_{guarapo} = V_{fermentar} \quad 3.2$$

$$1.8V_{plátano} + 1.8V_{piña} + V_{cultivo} + V_{guarapo} = V_{fermentar}$$

$$V_{guarapo} = V_{fermentar} - 3.6LV_{frutas} - V_{cultivo}$$

$$V_{guarapo} = 18L - 3.6L - 2L$$

$$V_{guarapo} = 12.4L$$

Como no se cuenta con un aerómetro no se controla el °Brix durante la fermentación y se procede de manera directa sin añadir refrescos .Las TK se dejan en reposo durante una semana cubriéndolas con un nailon con agujeros pequeños de manera que entre aire favoreciendo la fermentación, la cual se deja 24 horas más en reposo para decantar todos los sedimentos posibles.

Al líquido o vino que se dispone para alimentar la columna de destilación, se le debe hacer análisis de % alcohólico en vino, para estimar la cantidad de alcohol que se debe obtener en la destilación.

El % alcohólico del vino se puede medir con un alcoholímetro pero el valor puede falsearse por lo que se hace una aproximación utilizando el grado alcohólico de una muestra del destilado como solo se cuenta con un recipiente de 400ml realizan reiteradas destilaciones hasta recolectar una muestra significativa del destilado y se procede de la siguiente manera:

$$400ml \text{ de vino} \times \% \text{ de alcohol del vino} = X(\text{ml de alcohol puro}) \quad 3.3$$

$$\frac{X}{\text{°GL}} = \text{lo que se pretende destilar} \quad 3.4$$

$$\frac{X}{51\text{°GL}} = 70ml$$

$$X = 70ml \times 51\text{°GL}$$

$$X = 3570ml\text{°GL}$$

$$400ml \times \% \text{ de alcohol del vino} = X$$

$$\% \text{ de alcohol en el vino} = \frac{X}{400ml}$$

$$\% \text{ de alcohol en el vino} = 8.9 \approx 9$$

Etapa 3: Destilación

Durante la destilación ocurre la separación de los componentes del vino hasta obtener la bebida alcohólica destilada, la cual varía su graduación alcohólica teniendo en cuenta la cantidad que se destile del vino.

Actividad 6: Destilación del vino.

Para la realización de esta actividad se cuenta con el equipamiento a escala de laboratorio que nos permite simular el proceso interno de la torre destilación.

Tabla 3.3 Utensilios de laboratorio. Fuente: Elaboración Propia

Equipamiento utilizado para la destilación del vino
➤ Balón de cuello corto de 500ml
➤ Trampa de vapores esmeriladas

➤ Condensador de serpentín
➤ Matraz recolector
➤ Manta eléctrica
➤ Ebulidores pequeñas bolas de cristal que evitan el burbujeo de 3mm.
➤ Alcohóímetros calibrados a 20 ° C de escalas 30-40, 40-50, 50-60, 60-70, 70-80, 80-90-100 Grados Gay Lussac
➤ Termómetro de 0-100 ° C
➤ Baker de distintas graduaciones
➤ Frascos de cristal con tapa esmerilada
➤ Balón de destilación de cuello largo de 500 ml b / e

Para la destilación del vino se montan los equipos ya mencionados quedando de la manera siguiente:



Foto 3.1 Montaje para la destilación del vino.

Se realizan 5 destilaciones hasta 70 ml, se obtiene 350ml de destilado con un grado alcohólico de 51. Por lo que se realiza las posteriores destilaciones hasta 100ml, como resultado final de todas las destilaciones 2.4L de destilado con grado alcohólico de 42.

Para medir el $^{\circ}\text{GL}$ se utilizan las tablas Alcohometrías Internacionales a $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ que se encuentran NC: 290:2007 Bebidas alcohólicas-determinación del grado alcohólico en alcoholes, bebidas alcohólicas destiladas, vinos, licores, bebidas alcohólicas preparadas, cocteles y extractos hidroalcohólicas. Utilizando un alcoholímetro y un termómetro se toma lectura del $^{\circ}\text{GL}$ y la temperatura en el destilado, haciendo uso de la tabla, se entran con los valores, de manera horizontal el contenido el $^{\circ}\text{GL}$ y verticalmente la temperatura, de la intersección de los mismos se obtiene el valor verdadero del $^{\circ}\text{GL}$ del destilado.

Actividad 7: Descarga de la vinaza.

Como la elaboración del licor es a escala de laboratorio, se obtienen pequeñas cantidades de vinaza, la cual como se destaca en el capítulo II en la **observación 3** no debe arrojarse en el desagüe debido a su carga orgánica, se puede regar en un pequeño organopónico perteneciente a la empresa.

Etapas 4: Formulación y añejamiento.

En esta etapa ocurre el añejamiento del destilado alcohólico, de donde se pueden obtener diferentes tipos de licores.

Actividad 8: Almacenaje del destilado en los reactores.

Para el añejamiento de la bebida destilada se cuenta de un recipiente de 5L de cristal con tapa esmerilada que simula un tonel, por lo que es necesario calcular que área del tonel está en contacto directo con la bebida. Considerando que solo el 80% del tonel está en contacto con la bebida.

Medidas del tonel tiene:

Capacidad de 180, Largo de 89.5cm, Diámetro de 52cm.

La parte que está en contacto con la bebida se denomina como la superficie húmeda del tonel, haciendo una adaptación al recipiente donde se encuentra el destilado podemos concluir que:

$$Sup_{hú} = \left((0.8(2 \times A_{círculo} + A_{lateral})) \div Cap_{tonel} \right) \times Cant_{dest} \quad 3.5$$

$$Sup_{hú} = \left(\left(0.8 \left(2 \times \pi \frac{d^2}{4} + \pi \times d \times l \right) \right) \div Cap_{tonel} \right) \times Cant_{dest}$$

$$Sup_{hú} = 0.8 \left(2 \times \pi \frac{52cm^2}{4} + \pi \times 52cm \times 89.5cm \right)$$

$$Sup_{hú} = 15087.072cm^2 \div 180l = 83.82cm^2/L \times 2.4L$$

$$Sup_{hú} = 201.16cm^2$$

Conociendo el área que está en contacto se calcula la superficie de las duelas de roble las que posteriormente se añaden al destilado.

Longitudes de una viruta de roble:

Largo = 19.5cm, Espesor = 1cm, Ancho = 1.5cm

Superficie de una duela:

$$19.5\text{cm} \times 1\text{cm} = 19.5\text{cm}^2 \times 2 = 39\text{cm}^2 \quad 3.6$$

$$1\text{cm} \times 1.5\text{cm} = 1.5\text{cm}^2 \times 2 = 3\text{cm}^2 \quad 3.7$$

$$19.5\text{cm} \times 1.5 = 29.2\text{cm}^2 \times 2 = 58.2\text{cm}^2 \quad 3.8$$

Superficie total de una duela:

$$Sup_{e_{total}} = \sum 39\text{cm}^2 + 3\text{cm}^2 + 58.2\text{cm}^2 = 100.5\text{cm}^2 \quad 3.9$$

La relación entre la superficie húmeda y la superficie total de una duela aporta la cantidad de duelas a utilizar en el añejamiento del destilado.

$$\frac{Sup_{húm}}{Sup_{tot \text{ de la duela}}} = \frac{201.16\text{cm}^2}{100.5\text{cm}^2} = 2.0001 \text{ duelas} \approx 3 \quad 3.10$$

Conociendo la cantidad de duelas a utilizar se procede a la etapa de activación, deben ser quemadas suavemente de la siguiente forma: se coloca en una bandeja de acero inoxidable, en un local apropiado para evitar accidentes se le rocía aguardiente y se enciende, con un tubo largo de acero inoxidable se irán removiendo suavemente hasta lograr un tostado aproximado del 20 por ciento de volumen total, se puede apagar cubriendo totalmente las llamas con duelas o tapando la bandeja con algún material.

Creada las condiciones se añaden las virutas de robles al destilado contenido en el recipiente de 5L y se deja reposar por un tiempo no menor de 30 días, aportando la madera un gusto y color característico.

Actividad 9: Formulación

Creada las condiciones podemos formular el licor deseado para lo cual se debe:

1. Determinar el ⁰GL del destilado añejado y cantidad.
2. Ajustar el ⁰GL al valor deseado.

Destilado añejado:

Tabla 3.4 propiedades del destilado añejado .Fuente: Elaboración propia.

⁰ GL	Cantidad
41.8	2.13L

Para obtener el ⁰GL se sigue el mismo procedimiento explicado anteriormente haciendo usos de las cartas alcoholimetrías contenidas en la NC 290:2007.

De la cantidad obtenida de destilado añejado se separa para elaborar licor dulce, seco y para los análisis de laboratorio quedando de la manera siguiente:

- Licor seco 1250ml.
- Licor dulce 633ml.
- Análisis de laboratorio 250ml.

Para ajustar el $^{\circ}GL$ al deseado se establece el mismo y se procede de la manera siguiente:

- Licor seco a $34^{\circ}GL$

$$\%^{\circ}GL \times V_{dest\ añejado} = ml_{alcohol\ puro} \quad 3.11$$

$$0.418^{\circ}GL \times 1250ml = 522.5ml_{alcohol\ puro}$$

$$\frac{L_{alcohol\ puro}}{\%^{\circ}GL_{deseado}} = V_{DAH} \quad 3.12$$

$$\frac{522.5ml_{alcohol\ puro}}{\%34^{\circ}GL} = V_{DAH}$$

$$V_{DAH} = 1536.7ml$$

$$V_{DAH} - V_{o\ DA} = V_{H_2O} \quad 3.13$$

$$V_{H_2O} = 1536.7ml - 1250ml$$

$$V_{H_2O} = 286ml$$

Licor seco a $34^{\circ}GL$: (Preferido por los hombres) 1250ml de destilado+286ml de agua.

Para el licor dulce a $35^{\circ}GL$ se procede de la misma manera:

$$\%^{\circ}GL \times V_{dest\ añejado} = ml_{alcohol\ puro}$$

$$0.418^{\circ}GL \times 633ml = 264ml_{alcohol\ puro}$$

$$\frac{L_{alcohol\ puro}}{\%^{\circ}GL_{deseado}} = V_{DAH}$$

$$\frac{264L_{alcohol\ puro}}{\%35^{\circ}GL} = V_{DAH}$$

$$V_{DAH} = 756ml$$

$$V_{DAH} - V_{o\ DA} = V_{H_2O}$$

$$V_{H_2O} = 756ml - 633ml$$

$$V_{H_2O} = 122.98ml$$

Licor dulce a 24 °GL: (Preferido por las mujeres). Se preparan 633ml de destilado+ 122.98ml de sirope de azúcar blanca.

Etapa 5: Embotellado.

La etapa de embotellado cuenta de varias actividades, durante las cuales se deben tener en cuenta una serie de precauciones respecto al llenado y traslado de las botellas.

Actividad 10: Extracción y llenado de las botellas

El licor se extrae haciendo sifón con una manguerita de silicona de 10 mm para evitar revolturas o en este caso como es pequeña cantidad se puede utilizar un embudo y en caso de ser necesario un colador, se van llenando directamente las botella existentes en la fábrica, las cuales deben pasar antes por el tratamiento explicado en el capítulo II.

Se embotellan 4 canecas de 330ml de licor seco y 2 canecas de licor dulce.

Actividad 11: Etiquetado y disposición final

La etiqueta es elaborada teniendo en cuenta las especificaciones del licor obtenido (°GL, sabor) la disposición final como se obtiene un número pequeño de botellas no es necesario guardarlas en las bodegas, se crean las condiciones en el propio laboratorio hasta el momento de su consumo.

Análisis de laboratorio.

Como se destaca a lo largo del desarrollo de la tecnología el análisis de laboratorio es un factor a considerar, una vez concluida la elaboración del licor el mismo debe cumplir con una serie de parámetros los cuales quedan representados en la tabla 1.3 haciendo uso de las siguientes normas.

NC519: 2007. Bebidas alcohólicas-determinación de aldehídos totales-método químico.

NC 290:2007.Bebidas alcohólicas-determinación del grado alcohólico en alcoholes, bebidas alcohólicas destiladas, vinos, licores, bebidas alcohólicas preparadas, cocteles y extractos hidroalcohólicas.

NC 291: 2011.Bebidas alcohólicas-determinación de acidez total en bebidas alcohólicas destiladas, alcoholes, aguardientes, vinos, licores, bebidas alcohólicas preparadas y cocteles.

NC 520: 2007. Bebidas alcohólicas-determinación de ésteres totales-método colorimétrico.

NC 534: 2007 Bebidas alcohólicas-determinación de ésteres totales-método de saponificación

NC 535: 2007. Bebidas alcohólicas-determinación de alcoholes superiores-método espectrofotométrico.

Se controlan tres de los parámetros expuestos en la tabla 1.3 haciendo de las normas respectivas:

Para determinar la acidez se utiliza la NC 291: 2011. Bebidas alcohólicas-determinación de acidez total en bebidas alcohólicas destiladas, alcoholes, aguardientes, vinos, licores, bebidas alcohólicas preparadas y cocteles. En la norma se destacan técnicas para variadas bebidas.

Para licores

En un frasco cónico de 1000mL se colocan 600mL de agua, recientemente hervida y enfriada, se le añaden 2 gotas de la solución indicadora de fenolftaleína y se neutraliza con la solución de hidróxido de sodio 0,01 mol/L. A esta agua neutralizada se le añaden con pipeta 25mL de la muestra (en caso de licores fuertemente coloreados puede disminuirse la cantidad de muestra hasta un mínimo de 10mL) y se valora con la solución de hidróxido de sodio 0,01 mol/L o 0,1mol/L hasta un color rosado, similar al alcanzado durante la neutralización del agua.

El contenido de acidez total de la muestra (A) expresada en g del ácido mayoritario por 100 L demuestra se calcula por la fórmula siguiente:

$$A_{tm} = \frac{V1N}{V2} \times E \quad 3.14$$

$$A_{tm} = \frac{6.2ml \times 0.01}{25ml} \times 600$$

$$A_{tm} = 14.88g/100L$$

Donde:

Atm = Acidez total de la muestra expresada en g/100 L del ácido mayoritario

V 1 = Volumen de la solución de hidróxido de sodio en litros

N = Normalidad de la solución de hidróxido de sodio

V 2 = Volumen de la porción de ensayo en litros.

E = Factor que considera el equivalente gramo del ácido mayoritario multiplicado por 1000 cuyo valor es para:

Ácido acético = 6000

Ácido tartárico = 7500

Ácido cítrico = 7000

Si se desea expresar el resultado en gramos del ácido mayoritario por 100mL de la muestra se dividirá el resultado obtenido por 10.

Si se desea expresar el resultado en gramos del ácido mayoritario por 100L de Alcohol Absoluto se utiliza la fórmula siguiente:

$$A_{ta.a} = \frac{A_{tm} \times 100}{G} \quad 3.15$$

$$A_{ta.a} = \frac{14.8g/100L \times 100}{44.5^\circ GL}$$

$$A_{ta.a} = 33.25g/100L$$

Donde:

Ata.a = Acidez total expresado en g del ácido mayoritario por 100 L de alcohol absoluto.

G = Grado alcohólico de la muestra.

Atm = Acidez total expresada en g del ácido mayoritario por 100 L de muestra.

Para determinar los ésteres se hace uso de la NC 534: 2007 Bebidas alcohólicas-determinación de ésteres totales-método de saponificación.

Los ésteres totales se expresan en g de acetato de etilo por 100 L de muestra y se calcula por la fórmula siguiente:

$$E = \frac{(V1N1 - V2N2) \times F}{V} \quad 3.16$$

$$E = \frac{(10ml \times 0.1 - 5.6ml \times 0.1) \times 8800}{100ml}$$

$$E = 38.72$$

Donde:

E: concentración de ésteres totales, expresados como acetato de etilo.

V1: volumen de la solución de hidróxido de sodio 0.1N (ml) adicionados.

N1: normalidad exacta de la solución de hidróxido de sodio.

V2: volumen de la solución de ácido clorhídrico usado en la valoración.

N2: normalidad exacta de la solución de ácido clorhídrico.

V: volumen de la porción de ensayo tomada (ml).

F: 8 800 factor por el que se multiplica para expresar los resultados en gramos de acetato de etilo, en caso de expresarlo en miligramos por Litro, el factor será 88 000.

$$C = \frac{E \times 100}{A} \quad 3.17$$

$$C = \frac{38.72 \times 100}{44.6^\circ GL}$$

$$C = 86.81\text{g/L}$$

Donde:

C; concentración de ésteres, expresados como acetato de etilo por Litros de alcohol absoluto o miligramos de acetato de etilo por litro de alcohol absoluto.

E: concentración de, ésteres expresados como acetato de etilo por 100 L de muestra o miligramos de acetato de etilo por Litro de muestra, al grado alcohólico de la misma.

A: grado alcohólico de la porción de ensayo.

Etapa 6: Comercialización.

La bebida es elaborada a escala de laboratorio como muestra de la credibilidad de la propuesta tecnológica, no con fines comerciales los cuales se espera alcanzar una vez puesta en marcha la producción de licor a escala de mini industria.

3.2-Impactos ambientales de la tecnología.

En la propuesta tecnológica para la producción de licor de frutas se aplican varios procesos siendo la fermentación y destilación la base fundamental para la obtención de dicha bebida, se pretende aumentar la variedad y nivel de productivo en la fábrica de ron Antonio Sánchez .Durante el desarrollo de la tecnología se producen impactos al medio ambiente de los cuales se deben tener conocimientos para poder mitigarlos:

- Generación de desechos sólidos (bagazo, caña, cascaras de frutas) y líquidos (guarapo, agua, vino, vinaza).Contaminación de los suelos.
- Emisión de gases (durante la fermentación, en la torre de destilación, en el horno).Contaminación atmosférica.
- Emisión de ruidos .Alteración acústica de los espacios o áreas edificadas, alteración acústica por equipos no insonorizados.

- Mal diseño ambiental, térmico y visual en espacios interiores. Afectación al hombre, iluminación deficiente (deterioro visual), alteración del BTH (bienestar térmico humano) por generación de calor y ventilación deficiente.
- Mal diseño para la seguridad y la protección. Daño al medio por peligros de accidente, emisión de polvo, contaminación por materiales y técnicas agresivas al medio.
- Deficiencias en los equipos de consumo energético.

Acciones para mitigar o eliminar los impactos:

- No realizar vertimientos a redes de alcantarillados de sustancias tóxicas o explosivas.
- Definir y aprobar por las autoridades ambientales las áreas de disposición final de residuos reciclables.
- Definir y aprobar por las autoridades ambientales las áreas y procesos de disposición o tratamiento de los residuos contaminantes.
- Evaluar tratamientos de gases generados por el entorno existente.
- Proteger las paredes contra la absorción de humedades por capilaridad, inundaciones, estancamiento de aguas pluviales que pueden constituir reservorios de hongo o vectores.
- Diseño de métodos de funcionamiento adecuados de las instalaciones para eliminar los vapores o gases, polvos infumables que se emitan durante la elaboración del licor.
- Utilizar elementos naturales como barreras para atenuar el ruido producido por el entorno inmediato o generado por las actividades de nuestra inversión.
- Orientación adecuada de las áreas húmedas (baños, lavaderos).
- Evitar la exagerada utilización de ventanales de vidrio fijo que implican transmisión de calor interno.
- Utilización de crisoles o aleros en fachadas expuestas.
- Eliminar barreras arquitectónicas en los recorridos peatonales.

La NC 391-3:2010 establece las disposiciones finales:

- Todas las redes incluirán las protecciones respectivas contra descargas eléctricas atmosféricas.
- Cumplimiento de los requisitos legales aplicables para la protección contra incendios.
- Utilizar equipos de refrigeración eficientes.
- Utilizar iluminación eficiente, controles automáticos.

- Espacios correctamente climatizados aplicar las especificaciones de la NC-217:2002.

3.3-Evaluación económica

Al analizar la existencia de facilidades para el desarrollo de un proyecto, el estudio financiero busca establecer el monto necesario de recursos económicos, el costo total de operación e indicadores que sirven de base para a la evaluación financiera. Además, este estudio permite comprobar en qué medida los recursos empleados generan un beneficio para el financiador de la intervención.

En un proyecto empresarial es muy importante analizar la posible rentabilidad del proyecto y sobre todo si es viable o no. Cuando se forma una empresa, se introducen cambios radicales como la introducción de una nueva tecnología en la que hay que invertir un capital y se espera obtener una rentabilidad a lo largo de los años.

Una serie de parámetros económicos que se deben tener en cuenta a la hora de realizar una evaluación económica son los representados en la tabla 3.5 de los cuales se deben conocer su consistencia. Para la evaluación se toma como guía el procedimiento propuesto por (González Morales, 2009) haciendo uso de los programas Balance, Deuda y Flujos.

Tabla 3.5 Parámetros Económicos a controlar durante la evaluación económica.
Fuente Elaboración Propia.

Parámetros Económicos
Tasa Interna de retorno requerida (TIR)
Valor Actual Neto (Leal G., Chirinos, Leal, Morán, & Barrera)
Período de Recuperación de la Inversión (PRI)
Índice de rentabilidad
Punto de Equilibrio (unidades físicas)
Punto de Equilibrio (% Producción)
- Costo Operación /Ingreso
- Costo Total/Ingreso

Dos parámetros muy usados a la hora de calcular la viabilidad de un proyecto son el Valor Actual Neto (Leal G. et al.) y la Tasa Interna de Retorno (TIR). Ambos conceptos trabajan con variables esenciales que conforman el presupuesto de capital, son ellos, los flujos de caja, el desembolso inicial, el plazo de vida útil del proyecto y el costo de oportunidad de capital (simplificando, ingresos menos gastos netos).

El Valor Presente Neto debe aceptarse si es igual o superior a cero y se define como la diferencia entre todos los ingresos y egresos expresados en moneda actual. (Tobar Torres, 2010).

VAN < 0 RECHAZO

VAN >= 0 ACEPTACIÓN

Debe tener presente que el cálculo del punto de equilibrio está dirigido a conocer el número de unidades a vender para que la empresa ni gane ni pierda. Por tanto a partir de ese valor se obtienen ganancias y por debajo se pierde.

La TIR es un indicador de la rentabilidad de una inversión y mientras mayor sea el valor, mayor es la rentabilidad.

El criterio de decisión respecto a este indicador es el siguiente:

- Si $TIR > K$ Se aceptará el proyecto. La razón es que el proyecto da una rentabilidad mayor que la rentabilidad mínima requerida (el coste de oportunidad).
- Si $TIR < K$ Se rechazará el proyecto. La razón es que el proyecto da una rentabilidad menor que la rentabilidad mínima requerida.

El RVAN o Índice de rentabilidad o Razón Beneficio - Costo es la relación del VAN/ Valor de la inversión (Víctor González Morales “Procedimiento para estudios previos inversionistas en la industria de procesos químicos y fermentativos” Tesis de maestría UCLV, 2009), expresa cuanto se obtiene por cada peso invertido en el periodo analizado, y es una de las principales técnica dinámica de presupuestación.

El **punto de equilibrio** es usado comúnmente en las empresas u organizaciones para determinar la posible rentabilidad de vender determinado producto. Para calcular el punto de equilibrio es necesario tener bien identificado el comportamiento de los costos; de otra manera es sumamente difícil determinar la ubicación de este punto.

A continuación se representan en las correspondientes tablas los costos asociados a la producción, los cuales nos permiten calcular los parámetros económicos representados en la tabla 3.5.

A la hora de predeterminar el costo de la inversión para la propuesta tecnológica en la elaboración de licor de fruta en la Fábrica de ron Antonio Sánchez se tiene en cuenta los siguientes elementos: gastos de construcción y montaje, equipos y maquinarias, previos de explotación, otros gastos, intereses y capital de trabajo que se relacionan en la tabla 3.6. Los elementos del gasto con mayor peso dentro del desembolso son construcción y montaje y equipos, que representan el 42% y 54% respectivamente durante la vida útil económica proyectada considerada de 11 años, pues el equipamiento está determinando la extensión del plazo.

Tabla 3.6 Presupuesto para la inversión Fuente: Elaboración propia

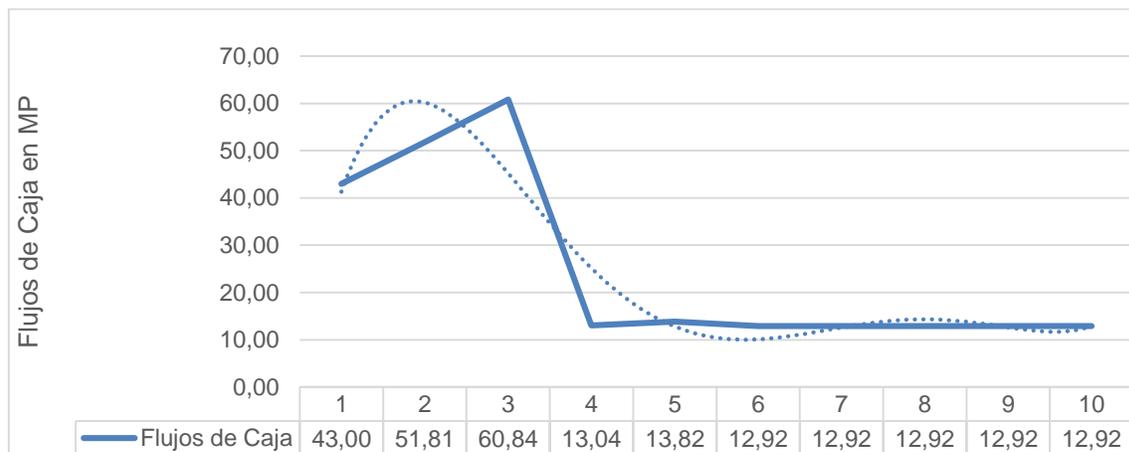
<u>PRESUPUESTO DE LA INVERSION (para la Evaluación Financiera) En MP</u>	143,6		
	Distribución por años		
	Totales	Año 1	Año 2
Total	77,5	77,5	0,0
Inversiones Fijas			
Terrenos	0,0		
Construcción Y Montaje	60,0	60,0	
Equipos y Maquinaria	17,5	17,5	
Inversiones Inducidas Directas	0,0		
Fletes y Seguros	0,0		
Gastos Previos a la Explotación	47,2	47,2	0,0
Estudios y Proyectos	25,3	25,3	
Transportación	0,0	0,0	
Capacitación y Adiestramiento	0,0	0,0	
Otros Gastos	10,5	10,5	
Intereses 1er Año	11,5	11,5	
Inversiones Inducidas Indirectas	0,0		
Capital de Trabajo	18,9	18,9	
Sub - Total sin Intereses	132,1	132,1	
Costo de Inversión Total	143,6	143,6	0,0

Al analizar el capital de trabajo varía en la proporción en que se modifican los niveles de actividad planificada durante la vida útil del proyecto. En la determinación del mismo se utiliza el método de Rubro a Rubro el cual hace un desglose teniendo en cuenta la partida efectiva, cuentas por cobrar e inventarios ver **Anexo No. 11(Falta)**. En el **Anexo No. 12** se muestra un desglose de todos y cada uno de los componentes del costo de inversión.

Para la proyección de los flujos de caja se tuvieron en cuenta los siguientes elementos:

- Se utiliza una tasa de actualización del 11%.
- El periodo de proyección es anual.
- Tiene una duración de 11 años condicionada por la vida útil de los equipos lo que representa un 54% de los costos de inversión.
- El proyecto se financiado con recursos ajenos con una tasa de interés del 8% y por un plazo de un año.

Figura 3.1 Flujos de cajas Fuente Elaboración Propia



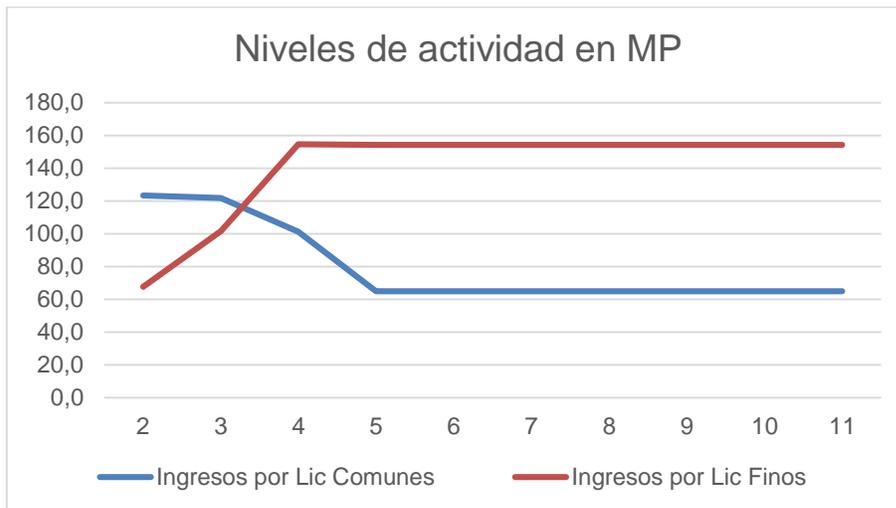
Los gastos de operación están compuestos por los siguientes elementos:

- Salarios y Seguridad Social
- Residuos y mantenimiento.
- Otros gastos.
- Depreciación.
- Gastos generales de Administración.
- Gastos de distribución y venta.
- Energía.

➤ Materias primas, materiales.

Las entradas están condicionadas por las ventas de licores comunes y finos (orgánicos) y que se muestran en el **Anexo No. 13** y figura 3.1. Donde se evidencia el crecimiento de los ingresos por venta de licores finos, y que en la medida que transcurra la vida útil del proyecto irá sustituyendo la producción de licores comunes.

Figura 3.2 Niveles de actividad. Fuente: Elaboración Propia.



En la figura 3.3 se representan la relación existente entre las entradas y salidas periódicas del proyecto, la cual nos aporta la ganancias obtenidas evidenciadas por la diferencia existente entre las líneas correspondientes a las entradas y salidas , teniendo en cuenta que las entradas deben estar por encima da las salidas, en caso de ser contrario el proyecto genera pérdidas .

Figura 3.3 Relación Entradas /Salidas. Fuente: Elaboración Propia.



La planta tiene una capacidad potencial anual de 28380 unidades (botellas), sin embargo el aprovechamiento de la capacidad durante los dos primeros años es del 60%, 70% en el tercero, durante el cuarto año al 80% y del quinto año en adelante al 85% ver **Anexo No. 13**.

Al analizar el comportamiento de los costos se puede apreciar que los cargos fijos se mantienen constantes durante el plazo, mientras que los totales van a mostrar un movimiento proporcional a los costes variables ver **figura 3.2 y Anexo No. (14)**.

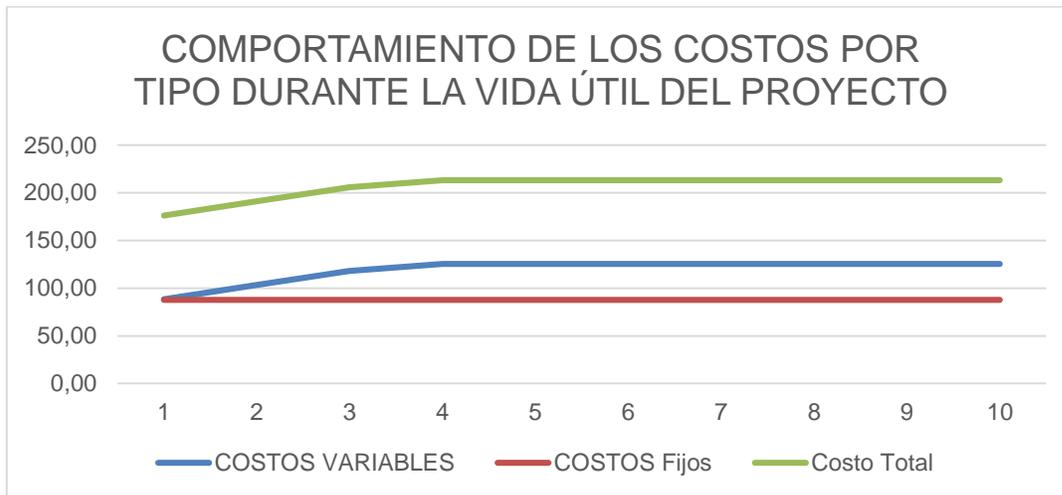


Figura 3.4 Comportamiento de los costos. Fuente: Elaboración propia

En la tabla 3.7 se presenta la cantidad esperada de unidades a producir y su costo unitario, resaltando el monto necesario para la ejecución del proyecto y el periodo de recuperación. Todo bajo el supuesto que el concepto comercial es para venta a trabajadores durante los dos primeros años sin incluir en este periodo venta al mercado (bajos precios, bajos impuestos).

Tabla 3.7 Unidades a producir /Costos. Fuente: Elaboración Propia.

Equipamiento y Montaje de la Planta		143,63 M CUP			
Se recupera con la venta del Licor de la propia planta en 3.8 años					
	Año 2016	Año 2017	Año 2018	Año 2019	
Proyección de la Producción	17028	19866	22704	24123	
Precios del Licor Orgánico	11,36	11,36	11,36	9,13	
Precio del Licor Normal	11,15	11,15	11,15	9,0	
Precio Promedio	11,22	11,22	11,22	9,1	

Costo Unitario	10,32	10,01	9,78	8,30
----------------	-------	-------	------	------

Tabla 3.8 Indicadores económicos. Fuente: elaboración propia.

Parámetros Económicos	Mon. Total	
		Invers. Total
TIR , %		17,3
VAN (al % , Miles\$)	11,0	24,1
RVAN \$/\$		0,17
P.Recuper. Inv. (Años)		3,80
Pto de Equil. (Bot prod)	19270,3	
Pto de Equil. (% Produce)	79,9	
Costo Oper. /Ingr.	0,75	0,74
Costo Total/Ingr.	0,92	0,88

Como se destacaba con anterioridad si:

VAN < 0 RECHAZO

VAN >= 0 ACEPTACIÓN

VAN = 24.1 > 0 Por lo cual se acepta el proyecto lo que nos aporta una ganancia neta (rentabilidad) de 24.1M de pesos o de forma relativa 6.3M de pesos.

Si TIR > K Se aceptará el proyecto.

Si TIR < K Se rechazará el proyecto.

TIR = 17.3 > K = 11 Se acepta el proyecto

PRI < PRIo

PRI = 3.8 años < PRIo = 6.2 años

El RVAN es bajo, como debe dar bajo el supuesto de venta para trabajadores

$$\text{T tiempo verdadero de recuperació} = \frac{\text{T tiempo de recuperación}}{\text{Vida útil del proyecto}} \quad 3.18$$

$$\text{Tiempo verdadero de recuperaci3} = \frac{3.8 \text{ a\~nos}}{11 \text{ a\~nos}} = 0.34 = 34\%$$

Necesitando solo el 34% del plazo total para recuperarse.

Conclusiones parciales del capitulo:

1. A partir de la tecnologa implementada a escala de laboratorio se obtiene licor de frutas en este caso a de base guarapo, con sabor platan y pna con una graduaci3 alcoh3lica de 34 °GL, una concentraci3 total de 3steres (86.81g/L) y una acidez (33.25g/100L).
2. Las inversiones a realizar son t3cnicamente viables, ya que todos los recursos se pueden obtener con relativa facilidad en el pa3s.
3. Existen 3reas disponibles anexas a la f3brica de ron en la UEB derivados que pueden ser aprovechadas.
4. Segun la evaluaci3 econ3mica queda demostrada la factibilidad econ3mica del proyecto destac3ndose datos importantes como el per3odo de recuperaci3 3.8 a\~nos y una ganancia neta de 24.1M de pesos en el per3odo de vida.

Conclusiones

Conclusiones:

1. La adecuada selección de materias primas utilizadas en la fermentación garantiza el éxito de la misma y una destilación óptima del etanol.
2. La propuesta tecnología elaborada por (González, Puga, & Dorado 2012) para la obtención de licor de frutas es capaz de proveerse el alcohol necesario para la elaboración de los licores y no necesita de equipamientos caros ni de una gran inversión.
3. A partir de la tecnología implementada se obtiene licor de frutas, en este caso, a base de guarapo con sabor plátano y piña con una graduación alcohólica de 34 °GL, una concentración total de esteres 86.81g/L y una acidez 33.25g/100L.
4. Se identificaron los principales equipos a utilizar a escala industrial, para la obtención del licor, así como una serie de características que deben cumplir los mismos en cuanto, a la limpieza, material a utilizar para su fabricación y tamaño.
5. Se demuestra económicamente la rentabilidad del proyecto siendo una propuesta altamente atractiva bajo el concepto de venta a trabajadores, con un período de recuperación de 3.8 años, con una ganancia neta de 24.1 M de pesos necesitando solamente el 34,5% del plazo total para su recuperación.

Recomendaciones

Recomendaciones

- Llevar a escala industrial la tecnología propuesta por (González, Puga, & Dorado, 2012) conociendo que la misma es económicamente factible.
- Realizar un estudio referente a la preferencia del sabor y graduación alcohólica del licor una vez desarrollada la propuesta tecnológica a escala mini industrial.
- Ser estrictos en el control de la calidad de las materias primas, como en el proceso de producción realizando innovaciones continuas con el fin de tener una producción eficiente y un producto de buena calidad.
- Estudiar varias alternativas para el tratamiento del residual proveniente de la destilación la vinaza.

Bibliografía

Bibliografía

- . Manual de operaciones de la fábrica de ron (2011). In F. d. r. A. Sánchez (Ed.).
- Aleixandre, J. (1999). Vinos y bebidas alcohólicas. Univ. Politécnica de Valencia, España.
- Ambiente, M. M., Marino, M. d. M. R. y., España, A. d. C. d., & España, A. d. M. d. (2010). Informe socioeconómico del sector de la cerveza en España
- Brewhaus. (2012). Brewing and Distilling Equipment and Supplies. In I. M. O. Catalog (Ed.).
- Cabrera Díaz, A., & Díaz Marrero, M. Á. (2013). Tratamiento de vinaza cubana en un reactor anaerobio empacado de flujo ascendente Ingeniería Hidráulica Y Ambiental, 34.
- Cardona, C. A., Sánchez, O. J., Montoya, M. I., & Quintero, J. A. (2005). Simulación de los procesos de obtención de etanol a partir de caña de azúcar y maíz. Scientia et Technica Año XI, 28.
- Cardoso A, A. (2011). Análisis de la elaboración del pájaro azul en el cantón Echeandía y la aplicación de esta bebida en cocteles creativos para la provincia de Bolívar. (Tesis de Grado), Universidad Tecnológica de Israel.
- Carretero Casado, F. (2012). Procesos de fabricación de bebidas alcohólicas. Innovación tecnológica en la industria de bebidas, Parte 1.
- Carrillo, J. (2011). Producción de un licor cremoso a partir de los procesos de fermentación, destilación y mezclado. (Tesis de Grado), Universidad de los Andes.
- Compte, O., & Cota, J. (2014). El mercado del vino en Australia.

- Díaz., H. P. (2012). Aplicación de Procedimiento para la evaluación del proyecto de rehabilitación cafetalera en la localidad de Mayarí. Universidad de Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez.
- Diez, O. A., Digonzelli, P. A., Scandaliaris, J., & Romero, E. R. Control de calidad de la materia prima.
- Ferreyra, M. M., Schwab, M. d. C., Gerard, L. M., Davies, C. V., Cayetano Arteaga, M. C., & Stefani Leal, A. (2014). Nutritional requirements of a *Saccharomyces cerevisiae* starter culture used in the elaboration of wine from orange. *Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología*; 34:38-42.
- Forestier, D. (2010). Fermentación. Universidad de Puerto Rico Ponce.
- Frías Valenzuela, M. A. (2011). La importancia del rescate de la comida baroco como arte culinario dentro de la gastronomía del estado de Puebla. (Tesis de Grado), Instituto Politécnico Nacional Escuela Superior de Turismo México DF.
- García O, A., & Rojas C, C. A. Posibilidades de Uso de la Vinaza en la Agricultura de Acuerdo con su Modo de Acción en los Suelos.
- Gonzales, V., Puga, N., & Dorado, R. (2012). Proyecto minifábrica de licores. Proyecto. Empresa Agropecuaria Iro de Mayo
- Hernández, M. r. (2013). Comparación de diferentes métodos para el tratamiento de vinazas de la industria de etanol utilizando LCA. Paper presented at the Conferencia internacional sobre energías renovables, Santa Fe, Argentina.
- Javier, S. (2007). Sistema de control de calidad para la producción de cañas, rones y aguardientes. Argentina.
- Lakewood, C. (2010). Mile hi distilling.
- Larrahondo. (2011). Calidad de la caña de azúcar. Cali, Colombia.

- Lastra, J. L. (2012). Trabajo De Titulación Previo a obtener el Título de Diplomado Superior en Gestión de Proyectos. (Tesis de Maestría), Escuela Politécnica del Ejército.
- Leal G., I., Chirinos, E., Leal, M., Morán, H., & Barrera, W. (2010). Caracterización fisicoquímica de la vinaza del Agave cocui y su posible uso agroindustrial. *Multiciencias*, vol. 3.
- Lezcano, P., & Mora, L. M. Las vinazas de destilería de alcohol. Contaminación ambiental o tratamiento para evitarlo. Paper presented at the VIII Encuentro de Nutrición y Producción de Animales Monogástricos, San José de las Lajas, La Habana, Cuba.
- Limón Jiménez, A. (2010). Elaboración de licor de nanche. (Tesis de grado), Universidad Autónoma Chapingo.
- López Aguirre, E. d. J., Calderón Hernández, G., & Mena Ocampo, J. A. (2013). Orientación al mercado de la industria colombiana de licores., Vol. 9 No. 2.
- López Naranjo, F., Godínez García, I. H., Flores Hernández, R., Martínez, M. A., & Córdova-Moreno, R. (2013). La calidad de varias bebidas alcohólicas comercializadas en México y las consecuencias potenciales en la salud pública. *Mex Cienc Farm* 44 (4).
- Martínez, O., & Pichs Madruga, R. (2013). Temas de Economía Mundial. IV Evento de Jóvenes Investigadores sobre Economía Mundial, II.
- Naranjo Acosta, W. D. (2008). Caracterización reológica de miel de dos variedades de caña. (Tesis de grado), Universidad Técnica de Ambato.
- Normalización, O. N. d. (NC519: 2007.). *Bebidas alcohólicas-determinación de aldehídos totales-método químico*. La Habana, Cuba.
- Normalización, O. N. d. (NC 289: 2009). *Bebidas alcohólicas — Vocabulario*. La Habana, Cuba.

- Normalización, O. N. d. (NC 290:2007.). Bebidas alcohólicas-determinación del grado alcohólico en alcoholes, bebidas alcohólicas destiladas, vinos, licores, bebidas alcohólicas preparadas, cocteles y extractos hidroalcohólicas. La Habana, Cuba.
- Normalización, O. N. d. (NC 291: 2011.). Bebidas alcohólicas-determinación de acidez total en bebidas alcohólicas destiladas, alcoholes, aguardientes, vinos, licores, bebidas alcohólicas preparadas y cocteles. La Habana, Cuba.
- Normalización, O. N. d. (NC 520: 2007. Bebidas alcohólicas-determinación de ésteres totales-método colorimétrico). Bebidas alcohólicas-determinación de ésteres totales-método colorimétrico. La Habana, Cuba.
- Normalización, O. N. d. (NC 535: 2007.). Bebidas alcohólicas-determinación de alcoholes superiores-método espectrofotométrico. La Habana, Cuba
- Normalización, O. N. d. (NC 792: 2010). Alcohol etílico — Requisitos. La Habana, Cuba.
- Normalización, O. N. d. (NRIAL 060: 2007). Bebidas y refrescos aguas de proceso requisitos de calidad. La Habana, Cuba.
- Ocampo Zalazar, A. (2010). Estudio de mercado para la comercialización de un licor de fruta en la ciudad de Santiago de Cali - Colombia. (Tesis de grado), Universidad de San Buenaventura.
- Olivera D, A., Aranda I, E., Ramos J, J., Vargas V, L., Zaldivar C, J., & Mendoza M, G. (2014). Evaluation of the nutritive value of sugarcane residues inoculated with fungus *Fomes* sp. *Rev.MVZ Córdoba* 19(2):4047-4058.
- Ortiz Ramírez, G. A. (2014). Desarrollo de licores macerados de fruta, con un sistema de comercialización no tradicional con mejoras de procesos en la empresa Ron Catan. (Tesis de grado), Universidad de las Américas,
- Pichs Madruga, R., & Martínez, O. (2013). Temas de Economía Mundial. Centro de Investigaciones de la Economía Mundial.

- Proaño Cárdenas, K. M. (2005). Proyecto de Prefactibilidad para la Exportación de Licor de Mango a New York. (Tesis de grado), Universidad Tecnológica Equinoccial.
- Quintão, L. J., Mota Ramos, A., Paes Chaves, J. B., & Stringheta, P. C. (2007). Licores de banana.
- Ramos Aberasturi, I. (2014). El mercado del vino generoso en Japón.
- Revelant, G. (2013). Bebidas Alcohólicas.
- Reyes Linares, A., Pino Alea, J., & Moreira Ocanto, V. (2011). Aspectos generales sobre la elaboración del licor de limón. Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal .Sistema de Información Científica.Vol. 45, núm. 1.
- Roger, E. T. Determinación del contenido de sacarosa de seis cultivares de caña de azúcar”. Folia Amazónica, II.
- Rojas Valero, M. J. (2013). Abuso de drogas en adolescentes y jóvenes y vulnerabilidad familiar (I. G. M. S.R.L. Ed. 1 ed.). Perú.
- Rubio Aranda, E., Sánchez Oriz, E., & Rubio Calvo, E. (2012). Hábitos y consumo de alcohol en población estudiantil de Zaragoza. Kc\ San HIN Puh 1 Y91: bí. 45-52.
- Ruiz Hidalgo, J. (2010). Realización de una destilación de vino para la obtención de etanol con 2 de bachillerato. Innovación y experiencias educativas, 26.
- Tobar Torres, X. (2010). Estudio de factibilidad para la creación de la empresa Mandarinet S.A para la producción de licor de mandarina en la ciudad de Yaruqui y comercialización en el distrito metropolitano de Quito. (Tesis de grado), Universidad Técnica del Norte.
- Yucatán, U. d. c. s. d. l. s. d. s. d. (2014). Notas periodísticas relacionadas con salud.

Bibliografía

Sánchez Miguel, A. (2011). Fermentación de malta empleando un sistema semicontinuo en el proceso de elaboración de cerveza. (Tesis de grado), Universidad Tecnológica de la Mixteca.

Ancenos

Anexo No. 1

Tipos de levaduras utilizadas para la fermentación de bebidas alcohólicas. Fuente: (López Naranjo; Godínez García; Flores Hernández; Altagracia Martínez, & Córdova Moreno, 2013).

Sacaromicetos	No sacaromicetos
<i>Saccharomyces ellipsoideus</i> . Es una de las levaduras más activas en la vinificación. Fermenta glucosa, sacarosa y maltosa	<i>Torula</i> . Forma velo en los líquidos fermentados comunicando sabores amargos y desagradables.
<i>Saccharomyces apiculatus</i> . Tiene mucha importancia en la fermentación del vino y de la sidra. Sólo fermenta la glucosa. Deja de reproducirse cuando la concentración alcohólica de un líquido alcanza un 3-4 %. En el caso de los vinos, cuando se llega a esa concentración empieza a actuar la <i>S. ellipsoideus</i> .	<i>Mycoderma vini</i> y <i>M. cerevisiae</i> . Producen también velo en la superficie de los líquidos. El primero es aerobio, transformando el alcohol en CO ₂ y agua (flores del vino)
<i>Saccharomyces cerevisiae</i> . Se desarrolla en el mosto de la cerveza	
<i>Saccharomyces carlsbergensis</i> . Se desarrolla en el mosto de la cerveza. Fermenta glucosa, maltosa y sacarosa	
<i>Saccharomyces pastorianus</i> . Hay 3 variedades, una de ellas produce vinos seos de sabor áspero. Las otras actúan sobre la cerveza produciendo líquidos turbios y de sabor amargo	
<i>Willia anómala</i> . Se aisló en una levadura de cerveza. Forma velo gris en la superficie de los líquidos y produce olor a esencias y frutas. Fermenta la glucosa pero no descompone la maltosa y sacarosa	

Anexo No. 2

Bebidas alcohólicas destiladas. Fuente:<http://www.verema.com/blog/licores-destilados/979233-historia-destilacion-origen-licores-destilados>

- Las bebidas alcohólicas que incluyen destilación en su proceso de elaboración son muchas, y se distinguen las siguientes:
- Whisky: Incluye todas sus variedades; Escocés (Scotch), Irlandés, Whiskies Estadounidenses y Canadienses. Incluyen cierto añejamiento según sea su productor. Siempre a partir de fermento de cereales, cerveza o malta.
- Vodka: Los de Europa oriental y báltica a base de papa y cereales, y los occidentales a partir de cereales solamente.
- Rhum: Ron español o Rhum Francés. Partiendo todos de la caña de azúcar, son agrupados en tres variantes. (1) los secos y de cuerpo liviano. Producidos en Cuba, Puerto Rico, México, Argentina, Brasil y Paraguay; (2) los de cuerpo intenso producidos principalmente en Jamaica, Barbados y Demerara (Guyana Británica); (3) los tipo Brandy pero aromáticos de Java e Indonesia, Haití y Martinica.
- Brandy o Coñac: A partir de la destilación de vino o frutas molida fermentadas y añejados en toneles de madera. Los más conocidos son los que han tenido origen en Francia bajo el término de coñac y es el reconocido como destilación de vino. Los de fruta parten de manzanas, cereza, albaricoque (damasco), ciruela, etc. aunque son bebidas conocidas no como brandy o coñac sino por las marcas del producto terminado o nombre histórico que se les haya asignado. La Slivovitza que derivan su nombre de la ciruela utilizada (Quetsch o Mirabelle). El Barat Palinka que deriva del albaricoque y añejada en barriles de madera. El Brandy de cereza que es también conocido como Kirsch en Francia y Kirschwasser en Alemania y Suiza que no tiene añejamiento alguno y por tanto color transparente.

- Tequila: Obtenido a partir del mezcal o agave, variedades de cactus del país azteca y desierto del sur de Estados Unidos. Su añejamiento aumenta su calidad. Se comercializa con graduaciones alcohólicas que van desde los 37° hasta los 50°
- Oke (Okelehao): Parte de la destilación de melaza de caña de azúcar, arroz y jugo de una fruta local con la que también hacen una comida llamada Poi. Es añejada en barriles de roble.
- Ng ka py: Es una variedad de whisky chino de 43° hecho a partir de fermento de mijo y hierbas aromáticas y añejado en madera.
- Aguardientes aromáticos: Este grupo incluye varias bebidas alcohólicas de alta graduación (mayor a 40°). Aquí se encuentran el Gin, el ajeno, la Zubrovka y la Akvavit Escandinava (distinta al equivalente escocesa). El gin a partir de fresas, moras o frambuesas; La Zubrowka (45°) pero aromatizada con ciertas variedades de pasturas; la Akvavit Escandinava (46°) que se produce en forma similar al gin pero incluye fermento de papas y se aromatiza con semillas de comino. Su variedad Danesa es incolora y aromatizada con semilla de carvi; Las variedades Noruegas y suecas tienen tono rojizo, son más dulces y picantes. La variedad Finlandesa es aromatizada con canela. La cachaca brasilera es hecha a partir de caña de azúcar, con la diferencia que no incluye añejamiento en madera, ni es aromatizada. Suele complementarse con azúcares y cítricos.
- Licores: Es el grupo quizá de menor graduación alcohólica. y que incluye las bebidas más dulces y aromáticas. La cantidad de combinaciones y sabores existente es ilimitada. En muchos casos es estandarizada y en otros es asociado a una marca. Su graduación alcohólica comienza en los 27° y termina con los más fuertes en los 40°.

➤ Anexo No.3

Imágenes de los equipos utilizados en las diferentes destilaciones. Fuente (Carrillo, 2011).



Figura N° 1. Destilación simple

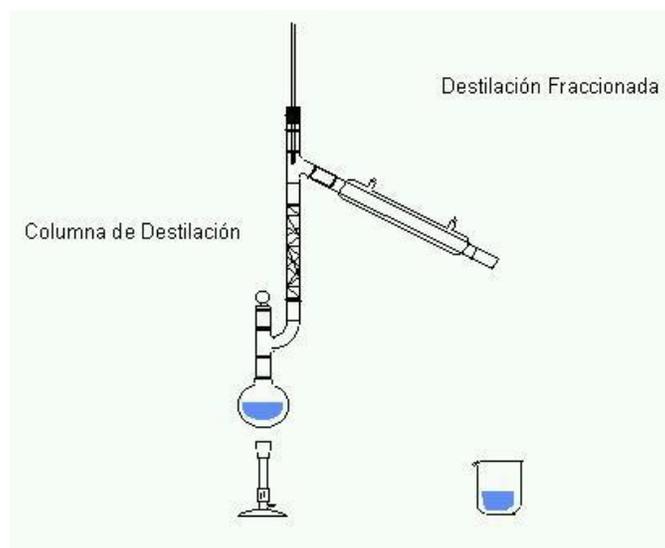


Figura N° 2. Destilación fraccionada

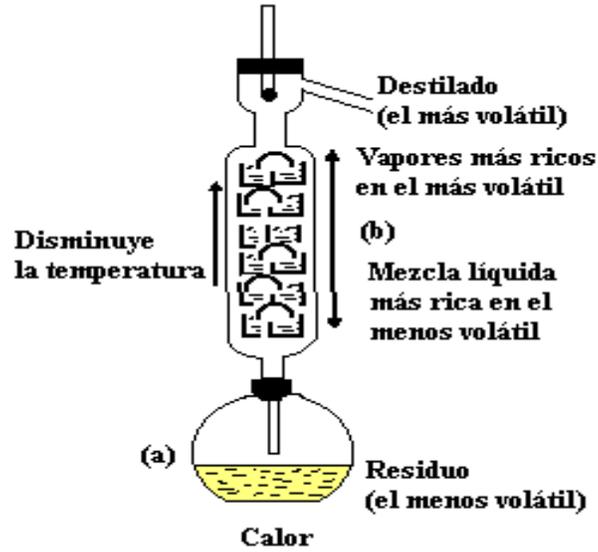


Figura N° 3. Destilación fraccionada

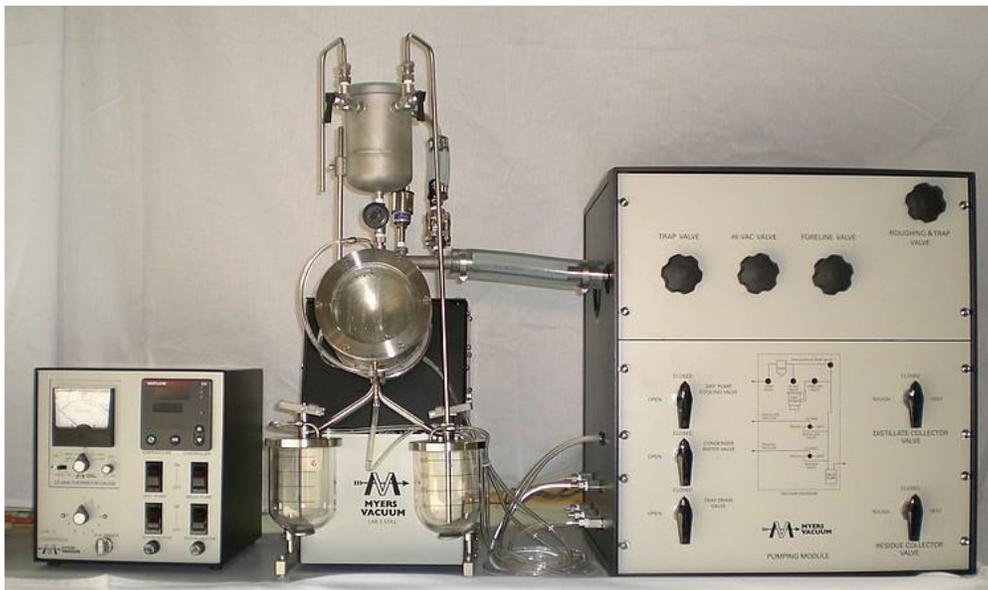


Figura N° 4. Destilación molecular centrífuga

Anexo No.4

Licores, nombres genéricos, su sabor, color y graduación alcohólica.

Fuente: http://www.licoreslaamistadcali.vejaranoweb.com/index.php?option=com_content&view=article&id=49&Itemid=57

Nombre conocido del licor	Sabor	Color	% de alcohol
Anisette	anís	transparente	27
Anis	anís	transparente	39-50
Apricot	apricot	marrón	30
Blackberry	mora / zarzamora	rojo oscuro	30
Cherry	cereza	rojo brillante	30-32
Crème de Cacao	chocolate y vainilla	marrón o blanco	25-27
Crème de Cassis	grosella o pasas	rojo	12-25
Crème de Framboises	frambuesa	rojo	30
Crème de Menthe	menta	verde, blanco o rosa	30
Crème de Roses	rosas	rosado	30
Crème de Vainille	vainilla	marrón	30
Crème de Violettes	violetas	violeta	30
Curaçao	naranja	naranja	30-42
Danziger Goldwasser	naranja y pimienta	transparente	38
Kümmel	kümmel o carvi	transparente	39-46
Maraschino	cerezas	transparente	30-32

Ojen	anís	transparente	42
Ouzo	anís	transparente	45-49
Parfait Amour	violetas	violeta	27-30
Peach	durazno	marrón dorado	35-40
Prunelle	ciruela	marrón	40
Sloe Gin	endrina	rojizo	30
Swedish Punsch	rummy	amarilla	28-30
Triple Sec	naranja	transparente	38-40

Anexo No.5

Licores que son conocidos por sus marcas propietarias.

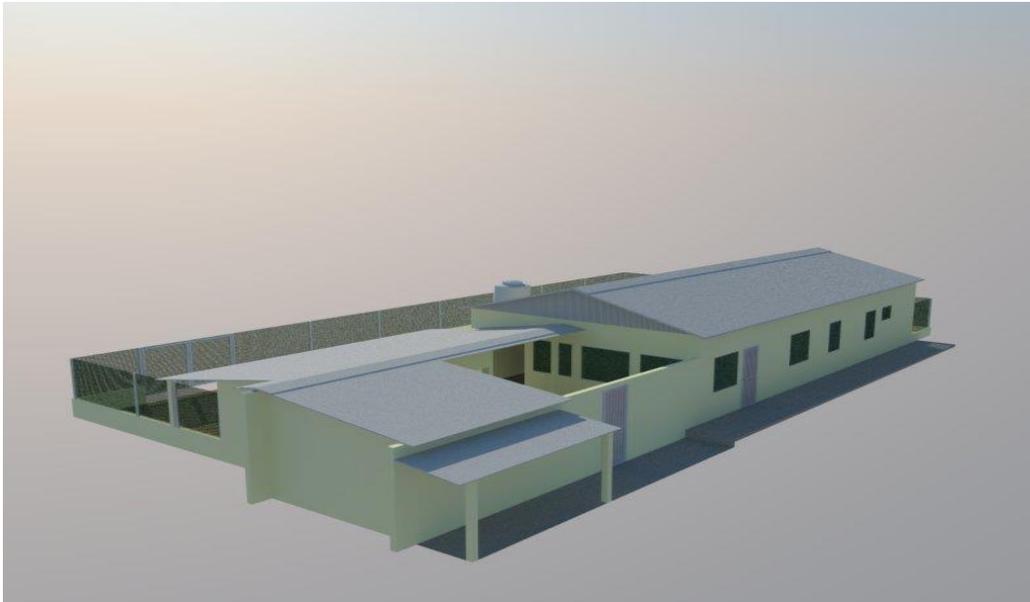
Fuente: http://www.licoreslaamistadcali.vejaranoweb.com/index.php?option=com_content&view=article&id=49&Itemid=57

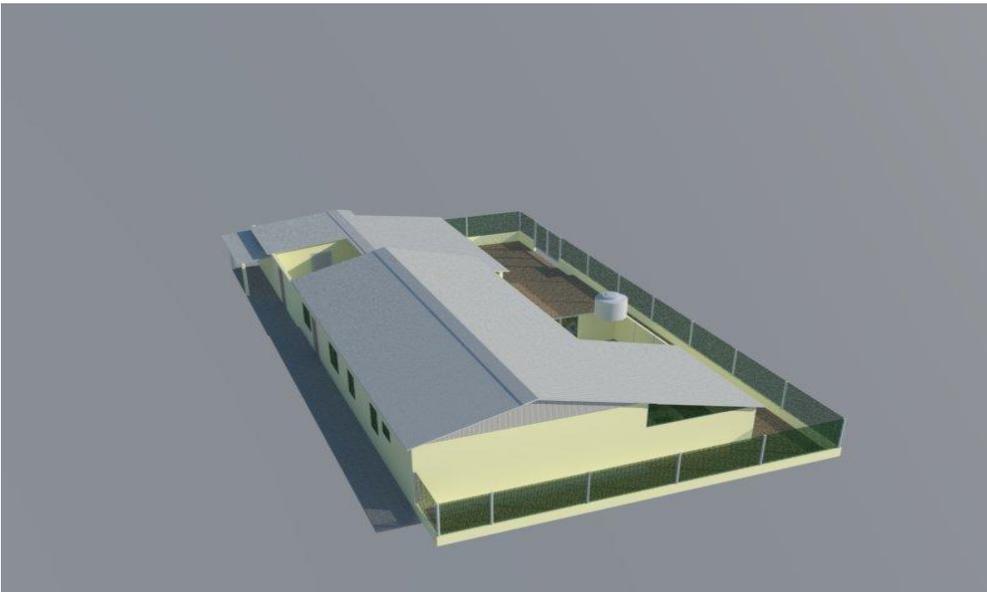
Licor	Pais de origen	Sabor	Color	% alcohol
Bénédictine D.O.M.	Francia	pimiento	dorado	43
B & B, D.O.M.	Francia	pimiento	dorado	43
Chartreuse amarillo	Francia	pimiento y anis	dorado - amarillento	43
Chartreuse verde	Francia	pimiento y vino	verde	55
Cherry Heering	Dinamarca	cereza	rojizo	24
Cordial Medoc	Francia	naranja y cacao	marrón	44
Cointreau	Francia	naranja	transparente	40
Crème Yvette	EEUU	violeta	violeta	33
Drambuie	Escocia	pimiento y whisky escocés	dorado	40
Falernum	Barbados	lima y almendra	transparente	6
Forbidden Fruit	EEUU	naranja y toronja (pomelo)	naranja	35
Galliano	Italia	naranja	dorado	40
Grand Marnier	Francia	pimiento	naranja rojizo	40
Gilka Kümmel	Alemania	kümmel (carvi)	transparente	43
Irish Mist	Irlanda	pimiento y miel	dorado	40
Liqueur d'Or	Francia	pimiento y limón	dorado suave	43
Strega	Italia	pimiento	dorado suave	42
Tia Maria	Jamaica	café	marrón	31
Vieille Curé	Francia	pimiento	dorado	43

Anexo No 6.

Vistas de la propuesta para la infraestructura de la fábrica de licores de frutas.

Fuente: Puga & Dorado, 2012





Anexo No .7

Definiciones de vinaza y composición a diferentes °Brix. Fuente Lezcano & Mora.

Los estudios realizados a la vinaza de caña de azúcar han mostrado que es un residuo altamente corrosivo y contaminante de las aguas, que presenta en su composición química altos contenidos de materia orgánica, potasio y calcio, así como cantidades moderadas de nitrógeno y fósforo (Orlando y Leme, 1984). Sin embargo, la composición química de la vinaza depende de la materia prima que se utilice, de las condiciones climáticas, del suelo y del proceso de elaboración del alcohol (Rodella, *et al*, 1981).

Diversos trabajos han reportado las características fisicoquímicas de distintos tipos de vinaza entre los cuales se puede mencionar el de Robertiello quién estudió la composición de vinazas de uvas, remolachas, caña de azúcar, y de frutas (peras y manzanas), obtenidas de distintas destilerías (Robertiello 1981).

La vinaza es un material líquido resultante de la producción de etanol, ya sea por destilación de la melaza fermentada o de la fermentación directa de los jugos de la caña. Su origen es, entonces, las plantas de caña de azúcar por lo que su composición elemental debe reflejar la del material de procedencia. Se trata de un material orgánico líquido que puede contener como impurezas sustancias procedentes del proceso de extracción de los jugos y de la fermentación. En ningún caso elementos extraños, tóxicos o metales pesados; tampoco puede contener elementos en exceso. (Lezcano & Mora).

Composición Química de la Vinaza concentrada a 60 °Brix.

Indicadores	%
Sólidos totales	60
Sólidos volátiles	44.2
Carbono	22
Proteína bruta	9.1
K ₂ O	5.7
SO ₄	4.7
CaO	2.7

NaCl	2.2
MgO	0.7
P ₂ O ₅	0.2

Anexo No.8

Operaciones y términos utilizados en la producción de licor. Fuente: González Morales, 2009

WF peso de la fruta VA volumen de agua

VG volumen de guarapo TK tanque plástico

PVC cloruro de polivinilo Xlev gramos de levadura

°Brix: Contenido de sólidos disueltos en 100 gramos de solución.

Pol: valor del contenido aparente de sacarosa en una muestra.

Aditivos: Son productos permitidos en la elaboración de las bebidas alcohólicas con la función de:

Aromatizantes/Saborizantes: Sustancias utilizadas para la aromatización y saborización

Colorantes: Sustancias que confieren e intensifican el color normado del tipo de bebida.

Acidulante: Son sustancias que aumentan la acidez.

Barril o tonel: Envase fundamental para la operación de añejamiento, envejecimiento y maduración de los aguardientes y los rones bases. Los toneles son construidos de madera de roble preferentemente blanco y que al dejar reposar se produce una interacción entre la madera y los productos denominada “añejamiento” que es un conjunto de procesos físicos y químicos que modifican sustancialmente las propiedades organolépticas. Se utilizan fundamentalmente los siguientes:

Tercios Pipas (toneles o barriles): 200 litros .Añejamiento de aguardiente

Bocoyes (toneles o barriles): de 400 a 800 litros. Añejamiento y maduración de rones base.

Virutas de roble: Elemento utilizado para acelerar el proceso de añejamiento dado la alta relación de área / volumen.

Activación de toneles: Quemado ligero del interior del tonel, empapando toda la superficie con alcohol de buen gusto y se le deja arder hasta su agotamiento a fin de activar la superficie interior e incrementar el área de contacto tonel-producto alcohólico.

Formulación: Es la operación compuesta fundamental de la elaboración de los licores, cañas, rones entre otros en la que intervienen las operaciones de adición de alcohol, mezcla

de aguardiente, extractos, los productos de solera y otros aditivos, edulcoración, aromatización y coloración.

Añejamiento / Envejecimiento: Es el proceso en el cual se desarrollan naturalmente, en recipientes de robles u otras maderas apropiadas, de capacidad no superior de 700 litros, ciertas reacciones físico-químicas que a la bebida alcohólica cualidades organolépticas propias del proceso.

Reposo: Operación de almacenamiento de bebidas alcohólicas después de formuladas con la finalidad de que el licor alcance homogeneidad y un cierto grado de transformaciones que confieren estabilidad y mejores cualidades organolépticas.

Anexo No.9

Característica de los Toneles. Fuente: González Morales, 2009

El equipo fundamental en la decisiva etapa de añejamiento es el tonel:

Los toneles se fabrican de madera de roble blanco (QUERCUS ALBA) con volúmenes diversos existiendo dos formas básicas; el circular y el oval.

El tonel de alrededor de 200 l t o barricas (Fr. Barrique) conocido en la industria como tercio pipa es el utilizado fundamentalmente en el proceso de añejamiento de los aguardientes dado que permite una alta relación superficie/volumen.

Otros toneles mayores hasta 800 litros reciben el apelativo de bocoyes, los medios bocoyes de 400 litros son los utilizados preferentemente en el añejamiento y maduración de la carta y añejo solera

Un buen tonel tiene que reunir los siguientes requisitos:

- Ser estanco y resistente, con duelas gruesas y uniformes, sin rajaduras o deformadas cercados por aros, 6 (seis) de hierro o acero dulce con una perforación en su barriga y en su tapa.
- Las tapas deben estar libres de deformaciones y/o abultamientos y los aros deben quedar bien ajustados.
- La madera de roble puede ser nueva para añejar o en de poco uso para con un raspado llegar a la albura natural de la madera sin que se afecte la resistencia mecánica del tonel. Un tonel no debe conservarse seco durante largo tiempo y debe evitarse la exposición al sol o la intemperie a fin de evitar la deformación de la madera que determinan dificultades con la estanquidad.

Los toneles se queman en su interior para chamuscar la madera a fin de incrementar la porosidad de la misma e incrementar su activación con la formación de compuesto piroleñoso y Fufural.

El volumen del tonel puede estimarse en función de sus diámetros (mayor y menor) y su longitud por algunas de las expresiones siguientes.

$$V = \frac{L}{12} \times (2D^2 + d^2) \text{ Fórmula de Duythred}$$

Anexo No.10

Requisitos de las Bodegas de añejamiento. Fuente: González Morales, 2009

Las bodegas de añejamiento deben cumplir las siguientes condicionales:

- Ser amplias y relativamente poco ventiladas. La ventilación debe estar en la parte alta de la nave para eliminar el calor que allí se acumula y mantener con ello la temperatura relativamente constante en la parte baja de la misma.
- El material de construcción de las paredes de la nave debe ser preferiblemente de bloque a ladrillos que mantengan una capa de aire interior, con lo que se logra uniformar el calor en el interior de la misma.
- El techo debe ser preferentemente de chapas acanaladas de fibrocemento que son poco transmisoras de calor que ceden los rayos solares o de ser de chapa metálica, proveer un recubrimiento interior de aislamiento térmico para evitar la elevación de la temperatura y controlar las pérdidas por evaporación de los productos en solera.
- Los barriles deben colocarse en soleras de entrepaño, de manera que exista una distancia en todas las direcciones entre barriles, que permita la circulación de aire entre los mismos. El número de entre paños podrá tener hasta 8 o más barriles de altura por 10 o más de largo en capacidad de acuerdo al puntal y tamaño de la nave disponible.

Estas soleras de entre paños se llaman corrientemente de “Racks”, y son construidas de madera resistente, de vigas o angulares de hierro o de estantería metálica modular.

A falta de la posibilidad de los racks, se puede emplear el sistema de disposición de barriles denominado solera “gallega”, el cual consiste en varias hileras de barriles en que los superiores descansan en los inferiores y que generalmente se hacen de tres barriles de altura para evitar que el excesivo peso de los barriles superiores afecten a los que están en la base inferior. También se practica la costumbre de asegurar los barriles colocando cuñas de madera entre ellos, para evitar que se rueden y se deshaga la solera.

En la práctica moderna, se está trabajando la solera encatrada (4 toneles/ encatrado), estibado a una altura de 4 a 6 toneles mediante montacargas.

Entre solera y solera deberá existir un espacio libre nunca menor de 1,5 metros para permitir el paso de los obreros, sus operaciones de trabajo y el trasiego de barriles. De concebirse la manipulación con montacargas, este espacio libre deberá permitir la maniobrabilidad de este equipo sin peligro de choque con los racks y barriles. Las instalaciones eléctricas estarán bien aisladas, prefiriendo las instalaciones soterradas o empotradas, tratando de ubicar los interruptores fuera del local de la bodega. Las instalaciones eléctricas áreas se instalarán de forma portátil, para su retirada cuando no se requiera su uso. La iluminación deberá ser realizada por lámparas especiales a prueba de fuego (FIRE-proof).

Anexo No.11 Análisis del Capital de Trabajo. Fuente: González Morales, 2009.

a											
MENU		Título del Proyecto:		Licor Covadonga							
		<u>ANALISIS CAPITAL DE TRABAJO</u>							Fecha:	#jREF!	
=		Cap. Trabajo	=	=	=	=	=	=	=	=	
Período >>>		(Días)	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1.ACTIVOS CORRIENTES		Todos los valores en:			11,14930302						
1.1.CUENTAS POR COBRAR		25	0,0	13,3	15,5	17,8	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
Materias Primas		30	0,0	6,3	7,3	8,4	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9
Prod.en Proceso		5	0,0	1,9	2,2	2,5	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
Prod. Terminados		5	0,0	2,0	2,3	2,6	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
Piezas de Rep.		90	0,0	1,0	1,1	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
1.3.EFECTIVO EN CAJA		5	0,0	0,7	0,9	1,0	1,1	1,5	1,0	1,0	1,0
TOTAL ACTIVOS CORRIENTES			0,0	25,1	29,4	33,6	32,0	32,5	32,0	32,0	32,0
2. CUENTAS POR PAGAR		30	0,0	7,4	8,6	9,8	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5
3. CAPITAL DE TRABAJO NETO			0,0	17,8	20,8	23,8	21,5	22,0	21,5	21,5	21,5
4. INCREMENTO / DECREMENTO DEL CAPITAL DE TRABAJO			0,0	17,8	3,0	3,0	-2,2	0,5	-0,5	0,0	0,0
=		=	=	=	=	=	=	=	=	=	

Anexo No 12

Costos en equipos, materiales, materias primas e insumos. Fuente: Puga & Dorado, 2012

Costos	Cantidad	Precio	Costo	
Azúcar para sol 20° °Brix, Kg	308	2,50	770,00	0,50
Plátano fruta, Kg	92,4	8,00	739,20	
Agua Natural libre de cloro.	1309	0,10	130,90	
Cultivo de levadura, L	77	1,00	77,00	
Combustible, KW/ h	308	1,50	462,00	
Botellas 700ml Habilidad, Unid	597	1,50	895,74	
Mantenimiento y Tratamiento residuales,	2666,8	0,10	266,68	
Técnico, Hombre-día	6	22,52	182,42	\$ / mes 540.50
Auxiliares, Hombre-día	24	15,22	493,02	\$ / mes365.20
Amortización inversión			696,44	
Total, pesos			4713,41	
Costo Unitario, \$/ unid			7,97	

PARA PRODUCIR, lotes/mes	4	Valor Inversión	
Tanques plásticos de 220 L	15	3000,00	
Toneles de roble de 180 L	20	5000,00	
Duelas de barriles de roble	80	400,00	
Útiles de Laboratorio, Juego	1	1600,00	
Columna de Destilación	1	3000,00	
Piso de botellas	2366	3549,00	
Mesas de trabajo	2	500,00	
Cubetas plásticas de 20 L	8	480,00	Especialista
Introducción Tecnológica		22259,05	760,8
Reparación y adaptación nave	1	60000,00	\$/mes
Otros útiles		500,00	
Total		100288,05	

Anexo no 13 Ingresos por ventas. Fuente: Elaboración propia

PROYECCION DE PRODUCCION E INGRESOS POR VENTAS										
	Año 2015									
Concepto/ Años	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Producción Potencial en botellas 700	28380	28380	28380	28380	28380	28380	28380	28380	28380	28380
% aprovechamiento	60,0	70,0	80,0	85,0	85,0	85,0	85,0	85,0	85,0	85,0
Producción en el año, botellas 700	17028	19866	22704	24123	24123	24123	24123	24123	24123	24123
% Licores comunes	65,0	55,0	40,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
% Licores Orgánicos	35,0	45,0	60,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0
Producción Lic. Comunes en el año	11068	10926	9082	7237	7237	7237	7237	7237	7237	7237
Producción Lic. Finos en el año	5960	8940	13622	16886	16886	16886	16886	16886	16886	16886
Precio Lic. Comunes	11,15	11,15	11,15	8,96	8,96	8,96	8,96	8,96	8,96	8,96
Precio Lic. Finos	11,36	11,36	11,36	9,13	9,13	9,13	9,13	9,13	9,13	9,13
Ingresos por Lic. Comunes	123,4	121,8	101,3	64,9	64,9	64,9	64,9	64,9	64,9	64,9
Ingresos por Lic. Finos	67,7	101,5	154,7	154,1	154,1	154,1	154,1	154,1	154,1	154,1
Total	191,08	223,34	255,95	218,99	218,99	218,99	218,99	218,99	218,99	218,99

