

# Universidad Católica de Santa María

Facultad de ciencias e ingenierías Biológicas y Químicas

Escuela Profesional de Ingeniería de industria

Alimentaria



**“ELABORACIÓN DE MISTELA A PARTIR DE ZUMO Y MOSTO DE MANZANA  
VARIETADES FUJI (*MALUS DOMESTICA*), ROYAL (*MALUS DOMESTICA ROYAL  
GALA*) Y DELICIA (*MALUS DOMESTICA RED DELICIOUS*)” Y EVALUACIÓN DE  
EXTRACTOR INDUSTRIAL”**

**"DEVELOPMENT OF MISTELA FROM JUICE AND MUST OF APPLE VARIETIES FUJI  
(*MALUS DOMESTICA*), ROYAL (*MALUS DOMESTICA ROYAL GALA*) AND DELICIA  
(*MALUS DOMESTICA RED DELICIOUS*) AND EVALUATION OF INDUSTRIAL  
EXTRACTOR"**

Tesis presentada por:

CACERES TEJADA JOSE RODOLFO

LIZÁRRAGA ALCÁZAR JOSÉ ANDRÉ

Para optar el título profesional de:

**INGENIERO EN INDUSTRIA ALIMENTARIA**

**Arequipa-Perú**

**2016**

## AGRADECIMIENTOS

*Son muchos a quienes les debemos reconocer su contribución. Algunos tal vez ni lo recuerden incluso no han sido muy conscientes de su aporte. Pero nosotros les guardamos un recuerdo y agradecimiento muy especial, por su colaboración en este trabajo de investigación. Ante todo agradecemos a Dios por darnos sabiduría y a nuestros padres por el apoyo constante y desinteresado. De igual manera a nuestros queridos formadores, a nuestros jurados y a todos los docentes y responsables del laboratorio que nos apoyaron*

## DEDICATORIA

*Dedico esta tesis a mi madre Carmen Tejada por ser la persona que me ha acompañado durante todo mi trayecto estudiantil y de mi vida, hasta convertirme en un profesional, por ser un ejemplo de superación, humildad y sacrificio.*

*A mi padre Ángel Rodolfo Cáceres Valladares quien ha sido y será una guía en mi vida y enseñarme a valorar todo lo que tengo.*

*A mis hermanas Carmen Luisa y Sophia Lucia que con sus consejos y apoyo han sabido guiarme para culminar mi carrera profesional, que más que hermanas son mis verdaderas amigas.*

*A toda mi familia que es lo mejor y lo más valioso que tengo y aquellas personas que estando lejos me dieron palabras de aliento y hasta la fecha cuento con su apoyo incondicional.*

JOSE RODOLFO

## DEDICATORIA

*Dedico este trabajo a mis padres José Andrés Lizárraga Febres y María Antonieta Alcázar de Lizárraga por su gran y constante apoyo y por ser las personas que siempre creyeron en mí y mis capacidades, por ser tan buenas personas y mejores padres.*

*A mis hermanas por sus palabras de aliento, su apoyo, su carisma y humildad y por soportarme en todo momento.*

*A toda mi familia por brindarme su apoyo cuando menos lo esperaba y por último pero no menos importante a mis compañeros y amigos como Jimena, Cesar y Eduardo que me apoyaron en todo momento a pesar de la adversidad.*

JOSE ANDRE

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado “ELABORACIÓN DE MISTELA A PARTIR DE ZUMO Y MOSTO DE MANZANA VARIEDADES FUJI (*MALUS DOMESTICA*), ROYAL (*MALUS DOMESTICA ROYAL GALA*) Y DELICIA (*MALUS DOMESTICA RED DELICIOUS*)” Y EVALUACIÓN DE EXTRACTOR INDUSTRIAL” tiene como objetivo evaluar tres variedades de manzana y su uso como zumo y mosto en la elaboración de mistela de alta calidad para el consumo directo.

En esta investigación se evaluarán variables de materia prima, proceso, producto final y evaluación de un extractor industrial para el aprovechamiento de la manzana y así incentivar también la producción de este fruto en el territorio peruano dando como opción una bebida natural, de muy buen gusto y con un proceso sencillo pero con parámetros tecnológicos idóneos para su producción.

Nos vimos en la necesidad de investigar y estudiar la propuesta de implementar una planta de elaboración de una bebida que surge a través de la mezcla de un aguardiente de manzana y del extracto de fruta lo cual mantiene la mayoría de las propiedades benéficas de este fruto, además de estudiar una posible implementación de una industria en el Perú que produzca este tipo de bebida para su comercialización a nivel masivo y el aprovechamiento de toda la materia prima y sus excedentes.

Para un estudio adecuado, esta investigación está dividida en varios capítulos, en el primer capítulo se describe los aspectos generales de la investigación, así como definiciones básicas, análisis bibliográfico, descripción de las materias primas e insumos, como también los métodos de procesamiento, objetivos e hipótesis del trabajo investigativo.

El segundo capítulo consta del planteamiento operacional, en donde observaremos la metodología del trabajo de experimentación en la investigación, descripción, los esquemas experimentales, las variables a evaluar, para los experimentos de pruebas preliminares, experimentales y la evaluación del extractor industrial.

Como primera prueba preliminar se determinó la temperatura y concentración ideal de ácido cítrico con bicarbonato de sodio para posteriormente evaluar el tiempo y temperatura ideal para desarrollar la hidrólisis química de la sacarosa para la obtención de la glucosa y fructosa, obteniendo como resultado 1 gr de ac. Cítrico y 0.54 gr de Bicarbonato de sodio por 100ml de solución y a 90°C, donde se cuantifico 67.95% de ART (Azúcares Reductores Totales). En la segunda prueba preliminar el resultado de

tiempo y temperatura ideal fue de 4 minutos a 90°C para obtener una hidrólisis de sacarosa, donde se cuantifico 70.66 ART.

En el experimento de la materia prima evaluamos las tres variedades de manzana y así poder escoger dos variedades para la elaboración de la fermentación y destilado consecuentes, se evaluó principalmente la acidez, los grados Brix y el índice de madurez de las tres variedades obteniendo como resultado la manzana Fuji como mejor tipo para seguir con la experimentación y como segunda mejor a la manzana tipo Delicia.

En el primer experimento se determinó el mejor aguardiente a partir de las dos variedades de manzana escogidas anteriormente y se experimentó con levadura nativas de la cascara de manzana y añadiendo un tipo de levadura seca ideal para los vinos en donde evaluamos los grados Gay Lussac, el porcentaje de rendimiento, el sabor, el olor, la disminución de grados Brix a los 11 días de fermentación y por último los alcoholes superiores de los destilados, obteniendo como resultado que el destilado a partir de manzana Fuji y levadura añadida fue el mejor por su rápida disminución de grados Brix hasta 2.5 y también por el mejor rendimiento obteniendo hasta un 80.83% en el mosto. Como segundo mejor gracias a su sabor y olor, además del aceptable contenido de alcoholes superiores fue el destilado de manzana delicia y levadura nativa.

Además en este experimento realizamos las mediciones de alcoholes superiores que tuvieron como resultados valores entre 230.19 mg/100mL para Fuji levadura nativa, 225.84 mg/100mL para Fuji levadura añadida, 222.55 mg/100mL para Delicia levadura nativa y 220.90 mg/100mL para Delicia levadura añadida.

En el segundo experimento se determinó la relación entre la mezcla en donde se evaluó los tipos de destilado, el zumo y mosto de las tres variedades de manzana donde obtuvimos como resultados: Para los grados Brix la manzana variedad Fuji tuvo el mejor resultado a pesar de hacer la dilución correspondiente. Para el olor de la mezcla, obtuvimos diferencia altamente significativa entre los zumos y mostos de las tres variedades de manzana. Para el pH de la mezcla no hubo diferencia altamente significativa y corroboramos que no varía el pH en el proceso. Para el porcentaje de rendimiento de la mezcla, la variedad de manzana tipo Fuji fue la mejor y con el tratamiento de zumo con un rendimiento de 69.13%, por lo que se corrobora el óptimo rendimiento de esta variedad de manzana. Para el sabor de la mezcla obtuvimos que los dos tipos de destilados tuvieron diferencia para todas las variedades de manzana en donde la manzana variedad Fuji (levadura añadida) fue la que obtuvo mejor puntaje.

En el tercer experimento se determinó el mejor tipo de clarificante entre la Bentonita y la Albumina para la mistela a partir de manzana evaluando su color, brillantez y luminosidad relativa a diferentes concentraciones, para la Bentonita de 0.3, 0.35 y 0.40% y para la Albumina 0.10, 0.15 y 0.20% obteniendo como resultado final una mejor brillantez, color y luminosidad relativa de la albumina con hasta un 89.44% de luminosidad relativa final.

En el cuarto experimento evaluamos el extractor industrial con manzana variedad Fuji, obteniendo como resultado los siguientes parámetros:

1. Capacidad: 1.33 lt de entrada/batch
2. Rendimiento: 63.47 % de extracto para la manzana
3. Flujo de salida: 5.61 lt/min

El tercer capítulo está comprendido por los resultados de nuestra investigación, las discusiones y recomendaciones tecnológicas que se tienen para la realización de los experimentos así como también la mejora de los procesos.

En el cuarto capítulo se determinó la localización de la planta industrial que fue en el Parque industrial "Héroes del Cenepa" en la ciudad de Tacna- Perú. Luego de realizar los estudios y cálculos adecuados obtuvimos que el tamaño de planta será de 25000 litros de la mistela por año trabajando 250 días/año a 1 turno por día.

Obtuvimos que el área total e ideal para esta industria sería de 948.4 m<sup>2</sup>, con una inversión total de 152,458.80 US\$ y con un costo unitario de 4.387 US\$ / botella de 750ml.

Por último la evaluación financiera y económica de este proyecto de investigación puede ser realizada ya que obtuvimos los siguientes resultados:

- VAN 119,825.4168 US\$
- B/C 1.789
- TIR 36.314 %
- TRI 2 años, 4 días aproximadamente.

## ABSTRACT

This research paper entitled "DEVELOPMENT OF MISTELA FROM JUICE AND MUST OF APPLE VARIETIES FUJI (*MALUS DOMESTICA*), ROYAL (*MALUS DOMESTICA ROYAL GALA*) AND DELIGHT (*MALUS DOMESTICA RED DELICIOUS*)" AND EVALUATION OF INDUSTRIAL EXTRACTOR" this investigation have to evaluate three apple varieties and their use as juice and must in the development of high quality sweet wine for direct consumption.

In this research variables raw material, processing, final product and evaluation of an industrial extractor for the use of the apple evaluate and thus also encourage the production of this fruit in Peruvian territory giving as an option a natural drink, preppy and with a simple process but with suitable technological parameters for production.

We saw in the need to investigate and study the proposal to implement a processing plant a drink that comes through the mixture of apple brandy and fruit extract which keeps most of the beneficial properties of this fruit, in addition to studying a possible implementation of an industry in Peru the produce this type of drink for marketing on a massive scale and use of all raw materials and surpluses.

For proper study, this research is divided into several chapters, the first chapter describes the general aspects of the research is described, as well as basic definitions, literature review, description of raw materials and inputs, as well as processing methods, objectives and hypotheses of the research work.

The second chapter consists of the operational approach, where we will observe the methodology of experimental work in research, description, experimental schemes, the variables to be evaluated, for preliminary experiments, experimental testing and evaluation of industrial extractor.

As a first preliminary test temperature and ideal concentration of citric acid with sodium bicarbonate it was determined to further evaluate the time and ideal for developing chemical hydrolysis of sucrose to obtain glucose and fructose temperature, resulting in 1 g of ac . Citric and 0.54 g of sodium bicarbonate per 100 ml of solution at 90 ° C, where 67.95% of TRS (total reducing sugars) was quantified. In the second test the results of preliminary and ideal temperature time was 4 minutes at 90 ° C for sucrose hydrolysis where quantitated TRS 70.66.

In the experiment of the raw material we evaluate three apple varieties so you can choose two varieties for the production of fermentation and consequent distillate was

assessed mainly acidity, Brix and maturity index of the three varieties resulting in Fuji apple as the best type to continue experimentation and as second best to the type apple Delicia.

In the first experiment the best liquor is determined from the two apple varieties chosen above and experimented with native yeast apple peel and adding a type of dry yeast ideal for wines where we evaluate the degrees Gay Lussac, the percent yield, taste, smell, lower Brix at 11 days fermentation and finally the higher alcohols distillates, resulting in the distillate from Fuji apple and yeast added was the best for their Brix rapid decrease to 2.5 and also for obtaining the best performance up 80.83% in wort. As a second best thanks to its taste and smell, besides acceptable higher alcohol content it was delicious apple distillate and native yeast.

Also in this experiment we conducted measurements of higher alcohols were as results values between 230.19 mg / 100 mL for Fuji native yeast, 225.84 mg / 100 mL for Fuji yeast added, 222.55 mg / 100 mL for Delicia native yeast and 220.90 mg / 100 mL for Delicia yeast added.

In the second experiment the relationship between the mixture in which the types of distillate was evaluated, juice and juice of the three varieties of apple where we obtained as results were determined: For Brix apple variety Fuji had the best results despite make the appropriate dilution. For the smell of the mix, we obtained highly significant difference between juices and musts of the three varieties of apple. For the pH of the mixture was no significant difference and highly corroborated that does not change the pH in the process. For the percent yield of the mixture, the variety of Fuji apple was the best kind and treating juice with a yield of 69.13%, so the optimum performance of this variety of apple is confirmed. For the taste of the mixture we obtained that the two types of distillates had difference for all apple varieties where Fuji apple variety (added yeast) was the best score obtained.

In the third experiment it was determined the best type of fining between Bentonite and Albumin for sweet wine from apple evaluating its color, brilliance and brightness on different concentrations, for Bentonite 0.3, 0.35 and 0.40% and for Albumin 0.10, 0.15 and 0.20% obtaining as final result a better brightness, color and relative brightness of the albumen with up to 89.44% brightness.

In the fourth experiment we evaluated the industrial extractor with Fuji apple variety, resulting in the following parameters:

1. Capacity: 1.33 lt input / batch
2. Yield: 63.47% extract for apple
3. Outflow: 5.61 lt / min

The third chapter is comprised of the results of our research, discussions and recommendations have technology for conducting experiments as well as improving processes.

In the fourth chapter the location of the plant was in the "Heroes Cenepa" Industrial Park in the city of Tacna Peru was determined. After conducting appropriate studies and calculations we obtained the plant size is 25,000 liters per year mistela working 250 days / year 1 shift per day.

Got it all and ideal for the serious industry of 948.4 m<sup>2</sup> area, with a total investment of US \$ 152,458.80 and a unit cost of US \$ 4,387 / 750ml bottle. Finally the financial and economic evaluation of this research project can be realized as we obtained the following results:

- VAN 119825.4168 US \$
- B / C 1,789
- TIR 36 314%
- TRI 2 years, about 4 days.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Capítulo I .....	20
<b>I.- PLANTEAMIENTO TEORICO .....</b>	<b>20</b>
1. Problemas de investigación .....	20
1.1. Enunciado del problema .....	20
1.2. Descripción del problema .....	20
1.3. Área de investigación .....	20
1.4. Análisis de variables.....	21
i. Variables preliminares de la investigación .....	21
ii. Variables de materia prima.....	21
i. Variables de proceso .....	22
1.5. Interrogantes de investigación .....	23
1.6. Tipo de investigación .....	24
1.7. Justificación del Problema .....	24
1.7.1. Aspectos generales.....	24
1.7.2. Aspectos tecnológicos.....	24
1.7.3. Aspectos Social .....	25
1.7.4. Aspectos Económico.....	25
1.7.5. Importancia.....	25
2. Marco conceptual .....	26
2.1. Análisis bibliográfico .....	26
2.1.1. Materia prima principal .....	26
2.1.1.1. Descripción .....	26
a. Manzana variedad Royal (Malus doméstica Royal Gala).....	26
b. Manzana variedad Fuji (Malus domestica) .....	26
c. Manzana variedad Delicia (Malus domestida Red Delicius).....	27
2.1.1.2. Composición de la manzana.....	28
2.1.1.3. Características Químico – Físicas .....	29
2.1.1.4. Características Microbiológicas .....	30
2.1.1.5. Características Bioquímicas .....	30
2.1.1.6. Usos .....	31
2.1.1.7. Estadística de Producción y Proyección .....	32
2.1.2. Producto a Obtener.....	34
2.1.2.1. Normas: Nacionales y/o internacionales .....	34
2.1.2.2. Características Químico – Físicas .....	34
2.1.2.3. Bioquímica del Producto.....	35
2.1.2.4. Usos .....	36
2.1.2.5. Productos Similares .....	36
2.1.2.6. Estadística de Producción y Proyección .....	37
2.1.3. Procesamiento: Métodos.....	39
2.1.3.1. Métodos de procesamiento .....	39
2.1.3.2. Problemas tecnológicos .....	39
2.1.3.3. Modelos matemáticos.....	39
2.1.3.4. Control de calidad .....	42
a. Químico - Físico .....	42
b. Físico - Organoléptico .....	48
c. Microbiológico .....	49
2.1.3.5. Problemática del producto.....	49
a. Evaluación de Comercio y consumo .....	49
b. Competencia - Comercialización.....	50
2.1.3.6. Métodos propuestos .....	51
3. Análisis de antecedentes investigativos .....	53

4. Objetivos .....	55
4.1. Objetivo general.....	55
4.2. Objetivos específicos .....	55
5. Hipótesis .....	55
<b>Capítulo II .....</b>	<b>56</b>
<b>II.- PLANTEAMIENTO OPERACIONAL.....</b>	<b>56</b>
1. Metodología de la Experimentación .....	56
2. Variables a Evaluar .....	57
2.1. Variables de Materia Prima: Manzana .....	57
2.2. Variables de Experimento preliminar .....	57
2.3. Variables de Proceso .....	58
2.4. Variables de Producto final .....	59
2.5. Variables de Comparación .....	59
2.6. Tabla de observaciones a registrar .....	60
3. Materiales y Métodos .....	61
3.1. Materia Prima .....	61
3.2. Sacarosa invertida .....	62
3.3. Otros Insumos .....	62
3.4. Equipos y Maquinarias.....	64
a. Laboratorio.....	64
b. Planta Piloto.....	65
4. Esquema experimental.....	65
4.1. Método propuesto: Tecnología y parámetros.....	65
4.1.1. Esquema experimental .....	67
4.1.2. Descripción del proceso .....	68
4.2.3 Diagrama de flujo .....	70
• Bloques .....	70
• Lógico .....	71
• Burbujas .....	72
4.2. Diseño de experimentos .....	73
4.2.1. Experimento preliminar (Sacarosa invertida) .....	73
2.1.3.1. Temperatura y concentración en la hidrolisis química de sacarosa.....	73
• Objetivo .....	73
• Descripción.....	73
• Variables .....	74
• Diseño experimental .....	74
• Materiales y Equipos.....	74
• Modelos matemáticos .....	75
2.1.3.2. Tiempo y temperatura en la hidrolisis química de sacarosa .....	75
• Objetivo .....	75
• Descripción.....	75
• Variables .....	75
• Diseño experimental .....	76
4.2.2. Materia Prima (Manzana) .....	76
• Objetivo .....	76
• Descripción.....	76
• Variables .....	76
• Diseño experimental .....	77
• Materiales y Equipos.....	77
• Modelos matemáticos .....	77
4.2.3. Experimento 1: Fermentación y destilado de la manzana .....	78

• Objetivo .....	78
• Descripción .....	78
• Variables .....	78
• Diseño experimental .....	79
• Materiales y Equipos.....	79
• Modelos matemáticos .....	79
4.2.4. Experimento 2: Mezcla de zumo, mosto y el destilado de manzana .....	80
• Objetivo .....	80
• Descripción.....	81
• Variables .....	81
• Diseño experimental .....	81
• Materiales y Equipos.....	82
• Modelos matemáticos .....	82
4.2.5. Experimento 3: Clarificación de mistela .....	82
• Objetivo .....	82
• Descripción.....	82
• Variables .....	83
• Diseño experimental .....	83
• Materiales y Equipos.....	83
• Modelos matemáticos .....	83
4.2.6. Experimento 4: Evaluación de maquina extractora industrial .....	84
• Objetivo .....	84
• Descripción.....	84
• Variables .....	84
4.2.7. Evaluación de Producto Final: Mistela a partir de manzana .....	84
• Objetivo .....	84
• Descripción.....	84
• Materiales y Equipos.....	84
<b>Capitulo III .....</b>	<b>85</b>
<b>III.- RESULTADOS Y DISCUIONES .....</b>	<b>85</b>
1. Resultados .....	85
1.1. Diseño de experimentos – diseños estadísticos .....	85
a. Experimento preliminar 1 .....	85
• Presentación de Resultados.....	85
• Discusiones de Resultados .....	86
b. Experimento preliminar 2.....	86
• Presentación de Resultados.....	87
• Discusiones de Resultados .....	87
c. Experimento de Materia Prima.....	88
• Análisis Físico.....	88
• Análisis químico proximal.....	88
• Análisis Físico-químico .....	88
• Presentación de resultados.....	89
1. Potencial Hidrogeno de la materia prima.....	89
2. Grados Brix de la materia prima.....	89
3. Porcentaje de acidez de la materia prima.....	91
4. Índice de madurez de la materia prima .....	92
• Discusiones de resultados .....	93
d. Experimento 1: fermentación y destilado.....	93
• Presentación de resultados.....	93

1. Porcentaje de rendimiento del mosto de manzana .....	93
2. Tiempo de fermentación .....	95
• Tiempo de fermentación para levadura nativa delicia.....	95
• Tiempo de fermentación para levadura añadida delicia .....	96
• Tiempo de fermentación para levadura nativa Fuji.....	97
• Tiempo de fermentación para levadura añadida Fuji.....	97
• Tiempo de fermentación general (mejores tiempos) .....	98
3. Grados Gay Lussac del destilado .....	98
4. Sabor del destilado .....	99
5. Olor del destilado .....	101
6. Alcoholes superiores del destilado (mg/100ml).....	102
• Discusiones de resultados .....	102
e. Experimento 2: Mezcla de zumo y mosto y el destilado de manzana.....	104
• Presentación de resultados .....	104
1. Grados Brix de la mezcla.....	104
2. Potencial Hidrogeno de la mezcla .....	105
3. Rendimiento final de la mezcla .....	106
4. Olor de la mezcla.....	107
5. Sabor de la mezcla.....	109
• Discusiones de resultados .....	111
f. Experimento 3: Clarificación de mistela.....	112
• Presentación de resultados .....	112
1. Luminosidad Relativa para la clarificación.....	112
2. Brillantez para la clarificación.....	114
3. Color para la clarificación.....	116
• Discusiones de resultados .....	117
g. Experimento 4: Evaluación de maquina extractora industrial .....	117
• Capacidad de entrada de fruta .....	117
• Rendimiento .....	118
• Flujo de salida.....	119
• Consumo eléctrico .....	120
• Discusiones de resultados .....	120
h. Evaluación del producto final: Mistela a partir de manzana .....	120
• Análisis organoléptico .....	120
• Análisis físico-químico.....	121
• Prueba de aceptabilidad.....	121
• Ficha técnica del producto final .....	122
• Discusiones de resultados .....	122
<b>Capítulo IV.....</b>	<b>124</b>
<b>IV.- PROPUESTA A NIVEL DE PLANTA PILOTO Y/O INDUSTRIAL.....</b>	<b>124</b>
1. Calculo en Ingeniería.....	124
1.1. Capacidad y localización de planta .....	124
1.1.1. Capacidad de planta .....	124
1.1.2. Capacidad de producción.....	124
1.1.3. Localización de planta.....	125
a. Factores relacionados con la inversión .....	126
b. factores relacionados con la gestión .....	126
1.2. Balance macroscópico de materia .....	130
1.3. Balance macroscópico de energía .....	131
1.4. Diseño de equipo y maquinarias .....	134
1.5. Especificaciones técnicas de equipos y maquinarias .....	140

1.6. Requerimiento de insumos y servicios auxiliares .....	145
1.7. Manejo de sistemas normativos.....	147
1.8.Organizacion empresarial .....	156
1.8.1. Tipo de empresa .....	156
1.8.2. Estructura organizacional.....	157
1.9.Calculo de áreas de la planta.....	159
1.9.1. Calculo de Área .....	160
1.10. Ecología y medio ambiente.....	170
2. Inversiones y Financiamiento .....	171
2.1. Inversión .....	171
2.1.1. Inversión Fija .....	171
A. Inversión Tangible.....	171
B. Inversión Intangible .....	175
2.1.2. Capital de trabajo.....	175
A. Costo de producción .....	176
a. Costos Directos .....	176
i. Costos de Materia Prima .....	176
ii. Gastos de Fabricación.....	177
iii. Costos de Materia indirecta.....	177
iv. Costo de mano de obra indirecta .....	177
b. Gastos Indirectos .....	178
B. Gastos de operación .....	180
a. Gastos administrativos .....	180
b. Gastos de ventas .....	181
2.2. Financiamiento .....	183
2.3. Ingresos y Egresos .....	184
2.3.1. Ingreso total por ventas.....	184
2.3.2. Egresos .....	185
2.4. Equilibrio .....	185
2.4.1. Estados Financieros.....	187
2.4.2. Flujo de caja proyectada .....	188
2.5. Evaluación económica financiera .....	189
2.5.1. Evaluación Actual Neto .....	189
2.5.1.1. Valor Actual Neto (VAN).....	189
2.5.1.2. Tasa Interna de Retorno (TIR).....	190
2.5.2. Rentabilidad Económica.....	191
2.5.2.1. Rentabilidad sobre la inversión (RI) .....	191
2.5.2.2. Tiempo de Retorno de la Inversión (TRI) .....	191
2.5.2.3. Beneficio Costo (B/C).....	191
<b>Capítulo V .....</b>	<b>192</b>
<b>V.- CONCLUSIONES .....</b>	<b>192</b>
• <b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>192</b>
• <b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>195</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>198</b>

ÍNDICE DE TABLAS

<b>CAPÍTULO I</b> .....	20
<b>PLANTEAMIENTO TEORICO</b> .....	20
Tabla N°1 Composición de Manzana variedad Royal.....	28
Tabla N°2: Composición de Manzana variedad Delicia .....	28
Tabla N°3: Composición de Manzana variedad Fuji.....	29
Tabla N°4 Características fisicoquímica de la manzana Royal .....	29
Tabla N°5: Características fisicoquímica de la manzana Delicia.....	29
Tabla N°6 Características fisicoquímica de la manzana Fuji .....	30
Tabla N° 7 Para todo tipo de manzana .....	30
Tabla N° 8 Producción de manzana en toneladas.....	32
Tabla N° 9 Rendimiento de manzanas según las hectáreas sembradas .....	32
Tabla N° 10 Importacion de Manzana.....	32
Tabla N° 11 Proyección de manzanas .....	33
Tabla N° 12 Proyección de rendimiento por año de manzanas .....	33
Tabla N° 13 Proyección de importación total por año de manzanas .....	33
Tabla N° 14 Estadísticas de vino en el Perú .....	37
Tabla N°15 Importación de mostos que la fermentación se ha impedido o cortado añadiendo alcohol(Kilogramos).....	37
Tabla N° 16 Proyección de litros de producción de vino en el Perú (Millones de litros).....	38
Tabla N°17 Proyección de importaciones de mostos que la fermentación se ha impedido o cortado añadiendo alcohol (Kilogramos).....	38
<b>CAPÍTULO II</b> .....	56
<b>PLANTEAMIENTO OPERACIONAL</b> .....	56
Tabla N° 18 Caracterización de la manzana .....	57
Tabla N° 19 Hidrolisis de sacarosa .....	57
Tabla N° 20 Variables de proceso .....	58
Tabla N° 21 Caracterización de la Mistela .....	59
Tabla N° 22 Variables de comparación.....	59
Tabla N° 23 Observaciones a registrar del proceso .....	60
Tabla N° 24 Equipos y Materiales para laboratorio .....	64
Tabla N° 25 Equipos y Materiales para planta piloto .....	65
Tabla N° 26 Materiales y Equipos para el experimento preliminar .....	74
Tabla N° 27 Materiales y Equipos para Materia Prima (manzana).....	77
Tabla N° 28 Materiales y Equipos para Fermentacion y destilado .....	79
Tabla N° 29 % Rendimiento del mosto de manzana .....	79
Tabla N° 30 Materiales y Equipos para la Mezcla .....	82
Tabla N° 31 Materiales y Equipos para la Clarificacion de mistela .....	83
Tabla N° 32 Materiales y Equipos para Evaluacion de la Maquina extractora.....	84
<b>CAPÍTULO III</b> .....	85
<b>RESULTADOS Y DISCUSIONES</b> .....	85
Tabla N° 33 Azucares reductores indicador .....	86
Tabla N° 34 Gasto de Permanganato de Potasio (KMnO <sub>4</sub> ) .....	86
Tabla N° 35 Azucares Reductores (ART).....	86
Tabla N° 36 Azucares reductores indicador .....	86
Tabla N° 37 Gasto de Permanganato de Potasio (KMnO <sub>4</sub> ) .....	87
Tabla N° 38 Azucares Reductores (ART).....	87
Tabla N° 39 Analisis fisico de la Materia Prima .....	88
Tabla N° 40 Analisis Quimico Proximal Materia Prima .....	88
Tabla N° 41 Analisis Fisico Quimico Materia Prima.....	88
Tabla N° 42 PH de Materia Prima.....	89

Tabla N° 43 Analisis de varianza del pH para la Materia Prima.....	89
Tabla N° 44 °Brix de la Materia Prima.....	89
Tabla N° 45 Analisis de varianza de °Brix para la Materia Prima.....	90
Tabla N° 46 Acidez (gr de acido malico/100ml) de la Materia Prima.....	91
Tabla N° 47 Analisis de Varianza de la Acidez para la Pateria Prima.....	91
Tabla N° 48 Indice de Madurez para la Materia Prima.....	92
Tabla N° 49 Analisis de Varianza del Indice de Madurez para la Materia Prima.....	92
Tabla N° 50 % Rendimiento para el mosto de manzana.....	93
Tabla N° 51 Analisis de varianza del %Rendimiento del mosto de Manzana.....	94
Tabla N° 52 Analisis de factores del %Rendimiento del mosto de Manzana.....	94
Tabla N° 53 Tiempo de Fermentacion para la Manzana Delicia.....	95
Tabla N° 54 Tiempo de Fermentacion para Manzana Fuji.....	96
Tabla N° 55 Grados Gay Lussac del destilado.....	98
Tabla N° 56 Analisis de varianza de Grados Gay Lussac.....	99
Tabla N° 57 Analisis de factores de Grados Gay Lussac.....	99
Tabla N° 58 Sabor de destilado.....	99
Tabla N° 59 Criterio para el sabor en el destilado.....	100
Tabla N° 60 Analisis de varianza para el sabor del destilado.....	100
Tabla N° 61 Analisis de factores para el sabor del destilado.....	100
Tabla N° 62 Olor del destilado.....	101
Tabla N° 63 Criterio para el olor en el destilado.....	101
Tabla N° 64 Diseño Factorial para el olor.....	102
Tabla N° 65 Alcoholes superiores del destilado.....	102
Tabla N° 66 °Brix de la manzana.....	104
Tabla N° 67 Diseño factorial de 3x2x2 para °Brix.....	104
Tabla N° 68 PH de la mezcla de la manzana.....	105
Tabla N° 69 Diseño factorial de 3x2x2 para el PH.....	105
Tabla N° 70 % Rendimiento zumo y mosto en la mezcla.....	106
Tabla N° 71 Diseño factorial de 3x2x2 para el % Rendimiento zumo y mosto.....	106
Tabla N° 72 Analisis de factores % Rendimiento zumo y mosto.....	106
Tabla N° 73 Olor de la mezcla.....	107
Tabla N° 74 Criterio para el olor de la mezcla.....	108
Tabla N° 75 Diseño factorial de 3x2x2 para el olor de la mezcla.....	108
Tabla N° 76 Analisis de factores para Olor.....	108
Tabla N° 77 Sabor de la mezcla.....	109
Tabla N° 78 Criterios para el sabor de la mezcla.....	109
Tabla N° 79 Diseño factorial de 3x2x2 para el sabor de la mezcla.....	110
Tabla N° 80 Analisis de factores para el sabor de la mezcla.....	110
Tabla N° 81 Transmitancia concentración 1 (C1P1 y C2P1).....	112
Tabla N° 82 Transmitancia concentración 2 (C1P2 y C2P2).....	112
Tabla N° 83 Transmitancia concentración 3 (C1P3 y C2P3).....	112
Tabla N° 84 Luminosidad relativa (%) para la clarificacion.....	113
Tabla N° 85 Diseño estadistico de Luminosidad relativa.....	113
Tabla N° 86 Analisis de factores de Luminosidad relativa.....	113
Tabla N° 87 Brillantez de la clarificacion.....	114
Tabla N° 88 Criterio para la Brillantez de la mistela.....	114
Tabla N° 89 Diseño factorial en bloques completamente al azar de brillantez.....	115
Tabla N° 90 Color para la clarificacion.....	116
Tabla N° 91 Criterio para el color de la clarificacion de la mistela.....	116
Tabla N° 92 Diseño factorial en bloques completamente al azar de color.....	116
Tabla N° 93 Caracteristicas Organolepticas.....	120
Tabla N° 94 Criterio para aceptacion de la mistela.....	120

Tabla N° 95 Análisis fisicoquímico de la mistela.....	121
Tabla N° 96 Pruebas de aceptabilidad (análisis organoléptico del producto final).....	121
Tabla N° 97 Ficha técnica del producto final .....	122
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>124</b>
<b>PROPUESTA A NIVEL DE PLANTA PILOTO Y/O INDUSTRIAL .....</b>	<b>124</b>
Tabla N° 98 Alternativas de tamaño de planta .....	125
Tabla N° 99 Análisis Ranking de factores .....	126
Tabla N° 100 Escala de calificación.....	126
Tabla N° 101 Ranking de Factores: Macro localización.....	127
Tabla N° 102 Ranking de Factores: Micro localización.....	128
Tabla N° 103 Balance de recepción de materia prima.....	130
Tabla N° 104 Balance de extracto de mosto de manzana .....	130
Tabla N° 105 Balance de hidrólisis de sacarosa .....	130
Tabla N° 106 Balance de fermentación.....	131
Tabla N° 107 Balance de descube.....	131
Tabla N° 108 Balance de destilado.....	131
Tabla N° 109 Balance de extracto de manzana .....	131
Tabla N° 110 Balance de mezcla.....	132
Tabla N° 111 Balance de Trasiego, filtrado.....	132
Tabla N° 112 Balance de Clarificación.....	132
Tabla N° 113 Balance de envasado.....	132
Tabla N° 114 Requerimientos de Insumos.....	145
Tabla N° 115 Requerimiento de Envases y Embalajes .....	145
Tabla N° 116 Requerimiento de Agua.....	146
Tabla N° 117 Requerimiento de Energía Eléctrica .....	146
Tabla N° 118 Fase 1 del diagrama de controles y puntos críticos en la elaboración de Mistela de Manzana .....	150
Tabla N° 119 Fase 2 del diagrama de controles y puntos críticos en la elaboración de Mistela de Manzana .....	151
Tabla N° 120 Fase 3 del diagrama de controles y puntos críticos en la elaboración de Mistela de Manzana .....	152
Tabla N° 121 Fase 4 del diagrama de controles y puntos críticos en la elaboración de Mistela de Manzana .....	153
Tabla N° 122 Fase 5 del diagrama de controles y puntos críticos en la elaboración de Mistela de Manzana .....	154
Tabla N°:123 Personal requerido por la empresa.....	158
Tabla N° 124 Área requería en la zona de recepción.....	160
Tabla N° 125 Área requería en el área de etiquetado .....	160
Tabla N° 126 Área requería para el área de almacenamiento de producto final .....	160
Tabla N° 127 Área requería en el área de procesos.....	161
Tabla N° 128 Área requería para el área de almacenamiento de insumos .....	161
Tabla N° 129 Área requería para el Laboratorio.....	162
Tabla N° 130 Área requería en la zona de Fermentación.....	162
Tabla N° 131 Área requería para máquinas de fuerza .....	162
Tabla N° 132 Requerimiento de terreno y construcciones.....	163
Tabla N° 133 Determinación de costos de infraestructura y áreas civiles (US\$) .....	172
Tabla N° 134 Costo de Maquinaria y equipos básicos (US\$) .....	173
Tabla N° 135 Costo de Mobiliario y equipos de oficina (US\$).....	174
Tabla N° 136 Costo de transporte (US\$).....	174
Tabla N° 137 Inversión intangible (US\$).....	175
Tabla N° 138 Resumen de inversión fija (US\$) .....	175
Tabla N° 139 Costos de Materia prima (US\$).....	176

Tabla N° 140 Costos de Mano de Obra Directa (US\$).....	176
Tabla N° 141 Costo de material de envases y embalajes (US\$).....	176
Tabla N° 142 Resumen de Costos Directos (US\$).....	177
Tabla N° 143 Costo de Materia Indirecta (US\$).....	177
Tabla N° 144 Costo de Mano de Obra Indirecta (US\$).....	177
Tabla N° 145 Depreciaciones (US\$).....	178
Tabla N° 146 Consumo de petróleo y GLP (US\$).....	178
Tabla N° 147 Costos de servicios (US\$).....	178
Tabla N° 148 Vestuario e implementación (US\$).....	179
Tabla N° 149 Resumen de gastos de fabricación (US\$).....	179
Tabla N° 150 Costos de producción (US\$).....	179
Tabla N° 151 Gastos de Pagos personal (US\$).....	180
Tabla N° 152 Resumen de gastos administrativos (US\$).....	180
Tabla N° 153 Gastos de venta (US\$).....	181
Tabla N° 154 Gastos operativos (US\$).....	181
Tabla N° 155 Monto de capital de trabajo (US\$).....	181
Tabla N° 156 Costos Fijos y costos variables (US\$).....	182
Tabla N° 157 Inversión total del proyecto (US\$).....	182
Tabla N° 158 Estructura de requerimientos de inversión (US\$).....	183
Tabla N° 159 Costo total (US\$).....	184
Tabla N° 160 Egresos (US\$).....	185
Tabla N° 161 Estado de Perdida y Ganancia (US\$).....	187
Tabla N° 162 Flujo de Caja (US\$).....	188
Tabla N° 163 Flujo de caja Neto Proyectado (US\$).....	190

## ÍNDICE DE DIAGRAMAS

<b>CAPÍTULO II .....</b>	<b>56</b>
<b>PLANTEAMIENTO OPERACIONAL .....</b>	<b>56</b>
DIAGRAMA N°1 ESQUEMA EXPERIMENTAL DE PROCESO.....	67
DIAGRAMA N°2 DIAGRAMA DE BLOQUES.....	70
DIAGRAMA N°3 DIAGRAMA LOGICO.....	71
DIAGRAMA N°4 DIAGRAMA DE BURBUJAS.....	72
<b>CAPÍTULO III .....</b>	<b>85</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSIONES .....</b>	<b>85</b>
DIAGRAMA N°5 ELABORACION DE UN TIPO MISTELA A PARTIR DE MANZANA VARIEDAD FUJI.....	123
<b>CAPÍTULO IV.....</b>	<b>124</b>
<b>PROPUESTA A NIVEL DE PLANTA PILOTO Y/O INDUSTRIAL .....</b>	<b>124</b>
DIAGRAMA N°6 ARBOL DE DESICIONES PARA LOS PCC (PUNTOS CRITICOS DE CONTROL).....	149
DIAGRAMA N°7 ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA INDUSTRIAL.....	159
DIAGRAMA N°8 ORDENAMIENTO DE LOS EQUIPOS Y MAQUINARIAS EN ARE DE PROCESO (SLP).....	165
DIAGRAMA N°9 ORDENAMIENTO DE LAS AREAS DE LA PLANTA (SLP).....	166
DIAGRAMA N°10 DIAGRAMA DE HILOS DE LOS EQUIPOS Y MAQUINARIAS EN EL AREA DE PROCESO.....	167
DIAGRAMA N°11 DIAGRAMA DE HILOS EN EL AREA DE LA PLANTA.....	168

# CAPÍTULO I

## PLANTEAMIENTO TEORICO

### 1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

#### 1.1. Enunciado del Problema

Elaboración de mistela a partir de zumo y mosto de manzana variedades Fuji (*Malus domestica*), Royal (*Malus domestica royal gala*) y Delicia (*Malus domestica red Delicius*) y evaluación de extractor industrial.

#### 1.2. Descripción del Problema

Obtención de mistela a partir de zumo y mosto de manzana de tres variedades diferentes: manzana tipo Fuji (*Malus domestica*), Royal (*Malus domestica royal gala*) y Delicia (*Malus domestica red Delicius*), con adición de destilado de la misma fruta, para obtener resultados óptimos de calidad y observar la variabilidad de sus características en el producto final y mediante todo el proceso productivo, realizando un producto innovador.

Se evaluará dos variedades de manzana para fermentarla con dos variedades de levadura, una nativa y otra añadida para obtener el destilado, luego se evaluará la mezcla del destilado obtenido a partir de zumo y mosto de las tres variedades de manzanas con dos destilados obtenidos en el primer experimento, por último se clarificarán y filtrarán las bebidas para obtener una mistela de alta calidad y con estándares ideales.

#### 1.3. Área de la Investigación

De acuerdo al problema planteado en esta investigación, se orienta a las siguientes áreas de investigación:

Área general de Bio-procesos en la rama de fermentación y destilados, en la producción de mistela a partir de manzana y el área de ingeniería para la evaluación de un extractor industrial.

#### 1.4. Análisis de variables

El objetivo del presente trabajo de investigación es determinar cualitativa y cuantitativamente el efecto de la elaboración del zumo y del mosto a partir de manzana en la mistela y también el destilado en la calidad en el producto final, mediante un proceso experimental y diseño y variables del producto final, teniendo como variables del experimento los siguientes:

##### i. Variables Preliminares de la investigación:

Se tendrán dos experimentos preliminares que es la hidrólisis química de la sacarosa a partir de adición de ácido cítrico y bicarbonato de sodio para obtener sacarosa invertida (glucosa y fructosa) en una solución de agua y sacarosa a diferentes porcentajes de ácido cítrico y bicarbonato, como también a diferentes temperaturas y tiempos.

- Análisis: Bioquímico, Físicoquímico
  - Reacción con reactivos Fehling A y Fehling B
  - Prueba de Azúcares Reductores Totales (ART) con método Bernard

##### ii. Variables de Materia Prima:

Manzana tipo Fuji (*Malus domestica*), Royal (*Malus domestica royal gala*) y Delicia (*Malus domestica red Delicious*)

Se desea obtener una manzana que contenga la mayor cantidad de sólidos totales o azúcares (°Brix) por lo cual se quiere saber si la mejor materia prima sería una fruta madura o sobre madura y que tenga una acidez ideal que este dentro de los rangos de la norma técnica peruana.

- Análisis: Físico-químico, organoléptico.
  - °Brix
  - Acidez total en Acido málico
  - Producción de extracto acuoso

##### iii. Variables del proceso:

- a) El destilado será producido a partir de dos tipos de manzana resultante del primer experimento y estas serán fermentadas mediante la adicionando

levadura seca para vino y la otra con las levaduras nativas de la misma cascara de manzana, teniendo en cuenta los antecedentes investigativos.

M1: Levadura nativa

M1 = Manzana tipo 1.

M1: Levadura Añadida

M2 = Manzana tipo 2.

M2: Levadura nativa

M2: Levadura Añadida

- Análisis: Físicoquímicas, Químicos y organolépticas.

- Análisis de alcoholes superiores
- Sabor
- °Gay Lussac
- Tiempo de fermentación

- b) Evaluación de zumo y mosto a partir de las tres variedades de manzana para obtener los mejores parámetros de calidad y preparándose para la evaluación final y la mezcla de estos con los dos mejores destilados de manzana del anterior experimento.

- Mezcla de Mistela

FM: Destilado 1

RM: Destilado 1

DM: Destilado 1

FM: Destilado 2

RM: Destilado 2

DM: Destilado 2

FZ: Destilado 1

RZ: Destilado 1

DZ: Destilado 1

FZ: Destilado 2

RZ: Destilado 2

DZ: Destilado 2

DZ = Zumo de manzana tipo Delicia FM = Mosto de manzana tipo Fuji

FZ = Zumo de manzana tipo Fuji RM = Mosto de manzana tipo Royal

RZ = Zumo de manzana tipo Royal DM = Mosto de manzana tipo Delicia

- Análisis: Físicoquímicas, Químicos y organolépticas.

- Brix
- PH
- Sabor
- Olor
- Rendimiento

c) Evaluación de dos tipos de clarificantes y el porcentaje ideal en la mistela

C1: Albumina	C1P1 = 0.10%	C2P1 = 0.30%
C2 = Bentonita	C1P2 = 0.15%	C2P2 = 0.35%
	C1P3 = 0.20%	C2P3 = 0.40%

C = Tipo de Clarificante

P = Porcentaje

- Análisis: Físicoquímico y organoléptico
  - Luminosidad relativa
  - Brillantez
  - Color

d) Evaluación de una maquina extractora industrial para zumo de frutas y verduras

- Análisis: Mecánicos y operativos.
  - Rendimiento
  - Capacidades
  - Flujo de salida

### 1.5. Interrogantes de Investigación

¿Cuáles son los parámetros óptimos para la hidrolisis de la sacarosa y la adición al mosto en el destilado?

¿Qué variedades de manzanas se utilizara según su °Brix, acidez, índice de madurez y propiedades sensoriales para el destilado?

¿Qué forma de fermentación tendrá mejores resultados en la experimentación según los tipos de levaduras?

¿Cuáles son los parámetros para obtener la mezcla ideal de zumo o mosto de los tres tipos de manzana con los dos destilados resultantes?

¿Qué tipo de clarificante y en qué porcentaje será el más óptimo para el proceso?

¿Cuál es la mejor mistela a partir de manzana y cuáles son sus características fisicoquímicas, sensoriales y microbiológicas?

¿Qué puntos críticos de control se ejecutará en la elaboración del producto?

¿Qué propuesta de planta piloto y/o industrial se obtendrá y su evaluación económica financiera de la planta piloto y/o industrial?

## 1.6. Tipo de Investigación

Es una investigación científica, tecnológica y experimental, con análisis de variables y su evaluación práctica en los laboratorios y/o planta piloto con la finalidad de establecer parámetros óptimos y evaluar tanto sus aspectos fisicoquímicos, sensoriales, entre otros, para obtener parámetros de calidad en la elaboración del producto mistela a partir de mosto y zumo de manzana, también la evaluación de una maquina extractora industrial.

## 1.7. Justificación del problema

### 1.7.1. Aspecto General

Observamos que la elaboración de mistela se está realizando recientemente y es un producto innovador que solo se encuentra comercialmente en el Perú a base de uva, por lo que con esta investigación se quiere obtener parámetros para poder realizar mistela a partir de manzana con la intención de producirla en forma industrial a bajo costo y de alta calidad y a partir de aquí incrementar la elaboración de productos a base de otros frutos peruanos.

### 1.7.2. Aspecto Tecnológico

Fomentar la elaboración de nuevos productos con materia prima cosechada en nuestro país o región o con fruta sobre madura que no es vendida en el mercado peruano y que es traída del extranjero y también solucionando problemas tecnológicos que normalmente se presentan en la elaboración de un producto artesanal, que normalmente en el Perú se realiza con mucha frecuencia.

### 1.7.3. Aspecto Social

Actualmente la tendencia en nuestro país y a nivel mundial se da en la elaboración de productos naturales o sin adición de agentes químicos y que contengan un alto valor nutricional, en este caso al realizar la mistela, se opta por mantener la composición nutricional y fenólica final de la mistela a partir de un mosto o un zumo y compararlos sin agregar insumos químicos dañinos para la salud.

### 1.7.4. Aspecto Económico

Se obtendrá un producto con materia prima económica y que se puede encontrar fácilmente en todo el país, se puede encontrar de muchas variedades pero en esta investigación solamente se probarán tres variedades que son: Manzana variedad Royal, manzana variedad Fuji y manzana variedad Delicia. Para así obtener un producto final con la mejor calidad y un costo accesible y dar una alternativa a los productores y consumidores.

### 1.7.5. Importancia

La importancia de esta investigación radica en aprovechar al máximo las propiedades de la manzana obteniendo una mistela y un destilado partir de esta, este producto se realiza con material natural, también se estudiara la cantidad de alcoholes superiores, aldehídos y cetonas que tendrá el aguardiente y en el producto final para así comprobar que la mistela es de alta calidad y que no produzca daños al organismo y saber si hay diferencia alta mente significativa al producir una mistela a partir del zumo y mosto de estos tipos de manzana, también queremos diferenciar el rendimiento entre el zumo y el mosto y saber si en el macerado el mosto le otorga propiedades organolépticas y de calidad al producto final.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

### 2.1. Análisis Bibliográfico

#### 2.1.1. Materia prima principal

##### 2.1.1.1. Descripción:

#### a) Manzana variedad Royal (*Malus doméstica* Royal Gala)

Es una manzana con un alto contenido de azúcares a comparación de otras variedades, que tiene un punto ácido y crujiente al paladar. Esta es una de las frutas más completas considerándola nutritivamente.

La manzana es una de las frutas con mayor consumo que hay en el mundo. El calibre (diámetro máximo de la sección ecuatorial o por peso de fruto) se encuentra entre los 60 y los 90 mm y su forma troncocónica puede ser esférica. En el corazón de esta fruta se encuentran las semillas del manzano, es de color marrón oscuro generalmente. La piel es, brillante y lisa en tonos dorados, rojos. Los sabores son más o menos ácidos o dulces y la pulpa puede ser jugosa o ligeramente harinosa. (Sánchez, 2005).

Contiene una gran cantidad de sales minerales como magnesio, sodio, potasio, calcio, sus principales vitaminas son: A, B y C. La manzana activa la secreción de las glándulas salivales y gástricas y esto facilita la digestión. Además, contiene un alto contenido en celulosa, por lo tanto, resulta beneficiosa en caso de estreñimiento, sobre todo por la noche y sin pelar, un momento y manera de consumirla que resulta muy beneficioso para combatirlo. El alto contenido en fósforo de esta fruta fortifica el sistema nervioso, estimula el trabajo cerebral y predispone al sueño tranquilo. También ayuda a deshacerse de los metales peligrosos, como el mercurio y el plomo, depositados en nuestro organismo por la contaminación atmosférica de muchas ciudades

#### b) Manzana variedad Fuji (*Malus doméstica*)

La manzana Fuji es considerada una de las mejores variedades de manzana que existen en el mundo. La manzana Fuji se caracteriza por ser grandes o muy grandes y de forma redonda, su calibre se encuentra entre 68 y 80 mm. Su color es rojo, con algunas zonas verdes o pardas.

Contienen entre 9 y 11% de azúcar por peso y una pulpa densa y harinosa que es más dulce y crocante que la mayoría de las manzanas. Las manzanas Fuji tienen una vida útil larga, aun sin refrigeración, refrigeradas pueden durar entre 5 y 6 meses y congeladas pueden incrementar su vida aún más.

La manzana Fuji tiene gran cantidad de pectina, una fibra soluble muy beneficiosa para mejorar, entre otros, los problemas gastrointestinales y reduce las tasas de colesterol además de su uso en la tecnología de la fabricación de diferentes productos. Este tipo de manzana también posee un alto contenido en sodio y potasio, lo que propicia que el corazón funcione en un rendimiento óptimo y que mejore la presión sanguínea. (Sánchez, 2005)

Una manzana de 150 gramos sólo tiene 80 calorías, de las cuales ninguna procede de materia grasa, ya que esta no contiene grasa en su composición, por lo que las manzanas se convierten en un elemento imprescindible en las dietas de adelgazamiento. Aporta 5 gramos de fibra, 22 gramos de carbohidratos y sólo 16 gramos de azúcares y no aporta contenido de proteínas. También tiene grandes aportes de vitaminas B1, B2 y B6, así como potasio, fósforo y calcio. Los minerales y las vitaminas se encuentran en la piel, por eso es más recomendable comer la manzana con cáscara.

### **c) Manzana variedad Delicia (*Malus doméstica red Delicius*)**

La manzana Delicia es una de las variedades favoritas para consumirla mayormente fresca. Tiene forma de corazón o redondeada y la cáscara es de un color distintivo amarillo anaranjado con franjas rojizas.

El fruto es de forma tronco-cónica o cilíndrica, con el cáliz cerrado y el pedicelo largo; de tamaño medio, con 170 a 180 gramos de peso y 65 a 75 mm de calibre. El color de fondo que en principio es verde claro con líneas de color rojo que lo caracterizan, se vuelve casi blanco cuando se acerca el momento óptimo de cosecha y luego se va tornando más amarillo a medida que avanza la madurez. La intensidad y el porcentaje de superficie de las franjas rojas dependen mucho del tipo de zonas. Primero aparecen estrías de color rojo anaranjado que, a medida que se intensifica, se va extendiendo en mayor o menor grado sobre el color de fondo. La pulpa es de textura fina, amarillenta, crocante, jugosa, semi aromática y de calidad organoléptica relativamente neutra, apta para las personas que no gustan de manzanas demasiado ácidas. (Calvo P. C., 2012).

### 2.1.1.2. Composición de las manzanas

**Tabla N°1**  
**Composición de Manzana variedad Royal**

Composición	Cantidad	Por 100 gr de manzana
Energía	Kcal	54
Proteínas	gramos	0.3
Lípidos totales	gramos	0.1
Hidratos de carbono	gramos	14.6
Agua	gramos	84.7
Cenizas	gramos	0.3
Fibra	Gramos	0.8
Calcio	mili gramos	5
Fosforo	mili gramos	11
Zinc	mili gramos	0.05
Hierro	mili gramos	1.4
Vitamina A	micro gramos	2
Vitamina B1	mili gramos	0.03
Vitamina B2	mili gramos	0.04
Vitamina B3	mili gramos	0.13
Vitamina C	Mili gramos	1.3

Fuente: tablas peruanas de composición de alimentos<sup>1</sup>

**Tabla N°2:**  
**Composición de Manzana variedad Delicia**

Composición	Cantidad	Por cada 100 gr.
Agua	gramos	84
Calorías	Kcal.	59
Carbohidratos	gramos	15
Proteínas	gramos	0,19
Fibras	gramos	2.7
Potasio	Mili gramos	115
Lípidos	gramos	0,4
Calcio	mili gramos	7
Fósforo	mili gramos	7
Magnesio	mili gramos	5
Azufre	mili gramos	5
Hierro	mili gramos	0,18
Vitamina B3 (Niacina)	mili gramos	0,17
Vitamina E	mili gramos	0,4
Vitamina A U.I.	U.I	53

Fuente: Espacio oficial de la Sidra en el Perú<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Tablas peruanas de composición de alimentos del año 2014

<sup>2</sup> Espacio oficial de la Sidra en el Perú (Perea, Espacio oficial de la Sidra en el Perú, 2013)

**Tabla N°3**  
**Composición de Manzana variedad Fuji**

Composición	Cantidad	100 gramos de manzana
Energía	Kcal.	71
Proteína	gramos	0.36
Carbohidratos	gramos	19.06
Azúcar	gramos	14.34
Grasa	gramos	0.24
Grasa saturada	gramos	0.039
Grasa mono insaturada	gramos	0.01
Grasa poliinsaturada	gramos	0.07
Colesterol	mili gramos	0
Fibra	gramos	3.3
Sodio	mili gramos	1
Potasio	mili gramos	148

Fuente: Alimentación Sana<sup>3</sup>

**2.1.1.3. Características físico químicas**

**Tabla N°4**  
**Características fisicoquímica de la manzana Royal**

Característica	Composición
Humedad	83.6%
pH	3.7
°Brix	10°
%acidez	0.301

Fuente: Elaboración propia 2016

**Tabla N°5**  
**Características fisicoquímica de la manzana Delicia**

Característica	Composición
Humedad	84 %
pH	3.8
°Brix	11.5°
%acidez	0.469

Fuente: Elaboración propia 2016

<sup>3</sup> Alimentación Sana: Composición de la manzana variedad Fuji (Manuel Coque; col, 2013)

**Tabla N°6**  
**Características fisicoquímica de la manzana Fuji**

Característica	Composición
Humedad	77.04 %
pH	4.0
°Brix	12.5°
%acidez	0.235

Fuente: Elaboración propia 2016

**2.1.1.4. Características microbiológicas:**

**Tabla N° 7**  
**Para todo tipo de manzana**

Recuento de mesófilos	(ufc/g):< 10
Recuento de hongos	(ufc/g):< 10
Recuento total de levaduras	(ufc/g): <10,

Fuente: Fast fruit, 2016

**2.1.1.5. Características bioquímicas**

Una de las características beneficiosas de la manzana para la salud humana es su actividad antioxidante, la que se debe fundamentalmente a su contenido en fenoles y flavonoides. Los primeros se han categorizado en cinco grupos principales: ácidos hidrocínámicos, flavanoles, flavonoles, dihidrochalconas y antocianinas. Los flavonoides se sintetizan a partir de los aminoácidos fenilalanina y tirosina, formándose los ácidos cinámicos y p-hidroxicinámico, los que al condensarse con acetato dan lugar a la estructura del cinamol de los flavonoides; luego se generan las formas glicosiladas y sulfatadas. La actividad antioxidante de los flavonoides está dada por los grupos hidroxifenólicos, dobles enlaces y grupos cetónicos.

La pectina de manzana suele ser de un color algo más oscuro, debido a las reacciones de pardeamiento enzimático. La pectina se extrae con agua caliente acidificada, precipitándola de la disolución con etanol o con una sal de aluminio.

Las pectinas están formadas fundamentalmente por largas cadenas formadas por unidades de ácido galacturónico, que puede encontrarse como tal ácido, con el grupo carboxilo libre, o bien o con el carboxilo esterificado por metanol (metoxilado). (Iván Palomo; José Antonio Yuri; Rodrigo Moore, 2010)

### 2.1.1.6. Usos

La manzana es una fruta muy popular por su agradable sabor y por las propiedades beneficiosas para la salud como lo son la antioxidantes, que evitan el envejecimiento de las células y que contribuyen en el buen estado del sistema inmunológico.

Por la cantidad y calidad de la fibra tiene una acción reguladora intestinal, al consumirse cruda y con cáscara. La pulpa de la manzana contiene pectina que ayuda en problemas intestinales por su capacidad de retener el agua y contribuyen a disminuir los niveles de colesterol de la sangre. Tiene importantes cantidades de taninos que limpian y desinflan la mucosa intestinal.

Respecto a la transformación agroindustrial, a partir de la manzana se obtiene productos de buena calidad tales como:

- **La sidra**

Es una bebida alcohólica líquida, que se obtiene por fermentación de la pulpa de manzana de diferentes tipos dentro de recipientes durante 7 u 8 días con añadido de levaduras vitivinícolas. El líquido resultante debe introducirse en otro recipiente durante un par de meses y luego se coloca dentro de botellas que almacenaremos en un lugar frío y oscuro. Es un buen remedio contra la sed y conserva la mayoría de las propiedades de la manzana, aunque, por su contenido en alcohol, no debe abusarse de la misma. (Hutkins, 2006)

- **El sirope de manzana**

Este es un tipo de mermelada que se forma al hervir durante el zumo de manzana hasta que este adquiera la consistencia viscosa muy parecida a la de miel. Luego se esteriliza con la técnica de introducirlo al baño María. Resulta muy nutritiva por la presencia de muchos azúcares, principalmente glucosa y fructosa. (Manuel Coque; col, 2013)

2.1.1.7. Estadística de Producción y Proyección

**Tabla N° 8**  
**Producción de manzana en toneladas**

Año	Producción (toneladas)
2003	134 357
2004	146 893
2005	139 332
2006	136 399
2007	136 744
2008	135 209
2009	137 208
2010	143 861
2011	149 621
2012	146 774
2013	156 350
2014	158234
2015	160987

Fuente: Ministerio de agricultura y riego – oficina de estudios económicos y estadísticos

**Tabla N° 9**  
**Rendimiento de manzanas según las hectáreas sembradas**

Año	Rendimiento
2004	14.1
2005	13.3
2006	13.5
2007	13.6
2008	13.9
2009	14.3
2010	15.1
2011	15.4
2012	15.5
2013	16.6
2014	16.1
2015	16.7

Fuente: Ministerio de agricultura y riego – oficina de estudios económicos y estadísticos

**Tabla N° 10**  
**Importación de Manzana**

Año	Chile (tn)	E.E.U.U. (tn)	Argentina (tn)	Total (tn)
2006	15429	265	0	15694
2007	16507	226	36	16768
2008	20432	401	27	20860
2009	25855	670	306	26831
2010	31968	773	230	32971
2011	26728	2639	259	29626
2012	31428	5036	123	36587
2013	28479	8593	348	37420
2014	33843	7913	132	41889
2015	31652	8435	120	40208

Fuente: Estadísticas del comercio para el desarrollo internacional de las empresas

- Proyección

**Tabla N° 11**  
**Proyección de manzanas**

<b>Año</b>	<b>Producción (toneladas)</b>
2016	158231.769
2017	160155.33
2018	162078.89
2019	164002.451
2020	165926.011
2021	167849.571
2022	169773.132
2023	171696.692
2024	173620.253
2025	175543.813
2026	177467.374

Fuente: Proyección realizada con tendencia lineal – fuente propia 2016

**Tabla N° 12**  
**Proyección de rendimiento por año de manzanas**

<b>Año</b>	<b>Rendimiento</b>
2016	16.68
2017	16.96
2018	17.24
2019	17.52
2020	17.80
2021	18.08
2022	18.36
2023	18.64
2024	18.92
2025	19.20
2026	19.48

Fuente: Proyección realizada con tendencia lineal– fuente propia 2016

**Tabla N° 13**  
**Proyección de importación total por año de manzanas**

<b>Año</b>	<b>Importación (toneladas)</b>
2016	46725.2667
2017	49787.0606
2018	52848.8545
2019	55910.6485
2020	58972.4424
2021	62034.2364
2022	65096.0303
2023	68157.8242
2024	71219.6182
2025	74281.4121
2026	77343.2061
2027	80405

Fuente: Proyección realizada con tendencia lineal– fuente propia 2016

## 2.1.2. Producto a obtener

### 2.1.2.1. Normas: Nacionales y/o internacionales:

La mistela es un producto resultante de la adición de alcohol etílico a mostos de cualquier variedad de fruta seleccionada y en buen estado, con el objetivo de impedir la fermentación natural de éstos y la propagación de microorganismos maliciosos o perjudiciales. Según la Norma Técnica Peruana, su contenido alcohólico varía entre 15 a 18 °GL, donde todo el alcohol es adicionado. La mistela no es un vino, pues no se ha producido ningún tipo de fermentación alcohólica, ni total ni parcial, ya que todo su alcohol en este caso, proviene del destilado añadido (Verapinto, 2009)

- **NORMA TÉCNICA NTP 209.038 PERUANA:2009**  
ALIMENTOS ENVASADOS. Etiquetado
- **NORMA TECNICA PERUANA NTP 211.001:2006**  
Bebidas alcohólicas. Pisco. Requisitos
- **NORMA TECNICA PERUANA NTP 212.014:2011**  
Bebidas alcohólicas Vitivinícolas. Vinos. Requisitos
- **NORMA TECNICA PERUANA NTP 211.010:2005**  
Bebidas alcohólicas. Aguardiente de caña. Requisitos
- **NORMA MEXICANA NMX-V-012-1986.**  
Bebidas alcohólicas. Vinos. Especificaciones.
- **NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 345**  
Bebidas alcohólicas determinación de alcoholes superiores

Nota: Las normas técnicas se encuentran en el **ANEXO 2**.

### 2.1.2.2. Características fisicoquímicas

- Tendrá un contenido en alcohol de entre 13 y 23% vol. Y una densidad mínima de 6° Baumé.
- Se denomina tierno a la mistela obtenida de mosto de fruta soleada, con un contenido mínimo de 350 gramos/litro de azúcares.

- Las bebidas amsteladas son las elaboradas con vino, mosto concentrado de fruta y alcohol vínico autorizado, con graduación alcohólica adquirida superior a 13% vol. y más de 100 gramos/ litro de materias reductoras. (Hidalgo, 2011)

### 2.1.2.3. Bioquímica del producto

El mosto es un medio muy complejo, con una gran variedad de compuestos que van desde los mayoritarios (azúcares) hasta compuestos muy pequeños pero importantes, tanto desde el punto de vista nutricional como lo son las vitaminas, minerales y otras organolépticas como son los Olores y los precursores. No obstante, dista mucho de ser un medio de cultivo óptimo, ya que en realidad se convierte en un medio altamente selectivo. Esta selectividad es consecuencia, por un lado, del elevado contenido en azúcares y, por otro, del fuerte desequilibrio con la fracción nitrogenada, con concentraciones 3 órdenes de magnitud inferiores (concentraciones entre 70 y 600 mg/L). Este componente nitrogenado es utilizado por las levaduras para reproducirse (producción de biomasa) durante la fermentación alcohólica y asegurar un número de células suficientes para consumir todos los azúcares del mosto. El nitrógeno en el mosto puede estar presente en dos formas claramente diferenciadas: la inorgánica, básicamente como amonio, y la orgánica formada por aminoácidos, péptidos y proteínas. No todas estas formas son igualmente disponibles para la levadura ya que, por ejemplo, los péptidos y las proteínas no se suelen considerar como auténticas fuentes de nitrógeno, y los aminoácidos son muy variables como fuentes nitrogenadas ya que mientras algunos son consumidos ávidamente (glutamina, por ejemplo), otros no lo son en absoluto en condiciones anaerobias, como la prolina, que junto con la arginina, son los dos aminoácidos mayoritarios en mostos. El número de bacterias lácticas durante la fermentación alcohólica normalmente es muy bajo, como mucho 10<sup>2</sup> por ml, ya que la mayoría son inhibidas por el etanol y por el SO<sub>2</sub> añadido al mosto para controlar la población bacteriana, especialmente las acéticas. Cuando la alcohólica termina y las levaduras mueren, algunas bacterias lácticas pueden prosperar y conseguir un cierto crecimiento, en ocasiones, hasta 10<sup>7</sup> por ml. Estas bacterias lácticas producen algunas transformaciones en el vino, de las cuales la más interesante es la llamada fermentación maloláctica. (Albert Bordons; Cristina Reguant, 2013)

#### 2.1.2.4. Usos

- Acompañante de comidas y de otros licores o como un aperitivo.
- Ingrediente para la elaboración de otros productos o materia prima de otros productos.
- Fines gastronómicos y de cocina en pastelería, cocina en general entre otros.
- Bebida con alto valor nutritivo y al contener alcohol no muy dañino.
- Se recomienda el consumo moderado de la bebida por su contenido de alcohol principalmente.

#### 2.1.2.5. Productos similares

- Vino dulce, seco o semi seco de fermentación parcial, hasta los 11° GL, y con adición de alcohol vínico. La fermentación no se completa mediante diferentes técnicas: congelación de la parte de agua que hay en el vino, eliminación de levaduras o alto índice de azúcares en la uva.
- Vinos generosos con contenido alcohólico entre 14° a 23° GL, caracterizados por la uva con que se elabora. Admiten adición de alcohol vínico o la mezcla de vinos naturales dulces.
- Vinos licorosos que tienen un contenido alcohólico de 13.5° a 23° GL y contenido en azúcar mínimo de 50gr por litro. No es necesario su especificidad de uvas o de elaboración.
- Vinos licorosos generosos con un contenido en alcohol entre 13.5° y 23°, y 100gr por litro de azúcar mínimo. está permitido la adición de dulces naturales, mostos concentrados y mistelas. Solo se admiten determinadas uvas y elaboraciones específicas.
- Ice wine: la uva se deja en la vid hasta entrado el invierno. la deshidratación que sufre ocasiona la concentración de azúcares, ácidos y Olors. El Ice wine auténtico debe ser producido naturalmente, no se permite la congelación artificial. la vendimia se realiza manualmente, comenzando una vez que las temperaturas caen por debajo de los 10 – 13 °C bajo cero. El mosto que se obtiene al inicio del prensado es un concentrado natural, rico en bouquet, con carácter de selección, y una acidez elevada (14gr/l). Conforme avanza el prensado, ambos parámetros disminuyen al aumentar el deshielo y la temperatura, de manera que sólo una pequeña proporción (20%) del mosto es aprovechable, exigiéndose que el mosto final tenga al menos 40 ° Oechle (densidad del mosto respecto al agua).

2.1.2.6. Estadística de producción y proyección

- Producción

**Tabla N° 14**  
**Estadísticas de vino en el Perú**

Estadísticas de vino en el Perú (millones de litros)				
Año	Producción	Importaciones	Exportaciones	Tamaño de mercado
2004	19	5.1	0.1	24
2005	19.5	5.3	0.1	24.7
2006	19.9	6.1	0.1	25.9
2007	22.6	6.1	0.2	28.5
2008	28	7.2	0.2	35
2009	25.5	6.7	0.2	32
2010	32.3	7.6	0.3	39.6
2011	31.7	8.9	0.4	40.2
2012	34.5	9.8	0.4	43.9
2013	36.4	9.7	0.4	45.7
2014	38.5	10.3	0.5	48.3
2015	40.6	10.9	0.5	51.0

Fuente: Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Lima y Ministerio de la producción- CIV SIN

**Tabla N°15**  
**Importación de mostos que la fermentación se ha impedido o cortado añadiendo alcohol**  
**(Kilogramos)**

Año	Kilogramos
2006	152,779.02
2007	240,902.87
2008	223,439.14
2009	172,978.43
2010	288,447.82
2011	289,142.49
2012	359,770.88
2013	260,294.13
2014	294,735.87
2015	286,087.25

Fuente: Estadísticas del Comercio Exterior de Perú

- Proyección

**Tabla N° 16**  
**Proyección de litros de producción de vino en el Perú**  
**(Millones de litros)**

<b>Año</b>	<b>Demanda (miles de litros)</b>
2016	42.7288
2017	44.8338
2018	46.9388
2019	49.0438
2020	51.1488
2021	53.2538
2022	55.3588
2023	57.4638
2024	59.5688
2025	61.6738
2026	63.7788
2027	65.8838

Proyección realizada con evaluación lineal – fuente propia

**Tabla N°17**  
**Proyección de importaciones de mostos que la fermentación se ha impedido o cortado añadiendo alcohol (Kilogramos)**

<b>Año</b>	<b>Kilogramos</b>
2016	334,256.19
2017	348,328.63
2018	362,401.06
2019	376,473.50
2020	390,545.94
2021	404,618.37
2022	418,690.81
2023	432,763.25
2024	446,835.68
2025	460,908.12
2026	474,980.56

Proyección realizada con evaluación lineal – fuente propia

### 2.1.3. Procesamiento: Métodos

#### 2.1.3.1. Métodos de procesamiento:

##### Mistela:

La mistela es un producto resultante de la adición de alcohol etílico a mostos de cualquier variedad de fruta seleccionada, con el objetivo de impedir la fermentación natural de éstos. Según la Norma Técnica Peruana (Ver ANEXO 1), su contenido alcohólico varía entre 15 a 18 °GL, donde todo el alcohol es adicionado. La mistela no es un vino, pues no se ha producido

Ningún tipo de fermentación alcohólica, ni total ni parcial, ya que todo su alcohol en este caso, proviene del destilado de pera añadido.

#### 2.1.3.2. Problemas tecnológicos:

El principal problema en la elaboración de mistela es graduar en proporciones indicadas la cantidad de alcohol que se agregara al momento final de la producción y también la cantidad de °Brix que se tendrá al final el producto inactivando las levaduras, este es en la parte fisicoquímica, mientras que en la química tenemos que mantener.

Otro problema que está presente siempre en las bebidas alcohólicas destiladas es la cantidad de alcoholes superiores que se pueden encontrar en esta, por lo que se necesita realizar pruebas finales.

#### 2.1.3.3. Modelos matemáticos:

- Volumen de Mistela:

$$(\text{Volumen de mosto} \times \text{GL del mosto}) + (\text{Volumen de destilado} \times \text{GL del destilado}) = \text{Volumen de mistela} \times \text{GL de la mistela}$$

- Volumen de destilado:

$$(\text{Volumen de mosto} \times \text{GL del mosto}) + (\text{Volumen de destilado} \times \text{GL del destilado}) = (\text{Vol. de mosto} + \text{Destilado}) \times \text{GL de la mistela}$$

- Volumen total de mosto:<sup>4</sup>

Volumen total de mosto = Volumen de mosto de frutas + (0,08 x Volumen de mosto de frutas)

- % de Alcoholes superiores

$$A.S. = 0.01 \frac{c \times f \times x}{G}$$

A.S. = Alcoholes superiores (aceite de fusel) en mg por 100 cm<sup>3</sup> de alcohol anhidro.

c = Contenido de alcoholes superiores, determinada mediante la curva de calibración.

f = factor de dilución.

G = Grado alcohólico real de la muestra a 288 K (15°C) en la escala GayLussac.

- Factor de dilución:

$$f = \frac{\text{Vol. total de disolucion}}{\text{Vol. de la muestra empleada en la disolucion}}$$

- % de Acidez:

$$\% \text{ Acidez} = \frac{G \times F \times \text{Meq}}{1000 \times N \times m} \times 100$$

G = cantidad de mililitros de álcali gastado.

F = factor (Ac. málico: 67.05).

N = normalidad.

m = mililitros de muestra tomada.

- Balance de masa:

Volumen total = Volumen entra – Volumen sale – volumen acumulado

<sup>4</sup> (Mauricio Ribas; Rafael Hurtado; Norge Garrido; Fidel Domenech; Raúl Sabadí, 2011)

- Balance de energía:

$$Q = M * C_p * (T_f - T_i)$$

Q = Calor gastado en Cal/kg.

C<sub>p</sub> = Calor específico en Cal/Kg °C.

T<sub>f</sub> = Temperatura final.

T<sub>i</sub> = Temperatura inicial.

- Calor específico del mosto:

$$C_{p_{mosto}} = 0.1 * (S_0 - 2.17 * E) + 866$$

C<sub>p</sub> = Calor específico en cal/Kg °C.

S<sub>0</sub> = Concentración inicial de azúcar (%).

E = Concentración de etanol presente en el mosto (%).

- Densidad del mosto:<sup>5</sup>

$$\rho_{mosto} = -1.085 * E + 0.405 * S_0 - 0.031 * T + 996.925$$

S<sub>0</sub> = Concentración inicial de azúcar (%).

E = Concentración de Proteína (%).

T = Concentración de grasa (%).

- Transmitancia

$$\%Transmitancia = \frac{P}{P_0} * 100$$

P: cantidad de luz transmitida por la muestra.

P<sub>0</sub>: cantidad total de luz incidente.

- Índice de Madurez:

$$I.M = \frac{^{\circ}\text{Brix}}{\% \text{Acidez}}$$

<sup>5</sup> (Carlos Palacios; Rosa Rodríguez, 2009)

I.M. = Índice de madurez de la manzana.

°Brix = Grados de refractancia de la luz para sólidos solubles.

% Acidez = acidez expresado ácido málico de la manzana (%).

- Rendimiento

$$\text{Rendimiento} = \frac{M_1 * 100}{M_0}$$

M<sub>0</sub>: Masa inicial.

M<sub>1</sub>: Masa final.

- Luminosidad Relativa:

$$Y = 0.20 * \tau(625\text{nm}) + 0.63 * \tau(550\text{nm}) + 0.17 * \tau(495\text{nm})$$

Y = Luminosidad Relativa

$\tau(625\text{nm})$  = Transmitancia a 625 nm.

$\tau(550\text{nm})$  = Transmitancia a 550 nm.

$\tau(495\text{nm})$  = Transmitancia a 495 nm.

#### 2.1.3.4. Control de calidad y procedimientos de elaboración

##### a. Químico – Físico

##### Determinación de alcoholes superiores

Para el patrón:

- Tomar, utilizando una pipeta, 1, 2, 3, 3, 5 y 6 cm<sup>3</sup> de la solución patrón de alcoholes superiores y colocar en matraces volumétricos de 100 cm<sup>3</sup>; llevar a volumen con solución hidroalcohólica, cuyo grado alcohólico sea similar al de la muestra analizada. (La concentración de las soluciones debe ser de 10 a 60 mg / 1 000 cm<sup>3</sup>)
- Transferir 2 cm<sup>3</sup> de las soluciones contenidas en cada matraz a tubos de ensayo de 20 cm<sup>3</sup>; en otro tubo de ensayo, colocar 2 cm<sup>3</sup> de agua destilada, para realizar el ensayo en blanco.
- Tapar los tubos de ensayo y colocarlos en un baño de agua con hielo.

- Agregar en cada tubo 1 cm<sup>3</sup> de la solución de p-dimetilaminobenzaldehído; agitarlos inmediatamente y dejarlos en reposo dentro del baño de agua con hielo durante 3 min.
- Agregar en cada tubo 10 cm<sup>3</sup> de ácido sulfúrico concentrado, previamente enfriado, agitarlos levemente y colocarlos en el baño de agua y hielo durante 3 min.
- Transferir los tubos a un baño María hirviente durante 20 min y regresarlos luego al baño de agua con hielo por 5 min; retirar los tubos del baño y dejarlos en reposo a la temperatura ambiente durante 10 min.
- Calibrar el espectrofotómetro utilizando el blanco.
- Determinar la absorbancia de las soluciones a la longitud de onda de máxima absorción y construir la curva de absorbancia respecto a concentración.

#### Preparación de la muestra

- Lavar cuidadosamente el aparato de destilación con agua destilada y proceder a armarlo.
- Enjuagar el matraz con una porción de la muestra de bebida alcohólica y llenarlo con la muestra hasta sobrepasar la marca de 250 cm<sup>3</sup>; tapar el matraz.
- Colocar el matraz en el baño de agua a temperatura constante de  $15 \pm 0,5^\circ$  C durante 20 min y retirar el exceso de muestra que sobrepasa la marca, utilizando una pipeta, hasta obtener el volumen exacto de 250 cm<sup>3</sup>.
- Transferir el contenido al matraz del aparato de destilación y lavar con tres porciones de 10 cm<sup>3</sup> de agua destilada, recogiendo el agua de lavado en el mismo matraz del aparato de destilación. Añadir núcleos de ebullición.
- Destilar lentamente la muestra recogiendo el condensado en un matraz volumétrico de 250 cm<sup>3</sup>, al que se ha añadido previamente 10 cm<sup>3</sup> de agua destilada, hasta recoger aproximadamente 220 cm<sup>3</sup>.
- Colocar el matraz en un baño de agua a temperatura constante de  $15 \pm 0,5^\circ$  durante 20 min y luego añadir cuidadosamente agua destilada, a  $15^\circ$  C, para completar el volumen de 250 cm<sup>3</sup>; homogeneizar agitando el recipiente.
- Para muestras con más de 60 mg/1 000 cm<sup>3</sup> de alcoholes superiores, debe diluirse la muestra destilada utilizando agua, hasta obtener concentraciones comprendidas entre 20 y 50 mg/1 000 cm<sup>3</sup>.

## Procedimiento

- La determinación debe efectuarse por duplicado sobre la misma muestra preparada.
- Tomar 2 cm<sup>3</sup> del destilado y colocar en un tubo de ensayo de 20 cm<sup>3</sup> ; tapar el tubo y colocarlo en el baño de agua y hielo.
- Agregar 1 cm<sup>3</sup> de la solución de p-dimetilaminobenzaldehído; agitar y dejar en reposo por 3 min, dentro del baño.
- Agregar 10 cm<sup>3</sup> de ácido sulfúrico concentrado, previamente enfriado; agitar levemente y colocar en el baño de agua y hielo durante 3 min
- Transferir el tubo a un baño María durante 20 min y regresar al baño de agua con hielo durante 5 min; luego retirarlo del baño y dejarlo en reposo a temperatura ambiente durante 10 min.
- Determinar la absorbancia de la solución a la longitud de onda establecida en 5.8; luego, usándola curva de calibración, establecer la concentración de alcoholes superiores.

**Determinación de acidez titulable:**

Pesar 25 g del producto molido en un vaso de precipitado y se añaden 20ml de agua destilada. Se hierve el conjunto durante 15 minutos, agitando periódicamente. Con agua destilada se completa el volumen hasta 250 ml. La mezcla se filtra a través de papel filtro. Del filtrado se toman 50 ml y se le agregan 50 ml de agua destilada. Esta solución corresponde a 5 g de la muestra original.

## Medición de acidez

1. Se llena una bureta con una solución de hidróxido de sodio 0.1 N valorada
2. Se toma la lectura de la cantidad de solución en la bureta.
3. La muestra en forma de solución se introduce en un matraz Erlenmeyer
4. Se adicionan 5 gotas de fenolftaleína al 1% como indicador.
5. Titulación: Se adiciona gota por gota la solución de hidróxido de sodio, al mismo tiempo que se gira lentamente el matraz Erlenmeyer con muestra. Cuando aparece el color rosa se cierra la llave de la bureta y se sigue girando el frasco durante 15 segundos para ver si el color permanece. En caso contrario, se adiciona cada vez una gota extra de hidróxido de sodio.
6. Si el color permanece, se da por terminada la titulación.

7. Se toma la lectura en la bureta y se calcula la cantidad de hidróxido de sodio usada para neutralizar la acidez de la muestra.
8. Calcular la acidez presente en cada muestra.

Cálculo de la acidez. La acidez del producto se expresa como el porcentaje del ácido predominante en la muestra, ya sea como % de ácido cítrico, málico, láctico, etc.

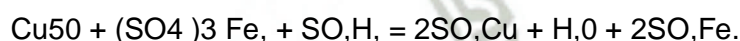
### **Determinación de presencia de azúcares reductores**

Mediante este procedimiento se podrá determinar la presencia de azúcares reductores (glucosa, fructosa, ribosa, eritrosa, etc.).

El procedimiento consiste en añadir Fehling A y Fehling B en proporciones iguales (1 ml de cada uno para 10 ml de muestra) a una muestra que contenga azúcares y no se sepa la presencia de monosacáridos y polisacáridos. Se trata de una reacción redox (reducción) de los azúcares, que reduce el grupo aldehído por oxidación a un grupo ácido y por lo tanto el  $\text{Cu}^{2+}$  que se reduce a  $\text{Cu}^{+}$ , observando un precipitado rojo de óxido cuproso para los monosacáridos y una no reacción para los polisacáridos.

### **Calculo de Sacarosa invertida por el método Bertrand**

Se emplea una disolución alcalina de óxido cúprico  $\text{CuO}$ , un exceso de la cual se hace hervir con un volumen conocido de la disolución de azúcar que se desea analizar. El óxido cuproso ( $\text{Cu}_2\text{O}$ ) precipitado se disuelve en una disolución de sulfato férrico, y en éste se valora por el permanganato potásico la sal ferrosa originada según la siguiente reacción:



De esta ecuación se deduce fácilmente la cantidad de cobre que ha sido precipitada por el azúcar.

Si se desea dosificar la cantidad de azúcar contenida en una disolución, se toma un Erlenmeyer de 125 a 150 ml. de capacidad y se agregan 20 ml. de la disolución azucarada. Estos 20ml pueden contener hasta 100 mg. del azúcar reductor, pero es preferible que contenga algo menos. Los resultados más exactos se obtienen entre 10 y 90 mg., para lo cual, si la cantidad conveniente de azúcar estuviese contenida en un volumen menor de la disolución, se deben completar los 20 C. c. con agua agregada directamente al Erlenmeyer, pues es necesario que el volumen final sea constante. Se agregan a la disolución azucarada 20 c. c. de licor cúprico A, 20 c. c. del licor sódico y se calienta hasta la ebullición suave, que se mantiene exactamente durante tres minutos, evitando la ebullición tumultuosa, que concentraría demasiado al líquido. Transcurridos los tres minutos, se retira el matraz del fuego, se deja depositar un instante el óxido de cobre  $Cu_2O$  y se pesa el líquido sobrenadante a través de un filtro de amianto o de membrana de vidrio. El color del líquido debe indicar claramente la presencia de un exceso de cobre. De no ocurrir esto se debería a que la cantidad de azúcar empleada era demasiado grande, debiendo comenzarse en este caso nuevamente el análisis. Cuando se ha separado el líquido que sobrenada el precipitado de óxido de cobre, se deslíe el precipitado en un poco de agua, se deja depositar y se decanta el líquido de lavado sobre el filtro.

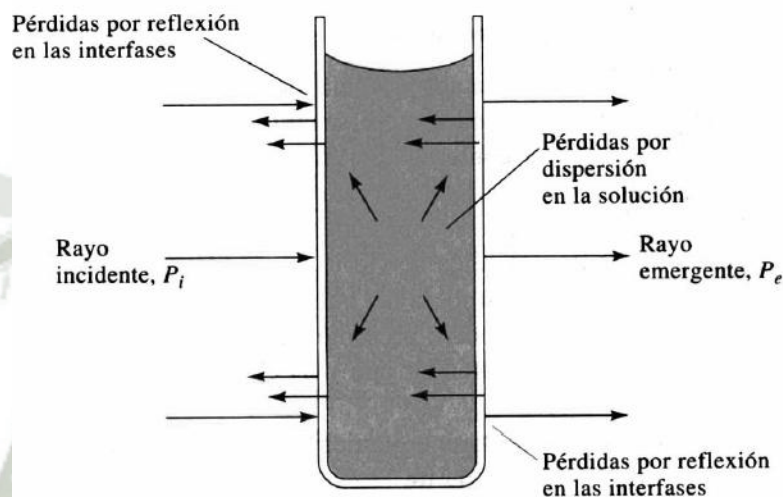
Se disuelve el óxido de cobre contenido en el vaso en el licor de hierro C, agregando poco a poco, en cantidad suficiente, 5,10, 20 ml y removiendo. El precipitado pasa instantáneamente del rojo vivo al azul negruzco; después da una disolución límpida de color verde. Se echa esta disolución sobre el filtro para disolver a su paso la pequeña cantidad de óxido que ésta retiene. Si tarda mucho en desaparecer se deslíe un poco con un agitador la capa superficial del filtro para aumentar los puntos de contacto con el licor de hierro C y se modera la velocidad de filtración, cesando de hacer el vacío. Si ello es necesario, se agregan aún algunos centímetros cúbicos del licor de hierro C. Por último, cuando todo el óxido se ha disuelto, se lava el componente y el filtro con agua destilada y se valora el líquido con el permanganato. El virado es extremadamente claro y se distingue perfectamente, tanto a la luz artificial como a la del día; el color pasa del verde al rosa con una sola gota de permanganato en exceso; frecuentemente, una parte notable de la última gota del licor oxidante se utiliza para terminar la

transformación de la sal de hierro bivalente en sal de hierro trivalente, y no queda más que justamente el permanganato para compensar el tinte verde del líquido, pareciendo que éste se decolora bruscamente; si se agrega una gota en exceso, se obtiene una coloración roja intensa.

En las tablas I y II del ANEXO puede verse la correspondencia entre los pesos de cobre y los de la glucosa y azúcar invertida, correspondientes (Matissek, R.; Schnepel F.; Steiner, G., 1998)

### Método de Transmitancia espectrofotométricamente:

Figura 1: Recipiente de muestra



#### Procedimiento experimental

- Una vez que se tiene la muestra, se obtiene una solución perfectamente disuelta y transparente que se coloca en la cubeta.
- En general se ocupan cubetas cuadradas de un cm de paso. Si la disolución es muy diluida, se ocupa una cubeta más ancha (mayor posibilidad de paso de luz y absorción).
- Se ocupan cubetas de cuarzo (no absorbe radiación visible ni UV)
- Los fenómenos ópticos (reflexión, dispersión) causan atenuación del haz que atraviesa la solución que se deben considerar en la medición. Para compensar estos efectos, se coloca una solución blanco que da cuenta de las perdidas anteriores. Esta se conoce como solución o cubeta de referencia.

#### Absorción de la Luz

La figura ilustra la atenuación (disminución de energía por unid. de área) de un haz de radiación monocromática, antes y después de haber atravesado una

capa de solución con un grosor de  $b$  cm y una concentración  $c$ . A causa de la interacción entre los fotones y las partículas absorbentes, la potencia del haz disminuye de  $P_0$  a  $P$ .

### Luminosidad relativa

#### Procedimientos

- Si el licor no está limpio, centrifugar previamente. Eliminar el gas carbónico, si es necesario, por agitación con vacío parcial.
- Luego medir directamente en el espectrofotómetro las transmitancias del vino para las longitudes de onda de 625, 550, 495 y 445 nm utilizando como referencia agua destilada, y en cubetas con paredes plano paralelas refiriendo esta medida a un centímetro de espesor de líquido.
- Para obtener la luminosidad relativa se obtiene de  $Y$ , que se encuentra dentro de los valores tri estímulo  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$  del licor mediante ecuaciones.
- Dada directamente por el valor de  $Y$  expresado en porcentaje  $Y = 0\%$  para el negro absoluto,  $Y = 100\%$  para el incoloro. (Igacio Negueruela; col, 1995)

#### b. Físico – Organoléptico:

- Olor: limpio y característico al producto, con notas varietales o frutales y sensación de acidez.
- Sabor: Sabor claro a manzana y con equilibrio entre acidez y amargor, ligera o moderadamente astringente.
- Color: distintas tonalidades de amarillo a naranja variando entre tipo de manzana, franco que puede ser seco, semi seco o dulce.
- Aspecto: transparente, sin trozos de fruta y brillante.
- Atributos de gas: ligera sensación de burbujas naturales y finas. También puede no tener ningún tipo de burbujeo o gas.
- Olor: limpio, característico y equilibrado, con notas a manzana fresca o compota de manzana.

Hay muchas variedades de manzana para la elaboración de fermentos como la sidra empleadas y las mezclas, que permiten abarcar un amplio abanico en lo que se refiere a la acidez y concentración de compuestos fenólicos en el mosto a fermentar y en este caso a destilar. Respecto a la elaboración de mistela de manzana, que es un producto nuevo se evaluarán las características del sabor,

color, olor y textura teniendo en cuenta la forma de elaboración con la que se realizó la mezcla, la variación en la acidez perceptible y el amargor dependiendo si se trabajó con mosto o zumo de los distintos tipos de manzana y así averiguar la mejor sensación sensorial y organoléptica para los paladares de la población en general.

### **c. Microbiológico:**

#### **Aislamiento de levaduras**

Los frutos se recolectan en hileras y plantas tomadas al azar, donde se estrujaron y se hacen fermentar de manera espontánea dentro de depósitos de vidrio estériles (300 mL de mosto) a 25 °C por 4 días. Cada 2 días se tomaron alícuotas de 1 mL, con las cuales se realizaron tres diluciones decimales consecutivas que se sembraron mediante extensión en superficie sobre agar agar (AA) durante 3 días más.

#### **Descripción producto final**

En el producto final solo se tiene la mezcla del destilado de manzana y el zumo o mosto de la manzana por lo que se deben eliminar todos los microorganismos pero en el proceso de fermentación para el destilado de manzana se tiene utiliza la fermentación alcohólica mediante dos tipos de levaduras, la autóctona que son hetero fermentativas y una añadida que será un tipo de *Saccharomyces Cerevisiae* que es homo fermentativa. Esto sucede ya que en las levaduras autóctonas de la manzana puede haber muchos tipos de esta por lo que se debe separar solamente las levaduras que necesitamos y eso se lograra haciendo un cultivo especial donde estas puedan sobrevivir y las otras levaduras como la de formación de ácido acético puedan eliminarse o reducirse a una mínima expresión.

Debe de estar exento de todo tipo de microorganismo patógeno para el ser humano y por esto al igual que los vinos, al pasar el tiempo se evaluara las características al añejarse con el tiempo, pero esto se obtendrá a partir del tiempo solamente.

### 2.1.3.5. Problemática del producto

#### a. Evaluación de comercio y consumo

En el mercado actual de aguardientes y licores de plantas aromáticas se encuentra muy poco valorado y explorado ya que la mayoría de la población del país que bebe licor prefiere la cerveza por ser el licor más difundido. El consumo de licores de otras procedencias se limita a algunas celebraciones y como beneficiosas para la salud o el sistema digestivo en otros puntos del Perú, por ello muchas personas no se arriesgan en la producción en grandes cantidades estos tipos de bebidas.

Las pequeñas bodegas que se encuentran principalmente en el centro sur del país, en su mayoría, están orientadas al mercado interno, principalmente dentro de sus propias localidades como por ejemplo lo son Arequipa, Ica, Lima, Moquegua y Tacna que son los principales productores de estas bebidas. Algunas de estas bodegas incursionan en el mercado de Lima Metropolitana, que ha presentado importantes incrementos en la demanda durante los dos últimos años, el mayor consumo en Lima se da a través de supermercados, restaurantes y hoteles. En el mercado con la aparición de nuevos centros comerciales dentro del país se tiene una venta más abundante y conocimiento mayor de los productos como los vinos, sidras, espumantes, cremas de licor, entre otros.

#### b. Competencia – comercialización

La competencia estaría conformada en un primer momento por los diversos productores artesanales y pequeñas empresas que se dedican a la elaboración de los diferentes licores de hierbas y frutas. Además en el mercado local, nuestro producto tendrá que competir con otros productos sustitutos que contiene alcohol.

Uno de los problemas que afecta la comercialización en el país es la competencia desleal, que comprende la adulteración y falsificación de pisco y el contrabando de licores sustitutos. No obstante, se han realizado campañas de fiscalización en contra de los productos adulterados por parte de INDECOPI, a través de visitas inopinadas a los adulteradores o lugares de expendio.

La competencia al estar formada por pymes artesanales solo busca satisfacer el mercado local y no tienen deseos de exportar. La competencia en el exterior tendría como objetivo algo similar, el abastecer productos de alta calidad y diferenciarlo.

#### 2.1.3.6. Métodos propuestos

- **Fermentación alcohólica:**

La fermentación alcohólica es el proceso por el que los azúcares contenidos en el mosto se convierten en alcohol etílico mediante un proceso fermentativo que tiene una duración de varios días, esto se logra gracias a las levaduras.

Para llevar a cabo este proceso es necesaria la presencia de levaduras, hongos microscópicos que se encuentran, de forma natural en los hollejos

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 y la aparición en su lugar de acético o acetililo.

El proceso, simplificado, de la fermentación es:



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 sube demasiado (25 - 30°) las levaduras comenzarían a morir deteniéndose el proceso fermentativo.

- **Destilado**

La destilación es el método para separar alcohol de agua usando calor. Esto crea vapor de alcohol que se enfría para convertirlo otra vez en un líquido a través de condensación, al llegar con el mosto a una graduación aproximada de 12 % de alcohol se procesa al proceso de destilación.

Para entender porque este fenómeno ocurre es necesario entender que el alcohol

(etanol) y agua tienen diferentes puntos de ebullición, lo cual es la temperatura donde un líquido se convierte en vapor. Ya que el etanol tiene un punto de

ebullición más bajo que la del agua, esto significa que se convierte en vapor a una temperatura más baja; esta temperatura es alrededor de 78°C / 173°F, por eso hay que estar muy atentos a la temperatura, antes de esta temperatura, la primera parte destilada es alcohol metílico con otros compuestos o lo que comúnmente se llama cabeza y se tiene que eliminar hasta llegar a la temperatura adecuada, luego el destilado continua hasta llegar a la última parte, que también se elimina porque contiene agua y puede desfavorecer a la calidad del producto.

- **Clarificación**

En este caso la clarificación se hace ya con la mezcla del mosto y el zumo y el aguardiente de manzana, para mejorar la apariencia de la mistela tanto así como la brillantez y disminuir la turbidez, esto se realiza por un periodo de tiempo establecido de 5 días.

Para la clarificación se utilizara la bentonita y la albumina como clarificantes a diferentes porcentajes para lograr un producto final ideal.

### 3. ANÁLISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

“Determinación de parámetros en la elaboración de un destilado de uvas pasas (*Vitis vinifera L.*), variedad Italia blanca a través de sus características físico químicas y sensoriales” – Elizabeth Villanueva - Tacna, Perú - 2013. Las variables en estudio concentración de pasas, el tiempo de maceración y la concentración de levaduras; solo influyeron en la aceptabilidad del sabor y el rendimiento, mas no en la aceptabilidad del aspecto visual, color y olor. El rendimiento fue de 72,2% y fue influenciado por la concentración de pasas y el tiempo de maceración. El tratamiento óptimo fue: concentración de pasas 33,23 %; 48 horas de maceración y 23,26 g/Hl de levadura. El producto final es un destilado 41,08 °GL con un rendimiento del 75,14 %, se caracteriza por un sabor y olor fuertemente alcoholizado, aspecto límpido e incoloro.

“Ecología de levaduras: Selección y adaptación a fermentaciones vínicas” – Jesús Torija - Tarragona – 2002. La temperatura de fermentación tiene una gran influencia en la población de cepas de *Saccharomyces Cerevisiae*, con cepas que fermentan mejor a bajas temperaturas y otras que predominan a temperaturas más elevadas. En condiciones enológicas, las levaduras acumulan ácido tartárico a final de fermentación, mientras que hasta la mitad del proceso presentan una acumulación de ácido cítrico.

“Producción y destilación de mosto de manzana (variedad santa lucia) para la obtención de calvados” – Lucía Yépez - Ecuador – 2008. El grado alcohólico del producto se encuentra entre 39.6 y 42.6 °GL siendo fruto de una sola destilación, es decir, que es un producto no rectificado que conserva las características propias de la fruta de la cual proviene. La cantidad de Meta bisulfito de potasio y el porcentaje de levaduras *Saccharomyces Cerevisiae* inciden en el tiempo de fermentación.

“Investigación científica – experimental para la obtención de un aguardiente Aromatizado con muña (*Minthostachys Mollis*) a partir de un mosto de higo seco (*Ficus Carica*)” – Diego Castillo - Arequipa, Perú – 2012. Se determinó que la *Saccharomyces Cerevisiae* fue la levadura más idónea con una cantidad de 20gr/Hl de fosfato de amonio ya que existe una buena interacción entre ambos, para fermentar la mayor cantidad de azúcares y reducir los días de fermentación. Se obtuvo a un grado alcohólico de 45.3 °GL, esterres 199.21 como acetato de

etilo mg/100ml, aldehídos 1.6 como acetaldehído mg/100ml, furfurales 3.466 mg/100ml, alcoholes superiores 229.40 mg/100ml, acidez volátil 0.53 como ácido acético metílico 0.197 mg/100ml. Se observó que el porcentaje de muña que entraba en la destilación fue 4% para Aromatizar. La dilución para el higo seco: Agua óptima fue de 1:2.5 para obtener una fermentación con mayor potencia y se reducen los gastos de energía en la destilación.

“Efecto de la presencia de orujo en la fermentación de uva Negra corriente (*Vitis vinifera*) y uva Torontel (*Vitis vinifera*) sobre calidad del pisco en el valle de Moquegua; diseño y construcción de un equipo de destilación tipo alambique” – Giomara Paredes, Milton Alpaca - UCSM Arequipa, Perú - 2012. En la presente se determinó el efecto de los orujos en la fermentación de dos variedades diferentes de uvas por lo que se obtienen como resultados que la presencia de orujos durante la fermentación es adecuada para su destilado, aumentando el Olor. El tiempo de maceración óptimo para estos tipos de uva fue de 5 días. Por último la influencia del volumen de mosto en la paila de calentamiento en la destilación de la uva tuvo un 60% de rendimiento mayor.

“Fermentación alcohólica de Higo seco por levaduras inmovilizadas para la obtención de vino y aguardiente – Katherine Llerena, Malvin Segovia - UCSM Arequipa, Perú - 2014. Los parámetros óptimos se realizaron en el experimento final obteniendo un destilado con un rendimiento de 24% con 42 °GL. Se obtuvo un destilado con 57.54 mg/100mL de alcoholes superiores.

#### 4. OBJETIVOS

##### 4.1. Objetivo general:

- Obtener los parámetros indicados para elaborar un licor tipo mistela a partir de manzanas de muy alta calidad, a partir de zumo o mosto de tres variedades de manzanas diferentes, con la finalidad de evaluar un nuevo proceso de elaboración de mistela y también la evaluación de un extractor industrial.

##### 4.2. Objetivos específico:

- Determinar los parámetros de tiempo, temperatura y concentración para obtener glucosa y fructosa a partir de la hidrólisis de la sacarosa.
- Identificar el tipo de levadura ideal para la fermentación alcohólica de la manzana de este producto.
- Observar las variaciones que se tiene al trabajar con zumo y mosto de manzana ya sea fisicoquímica, sensoriales o rendimiento.
- Obtener la mezcla ideal para el producto final con dos tipos de destilado.
- Determinar el mejor coadyuvante para la clarificación de la mistela.
- Evaluar las características fisicoquímicas, organolépticas, biológicas del producto terminado.
- Evaluación de un extractor industrial para elaboración de zumos de fruta o verdura.

#### 5. Hipótesis

Dado que la manzana tiene una composición baja en azúcares, una acidez y composición fenólica ideal para la obtención de bebidas alcohólicas como la sidra, vinagres entre otros, se utilizara esta materia prima para la elaboración de una mistela de alta calidad. Teniendo a su vez propiedades beneficiosas para el sistema digestivo y para la salud. Es posible obtener una mistela de alta calidad y con valor nutricional alto a partir de mosto o zumo de manzana, con alto contenido fenólico y una cantidad reducida de alcoholes superiores, aldehídos y cetonas por lo que se está utilizando métodos conocidos y evaluación de procesos experimentales para este tipo de bebida alcohólica a partir de la manzana.

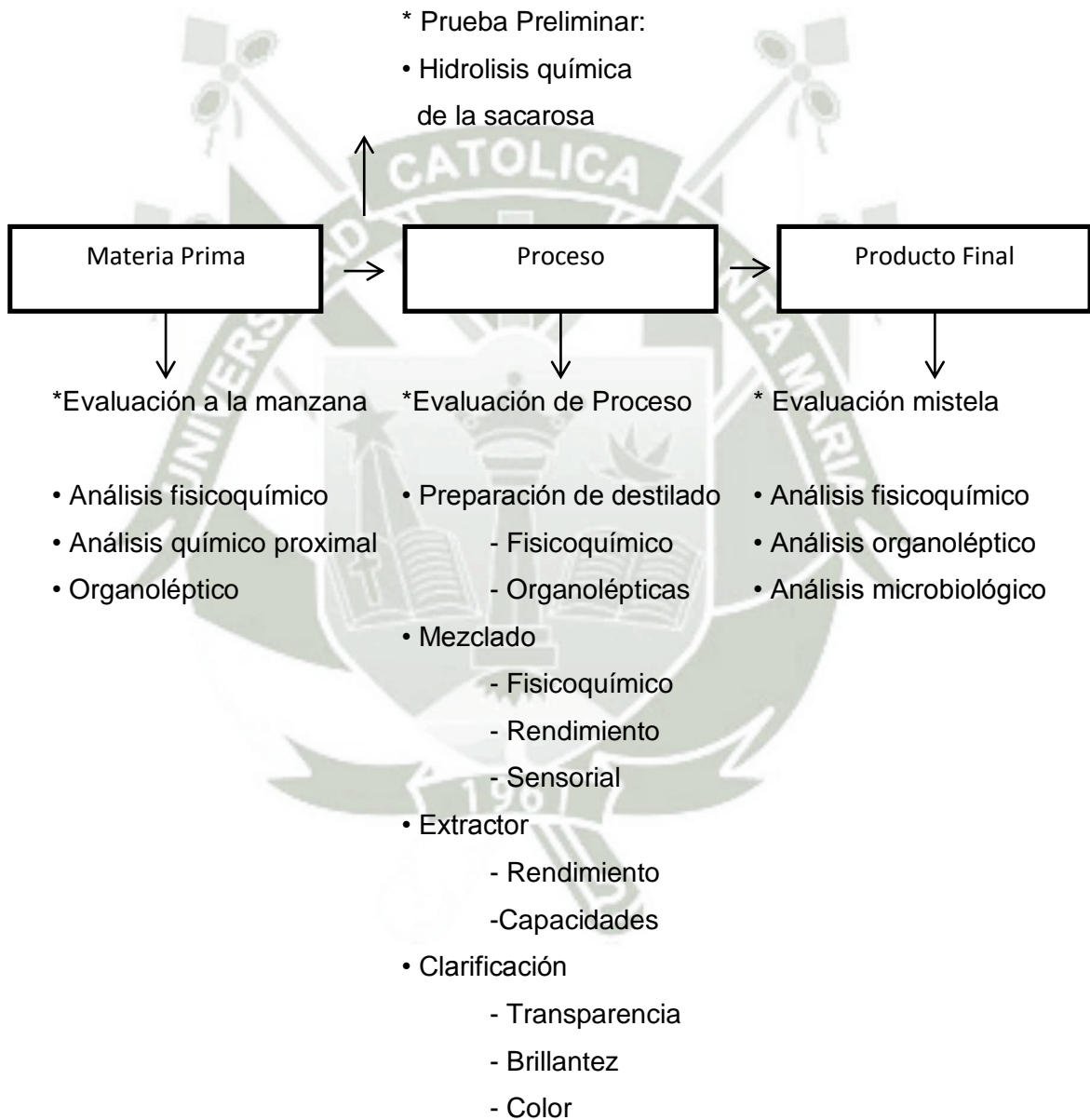
## CAPÍTULO II

### PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

#### 1. METODOLOGÍA DE LA EXPERIMENTACIÓN:

##### Esquema N°1:

##### Metodología de la experimentación



## 2. VARIABLES A EVALUAR

### 2.1. Variables de materia prima: Manzana

**Tabla N° 18**  
**Caracterización de la manzana**

Control de calidad	Variable
Fisicoquímico	- °Brix - Acidez total en Acido málico - Índice de Madurez
Físicas	- Producción de extracto acuoso - Rendimiento
Organolépticas	- Sabor

Fuente: Elaboración propia 2016

### 2.2. Variables experimento preliminar:

**Tabla N° 19**  
**Hidrolisis de sacarosa**

Operación	Variabes	Controles
Hidrolisis de la sacarosa	- Temperatura * T1= 70°C * T2 = 80°C * T3 = 90°C - Concentración * Sol1= 0.1% * Sol2 = 0.05% * Sol3 = 0.025%	- Prueba de sacarosa invertida con Fehling A y Fehling B
Hidrolisis de la sacarosa	- Temperatura * T1 = 80°C * T2 = 90°C - Tiempo * t1 = 3 min * t2 = 4 min * t3 = 5 min -	- Prueba de sacarosa invertida con Fehling A y Fehling B

Fuente: Elaboración propia 2016

2.3. Variables de proceso:

**Tabla N° 20**  
**Variables de proceso**

Operación	Variables	Controles
Preparación del destilado	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo de levadura</li> <li>* M1 + Levadura Nativa</li> <li>*M1 + Levadura seca añadida</li> <li>* M2 + Levadura Nativa</li> <li>*M2 + Levadura seca añadida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de alcoholes superiores.</li> <li>- Análisis °GL</li> <li>- Sabor.</li> <li>- Tiempo de fermentación</li> </ul>
Mezcla de Mistela	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mezcla de mostos, zumos y destilado de manzana</li> <li>* FM + Destilado 1</li> <li>* FM + Destilado 2</li> <li>* FZ + Destilado 1</li> <li>* FZ + Destilado 2</li> <li>* DM + Destilado 1</li> <li>* DM + Destilado 2</li> <li>* DZ + Destilado 1</li> <li>* DZ + Destilado 2</li> <li>* RM + Destilado 1</li> <li>* RM + Destilado 2</li> <li>* RZ + Destilado 1</li> <li>* RZ + Destilado 2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- °Brix</li> <li>- PH</li> <li>- Olor</li> <li>- Sabor</li> <li>- Rendimiento final</li> </ul>
Evaluación de extractor industrial	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mecanismos de operación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rendimiento</li> <li>- Capacidad</li> <li>- Flujo de salida</li> </ul>
Clarificación de mistela	<ul style="list-style-type: none"> <li>*C1= Albumina</li> <li>*C2= Bentonita</li> <li>C1P1=0.10%</li> <li>C1P2=0.15%</li> <li>C1P3=0.20%</li> <li>C2P1=0.30%</li> <li>C2P2=0.35%</li> <li>C2P3=0.40%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Luminosidad relativa</li> <li>- Brillantez</li> <li>- Color</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia 2016

2.4. Variables de producto final

**Tabla N° 21**  
**Caracterización de la Mistela**

Control de calidad	Variable
Fisicoquímico	- °Brix - Acidez total - Índice de Madurez
Organolépticas	- Pruebas de aceptabilidad

Fuente: Elaboración propia 2016

2.5. Variables de comparación:

**Tabla N° 22**  
**Variables de comparación**

Operación	Variables	Controles
Recepción	- Tipos de manzana	- °Brix - Acidez total - Índice de madurez
Inmersión de sacarosa invertida en agua	- Glucosa y fructosa	- °Brix
Fermentación	- Tipos de levadura	- °GL - Alcoholes superiores
Mezcla	- Mosto y zumo a partir de los tres tipos de manzana con adición de aguardiente	- Olor - °Brix - PH - Sabor - Rendimiento final
Clarificación	- Bentonita y Albumina	- Luminosidad - Brillantez - Color

Fuente: Elaboración Propia 2016

2.6. Tabla de observaciones a registrar

**Tabla N° 23**  
**Observaciones a registrar del proceso**

Operación	Tratamiento de estudio	Controles
Recepción	I.M.1 I.M.2 I.M.3	°Brix pH Índice de Madurez
Mosto		Control de rendimiento
Dosificación	Ac. Cítrico = 0.1% Ac. Cítrico = 0.05% Ac. Cítrico = 0.025% T1= 70°C t1=3min T1= 80°C t2=4min T3= 90°C t3=5min	Medición de °Brix Fehling A y B
Fermentación		Medición de °Brix Medición de pH
Destilado		Alcoholes superiores Sabor °GL Tiempo de fermentación
Manzana		Control físico °Brix pH Índice de Madurez
Mosto	Descube Trasiego Filtrado	Medición de °Brix Medición de pH Medición de °GL
Zumo	Trasiego Filtrado	Medición de °Brix Medición de pH Medición de °GL
Mistela 1		°GL °Brix PH Sabor
Mistela 2		°GL °Brix PH Sabor
Mistela 3		°GL °Brix PH Sabor
Clarificación	Producto final	- Transparencia - Brillantez - Color

Fuente: Elaboración Propia 2016

### 3. Materiales y métodos

#### 3.1. Materia prima

La manzana no es sólo una fruta deliciosa, en su composición cuenta con nutrientes y sustancias químicas naturales que le atribuyen propiedades benéficas para su salud.

Si bien es cierto que las vitaminas y minerales son los potenciales antioxidantes de las frutas, en la manzana esta propiedad se debe a la cantidad de sustancias químicas naturales (Fito químicos) concentradas en su cáscara. Los antioxidantes neutralizan los radicales libres que oxidan nuestras células aumentando así el riesgo de desarrollar enfermedades del corazón, degenerativas y cáncer.

También se le considera una fruta diurética gracias a las concentraciones moderadas de potasio, esto la hace apropiada para pacientes con retención de líquido o hipertensión arterial. Los pacientes con insuficiencia renal, deben recordar que la manzana al igual que otras frutas, está desaconsejada por la restricción de potasio en su dieta.

La cáscara de la manzana contiene fibra insoluble que ayuda a la evacuación intestinal, de tal manera que si la comemos cruda y con cáscara previene el estreñimiento. Ya en los supermercados podemos encontrar salvado de manzana que es justamente este tipo de fibra que resulta muy agradable de incluir en nuestras preparaciones como en galletas, o en la ensalada de frutas con yogurt (recuerde tomar luego un vaso de agua para hidratar esta fibra y lograr la evacuación intestinal).

En la pulpa encontramos pectina, un tipo de fibra soluble que más bien enlentece el tránsito intestinal además de captar agua disminuyendo su pérdida durante la diarrea. La pulpa contiene también sustancias químicas naturales llamadas taninos, estas poseen propiedades astringentes y anti inflamatorias. Reconocerlas es sencillo ya que se sienten ásperas en el paladar y fácilmente oscurecen al estar expuestas al ambiente. Si rallamos la pulpa de la manzana, pronto los taninos aparecerán oscurecidos. Ya lo sabe, la manzana cruda y con cáscara le regula el intestino, pero pelada y rallada le ayudará a sobrellevar la diarrea.

La manzana puede barrer los restos de alimentos de los dientes, sumado al delicioso jugo que deleita nuestro paladar resulta ser una buena medida preventiva a las caries.

La manzana que contiene ácido oxálico que durante la digestión puede combinarse con moléculas de calcio formando así oxalato de calcio, un compuesto que forma cierto tipo de cálculo. Ahora bien la cocción de la manzana elimina el ácido oxálico, de esta manera el paciente con cálculo renal podría consumirla.

### 3.2. Sacarosa invertida

La sacarosa invertida se obtiene a partir de la hidrólisis química de la sacarosa comercial para obtener una mezcla entre glucosa y fructosa para poder utilizarla y aumentar la cantidad de grados Brix que tiene el mosto de manzana y así poder llegar a un estándar según las normas técnicas que tenemos actualmente que nos exigen llegar a una cantidad de alcohol en un destilado entre los 38 y 45 grados Gay Lussac, recordando que la manzana no tiene una cantidad de azúcares muy elevada por lo cual se tiene que agregar la sacarosa invertida y también recordando que para llegar aproximadamente a 40 grados Gay Lussac el mosto debe de llegar a aproximadamente 20 a 22 grados Brix.

### 3.3. Otros insumos

- **Saccharomyces Cerevisiae**

Las levaduras pueden catabolizar las hexosas en presencia de aire, produciendo un gran desarrollo celular. En ausencia del aire las levaduras fermentan las hexosas. La temperatura es importante para el metabolismo de las levaduras. La temperatura óptima para la multiplicación y capacidad de fermentación se halla entre 22°C y 28°C. Las levaduras crecen en límites amplios de pH, la reacción óptima suele darse entre 3,5 - 4,5. (Dickson, 2004).

- **Bentonita:**

La bentonita sirve para clarificar todo tipo de vinos y bebidas alcohólicas. Además de la clarificación, la bentonita mejora los vinos blancos y rosados, puesto que retira proteínas que podrían enturbiarlo en un futuro.

Los vinos jóvenes contienen proteínas susceptibles de precipitar con el calentamiento, o a largo plazo producen enturbiamientos y precipitaciones.

Modo de empleo:

- Incorporar la masa al volumen total del vino a clarificar, agitando enérgicamente.
- Una vez producida la decantación es posible trasegar o filtrar.
- La bentonita debe prepararse 24 horas antes de su uso para que se hinche.  
(Sáez, Urbina Vinos Blog, 2011)

- **Albumina**

Cuando se prepara la clara de huevo para la clarificación hay que evitar hacer espuma antes de incorporarlas al vino. La espuma coagula flota en la superficie del vino y, por lo tanto, no participa en la clarificación y compromete dicha clarificación. Esta recomendación es aplicable a todos los clarificantes que producen espuma.

Modo de actuación:

En presencia de alcohol y taninos floculan la albúmina y globulina, precipitando en forma de depósitos compactos y arrastrando las partículas coloidales enturbadoras. (Sáez, Urbina Vinos Blog, 2011)

### 3.4. Equipos y maquinaria

#### a) Laboratorio

**Tabla N° 24**  
**Equipos y materiales para laboratorio**

<b>MATERIALES Y EQUIPOS</b>	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS</b>
Alcoholímetro	Gay – Lussac graduado de 0 a 100 °GL
Buretas	Capacidad 25 ml
Vaso precipitado	Capacidad 250 y 600ml
Pipetas	Capacidad 1, 5 y 10ml
Termómetro	Mercurio, material: vidrio, Rango: 0 – 150 °C
Termómetro	Termopar digital, Rango: -100 – 350 °C
Refractómetro	0 – 30 °Brix
Fiola	Capacidad 100ml
Equipo de destilación	Cobre
Probetas	Capacidad 200, 500 ml
Potenciómetro	Marca: Hanna Digital
Balanza analítica	Rango: 0 – 200g. digital
Balanza	Rango: 0 – 50kg. Digital
Papel indicador: pH	Escala: 1 - 7
Pizeta	Material: Plástico
Beackers	Capacidad 200, 400 y 600 ml
Cocina	Eléctrica con resistencias, Rango: 0 – 300 °C
Estufa	Marca: MEMMERT, Rango: 20 – 350°C
Tubos de ensayo	Material: Vidrio, Capacidad: 10 ml
Placa Petri	Material: Vidrio
Espectrofotómetro	Marca: Hanna, Capacidad: 0 – 980 longitud de onda
Embudo	Material: Vidrio
Papel filtro	Filtro rápido

Fuente: Elaboración Propia 2016

b) Planta Piloto

**Tabla N° 25**  
**Equipos y materiales para planta piloto**

<b>MATERIALES Y EQUIPOS</b>	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS</b>
Tinas de lavado	Material: Acero inoxidable, Capacidad: 200Kg
Balanza de precisión	Rango: 0 – 500 Kg
Cortadora de Fruta	Material: Acero inoxidable, Capacidad: 2000 Kg/hr.
Tanques de fermentación	Material: Acero inoxidable, Capacidad: 1656 Kg/día
Tanques de mezcla	Material: Acero inoxidable, Capacidad: 991 Lt/día
Tanques de Trasiego	Material: Acero inoxidable, Capacidad: 991 Lt/día
Extractor industrial	Material: Acero inoxidable, Capacidad: 180 Kg/hr
Alambique	Material: Cobre, Capacidad: 600 Lt/Batch
Tanque de almacenamiento destilado	Material: Acero inoxidable, Capacidad: 1000 Lt
Tanque de mosto de manzana	Material: Acero inoxidable, Capacidad: 1000 Lt
Tanques de calentamiento	Material: Acero inoxidable, Capacidad: 639 Lt/Batch
Mesa de etiquetado	Material: Acero inoxidable, Tipo: Con ángulo decaído
Mesa de trabajo	Material: Acero inoxidable, Tipo: Con ángulo decaído
Filtro de Placas	Material: Acero inoxidable, Capacidad: 8500 Lt/día
Bombas	Capacidad: 1Hp
Dosificadora	Capacidad: 6 unidades/minuto
Encorchadora	Capacidad: 20 unidades/minuto

Fuente: Elaboración Propia 2016

#### 4. Esquema experimental

##### 4.1. Métodos propuestos: tecnología y parámetros

La tecnología que se presenta está muy ligada a los parámetros propuestos con el objetivo de tener un mejor proceso de elaboración y por consiguiente un producto con buenas características fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas.

Se realizará un lavado y selección de las manzanas para luego proceder a un escaldado que influirá a una mejor fermentación ya que los azúcares serán removidos y en la fermentación la difusión hacia el agua de escaldado será mejor.

Se realizarán experimentos preliminares como la fermentación a diferentes diluciones, para evaluar en cuál de ellos encontramos una mayor potencia alcohólica que nos sirva para un mejor rendimiento en el destilado. Posteriormente se realizará La fermentación de la manzana.

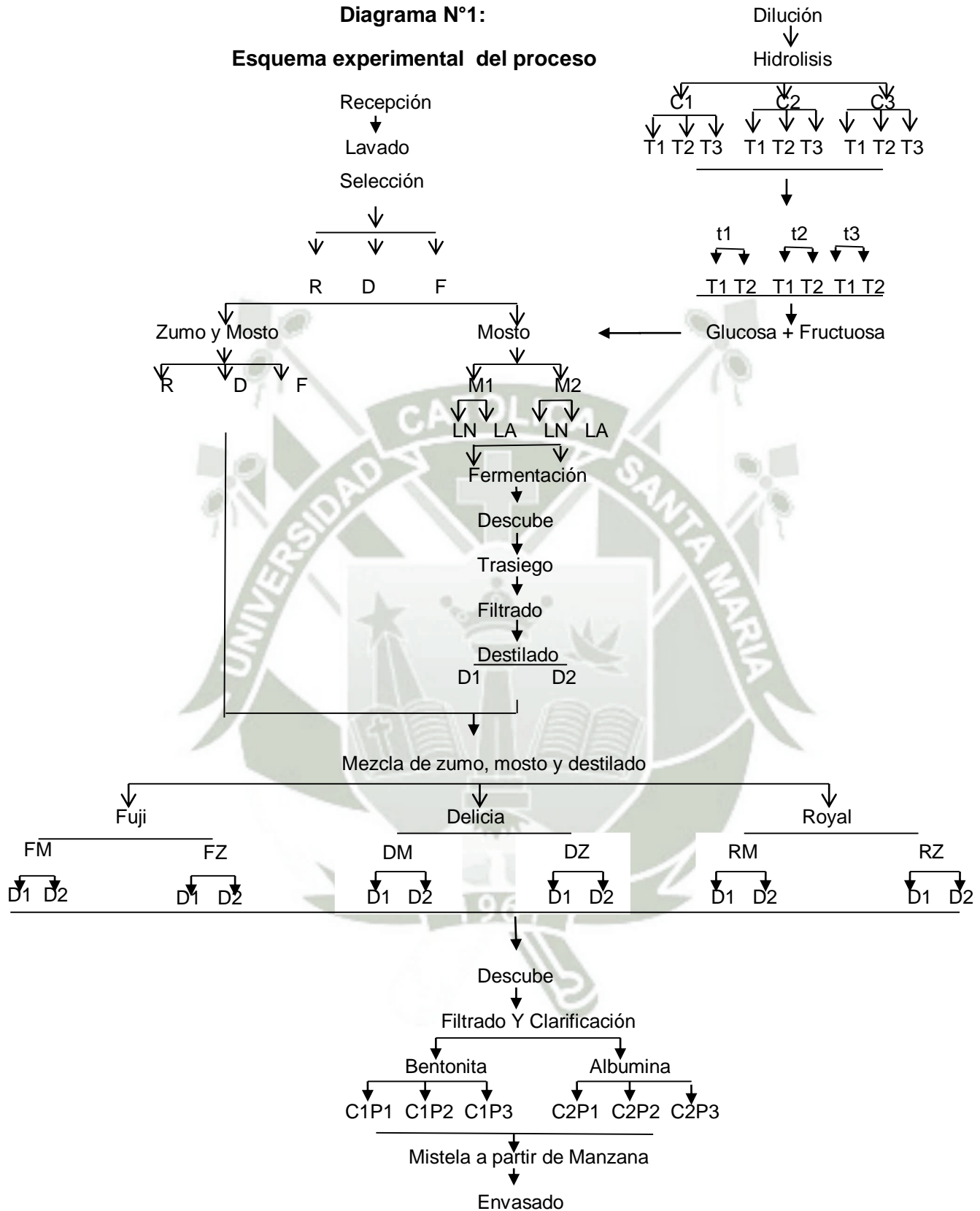
Las pruebas que se realizaran a los zumos y mostos de los dos tipos diferentes de manzana nos darán una idea más clara de cuál sería la mejor opción al momento de añadir el aguardiente de la manzana y realizar los experimentos finales, obteniendo resultados óptimos a partir de análisis fisicoquímicos, organolépticos y microbiológico.



4.1.1. Esquema experimental

Diagrama N°1:

Esquema experimental del proceso



**Leyenda**

R	= Manzana Royal	FM	= Mosto de manzana tipo Fuji
D	= Manzana Delicia	FZ	= Zumo de manzana tipo Fuji
F	= Manzana Fuji	DM	= Mosto de manzana tipo Delicia
M1	= Manzana 1	DZ	= Zumo de manzana tipo Delicia
M2	= Manzana 2	RM	= Mosto de manzana tipo Royal
LN	= Levadura nativa	RZ	= Zumo de manzana tipo Royal
LA	= Levadura Añadida	C1P1=0.10%	C2P1=0.30%
D1	= Destilado 1	C1P2=0.15%	C2P2=0.35%
D2	= Destilado 2	C1P3=0.20%	C2P3=0.40%

D1: Destilado manzana variedad Fuji con levadura añadida

D2: Destilado manzana variedad Delicia con levadura nativa

**4.1.2. Descripción del proceso**

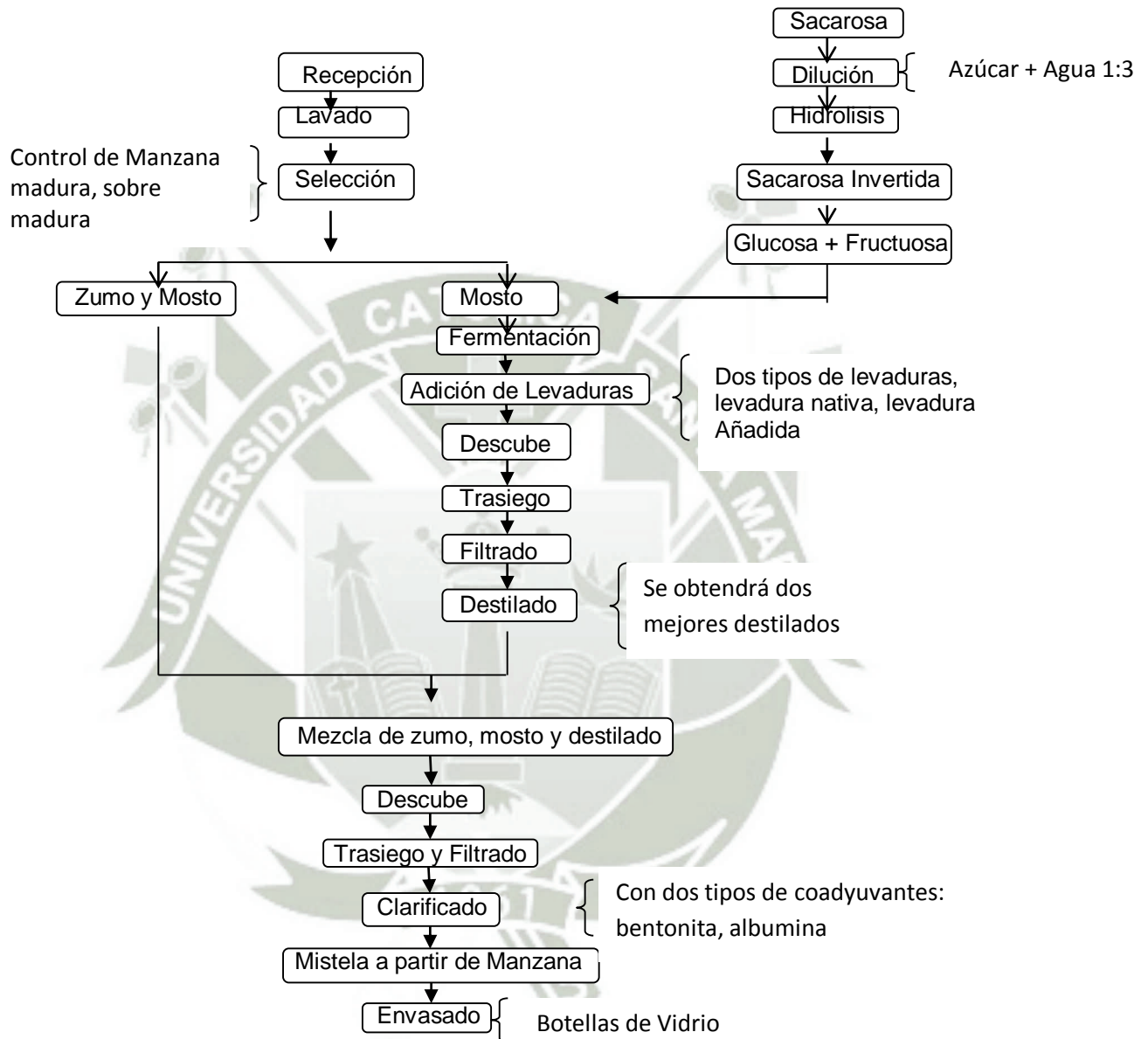
- **Recepción y pesado:**  
La materia prima será seleccionada según su tamaño, características físicas y luego pesada producir el mosto.
- **Lavado:**  
El lavado se realizara para eliminar partículas extrañas adheridas a la fruta. Este proceso tiene que realizarse con mucho cuidado y con mucha intensidad para eliminar la mayor cantidad de microorganismos.
- **Mosto:**  
Se estrujara las manzanas quitándole los tallos con antelación y luego prepararlo para la dosificación y fermentación.
- **Zumo:**  
Líquido contenido en las frutas, que puede extraerse por presión o cocción.
- **Dosificación:**  
En esta parte se añadirán según las mediciones fisicoquímicas del mosto, la sacarosa, las levaduras, entre otras sustancias para favorecer la fermentación.

- **Destilado:**  
Se procede a destilar el mosto obtenido a partir de la manzana y se realiza las mediciones correspondientes.
- **Descube:**  
El descube consiste en que después de haber mezclado el destilado con los zumos y mostos, junto con la maceración que ocurren durante varios días, se extrae la mistela separándolo así de la parte sólida que queda dentro del depósito. Una vez extraído el vino, esa parte sólida se sacará por medios mecánicos y conducirá a la prensa donde se extraerá la última parte de líquido que ha quedado embebida en ella.
- **Trasiego:**  
El Trasiego, consiste en separar de la mistela aquellas materias sólidas depositadas en el fondo de los recipientes.
- **Filtrado:**  
La filtración de un vino es una técnica de clarificación que consiste en hacer pasar un líquido turbio a través de una capa filtrante con poros muy finos. Las partículas e impurezas se retienen por medio de diversos procedimientos.
- **Clarificación:**  
La clarificación es un método por el cual se procede a eliminar las impurezas así aumentar la transparencia y brillantez de las bebidas, en este caso se va a utilizar bentonita y albumina a diferentes porcentajes
- **Envasado:**  
Se utilizara un envase de vidrio oscuro para mantener el producto conservado, luego de esto se debe mantener en reposo para que siga su maduración.

- Flujo de bloques

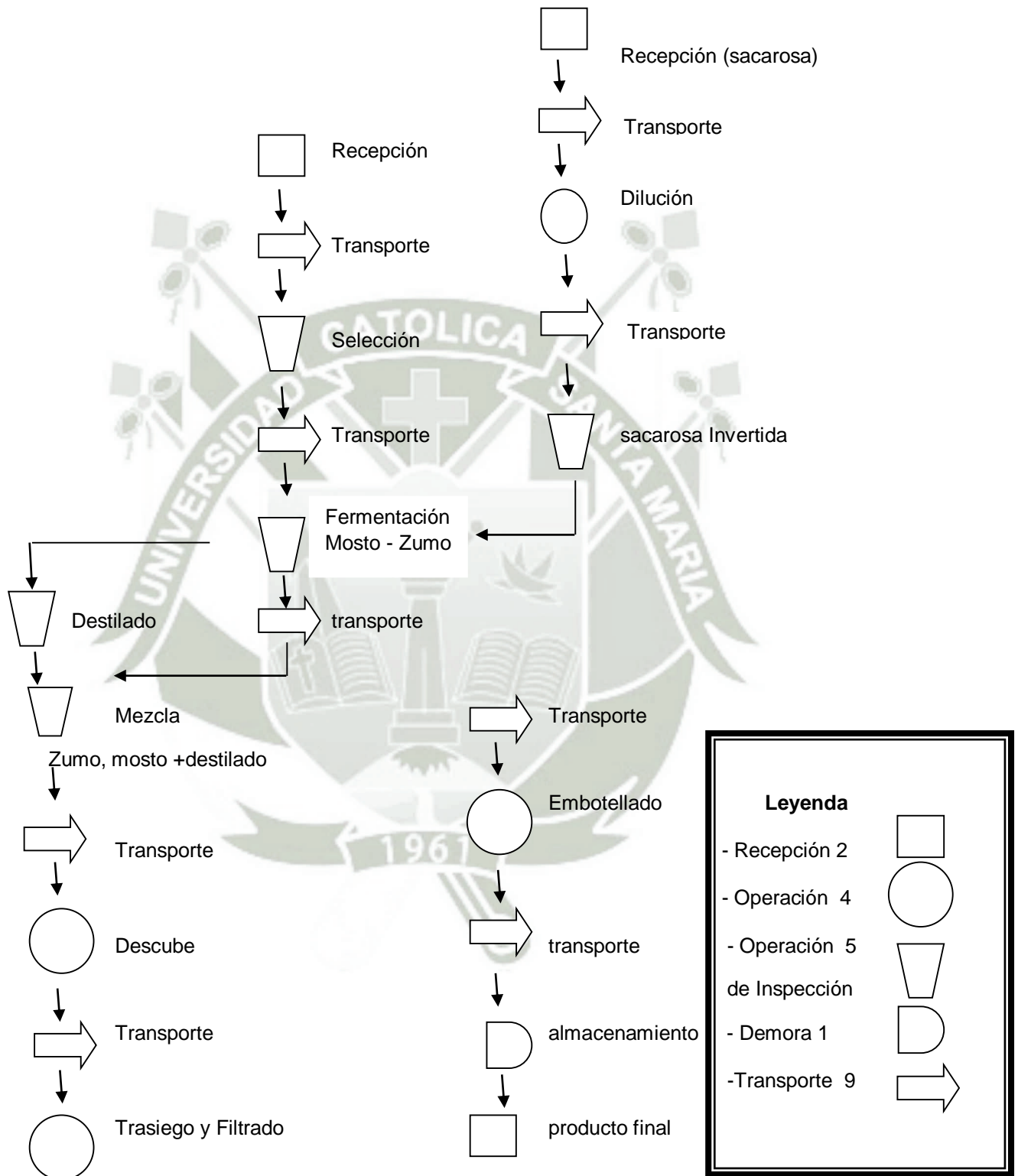
Diagrama N°2:

Diagrama De Bloques “Elaboración de mistela a partir de zumo y mosto de manzana tipo Fuji, Royal y Delicia”



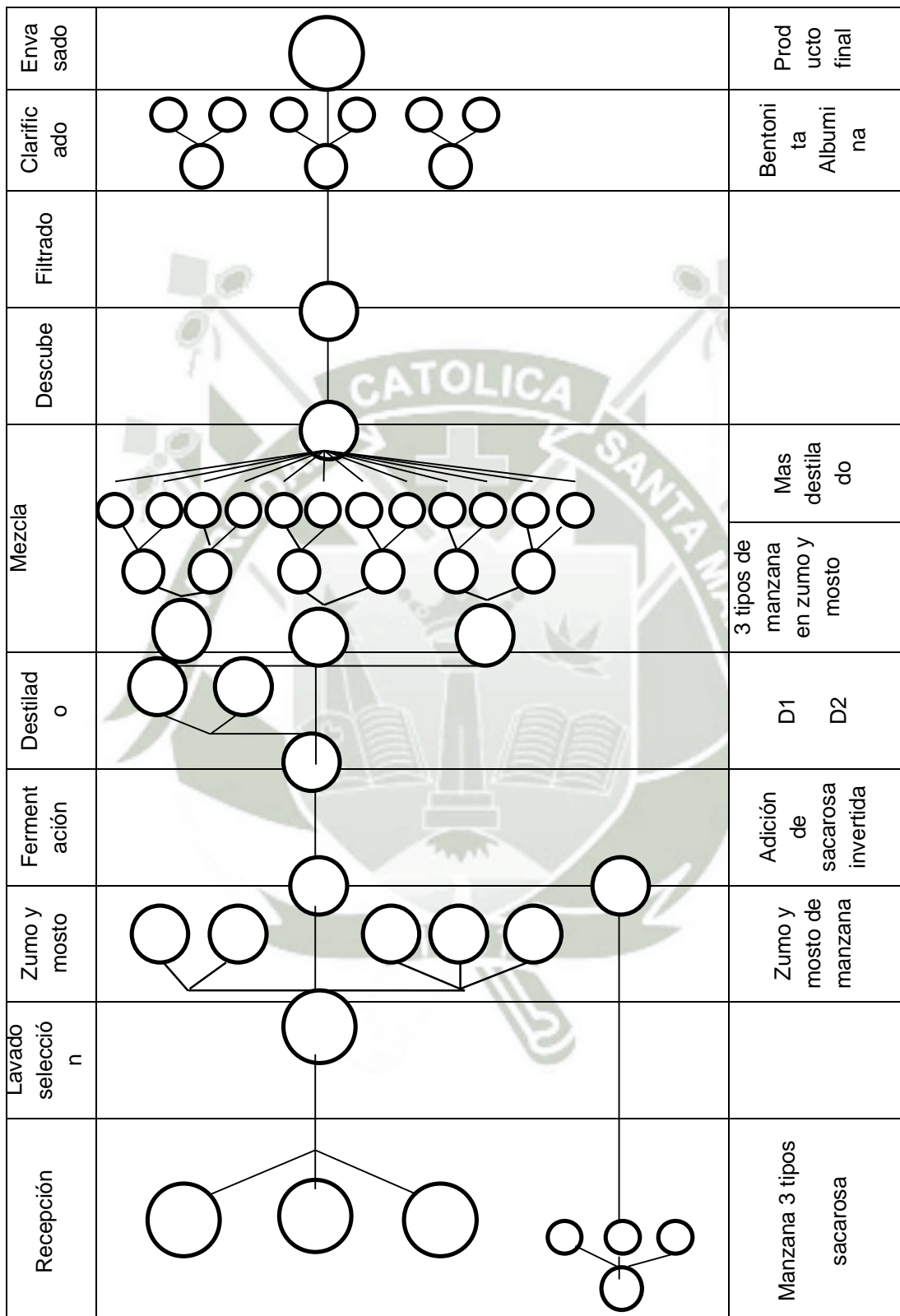
• Diagrama lógico

**Diagrama N°3: Elaboración de mistela a partir de zumo y mosto de manzana tipo Fuji, Royal y Delicia**



- Diagrama de burbuja

Diagrama N°4: Diagrama de burbujas para los experimentos



## 4.2. Diseño de experimentos

### 4.2.1. Experimento preliminar (Sacarosa invertida)

#### 4.2.1.1. Experimento preliminar 1: temperatura y concentración en la hidrólisis química de sacarosa

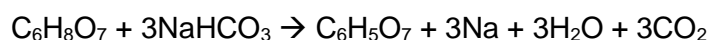
- **Objetivo:** Obtener la temperatura y concentración de ácido cítrico y bicarbonato de sodio ideal para la hidrólisis química de la sacarosa para obtener glucosa y fructosa.
- **Descripción:**

En el presente experimento se realizó una hidrólisis química de la sacarosa para obtener sacarosa invertida (Glucosa y Fructosa) para ser añadido al mosto de manzana que se va a fermentar y luego destilar, el destilado se utilizara para la mezcla con el zumo y mosto de manzana y así obtener el producto “mistela de manzana”. El objetivo de la hidrólisis es no adulterar con sacarosa el mosto de manzana y que al destilar se obtenga mayores resultados en el rendimiento, el rendimiento es evaluado a lo largo del proceso investigativo.

Para este experimento preliminar se realizara de forma cualitativa y cuantitativa midiendo primero el cambio de color mediante los reactivos de Fehling y se cuantificara utilizando el método de Bertrand<sup>6</sup> (Ver cap. I – 2.1.3.4).

La muestra a hidrolizar será la sacarosa diluida en agua en proporción 1:3 (sacarosa: agua) ya que en una proporción muy similar se le agregará al mosto de manzana para alcanzar 24°Brix para que luego esta fermente y sea destilada. En este experimento se evaluara primero la cantidad de ácido y base tenemos que utilizar con las temperaturas altas para realizar la hidrólisis.

Para esta reacción se utilizó la siguiente ecuación:



<sup>6</sup> (Matissek, R.; Schnepel F.; Steiner, G., 1998) Análisis de alimentos. Fundamentos



- **Modelos Matemáticos**

Equivalente de  $-MnO_4 =$  equivalentes de  $^{2+}Fe =$  equivalentes de  $^{+}Cu$

Equivalentes de  $-MnO_4 = NKMNO_4$  (eq/lt) x Vol. gasto (lt)

Normalidad del  $KMnO_4$  es 0,01 eq/L

Mili equivalente del Cu (63,55 mg/meq):

$$\text{mg Cu} = \text{meq Cu} \times \text{Pat}$$

Luego buscar en tablas de azúcar comparado con glucosa y azúcar comparado con sacarosa invertida, (Ver **ANEXO 4**).

#### 4.2.1.2. Experimento preliminar Nro. 2: Tiempo y temperatura en la hidrolisis química de sacarosa

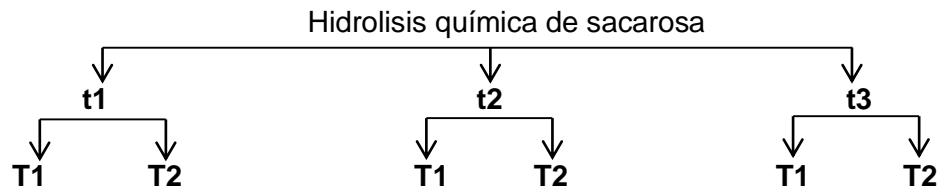
- **Objetivo:** Obtener el tiempo y temperatura ideal para la hidrolisis química de la sacarosa para la obtención de la glucosa y fructosa.
- **Descripción:**  
Para esta segunda parte del experimento preliminar se seguirá teniendo en cuenta las mismas consideraciones que el anterior experimento preliminar, pero ahora teniendo en cuenta que se evaluará el tiempo y la temperatura finales con las que trabajaremos para la obtención de la sacarosa invertida<sup>8</sup>.
- **Variables:**
  - $t_1 = 3 \text{ min}$
  - $t_2 = 4 \text{ min}$
  - $t_3 = 5 \text{ min}$
  - $T_1 = 80^\circ\text{C}$
  - $T_2 = 90^\circ\text{C}$

$t =$  Tiempo  
 $T =$  Temperatura

---

<sup>8</sup> (Oliver Smith; Stanley Cristol , 1972) Química Orgánica

- **Diseño experimental :**



#### 4.2.2. Materia Prima (Manzana)

- **Objetivo:** Determinar la mejor variedad de manzana para la elaboración de destilado a partir de manzana según su pH, °Brix e índice de madurez.

- **Descripción:**

Se Seleccionaron tres variedades de manzana que son: Delicia, Fuji y Royal. Luego se procede a hacerla evaluación física, el análisis químico proximal que fue obtenida de tablas peruanas ya establecidas (ver Cap. I – 2.1.1.2 a) y análisis fisicoquímicos. También se analiza variables de acidez, pH, °Brix e Índice de madurez para poder evaluar las tres variedades de manzana y así poder elegir dos de estas para continuar con la experimentación de fermentación y destilado.

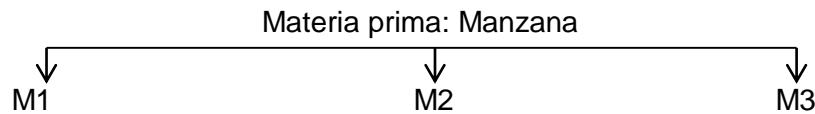
Principalmente se evaluó la acidez para poder hallar el Índice de madurez y poder observar si esta influye en la cantidad de °Brix<sup>9</sup> y en el pH que tiene al final las manzanas ya que según la cantidad de azúcares que tengan se escogerán a las variedades que a las que evaluaremos para la fermentación y destilado.

- **Variables:**

- **M1:** Fuji (*Malus Domestica*)
- **M2:** Royal (*Malus Domestica Royal Gala*)
- **M3:** Delicia (*Malus Domestica red Delicius*)

<sup>9</sup> (Calvo G. , 2000) Relación entre los parámetros de madurez y el análisis sensorial de manzana

- **Diseño experimental :**



- **Materiales y equipos**

**Tabla N° 27**  
**Materiales y equipos para materia prima (manzana)**

Materia Prima – Insumo	Cantidad	Equipos	Especificaciones
Agua destilada	200 ml	Beackers	250 ml
Jugo de manzana	10 ml	Pipeta	1 ml – 10 ml
Fenoltaleina	3–5gotas	Depósito de agua	acero inox 1 litro
NaOH 0.1N	Según gasto	Refractómetro	0 – 30 °Brix
Buffer 4.0		Potenciómetro	Hanna
Buffer 7.0		Balanza digital	+/- 0.001 g
		Extractor	industrial
		Papel filtro	rápido
		Embudo	vidrio

Fuente: Elaboración Propia 2016

- **Modelos matemáticos**

- Porcentaje de acidez

$$\% \text{ Acidez} = \frac{G \times F \times \text{Meq}}{1000 \times N \times m} \times 100$$

% Acidez = acidez expresado ácido málico de la manzana (%).

G = cantidad de mililitros de álcali gastado.

F = factor (Ac. málico: 67.05).

N = normalidad.

m = mililitros de muestra tomada.

- Índice de Madurez:

$$I.M = \frac{^{\circ}\text{Brix}}{\% \text{Acidez}}$$

I.M. = Índice de madurez de la manzana.

°Brix = Grados de refractancia de la luz para solidos solubles.

% Acidez = acidez expresado ácido málico de la manzana (%).

#### 4.2.3. Experimento 1: Fermentación y destilado de la manzana

- **Objetivo:** Determinar la calidad de aguardiente a partir de manzana a partir de la fermentación con levaduras nativas y levadura seca añadida.

- **Descripción:**

Este es el primer experimento de proceso que se tiene, en este experimento se realiza la fermentación de la manzana de dos variedades que fueron elegidas en el anterior experimento y con la adición de levaduras nativas (Ver cap. I – 2.1.3.4 c) donde se utiliza 30ml/100lt mosto y levaduras añadidas variedad Bayanus donde se utiliza de 20 a 40gr/100lt mosto (Ver ANEXO 1), en donde se evaluará el tiempo de fermentación, el rendimiento del mosto de las dos variedades de manzana, luego se evaluara el sabor, el olor, los grados Gay Lussac y los alcoholes superiores del destilado.

La importancia de la medición de estos indicadores radica en que no conocemos la cantidad exacta de levaduras que se extrajeron de las manzanas, por este motivo se evaluó la cantidad de alcoholes superiores ya que estos aumentan por el añadido de sacarosa<sup>10</sup> que se minimizo mediante el experimento preliminar en donde se hidrolizo la sacarosa para producir así sacarosa invertida, también el arrastre de aminoácidos<sup>11</sup> de las proteínas en las levaduras y por último la temperatura<sup>12</sup> utilizada en el proceso fermentativo que fue de 15°C. Mediante análisis estadísticos se escogerán dos destilados que tengan las mejores características para poder utilizarlas en la mezcla de zumo y mosto de manzana y así obtener la mistela.

- **Variables:**

M1: Manzana variedad Fuji

M2: Manzana Variedad Delicia

Ln: Levadura nativa (30ml/100lt)

La: Levadura añadida (20-40gr/100lt)

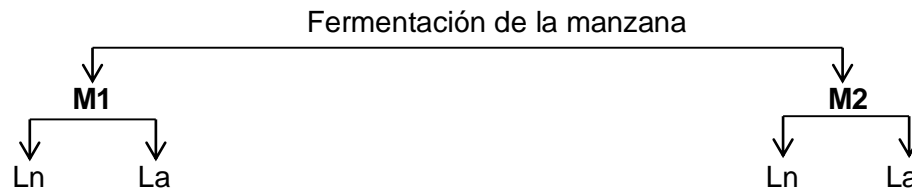
---

<sup>10</sup> (Bely, M.; Rinaldi, A.; Doubourdieu, D., 2003) Influencia en nitrógeno asimilable en la producción de acidez volátil por *Saccharomyces cerevisiae* durante la fermentación con azúcar alto.

<sup>11</sup> (Torija, M.; col, 2003) Efecto de la fuente de nitrógeno en la composición de ácidos grasos de *Saccharomyces cerevisiae*

<sup>12</sup> (Bohlscheid, col, 2007) La influencia de las interacciones de nitrógeno y de biotina en el desempeño de *Saccharomyces* en fermentaciones alcohólicas

- **Diseño experimental :**



- **Materiales y Equipos**

**Tabla N° 28**  
**Materiales y equipos para la fermentación y destilado**

Materia Prima - Insumo	Cantidad	Equipos	Especificaciones
Mosto de manzana	58 kg de manzana	Balanza digital	+/- 0.001 g
Saccharomyces Sereviceae	30 g/Hl	Beackers	250 ml
Cascara de Manzana	20 g	Pipeta	1 ml – 10 ml
		Cocina eléctrica	resistencia
		Depósito de agua	acero inox 1 litro
		Extractor	-industrial
		Embudo	Plastico
		Estufa	27 °C
		Envases para fermentar	Bidones
		Cuchara de Palo	Madera (para agitar)
		Destilador (alambique)	Cobre
		Probeta	250ml
		Alcoholímetro	0 – 100 GL
		Beacker	300 ml

Fuente: Elaboración Propia 2016

- **Modelos matemáticos**

**Tabla N° 29**  
**% Rendimiento del mosto de manzana**

R	Rendimiento							
	Fuji (Kg)				Delicia (Kg)			
	Ln		La		Ln		La	
	M <sub>0</sub>	M <sub>1</sub>	M <sub>0</sub>	M <sub>1</sub>	M <sub>0</sub>	M <sub>1</sub>	M <sub>0</sub>	M <sub>1</sub>
<b>1</b>	4.15	3.2	1.6	1.18	2.5	1.52	2.0	1.225
<b>2</b>	1.45	1.172	1.6	1.19	2.0	1.28	2.1	1.25
<b>3</b>	1.5	1.15	1.5	1.17	2.1	1.32	2.0	1.30

Fuente: Elaboración Propia 2016

- Rendimiento

$$\text{Rendimiento} = \frac{M_1 * 100}{M_0}$$

$M_0$ : Masa inicial manzana (kg).

$M_1$ : Masa final manzana (kg).

- Alcoholes superiores

$$A.S. = 0.01 \frac{c \times f \times x}{G}$$

A.S. = Alcoholes superiores (aceite de fusel) en mg por 100 cm<sup>3</sup> de alcohol anhidro.

c = Contenido de alcoholes superiores, determinada mediante la curva de calibración.

f = factor de dilución.

G = Grado alcohólico real de la muestra a 288 K (15°C) en la escala GayLussac.

- Factor de dilución:

$$f = \frac{\text{Vol. total de disolucion}}{\text{Vol. de la muestra empleada en la disolucion}}$$

- Densidad del mosto:

$$P_{\text{mosto}} = -1.085 * E + 0.405 * S_0 - 0.031 * T + 996.925$$

$S_0$  = Concentración inicial de azúcar (%).

E = Concentración de Proteína (%).

T = Concentración de grasa (%).

#### 4.2.4. Experimento 2: Mezcla de zumo, mosto y el destilado de manzana

- **Objetivo:** Determinar las mejores mezclas entre el aguardiente y los zumos y mostos de las manzanas escogidas.

- **Descripción:**

En este experimento se procederá a hacer la mezcla entre los destilados escogidos en el experimento anterior con zumo y mosto de las tres variedades de manzana que se están evaluando desde el comienzo, este es el experimento más importante ya que observaremos la diferencia que hay entre las tres variedades de manzana evaluando el sabor de la mistela, olor de la mistela, °Brix de la mistela, pH final de la mistela y rendimiento del zumo y mosto de manzana.

Se procederá primero a extraer el zumo y mosto de cada variedad de manzana, luego cada uno de estos zumos y mostos se mezclarán con dos destilados que se obtuvieron en el experimento anterior y al final se dejarán reposar o macerar a una temperatura<sup>13</sup> baja entre los 8 y los 12°C durante siete días para que asienten los sólidos que aún tiene el producto o lo que comúnmente se le llama “concho”, además de incrementar la intensidad de color mediante los compuestos fenólicos<sup>14</sup> que contiene la manzana. Luego de esto se procederá a hacer las mediciones correspondientes y hacer el filtrado para eliminar algunas impurezas. Por último se realizará los cálculos estadísticos para escoger la(s) mejor(es) mistela(s) del proceso productivo y así seguir con la experimentación.

- **Variables:**

FM + Destilado 1	DM + Destilado 1	RM + Destilado 1
FM + Destilado 2	DM + Destilado 2	RM + Destilado 2
FZ + Destilado 1	DZ + Destilado 1	RZ + Destilado 1
FZ + Destilado 2	DZ + Destilado 2	RZ + Destilado 2

- **Diseño estadístico:**



<sup>13, 14</sup> (Heatherbell D.; col, 1997) Efecto de la pre fermentación fría y la composición en la maceración, color y sabores en un vino Pinot

- **Materiales y equipos**

**Tabla N° 30**  
**Materiales y equipos para mezcla**

<b>Materia Prima – Insumo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Equipos</b>	<b>Especificaciones</b>
Mezcla de destilado, zumo y mosto Agua destilada	1 ml por muestra 100 ml	Refractómetro Pipetas Potenciómetro Balanza analítica Beackers	0 – 30 °Brix 1 ml Hanna Analítica +/- 0.01 g. 200 ml

Fuente: Elaboración Propia 2016

- **Modelos Matemáticos**

- Rendimiento

$$\text{Rendimiento} = \frac{M_1 * 100}{M_0}$$

M<sub>0</sub>: Masa inicial manzana (kg)

M<sub>1</sub>: Masa final manzana (kg)

#### 4.2.5. Experimento 3: Clarificación de mistela

- **Objetivo:** Determinar el mejor tipo de clarificante y el porcentaje óptimo para obtener una mistela sin impurezas y brillante a la vista.

- **Descripción:**

Para el tercer experimento se procederá a realizar la clarificación de la mistela mediante dos tipos de clarificantes que son la albumina (Ver Anexo 1) y la bentonita (Ver Anexo 1) donde se evaluará el color de la mistela, la brillantez de la mistela y luminosidad relativa de la mistela (Ver Cap. I - 2.1.3.4 a).

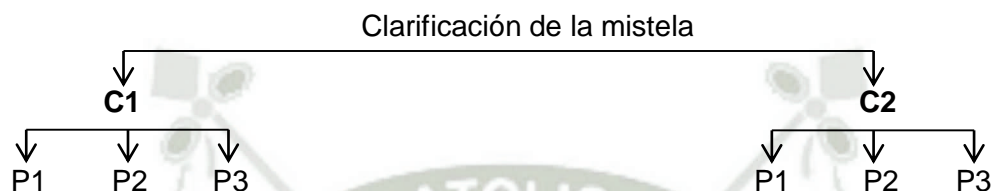
Se procede luego de hacer la mezcla entre el zumo, mosto y los destilados correspondientes al anterior experimento, luego se agrega en diferentes porcentajes adecuados para cada uno de los aditivos<sup>15</sup> y se procede a macerar durante 5 días para observar los resultados obtenidos y evaluar mediante análisis estadísticos.

<sup>15</sup> (Multon, 1999) Aditivos y auxiliares de fabricación en las industrias agroalimentarias

- Variables:**

C1= Albumina                      C1P1 = 0.10%      C2P1 = 0.30%  
 C2 = Bentonita                    C1P2 = 0.15%      C2P2 = 0.35%  
 C = Tipo de Clarificante        C1P3 = 0.20%      C2P3 = 0.40%  
 P = Porcentaje

- Diseño experimental :**



- Materiales y equipos**

**Tabla N° 31**  
**Materiales y equipos para la clarificación de Mistela**

Materia Prima – Insumo	Cantidad	Equipos	Especificaciones
Agua destilada	100 ml	Balanza digital	+/- 0.001 g
Mistela de manzana	36 ml	Beackers	250 ml
		Pipeta	1 ml – 10 m – 25 ml
		Espectrofotómetro	De 400 a 700 nm
		Celdas de cuarzo	2 unid.

Fuente: Elaboración Propia 2016

- Modelos matemáticos**

- Luminosidad relativa:

$$Y = 0.20 * \tau(625\text{nm}) + 0.63 * \tau(550\text{nm}) + 0.17 * \tau(495\text{nm})$$

Y = Luminosidad Relativa (%)

$\tau(625\text{nm})$  = Transmitancia a 625 nm.

$\tau(550\text{nm})$  = Transmitancia a 550 nm.

$\tau(495\text{nm})$  = Transmitancia a 495 nm.

#### 4.2.6. Experimento 4: Evaluación de maquina extractora industrial

- **Objetivo:** Evaluar la maquina extractora industrial mediante pruebas de rendimiento, flujo, capacidad y otros.

- **Descripción:**

En este experimento se evaluara la maquina extractora de jugos comparándola con su norma técnica (Ver ANEXO 3) en los criterios de Capacidad máxima de entrada de materia prima, control de rendimiento y velocidad de rotación de la maquina extractora.

- **Variables:**

- Capacidad máxima de entrada de materia prima
- Control de rendimiento
- Velocidad de rotación

#### 4.2.7. Evaluación del Producto Final: Mistela a partir de manzana

- **Objetivo:** Determinar los parámetros del Producto Final, los análisis correspondientes y prueba de aceptabilidad.

- **Descripción:**

En este último experimento se procederá a evaluar el producto final y así poder observar sus características fisicoquímicas, sus propiedades sensoriales, la aceptación que tiene el producto y de estos resultados establecer una ficha técnica del producto final haciendo de este un producto listo para el expendio y consumo.

- **Materiales y equipos:**

**Tabla N° 32**  
**Materiales y equipos para la maquina extractora industrial**

Materia Prima – Insumo	Cantidad	Equipos	Especificaciones
Agua destilada	100 ml	Balanza digital	+/- 0.001 g
Mistela de manzana	36 ml	Beackers	250 ml
		Pipeta	1 ml – 10 m – 25 ml
		Espectrofotómetro	De 400 a 700 nm
		Celdas de cuarzo	2 unid.

Fuente: Elaboración Propia 2016

## CAPÍTULO III

### RESULTADOS Y DISCUSIONES

#### 1. RESULTADOS

##### 1.1. Diseño de experimentos – diseños estadísticos:

##### a) Experimento preliminar Nro. 1: Temperatura y concentración en la hidrólisis química de sacarosa

- **Presentación de Resultados.**

**Tabla N° 33**  
**Azúcares reductores indicador**

R	Hidrólisis química de sacarosa (Prueba Fehling)								
	Sol.1			Sol.2			Sol.3		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
1	Positivo	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo	Positivo	Negativo	Negativo	Positivo
2	Negativo	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
3	Negativo	Negativo	Positivo	Negativo	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo
4	Negativo	Positivo	Positivo	Negativo	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo

Fuente: Elaboración Propia 2016

**Tabla N° 34**  
**Gastos de permanganato de potasio (KMnO<sub>4</sub> 1N)**

R	Gastos de KMnO <sub>4</sub>								
	Sol.1			Sol.2			Sol.3		
	T1(ml)	T2(ml)	T3(ml)	T1(ml)	T2(ml)	T3(ml)	T1(ml)	T2(ml)	T3(ml)
1	13.5	14.7	19.8	9.2	11.4	16.2	7.2	10.5	14.1

Fuente: Elaboración Propia 2016

**Tabla N° 35**  
**Azúcares Reductores totales (ART)**

R	Azúcares Reductores totales (ART)								
	Sol.1			Sol.2			Sol.3		
	T1 (%)	T2 (%)	T3 (%)	T1 (%)	T2 (%)	T3 (%)	T1 (%)	T2 (%)	T3 (%)
1	44.6	48.87	67.95	29.5	37.56	54.37	22.48	34	46.78

Fuente: Elaboración Propia 2016

• **Discusiones de resultados:**

- En este experimento podemos apreciar resultados de la prueba preliminar número uno, con la que observamos mediante la técnica de azúcares reductores en la que utilizamos Fehling A y Fehling B que los monosacáridos reaccionan de  $\text{Cu}^{2+}$  que lo reduce a  $\text{Cu}^{+}$  formando el color rojizo o anaranjado (ANEXO 5).
- Como se puede apreciar a mayor concentración de solución de ácido cítrico y bicarbonato de sodio y a mayor temperatura de hidrólisis se obtuvieron mejores, rápidos y eficientes resultados cualitativos y cuantitativos por lo que podemos decir que a una temperatura de  $90^{\circ}\text{C}$  y a una concentración de 0.1% tenemos el mejor resultado, siendo el mayor resultado 67.95% de ART<sup>16</sup> (Ver Cap.I 2.1.3.4 a).
- No hay que dejar de lado que a concentración de 0.1% y a temperatura de  $80^{\circ}\text{C}$  también se obtuvieron resultados de hidrólisis para tres pruebas y también a menor concentración hubo una que también hidrolizo por lo que quiere decir que esta temperatura puede ser tema de experimentación obteniendo 48.87% ART.
- Observamos que a la temperatura de  $70^{\circ}\text{C}$  la hidrólisis es muy leve o no existe por lo que se descarta esta temperatura. Se puede apreciar que en todas las pruebas de hidrólisis se realizaron en el mismo tiempo por lo que puede haber una variabilidad entre el tiempo y la temperatura en la hidrólisis por lo que se realizamos la siguiente prueba preliminar<sup>17</sup>.

**b) Experimento preliminar 2: Tiempo y temperatura en la hidrólisis química de sacarosa**

**Tabla N° 36**  
**Azúcares reductores indicador**

R	Hidrólisis química de sacarosa (Prueba Fehling)					
	t1		t2		t3	
	T1	T2	T1	T2	T1	T2
1	Positivo	Negativo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
2	Negativo	Negativo	Positivo	Positivo	Negativo	Positivo
3	Negativo	Negativo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
4	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	Positivo	Positivo

Fuente: Elaboración Propia 2016

<sup>16</sup> (Matissek, R.; Schnepel F.; Steiner, G., 1998) Análisis de alimentos. Fundamentos

<sup>17</sup> (Cristina Dubosc; Lucía Kordic, 2008) Efecto de la concentración de citrato de sodio sobre las pruebas de hemostasia

**Tabla N° 37**  
**Gastos de permanganato de potasio (KMnO<sub>4</sub> 1N)**

R	Gastos de KMnO <sub>4</sub>					
	t1		t2		t3	
	T1(ml)	T2(ml)	T1(ml)	T2(ml)	T1(ml)	T2(ml)
1	10.6	12.8	16.7	20.5	16.4	20.6

Fuente: Elaboración Propia 2016

**Tabla N° 38**  
**Azucares Reductores totales (ART)**

R	Azucares Reductores totales (ART)					
	t1		t2		t3	
	T1 (%)	T2 (%)	T1 (%)	T2 (%)	T1 (%)	T2 (%)
1	34.33	42.1	56.25	70.66	55.08	71.13

Fuente: Elaboración Propia 2016

• **Discusiones de resultados:**

- Como podemos observar en los resultados a un tiempo de 4 minutos (70.66%) tenemos el mismo resultado que en el de 5 minutos (71.13%) a una misma temperatura (90°C) por lo que observamos que no hay diferencia significativa entre los dos tiempos en esta concentración.
- Muy al contrario ocurrió con el tiempo de tres minutos ya que en este no presento hidrolisis en varias de las pruebas por lo que podemos descartar este tiempo y los azucares reductores totales obtenidos son menores.
- Según la bibliografía el rango de tiempo de la hidrolisis se da entre 2 y 5 minutos, con esta prueba comprobamos que la temperatura ideal esta entre 4 y 5 minutos<sup>18</sup>.
- Los experimentos preliminares nos dieron resultados cualitativos y cuantitativos a partir de la reacción con Fehling A, Fehling B y KMnO<sub>4</sub> al reaccionar con carbohidratos monosacáridos y disacáridos y darnos precipitación de Cu<sup>+</sup> lo que hacía cambiar de color a un naranja-rojizo y evaluamos la intensidad del color comparándolas entre ellas y las que no reaccionaban se quedaban con el color celeste o azul correspondiente, se cuantifico los azucares reductores totales mediante el método de Bertrand (Ver Cap.I 2.1.3.4 a).

<sup>18</sup> (Harwitz, 1980) Métodos Oficiales de Análisis.

c) Experimento de la materia prima: **MANZANAS**

- Análisis físico de la materia prima

**Tabla N° 39**  
**Análisis físico de la materia prima**

Análisis	Delicia	Fuji	Royal
<b>Forma</b>	Corazón redondeado	Redondeada	Esférica
<b>Textura</b>	Fina y crocante	Crujiente	Harinosa poco crocante
<b>Sabor</b>	Entre dulce y ácido (neutro)	Dulce poco ácido	Ácido poco dulce
<b>Color</b>	Amarillo anaranjado con franjas rojas	Rojo con zonas verdosas o pardas	Marrón oscuro con tonos dorados y rojos
<b>Calibre</b>	65 - 75 mm	68 – 80 mm	60 – 90 mm
<b>Peso próximo</b>	190 g.	160g.	185g.
<b>Fotos</b>			

Fuente: Elaboración Propia 2016

- Análisis químico proximal

**Tabla N° 40**  
**Análisis Químico proximal materia prima**

Análisis	Delicia*	Fuji**	Royal***
<b>Proteína (g.)</b>	0.19	0.36	0.3
<b>Carbohidratos (g.)</b>	15	19.06	14.6
<b>Grasa (g.)</b>	0.4	0.24	0.1
<b>Humedad (g.)</b>	84	80.5	84.7
<b>Ceniza (g.)</b>	0.14	0.15	0.3
<b>Fibra (g.)</b>	2.7	3.3	0.8

Fuente: \*Sidra en el Perú

\*\*Alimentación sana Perú

\*\*\* Tablas peruanas de composición de alimentos

- Análisis físico químico

**Tabla N° 41**  
**Análisis fisicoquímico materia prima**

Análisis	Delicia	Fuji	Royal
<b>°Brix</b>	15.1	15.6	12.9
<b>% Acidez</b>	0.4651	0.3184	0.3143
<b>Índice de madurez</b>	32.6142	51.0645	41.5676

Fuente: Elaboración Propia 2016

- **Presentación de resultados**
  1. **Potencial hidrógeno de la materia prima**

**Tabla N° 42**  
**PH de la materia prima**

R	pH		
	Delicia	Fuji	Royal
1	3	3.5	3.5
2	3.5	3	3.5
3	3	3.5	3.5
4	3.5	3	3
5	3.5	3.5	3.5
6	3.5	3.5	3.5
7	3.5	3.5	3.5
8	3.5	3.5	3.5

Fuente: Elaboración Propia 2016 - Diseño factorial completamente al azar

Al llevarse a cabo el análisis ANVA correspondiente a los resultados del análisis de PH en los diferentes tipos de manzana mostrados en el anterior Tabla se obtuvo que no hay diferencia altamente significativa entre los tres tipos de manzana por lo que el PH no es un indicador relevante para este experimento.

**Tabla N° 43**  
**Análisis de varianza del pH para la materia prima**

F de V	G.L.	S.C.	C.M.	F calc.	F tabla 1%
<b>Tratamiento</b>	2	0.02	0.0104	0.226	5.78
<b>Error</b>	21	0.97	0.0461		
<b>Total</b>	23	0.99			

Fuente: Elaboración propia 2016

2. **Grados Brix de la materia prima**

**Tabla N° 44**  
**°Brix de la materia prima**

R	Grados Brix		
	Delicia	Fuji	Royal
1	16	15	12
2	14	17	13
3	15	14	14
4	14	14.5	13
5	17	17	14
6	14	16	12
7	14.5	17	12
8	16.5	14	13

Fuente: Elaboración Propia 2016 - Diseño factorial completamente al azar

Al llevarse a cabo el análisis ANVA correspondiente a los resultados del análisis de °Brix en los diferentes tipos de manzana mostrados en el anterior Tabla se obtuvo que hay diferencia altamente significativa.

**Tabla N°45**  
**Análisis de varianza de °Brix para la materia prima**

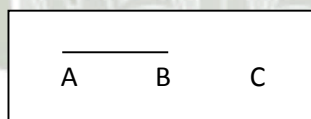
F de V	G.L.	S.C.	C.M.	F calc.	F tabla 1%
<b>Tratamiento</b>	2	33.27	16.635	12.49	5.78
<b>Error</b>	21	27.97	1.332		
<b>Total</b>	23	61.24			

Fuente: Elaboración propia 2016

Ya que hubo diferencia altamente significativa se realizó la prueba Tuckey en la cual obtuvimos semejanza estadística entre la manzana Delicia y Fuji mientras que la manzana tipo Royal fue descartada para el destilado por no llegar a cantidad de °Brix requeridos.

Dónde:

Relación	Indicador	Promedio
A	°Brix	15.125
B		15.5625
C		12.875



Según lo expuesto anteriormente, podemos apreciar que el A y B que representan a las manzanas tipo Delicia y Fuji son estadísticamente similares por lo tanto estas dos son ideales para seguir con el proceso, además que la manzana C que es la Royal fue descartada.

### 3. Porcentaje de acidez de la materia prima

**Tabla N° 46**  
**Acidez (g de ácido málico/100 ml) de la materia prima**

R	Acidez (g de ácido málico/litro)		
	Delicia	Fuji	Royal
1	0.4693	0.3017	0.2682
2	0.4022	0.2682	0.3017
3	0.4022	0.2682	0.2346
4	0.5363	0.4022	0.3352
5	0.4693	0.3017	0.3352
6	0.5028	0.4358	0.4693
7	0.4693	0.2346	0.2346
8	0.4693	0.3352	0.3352

Fuente: Elaboración Propia 2016 - Diseño completamente al azar

La prueba de análisis ANVA que corresponde a los resultados de Acidez en los diferentes tipos de manzana mostrados en el anterior Tabla se obtuvo que hay diferencia altamente significativa.

**Tabla N° 47**  
**Análisis de varianza de la acidez para la materia prima**

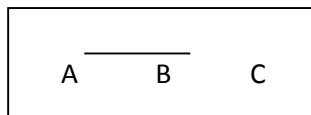
F de V	G.L.	S.C.	C.M.	F calc.	F tabla 1%
<b>Tratamiento</b>	2	0.118	0.059	14.011	5.780
<b>Error</b>	21	0.088	0.004		
<b>Total</b>	23	0.207			

Fuente: Elaboración Propia 2016

Obtuvimos diferencia altamente significativa y se realizó la prueba Tuckey en la cual obtuvimos semejanza estadística entre los la manzana tipo Fuji y Royal pero este indicador es irrelevante para escoger el tipo de manzana ideal para el destilado pero se realizó esta prueba ya que necesitábamos los resultados para calcular el índice de madurez.

Dónde:

Relación	Indicador	Promedio
A	Acidez	3.2137
B		0.1181
C		0.2066



Según lo expuesto anteriormente, podemos apreciar que el B y C que representan a las manzanas tipo Fuji y Royal son estadísticamente similares.

#### 4. Índice de madurez para la materia prima

**Tabla N° 48**  
**Índice de Madurez para la materia prima**

R	Índice de madurez		
	Delicia	Fuji	Royal
1	31.70	39.01	29.83
2	32.82	42.26	41.77
3	34.09	50.72	38.78
4	31.96	53.04	38.78
5	30.90	49.72	43.09
6	29.83	54.07	44.75
7	34.81	52.21	51.14
8	34.81	59.67	51.14

Fuente: Elaboración Propia 2016 - Diseño completamente al azar

La prueba de análisis ANVA que corresponde a los resultados de Índice de madurez en los diferentes tipos de manzana mostrados en el anterior Tabla se obtuvo que hay diferencia altamente significativa.

**Tabla N° 49**  
**Análisis de varianza del Índice de madurez para la materia prima**

F de V	G.L.	S.C.	C.M.	F calc.	F tabla 1%
<b>Tratamiento</b>	2	1362.041	681.020	21.241	5.780
<b>Error</b>	21	673.291	32.062		
<b>Total</b>	23	2035.331			

Fuente: Elaboración Propia 2016

Obtuvimos diferencia altamente significativa y se realizó la prueba Tuckey en la cual no obtuvimos semejanza estadística entre los tres tipos de manzana por lo que concluimos que hay que seleccionar mejor la materia prima antes de la elaboración del producto.

Dónde:

Relación	Indicador	Promedio
A	Índice de madurez	32.614
B		51.064
C		41.568

A	B	C
---	---	---

Según lo expuesto anteriormente, podemos apreciar que no hay semejanza estadística en este experimento por lo que se los °Brix fueron determinantes para la decisión en la elección de los tipos de manzana.

• **Discusiones de resultados:**

- Se realizaron las pruebas de análisis para las tres variedades de manzana en donde realizamos análisis físicos que comprende la forma, textura, sabor, color, calibre y peso próximo. Análisis químico proximal y físico químico.
- Para tomar la decisión de escoger las mejores variedades de manzana se realizaron pruebas de °Brix, pH, porcentaje de acidez e índice de madures. En las cuales obtuvimos resultados positivos para la manzana variedad Fuji que contiene mayor contenido de azúcares y también la variedad Delicia que tuvo un resultado cercano, por este motivo se escogieron estas dos tipos de manzana para seguir con la experimentación<sup>19</sup>.
- Observamos que el contenido de azúcares está directamente relacionado con el índice de madures e inversamente proporcional con el porcentaje de acidez<sup>20</sup>.

**d) Experimento N° 1: Fermentación y destilado**

• **Presentación de Resultados:**

**1. Porcentaje de Rendimiento del mosto de manzana**

**Tabla N° 50**  
**% Rendimiento para mosto de manzana**

R	Rendimiento			
	Fuji		Delicia	
	Ln	La	Ln	La
<b>1</b>	77.10	73.75	60.80	61.25
<b>2</b>	80.83	74.37	64.00	59.52
<b>3</b>	76.67	78.00	62.86	65.00

Fuente: Elaboración Propia 2016 - Diseño factorial completamente al azar

<sup>19</sup> (Reyes & col, 2013) Tablas Peruanas de composición de alimentos

<sup>20</sup> (Matissek, R.; Schnepel F.; Steiner, G., 1998) Análisis de los Alimentos. Fundamentos

La prueba de análisis ANVA que corresponde a los resultados del porcentaje de Rendimiento para los dos tipos, Levadura añadida y la levadura Nativa mostrados en el anterior Tabla se obtuvo que hay diferencia altamente significativa entre los tipos de levadura.

**Tabla N° 51**  
**Análisis de varianza de %Rendimiento del mosto de manzana**

Fv	GL	Sc	CM	FC	FT
A	1	634.962	634.962	121.0449	11.26
B	1	8.9614	8.9614	1.7083	11.26
A*B	1	3.619	3.619	0.6899	11.26
ERROR	8	41.9654	5.2457		
TOTAL	11	689.5079	62.6825		

Fuente: Elaboración Propia 2016

**a. Análisis de Factores**

**Tabla N° 52**  
**Análisis de Factores de %Rendimiento del mosto de manzana**

Fv	GL	Sc	CM	FC	FT
ScLN	1	550.8409	550.8409	105.008583	11.26
ScLA	1	407.030625	407.030625	77.5935652	11.26
ScLFuji	1	17.9776	17.9776	3.42712806	11.26
ScLDelicia	1	0.893025	0.893025	0.17024025	11.26
ERROR	8	41.9654	5.245675		

Fuente: Elaboración Propia 2016

Obtuvimos diferencia altamente significativa, pero no se realizó la prueba de Tuckey porque solo se tiene dos tratamientos, sin embargo podemos concluir que el factor A o la manzana tipo Fuji tiene un mejor rendimiento que la manzana tipo Delicia porque tiene diferencia altamente significativa.

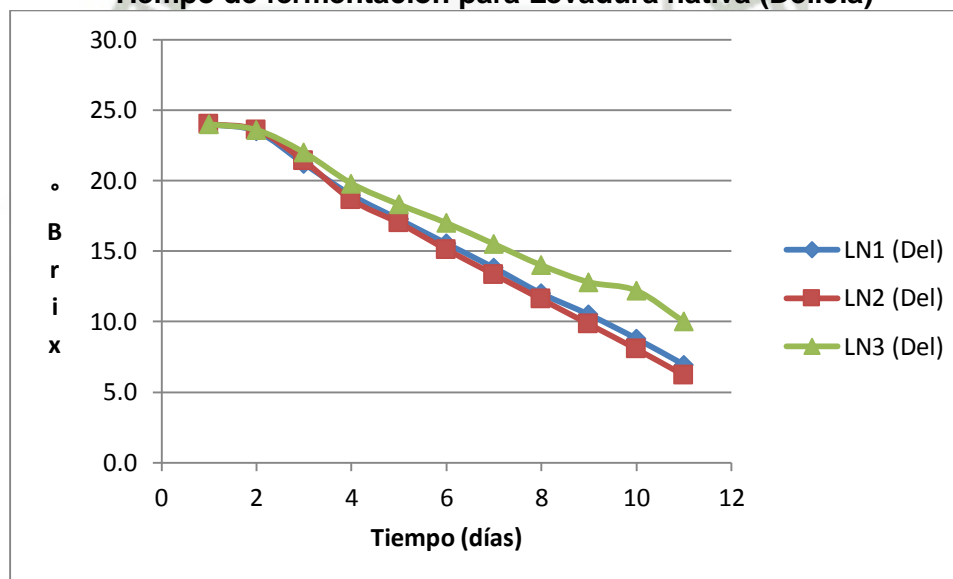
2. Tiempo de fermentación

**Tabla N° 53**  
**Tiempo de fermentación para manzana Delicia**

Manzana variedad Delicia						
Día	°Brix					
	LN1	LN2	LN3	LA1	LA2	LA3
1	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0
2	23.5	23.6	23.6	22.2	22.0	22.5
3	21.2	21.4	22.0	20.8	20.2	21.4
4	19.0	18.6	19.8	19.0	18.2	19.4
5	17.3	17.0	18.3	17.5	16.5	17.5
6	15.5	15.1	17.0	15.8	14.5	15.5
7	13.8	13.4	15.5	14.2	12.8	13.6
8	12.0	11.6	14.0	12.5	10.8	11.6
9	10.5	9.8	12.8	10.8	8.8	9.6
10	8.8	8.1	12.2	9.2	6.8	7.7
11	7.0	6.2	10.0	7.8	5.0	5.7

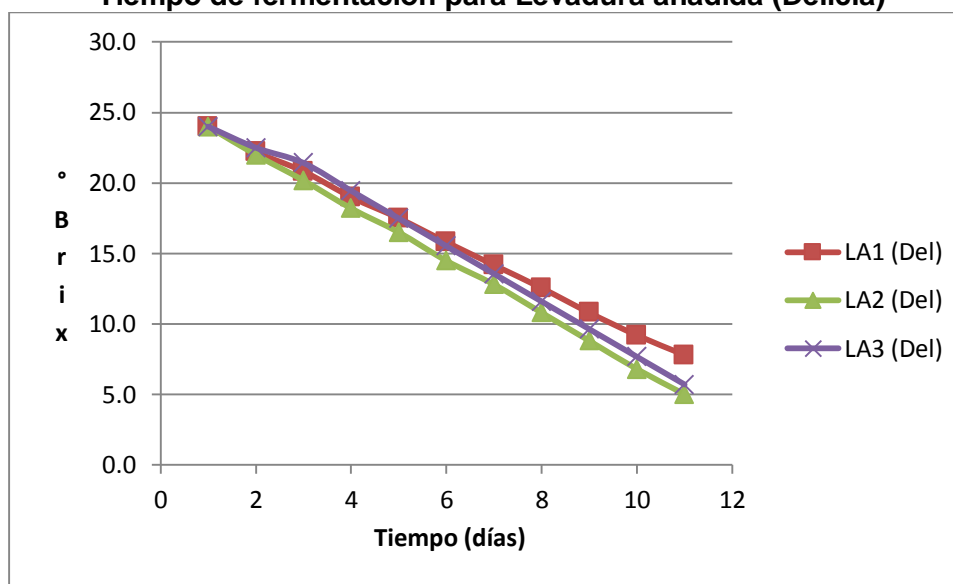
Fuente: Elaboración Propia 2016

**Grafica N° 1**  
**Tiempo de fermentación para Levadura nativa (Delicia)**



Fuente: Elaboración Propia 2016

**Grafica N° 2**  
**Tiempo de fermentación para Levadura añadida (Delicia)**



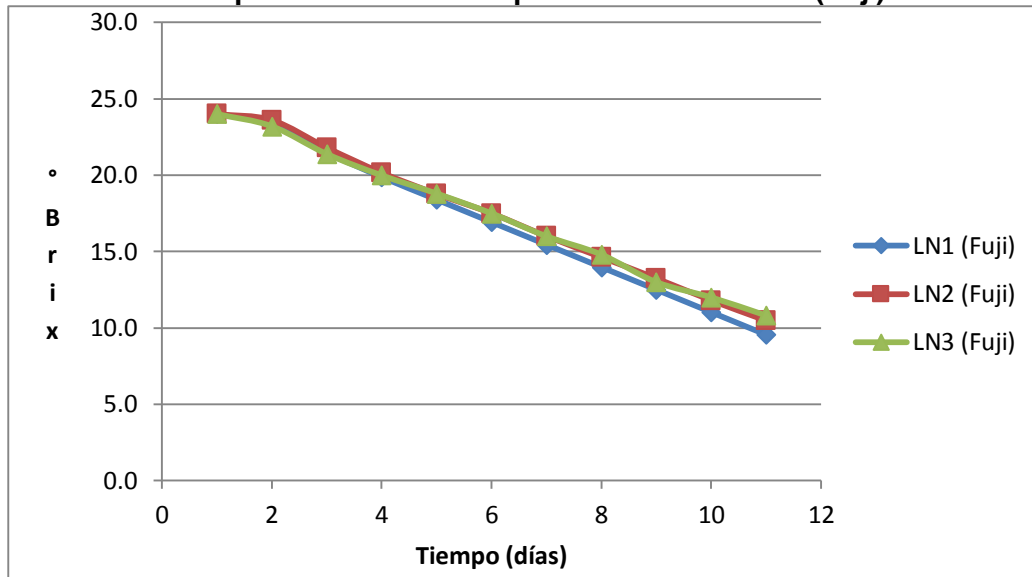
Fuente: Elaboración Propia 2016

**Tabla N° 54**  
**Tiempo de fermentación para manzana Fuji**  
**Manzana variedad Fuji**

Día	°Brix					
	LN1	LN2	LN3	LA1	LA2	LA3
1	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0
2	23.4	23.6	23.2	22.2	22.3	22.2
3	21.5	21.8	21.4	20.4	20.5	20.4
4	19.9	20.2	20.0	17.8	17.5	18.0
5	18.4	18.8	18.8	15.5	15.3	16.2
6	16.9	17.5	17.5	13.2	13.5	13.8
7	15.5	16.0	16.0	11.2	11.2	12.0
8	14.0	14.6	14.8	9.0	9.0	10.0
9	12.5	13.2	13.0	7.0	6.8	7.8
10	11.0	11.8	12.0	4.6	4.8	5.8
11	9.6	10.5	10.8	2.5	2.5	3.8

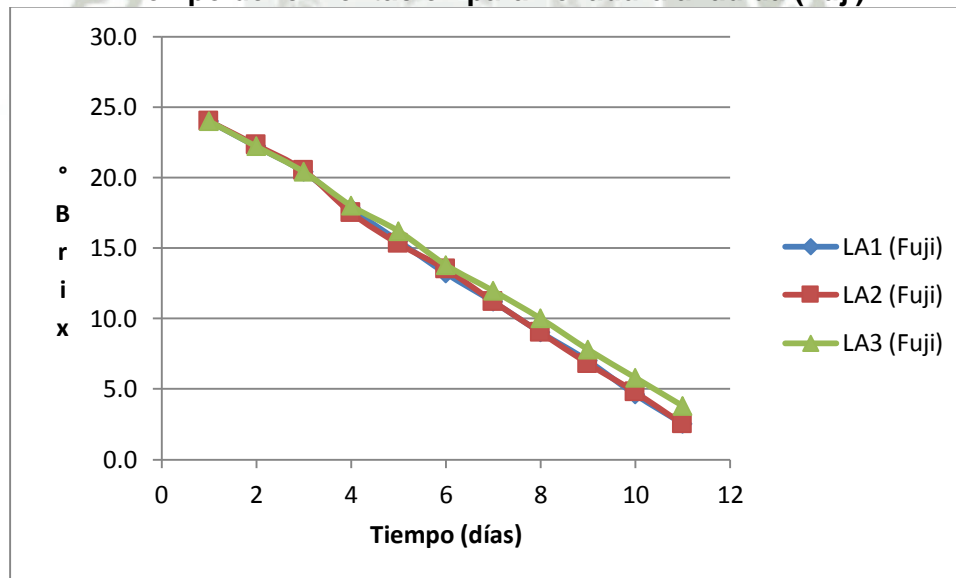
Fuente: Elaboración Propia 2016

**Grafica N° 3**  
**Tiempo de fermentación para Levadura nativa (Fuji)**



Fuente: Elaboración Propia 2016

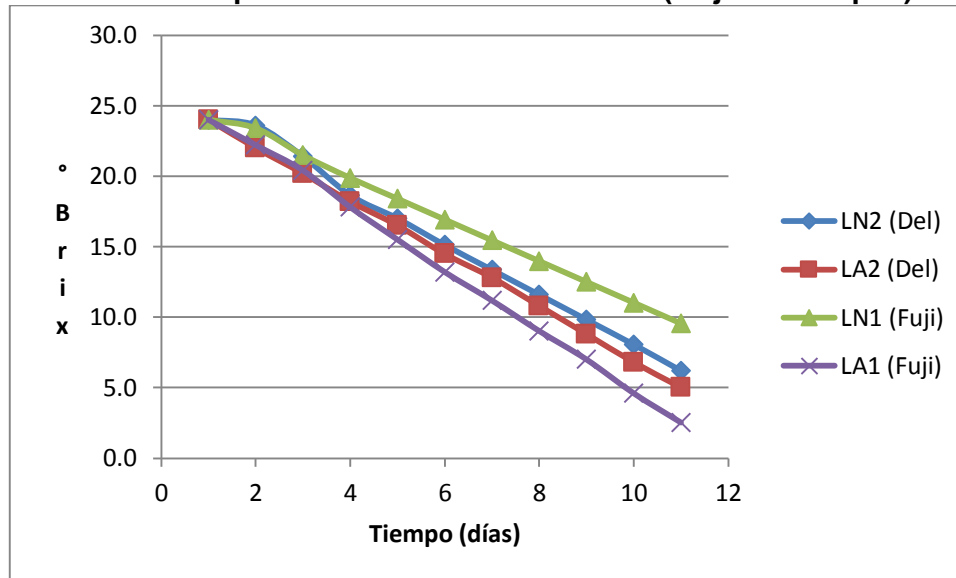
**Grafica N° 4**  
**Tiempo de fermentación para Levadura añadida (Fuji)**



Fuente: Elaboración Propia 2016

- **Tabla Resumen**

**Grafica N° 5**  
**Tiempo de fermentación GENERAL (Mejores tiempos)**



Fuente: Elaboración Propia 2016

### 3. Grados Gay Lussac del destilado

**Tabla N° 55**  
**Grados Gay Lussac del destilado**

R	Grados Gay Lussac			
	Fuji		Delicia	
	Ln	La	Ln	La
1	42	42.5	41	42
2	43	43	40	42
3	42	43	41	43

Fuente: Elaboración Propia 2016 - Diseño factorial completamente al azar

La prueba de análisis ANVA que corresponde a los resultados de Grados Gay Lussac para las dos formas de destilar con Levadura añadida y levadura Nativa mostrados en el anterior Tabla se obtuvo que NO hay diferencia altamente significativa entre los tipos de levadura.

**Tabla N° 56**  
**Análisis de varianza de Grados Gay Lussac**

Fv	GL	Sc	CM	FC	FT
A	1	1.6875	1.6875	6.2308	11.26
B	1	1.6875	1.6875	6.2308	11.26
A*B	1	0.1875	0.1875	0.6924	11.26
ERROR	8	2.1667	0.2708		
TOTAL	11	5.7292	0.5208		

Fuente: Elaboración Propia 2016

**a. Análisis de Factores**

**Tabla N° 57**  
**Análisis de Factores de Grados Gay Lussac**

Fv	GL	Sc	CM	FC	FT
ScLN	1	1.5	1.5	5.5384	11.26
ScLA	1	0.375	0.375	1.3846	11.26
ScLFuji	1	0.375	0.375	1.3846	11.26
ScLDelicia	1	1.5	1.5	5.5384	11.26
ERROR	8	2.1667	0.2708		

Fuente: Elaboración Propia 2016

No obtuvimos diferencia altamente significativa, así que no se realizó la prueba de Tuckey, empero esta prueba nos sirve para tener constancia de las medidas de los destilados.

**4. Sabor del destilado**

**Tabla N° 58**  
**Sabor del destilado**

R	Sabor			
	Fuji		Delicia	
	Ln	La	Ln	La
1	3	5	3	2
2	2	3	5	3
3	3	4	4	1
4	2	2	3	3
5	4	3	4	1
6	2	4	4	4
7	3	5	3	2
8	4	4	3	3

Fuente: Elaboración Propia 2016 – Diseño Factorial de Bloques completamente al azar con tratamiento extra

**Tabla N° 59**  
**Criterio para el sabor en el destilado**

Criterio	Puntuación
Sabor muy agradable	5
Sabor agradable con presencia de alcoholes fuertes	4
Se siente el sabor a alcohol y no a manzana	3
Se siente ligeramente el sabor a manzana	2
No se siente el sabor a manzana, ni presencia de alcoholes	1

Fuente: Elaboración Propia 2016 (Ver ANEXO 4)

La prueba de análisis factorial de bloques completamente al azar y con tratamiento extra que corresponde a los resultados del Sabor para los dos tipos de levadura, mostrados en el anterior Tabla, se obtuvo que hay diferencia altamente significativa entre los tipos de levadura.

**Tabla N° 60**  
**Análisis de varianza para el Sabor del destilado**

Fv	GL	Sc	CM	FC	FT
A	1	0.7813	0.7813	0.7755	8.02
B	1	0.2813	0.2813	0.2792	8.02
BLOQUE	7	2.9688	0.4241	0.4210	3.65
A*B	1	9.0313	9.0313	8.9645	8.02
ERROR	21	21.1563	1.0074		
TOTAL	31	34.2188	1.1038		

Fuente: Elaboración Propia 2016

**Tabla N° 61**  
**Análisis de factores para el Sabor del destilado**

Fv	GL	Sc	CM	FC	FT
ScLN	1	9	9	3.40324963	11.26
ScLA	1	30.25	30.25	11.4387001	11.26
ScLFuji	1	12.25	12.25	4.63220089	11.26
ScLDelicia	1	25	25	9.4534712	11.26
ERROR	8	21.15625	2.64453125		

Fuente: Elaboración Propia 2016

Obtuvimos diferencia altamente significativa, pero no se realizó la prueba de Tuckey porque solo se tiene dos tratamientos, sin embargo podemos concluir que el factor A x B o los tipos de manzana tienen diferencia altamente significativa y más específico la manzana tipo Fuji con levadura añadida y la manzana tipo

Delicia con la levadura nativa, por lo que se hicieron análisis de factores en donde se obtuvo diferencia altamente significativa en la levadura añadida pero no se puede realizar Tuckey porque solo tiene dos tratamientos.

## 5. Olor del destilado

**Tabla N° 62**  
**Olor del destilado**

R	Olor			
	Fuji		Delicia	
	Ln	La	Ln	La
1	4	4	4	3
2	3	4	5	2
3	5	3	3	3
4	4	3	4	4
5	5	4	4	3
6	2	5	3	3
7	3	2	4	2
8	3	3	3	3

Fuente: Elaboración Propia 2016 – Diseño Factorial de Bloques completamente al azar con tratamiento extra

**Tabla N° 63**  
**Criterio para el olor en el destilado**

Criterio	Puntuación
Olor muy agradable	5
Olor agradable con presencia de alcoholes fuertes	4
Se siente el olor a alcohol y no a manzana	3
Se siente ligeramente el olor a manzana	2
No se siente el olor a manzana, ni presencia de alcoholes	1

Fuente: Elaboración Propia 2016 (Ver ANEXO 4)

La prueba de análisis factorial de bloques completamente al azar y con tratamiento extra que corresponde a los resultados del Olor para los dos tipos de levadura, mostrados en el anterior Tabla, se obtuvo que no hay diferencia altamente significativa entre los tipos de levadura.

**Tabla N° 64**  
**Diseño factorial para el Olor**

Fv	GL	Sc	CM	FC	FT
A	1	0.5000	0.5000	0.6829	8.02
B	1	2.0000	2.0000	2.7317	8.02
BLOQUE	7	4.8750	0.6964	0.9512	3.65
A*B	1	1.1250	1.1250	1.5366	8.02
ERROR	21	15.3750	0.7321		
TOTAL	31	23.8750	0.7702		

Fuente: Elaboración Propia 2016

Obtuvimos que no hubo diferencia altamente significativa, por lo que podemos concluir que el olor no es un elemento de elemental importancia para este destilado y que los destilados tienen un olor muy similar.

#### 6. Alcoholes superiores del destilado (mg / 100ml)

**Tabla N° 65**  
**Alcoholes superiores de destilados**

R	Alcoholes superiores			
	Fuji		Delicia	
	Ln	La	Ln	La
1*	230.19	225.84	222.55	220.90

Fuente: Laboratorio de control de calidad UCSM

- **Discusiones de resultados:**

- Como observamos en las Tablas anteriores la manzana Fuji con levadura nativa no tuvo un buen desarrollo fermentativo ya que tuvo menor disminución de grados °Brix con un valor de 9.6 siendo este su valor más bajo y en el sabor del destilado no fue agradable según el análisis estadístico.
- Obtuvimos también que la manzana Delicia con levadura nativa tuvo gran aceptación en el sabor y en la fermentación alcanzando su valor más bajo de 6.2 °Brix<sup>21</sup> mientras la de su misma tipo de manzana alcanzó un valor de 5 °Brix.

<sup>21</sup> (Torija, M.; col, 2003) Efecto de la fuente de nitrógeno en la composición de ácidos grasos de *Saccharomyces cerevisiae*

- La manzana tipo Fuji con levadura añadida es la que más disminución de °Brix alcanzando su valor más bajo de 2.5 °Brix, además tuvo una buena aceptación en los análisis estadísticos del sabor y olor, siendo esta la más idónea este proceso.
- El número de días transcurridos para la elabora del mosto de manzana se detuvo a los 11 días para poder obtener mayor rendimiento al momento de destilar<sup>22</sup>.
- Concluimos que el rendimiento de la manzana tipo Fuji fue el mejor en relación que la manzana tipo Delicia, con la que también podríamos abaratar costos en el proceso de producción.
- En el primer experimento de proceso tuvimos como resultados óptimos para la manzana variedad Fuji y para la levadura añadida que fue la *S. Cereviceae* tipo Bayanus que obtuvo muy buenos resultados pero la levadura nativa tuvo un parecido en el sabor por lo que no se pudo descartar del todo para seguir con la experimentación. Otros resultados obtenidos en la fermentación y destilación nos dieron que el tiempo de fermentación con la oxigenación de los mostos<sup>23</sup> influyen directamente en la disminución exponencial de los azúcares como también para la medición final de los alcoholes superiores<sup>24</sup> después del destilado. Se tiene que tomar en cuenta que al añadir sacarosa invertida también se pueden modificar la cantidad de alcoholes superiores y es por este motivo que los resultados estuvieron muy cercanos al límite indicado por la norma técnica. El destilado también tiene mucha importancia por lo que decidimos hacer los cortes al 10% para la cabeza obteniendo como primera medida 56°GL y quedándonos con un cuerpo a partir de los 52°GL que como promedio del destilado final lo conseguimos a 42°GL quedando como cola desde los 26 °GL aproximadamente ya que en todos los destilados se obtuvieron resultados similares.

---

<sup>22</sup> (Perea, Espacio oficial de la Sidra en el Perú, 2013) Especificaciones de manzanas y fermentados

<sup>23</sup> (Bohlscheid, col, 2007) La influencia de las interacciones de nitrógeno y de biotina en el desempeño de *Saccharomyces* en fermentaciones alcohólicas

<sup>24</sup> (Mauricio Ribas; Rafael Hurtado; Norge Garrido; Fidel Domenech; Raúl Sabadí, 2011) Metodología para la modelación matemática de procesos. Caso de estudio. Fermentación alcohólica

e) Experimento 2: Mezcla de zumo, mosto y el destilado de manzana

• Presentación de resultados:

1. Grados Brix de la mezcla

**Tabla N° 66**  
**°Brix de la mezcla**

R	°Brix											
	Fuji				Royal				Delicia			
	Mosto		Zumo		Mosto		Zumo		Mosto		Zumo	
	D1	D2	D1	D2	D1	D2	D1	D2	D1	D2	D1	D2
1	13.7	13.5	13.4	13.7	13.1	13.3	13	13.1	13.2	13.2	13.1	13.1
2	13.4	13.7	13.6	13.1	13.2	13.2	12.9	12.9	13	13.1	12.9	13
3	13.6	13.3	13.4	13.7	13.2	13.1	12.9	13	13.4	13.4	12.9	13

Fuente: Elaboración Propia 2016 – Diseño factorial completamente al azar

**Tabla N° 67**  
**Diseño factorial 3x2x2 para °Brix**

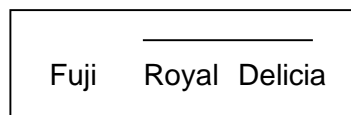
FV	GL	SC	CM	FC	FT
A	2	1.3956	0.6978	40.2564	5.27
B	1	0.2336	0.2336	13.4776	7.415
C	1	0.0069	0.0069	0.4006	7.415
AB	2	0.0556	0.0278	1.6026	5.27
AC	2	0.0089	0.0044	0.2564	5.27
BC	1	0.0069	0.0069	0.4006	7.415
ABC	2	0.0022	0.0011	0.0641	5.27
ERROR	35	0.6067	0.0173		

Fuente: Elaboración Propia 2016

Observamos en la tabla anterior que en el análisis estadístico factorial de 3x2x2 obtuvimos que hay diferencia altamente significativa entre los tratamientos A y B, estos tratamientos son de las variedades de manzana y entre los zumos y mostos de las diferentes variedades de manzana, es por lo que procedemos a hacer la prueba de Tuckey

Análisis Tuckey para variedades de manzana, Dónde:

Relación	Indicador	Promedio
Fuji	°Brix	0.1444
Royal		0.1333
Delicia		0.0111



Concluimos que no hay diferencia altamente significativa entre las variedades de manzana tipo royal y delicia, mientras que la variedad de manzana Fuji fue la que obtuvo mejor °Brix en el experimento, esto significa que a pesar de haber hecho las rectificaciones de los °Brix a todos los licores en la mezcla, el mosto aun con tiene azúcar en su composición y puede variar los ° brix al final del proceso.

No se realizó la prueba de análisis de Tuckey porque solamente se tienen dos tratamientos que son el zumo y mosto y habrá diferencia altamente significativa igualmente entre los dos tipos de proceso

## 2. Potencial Hidrógeno de la mezcla

**Tabla N° 68**  
**PH de la mezcla de la mezcla**

R	PH											
	Fuji				Delicia				Royal			
	Mosto		Zumo		Mosto		Zumo		Mosto		Zumo	
	D1	D2	D1	D2	D1	D2	D1	D2	D1	D2	D1	D2
1	4.8	4.7	4.7	4.7	5	4.6	4.9	4.8	4.5	4.9	4.9	5
2	4.7	4.6	4.6	4.8	4.8	4.7	4.8	4.8	4.7	4.8	4.8	4.8
3	4.5	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.8	4.7	4.9	4.7

Fuente: Elaboración Propia 2016

**Tabla N° 69**  
**Diseño factorial 3x2x2 para pH**

FV	GL	SC	CM	FC	FT
A	2	0.0772	0.0386	5.0677	5.2700
B	1	0.0336	0.0336	4.4115	7.4150
C	1	0.0003	0.0003	0.0365	7.4150
AB	2	0.0139	0.0069	0.9115	5.2700
AC	2	0.0406	0.0203	2.6615	5.2700
BC	1	0.0003	0.0003	0.0365	7.4150
ABC	2	0.0372	0.0186	2.4427	5.2700
ERROR	35	0.2667	0.0076		

Fuente: Elaboración Propia 2016

Observamos que no hay diferencia altamente significativa entre los resultados obtenidos en el anterior Tabla, lo que corrobora que las tres variedades de manzana tienen un pH similar y que a pesar del proceso no varían, tampoco la mezcla con los destilados influye entre la variación del pH en este proceso.

### 3. Rendimiento de la mezcla

**Tabla N° 70**  
**% Rendimiento zumo y mosto en la mezcla**

R	% Rendimiento											
	Fuji				Delicia				Royal			
	Mosto		Zumo		Mosto		Zumo		Mosto		Zumo	
	D1	D2	D1	D2	D1	D2	D1	D2	D1	D2	D1	D2
1	63.29	62.16	68.45	66.95	52.83	53.54	54.24	55.36	52.67	51.62	58.55	57.45
2	60.85	59.71	67.56	67.82	53.47	52.36	56.95	55.12	50.41	50.26	57.12	56.32
3	61.21	60.2	69.13	67.93	50.27	51.87	55.41	53.98	50.83	51.69	55.22	58.42

Fuente: Elaboración Propia 2016

**Tabla N° 71**  
**Diseño factorial 3x2x2 para % Rendimiento zumo y mosto**

FV	GL	SC	CM	FC	FT
A	2	901.1204	450.5602	483.4633	5.2700
B	1	238.9085	238.9085	256.3554	7.4150
C	1	0.9025	0.9025	0.9684	7.4150
AB	2	26.1494	13.0747	14.0295	5.2700
AC	2	1.9745	0.9872	1.0593	5.2700
BC	1	0.0205	0.0205	0.0220	7.4150
ABC	2	1.1920	0.5960	0.6395	5.2700
ERROR	35	32.6180	0.9319		

Fuente: Elaboración Propia 2016

Observamos que hay diferencia altamente significativa entre los resultados obtenidos del porcentaje de rendimiento en los tratamientos A, B para lo que solamente se hará prueba Tuckey para el factor A, ya que el factor B solamente tiene dos tratamientos. También hubo diferencia para la combinación de AB por lo que se realizó análisis de factores.

**Tabla N° 72**  
**Análisis de factores para % Rendimiento zumo y mosto**

Fv	GL	Sc	CM	FC	FT
ScMosto	2	717.4833	358.7416	384.9395	5.2700
ScZumo	1	1137.0563	1137.0563	1220.0923	7.4150
ScLFuji	1	408.4441	408.4441	438.2716	7.4150
ScLRoyal	1	69.8896	69.8896	74.9934	7.4150
ScLDelicia	1	316.8400	316.8400	339.9779	7.4150
ERROR	35	32.6180	0.9319		

Fuente: Elaboración Propia 2016

Observamos en el análisis de factores que hay diferencia altamente significativa para las tres variedades de manzana y también para el zumo y mosto, por lo que

podemos decir que el mejor rendimiento lo obtuvo la manzana variedad Fuji con tratamiento de Zumo, esto probablemente se deba a que también en experimentos anteriores la manzana variedad Fuji tuvo mejores porcentajes de rendimiento y siempre en el mosto al filtrar, se queda parte de líquido adjunto al hollejo y hay mayores pérdidas, esta tendencia también se puede observar para las otras variedades de manzana.

Análisis Tuckey para variedades de manzana, Dónde:

Relación	Indicador	Promedio
Fuji	% Rendimiento	21.6433
Royal		20.7833
Delicia		0.86000

Fuji      Royal      Delicia

Se puede observar que en las variedades de manzana Royal y Delicia no hay diferencia altamente significativa, mientras que entre la manzana variedad Fuji y las otras dos si encontramos diferencia, por lo que podemos concluir que esta variedad tiene el mejor rendimiento, corroborando los experimentos anteriores.

#### 4. Olor de la mezcla

Tabla N° 73  
Olor de la mezcla

R	Olor											
	Fuji				Delicia				Royal			
	Mosto		Zumo		Mosto		Zumo		Mosto		Zumo	
	D1	D2	D1	D2	D1	D2	D1	D2	D1	D2	D1	D2
1	4	4	3	3	5	3	3	2	3	3	4	4
2	4	4	2	3	4	4	2	4	4	5	4	3
3	4	4	2	3	4	4	3	3	3	3	4	3
4	5	4	3	2	4	3	4	3	3	4	3	4
5	5	3	3	3	5	3	3	4	3	5	4	4
6	4	4	3	3	3	3	4	1	4	3	4	4
7	5	4	3	3	5	3	3	3	2	3	4	3
8	4	3	3	3	4	4	3	4	5	5	4	3
9	4	4	4	4	4	5	3	4	2	3	4	4

Fuente: Elaboración Propia 2016

**Tabla N° 74**  
**Criterio para el olor de la mezcla**

Criterio	Puntuación
Olor muy agradable a manzana	5
Olor agradable a manzana y licor	4
Se siente el olor a manzana fermentada	3
Se siente ligeramente el olor a manzana y muy fuerte a licor	2
No se siente el olor a manzana, solo se siente olor a licor	1

Fuente: Elaboración Propia 2016 (Ver ANEXO 4)

**Tabla N°75**  
**Diseño factorial 3x2x2 para Olor de la mezcla**

FV	GL	SC	CM	FC	FT
A	2	0.2963	0.1481	0.3385	4.8368
B	1	8.3333	8.3333	19.0391	6.9168
C	1	0.5926	0.5926	1.3539	6.9168
AB	2	8.6667	4.3333	9.9004	4.8368
AC	2	0.9630	0.4815	1.1000	4.8368
BC	1	0.1481	0.1481	0.3385	6.9168
ABC	2	3.6296	1.8148	4.1463	4.8368
BLOQUES	8	3.0185	0.3773	0.8621	2.7040
ERROR	107	46.8333	0.4377	1.0000	

Fuente: Elaboración Propia 2016

Observamos en la tabla anterior que en el análisis estadístico factorial de 3x2x2 obtuvimos que hay diferencia altamente significativa entre los tratamientos B y AB, estos tratamientos entre los zumos y mostos de las diferentes variedades de manzana, es por lo que procedemos a hacer primero en análisis de factores para la combinación AB y luego la prueba de Tuckey para el tratamiento B.

**Tabla N°76**  
**Análisis de factores para Olor**

Fv	GL	Sc	CM	FC	FT
ScMosto	2	17.5556	8.7778	21.7022	4.8368
ScZumo	2	36.2222	18.1111	44.7779	4.8368
ScFuji	1	100.0000	100.0000	247.2401	6.9168
ScRoyal	1	49.0000	49.0000	121.1476	6.9168
ScDelicia	1	4.0000	4.0000	9.8896	6.9168
ERROR	107	46.8333	0.4377		

Fuente: Elaboración Propia 2016

Obtuvimos que hay diferencia altamente significativa entre las variedades de manzana y entre Zumo y Mosto de manzana por lo que podemos decir que es diferente trabajar con zumo y con Mosto de manzana y con las variedades, no se puede realizar pruebas de Tuckey porque solamente existen dos tratamientos que son Zumo y Mosto y siempre habrá diferencia altamente significativa, lo que corrobora en análisis anterior de factores.

## 5. Sabor de la mezcla

**Tabla N° 77**  
**Sabor de la mezcla**

R	Sabor											
	Fuji				Delicia				Royal			
	Mosto		Zumo		Mosto		Zumo		Mosto		Zumo	
	D1	D2	D1	D2	D1	D2	D1	D2	D1	D2	D1	D2
1	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	4	2
2	4	3	3	3	3	3	2	1	2	3	2	1
3	5	2	5	2	3	2	3	1	3	2	3	2
4	4	2	4	2	2	3	3	2	3	3	3	3
5	4	3	4	2	2	3	2	3	3	3	3	2
6	5	2	4	2	3	3	2	1	4	2	3	1
7	3	3	3	3	2	1	2	1	3	2	3	3
8	3	2	4	2	3	2	3	4	3	2	2	2
9	4	3	4	4	2	2	2	2	4	2	2	2

Fuente: Elaboración Propia 2016

**Tabla N° 78**  
**Criterio para el sabor de la mezcla**

Criterio	Puntuación
Sabor muy agradable a manzana fresca	5
Sabor agradable a manzana fresca	4
Se siente el sabor a manzana fermentada	3
Se siente ligeramente el sabor a manzana y muy fuerte a licor	2
No se siente el sabor a manzana, solo se siente sabor a licor	1

Fuente: Elaboración Propia 2016 (Ver ANEXO 4)

**Tabla N°79**  
**Diseño factorial 3x2x2 para Sabor**

FV	GL	SC	CM	FC	FT
A	2	13.9074	6.9537	17.1923	4.8368
B	1	1.3333	1.3333	3.2965	6.9168
C	1	17.9259	17.9259	44.3201	6.9168
AB	2	0.7222	0.3611	0.8928	4.8368
AC	2	4.1296	2.0648	5.1050	4.8368
BC	1	0.0370	0.0370	0.0916	6.9168
ABC	2	0.3519	0.1759	0.4350	4.8368
BLOQUES	8	1.9630	0.2454	0.6067	2.7040
ERROR	107	43.2778	0.4045	1.0000	

Fuente: Elaboración Propia 2016

Obtuvimos que hay diferencia altamente significativa entre los resultados obtenidos para el sabor en los tratamientos A, C para los que procedimos a realizar la prueba Tuckey para el factor A, pero no se pudo con el factor C ya que solo tiene dos tratamientos. También hubo diferencia en la combinación AC por lo que procedimos a hacer análisis de factores.

**Tabla N° 80**  
**Análisis de factores para Sabor**

Fv	GL	Sc	CM	FC	FT
ScD1	2	99.5556	49.7778	123.0706	4.8368
ScD2	2	8.6667	4.3333	10.7137	4.8368
ScLFuji	1	144.0000	144.0000	356.0257	6.9168
ScLRoyal	1	12.2500	12.2500	30.2869	6.9168
ScLDelicia	1	42.2500	42.2500	104.4589	6.9168
ERROR	107	43.2778	0.4045		

Fuente: Elaboración Propia 2016

Se obtuvo que hay diferencia altamente significativa en los factores evaluados por lo que podemos decir que las tres variedades de manzana son diferentes para el sabor y también los dos tipos de destilados agregados tuvieron diferencias relacionadas al sabor, por lo que concluimos que el que obtuvo mejor sabor fue Fuji con destilado 1 que es el obtenido a partir de Fuji y levadura añadida.

Análisis Tuckey para variedades de manzana, Dónde:

Relación	Indicador	Promedio
Fuji	Sabor	0.8611
Royal		0.5833
Delicia		0.27778

Fuji Royal Delicia

Obtuvimos que hay diferencia altamente significativa entre las tres variedades de manzana por lo que concluimos que la variedad Fuji que tuvo mejor puntaje superando a las otras dos variedades.

• **Discusiones de resultados:**

- Para el segundo experimento que fue la mezcla, un proceso crucial en la elaboración de este tipo de bebida donde evaluamos las tres variedades de manzana con tratamientos de zumo y mosto y la adición de los dos mejores destilados obtenidos del anterior experimento, donde en el sabor hubo diferencia entre las variedades de manzana y entre los destilados lo que nos quiere decir que en la mezcla hay una diferencia marcada entre los dos tipos de destilados evaluados<sup>25</sup>. En el rendimiento la manzana variedad Fuji se impuso nuevamente habiendo igualdad entre las manzana variedad Delicia y Royal, en donde también se demostró que el zumo tiene un mejor rendimiento que el mosto demostrado en las tres variedades de manzanas<sup>26</sup>. Obtuvimos que en el pH no hubo diferencia altamente significativa, pero los °Brix si tuvieron una variación en la manzana variedad Fuji por lo que podemos decir que hay que tener más cuidado en la estandarización del producto, tanto así como en el olor se obtuvo diferencia entre zumo y mosto en todas las variedades de manzana, por lo que concluimos que es diferente trabajar con zumo y mosto en la mezcla.

<sup>25</sup> (Verapinto, 2009) Elaboración de destilado de Manzana y derivados

<sup>26</sup> (Heatherbell D.; col, 1997) Efecto de la pre fermentación fría y la composición en la maceración, color y sabores en un vino Pinot

f) Experimento 3: Clarificación de mistela

• Presentación de Resultados:

1. Luminosidad relativa para la clarificación

○ Resultados de Transmitancia para la luminosidad relativa

**Tabla N° 81**  
**Transmitancia concentración 1 (C1P1 y C2P1)**

Longitud de onda	625 nm	550 nm	495 nm
Albumina 1	88.9	73.2	30.2
Albumina 2	88.9	73.3	30.1
Albumina 3	88.9	73.3	30.4
Bentonita 1	70.3	53	14.5
Bentonita 2	70.9	52.6	14.9
Bentonita 3	70.5	52.7	14.5

Fuente: Elaboración Propia 2016

**Tabla N° 82**  
**Transmitancia concentración 2 (C1P2 y C2P2)**

Longitud de onda	625 nm	550 nm	495 nm
Albumina 1	92.5	87.9	72.5
Albumina 2	92.1	88	72.7
Albumina 3	92	88	72.6
Bentonita 1	81.4	69.4	52.1
Bentonita 2	80.8	69.9	51.9
Bentonita 3	80.6	69.5	52

Fuente: Elaboración Propia 2016

**Tabla N° 83**  
**Transmitancia concentración 3 (C1P3 y C2P3)**

Longitud de onda	625 nm	550 nm	495 nm
Albumina 1	94.7	89.7	75.9
Albumina 2	95.3	89.8	75.9
Albumina 3	95.9	90.8	76.8
Bentonita 1	83.7	72.8	54.9
Bentonita 2	83.8	73.3	55.2
Bentonita 3	83.5	72.7	54.7

Fuente: Elaboración Propia 2016

En los Tablas anteriormente detallados, tenemos los resultados de transmitancia obtenidos mediante análisis en el espectrofotómetro y mediante fórmulas matemáticas se obtendrá el porcentaje de luminosidad relativa que se encontrara en el siguiente Tabla.

**Tabla N° 84**  
**Luminosidad relativa (%) para la clarificación**

R	Luminosidad relativa (%)					
	C1			C2		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3
1	69.03	86.202	88.354	49.915	68.859	71.937
2	69.076	86.219	88.537	49.851	69.02	72.323
3	69.127	86.182	89.44	49.766	68.745	71.8

Fuente: Elaboración Propia 2016 – Diseño factorial completamente al azar

**Tabla N°85**  
**Diseño estadístico de luminosidad relativa (%)**

Fv	GL	Sc	CM	FC	FT
A	1	1421.351	1421.351	19427.4225	9.33
B	2	1546.694	773.347	10570.3241	6.93
A*B	2	5.048	2.524	34.4985	6.93
ERROR	12	0.878	0.073		
TOTAL	17	2973.972	174.940		

Fuente: Elaboración Propia 2016

La prueba de análisis factorial completamente al azar que corresponde a los resultados estadísticos de luminosidad relativa para los dos tipos de clarificante, mostrados en el anterior Tabla, se obtuvo que hay diferencia altamente significativa entre los tipos de clarificantes.

**Tabla N°86**  
**Análisis de factores de luminosidad relativa (%)**

Fv	GL	Sc	CM	FC	FT
ScP1	1	554.901	554.901	7584.5391	9.33
ScP2	1	450.3027	450.302	6154.866	9.33
ScP3	1	421.1956	421.195	5757.0178	9.33
ScAl	2	687.908	343.954	4701.259	6.93
ScBen	2	863.834	431.917	5903.564	6.93
ERROR	12	0.878	0.073		

Fuente: Elaboración Propia 2016

Obtuvimos que hay diferencia altamente significativa, por lo que tenemos que realizar pruebas de Tuckey para los porcentajes, ya que como los tipos de clarificante solamente tienen dos tratamientos, no se puede realizar Tuckey.

Dónde:

Relación	Indicador	Promedio
P3	Luminosidad relativa	41.875
P2		5.721
P1		36.154

P3 P2 P1

Obtuvimos que hay diferencia altamente significativa entre los tres porcentajes por lo que podemos concluir que el porcentaje más alto de luminosidad relativa es de la Albumina y que es muy similar en las tres pruebas analizadas del mismo tipo por lo tanto esta es el mejor clarificante a un porcentaje de 0.4%.

## 2. Brillantez para la clarificación

**Tabla N° 87**  
**Brillantez de la clarificación**

R	Brillantez					
	C1			C2		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3
1	4	4	5	2	3	4
2	3	3	4	3	3	3
3	3	4	3	2	3	2
4	4	4	5	3	3	3
5	3	3	4	3	3	2
6	3	3	4	3	2	2
7	3	4	4	2	2	3
8	4	3	4	3	2	3

Fuente: Elaboración Propia 2016 – Diseño factorial en bloques completamente al azar

**Tabla N° 88**  
**Criterio para la brillantez en la mistela**

Criterio	Puntuación
Brillantez muy agradable	5
Limpia brillantez e agradable	4
Limpia brillante	3
Poca brillante casi opaca	2
Muy turbia	1

Fuente: Elaboración Propia 2016 (Ver ANEXO 4)

**Tabla N° 89**  
**Diseño factorial en bloques completamente al azar de brillantez**

Fv	GL	Sc	CM	FC	FT
<b>A</b>	1	12.0000	12.0000	45.0000	7.415
<b>B</b>	2	1.7917	0.8958	3.3594	5.27
<b>BLOQUE</b>	7	4.6667	0.6667	2.5000	3.195
<b>A*B</b>	2	0.8750	0.4375	1.6406	5.27
<b>ERROR</b>	35	9.3333	0.2667		
<b>TOTAL</b>	47	28.6667	0.6099		

Fuente: Elaboración Propia 2016

La prueba de análisis factorial de bloques completamente al azar que corresponde a los resultados estadísticos de Brillantez para los dos tipos de clarificante, mostrados en el anterior Tabla, se obtuvo que hay diferencia altamente significativa entre los porcentajes de los clarificantes y entre los dos tipos de clarificantes.

Dónde:

Relación	Indicador	Promedio
P3	Brillantez	1.25
P2		1
P1		0.25

P3     $\overline{\text{P2}}$     P1

Obtuvimos que hay diferencia altamente significativa entre el tercer porcentaje y los otros dos (P1 y P2), por lo tanto podemos concluir que P3 tiene una mejor brillantez y que P1 y P2 son similares para la evaluación sensorial de brillantez.

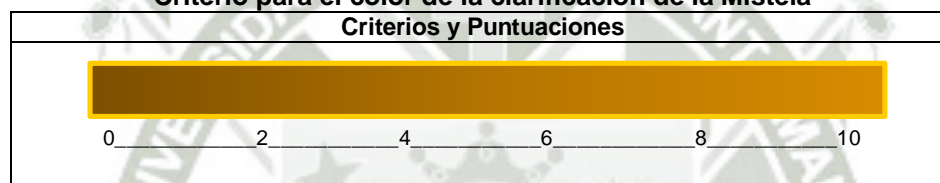
### 3. Color para la clarificación

**Tabla N° 90**  
**Color para la clarificación**

R	Color					
	C1			C2		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3
1	6	8	8	6	7	6
2	7	7	9	5	6	5
3	8	7	8	6	6	6
4	5	8	8	5	5	8
5	8	8	7	6	6	7
6	6	8	9	6	6	5
7	7	7	8	6	5	6
8	6	6	7	6	7	6

Fuente: Elaboración Propia 2016 – Diseño factorial en bloques completamente al azar

**Tabla N° 91**  
**Criterio para el color de la clarificación de la Mistela**



Fuente: Elaboración Propia 2016 (Ver ANEXO 4)

**Tabla N° 92**  
**Diseño factorial en bloques completamente al azar de Color**

Fv	GL	Sc	CM	FC	FT
A	1	22.6875	22.6875	30.5654	7.415
B	2	6.1667	3.0833	4.1540	5.27
BLOQUE	7	2.1458	0.3065	0.4130	3.195
A*B	2	2.0000	1.0000	1.3472	5.27
ERROR	35	25.9792	0.7423		
TOTAL	47	58.9792	1.2549		

Fuente: Elaboración Propia 2016

Esta prueba de análisis factorial de bloques completamente al azar que corresponde a los resultados de Color para los dos tipos de clarificante, mostrados en el anterior Tabla, se obtuvo que hay diferencia altamente significativa entre los dos tipos de clarificantes.

Dónde:

Relación	Indicador	Promedio
P3	Color	1.75
P2		0.75
P1		1

P3	$\overline{P2}$	$\overline{P1}$
----	-----------------	-----------------

Obtuvimos que hay diferencia altamente significativa entre el tercer porcentaje y el primero (P1), pero también encontramos que hay igualdad entre P3 y P2, como también entre P2 y P1; por lo que concluimos que puede haber una igualdad de color entre los porcentajes P2 y P3 en relación al tipo de clarificante.

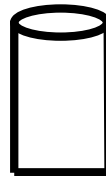
- **Discusiones de resultados:**

- En el tercer experimento hubo una diferencia marcada entre la albumina y la bentonita<sup>27</sup>, siendo albumina la mejor opción, este resultado pudo deberse al porcentaje añadido o que se utilizó albumina en polvo para la evaluación y no clara de huevo como se suele utilizar<sup>28</sup>. La albumina presento mejores características de brillantes, color y también luminosidad relativa resultante mediante formula a partir de la transmitancia a diferentes longitudes de onda, según métodos modernos de evaluación de licores.

**g) Experimento 4: Evaluación de maquina extractora industrial**

- **Capacidad de entrada de fruta**

La capacidad máxima de que puede entrar al extractor fue calculada:



<sup>27</sup> (Sáez, Urbina Vinos Blog, 2011)Clarificación del Vino con Bentonita.

<sup>28</sup> (Sáez, Urbina Vinos Blog, 2011)Clarificación del vino con Albúmina de Huevo.

$$V = \pi * r_1 * r_2 * h$$

R<sub>1</sub> = radio 1 (m)

R<sub>2</sub> = radio 2 (m)

H = altura (m)

$$V = \pi * 0.055 * 0.07 * 0.11$$

$$V = 1.33046 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$V = 1.3304 \text{ litros/batch}$$

- **Rendimiento**

$$\text{Rendimiento} = \frac{M_1 * 100}{M_0}$$

Manzana Fuji

M<sub>0</sub>: 0.970 kg

M<sub>1</sub>: 0.664 kg

Manzana Delicia

M<sub>0</sub>: 0.947 kg

M<sub>1</sub>: 0.5545 kg

Jugo:

$$R_{Fuji1} = \frac{0.664 * 100}{0.970}$$

$$R_{Fuji1} = 68.45 \%$$

$$R_{Delicia1} = \frac{0.554 * 100}{0.947}$$

$$R_{Delicia1} = 58.50 \%$$

Materia seca u Orujo:

$$R_{Fuji2} = \frac{0.2435 * 100}{0.970}$$

$$R_{Fuji2} = 25.10 \%$$

$$R_{Delicia2} = \frac{0.297 * 100}{0.947}$$

$$R_{Delicia2} = 31.36 \%$$

Rendimiento final

$$R_{Fuji} + R_{Fuji} = 25.10 + 68.45$$

$$R_{Fuji1} + R_{Fuji2} = 93.55 \%$$

$$R_{Delicia1} + R_{Delicia2} = 31.36 + 58.50$$

$$R_{Delicia1} + R_{Delicia2} = 89.86 \%$$

- **Flujo de salida**

$$Flujo = \frac{Volumen}{Tiempo}$$

Volumen1: 0.650 lt

Tiempo1: 6.63 seg

Volumen2: 0.550 lt

Tiempo2: 9.17 seg

$$Flujo1 = \frac{0.65}{6.63}$$

$$Flujo1 = 0.09804 \text{ lt/seg}$$

$$Flujo1 = 5.8824 \text{ lt/min}$$

$$Flujo2 = \frac{0.55}{9.17}$$

$$Flujo2 = 0.089141 \text{ lt/seg}$$

$$Flujo2 = 5.3485 \text{ lt/min}$$

- **Consumo eléctrico:**
  - Según el motor 750 watts (1Hp): el consumo eléctrico es 675 watts /hora o 0.675 kw/hora
  
- **Discusiones de resultados:**
  - El extractor Industrial tuvo resultados similares en la experimentación real y su ficha técnica, inclusive se puede decir que para la manzana obtuvo un mejor rendimiento de lo esperado que se encuentra entre el 58 y 68% mientras que en la ficha técnica solamente nos da como rendimiento entre el 40 y 50%, lo que constituye una ventaja el utilizar esta máquina para este tipo de fruta (Ver Anexo 3).

**h) Evaluación del Producto Final: Mistela a partir de manzana**

- **Análisis organoléptico**

**Tabla N° 93**  
**Características Organolépticas**

<b>Análisis</b>	<b>Mistela a partir de Manzana Fuji</b>
<b>Aspecto</b>	Brillante claro
<b>Color</b>	Naranja suave
<b>Olor</b>	Característico a manzana con olor suave a aguardiente
<b>Sabor</b>	Característico a manzana, agradable y no muy fuerte

Fuente: Elaboración Propia 2016

**Tabla N° 94**  
**Criterio para la brillantez en la mistela**

<b>Criterio</b>	<b>Puntuación</b>
Me gusta extremadamente	9
Me gusta mucho	8
Me gusta Moderadamente	7
Me gusta levemente	6
No me gusta ni me disgusta	5

Fuente: Elaboración Propia 2016 -Ver ANEXO 4

- **Análisis físico químico de la mistela**

**Tabla N° 95**  
**Análisis fisicoquímico de la mistela**

<b>Análisis</b>	<b>Mistela a partir de Manzana Fuji</b>
<b>Grado alcohólico</b>	16 °GL
<b>°Brix</b>	13.5
<b>pH</b>	4.5
<b>Alcoholes superiores mg/100ml</b>	100.77
<b>%Acidez</b>	0.1207
<b>Densidad g/ml</b>	0.983

Fuente: Elaboración Propia 2016

- **Prueba de aceptabilidad de la mistela**

**Tabla N° 96**  
**Pruebas de aceptabilidad (Análisis organoléptico) del producto final**

<b>Panelistas</b>	<b>Color</b>	<b>Sabor</b>	<b>Aroma</b>
<b>1</b>	9	8	7
<b>2</b>	7	9	8
<b>3</b>	8	7	7
<b>4</b>	7	9	8
<b>5</b>	7	9	9
<b>6</b>	8	8	6
<b>7</b>	9	8	8
<b>8</b>	8	7	9
<b>9</b>	7	8	7
<b>10</b>	8	8	9
<b>Promedio</b>	7.8	8.10	7.8

Fuente: Elaboración Propia 2016

### **Resultados**

Se puede observar en el Tabla anterior de resultados de Color, Sabor y Aroma que el sabor obtuvo un alto puntaje de aceptación por lo que se puede decir que los procesos productivos para esta mistela están desarrollados de forma ideal para llegar a la aceptación del consumidor, mientras que el color y el aroma no estuvieron tan lejos del resultado mayor, así que en general fue un muy buen resultado.

Según las cartillas de evaluación, el promedio entre los diez panelistas tendrían un promedio que va entre “Me gusta moderadamente” y “Me gusta mucho”.

- **Ficha técnica del Producto Final**

**Tabla N° 97**  
**Ficha técnica del producto final**

<b>Característica</b>	<b>Descripción</b>
Definición	Mistela a partir de manzana
Nombre comercial	Mistela de manzana
Grado Alcohólico	16°GL
Variedad	Manzana Fuji ( <i>Malus Domestica</i> ) destilada y mezclada con mosto de la misma variedad
Clase de licor	Dulce
Ingredientes	Manzana destilada, Mosto de manzana
Características sensoriales	Olor: Característico a manzana Sabor: Característico a manzana y licoroso Color: Color brillante, naranja suave
Usos	Aperitivo, degustativo, coctelera, materia prima para otros licores, entre otros.
Contenido de azúcar	13.5 – 14°Brix
Tipo de envase	De vidrio
Almacenamiento	Lugar fresco y seco, preferiblemente de 10 a 15°C. Alejado de la luz, polvo y olores fuertes.

Fuente: Elaboración Propia 2016

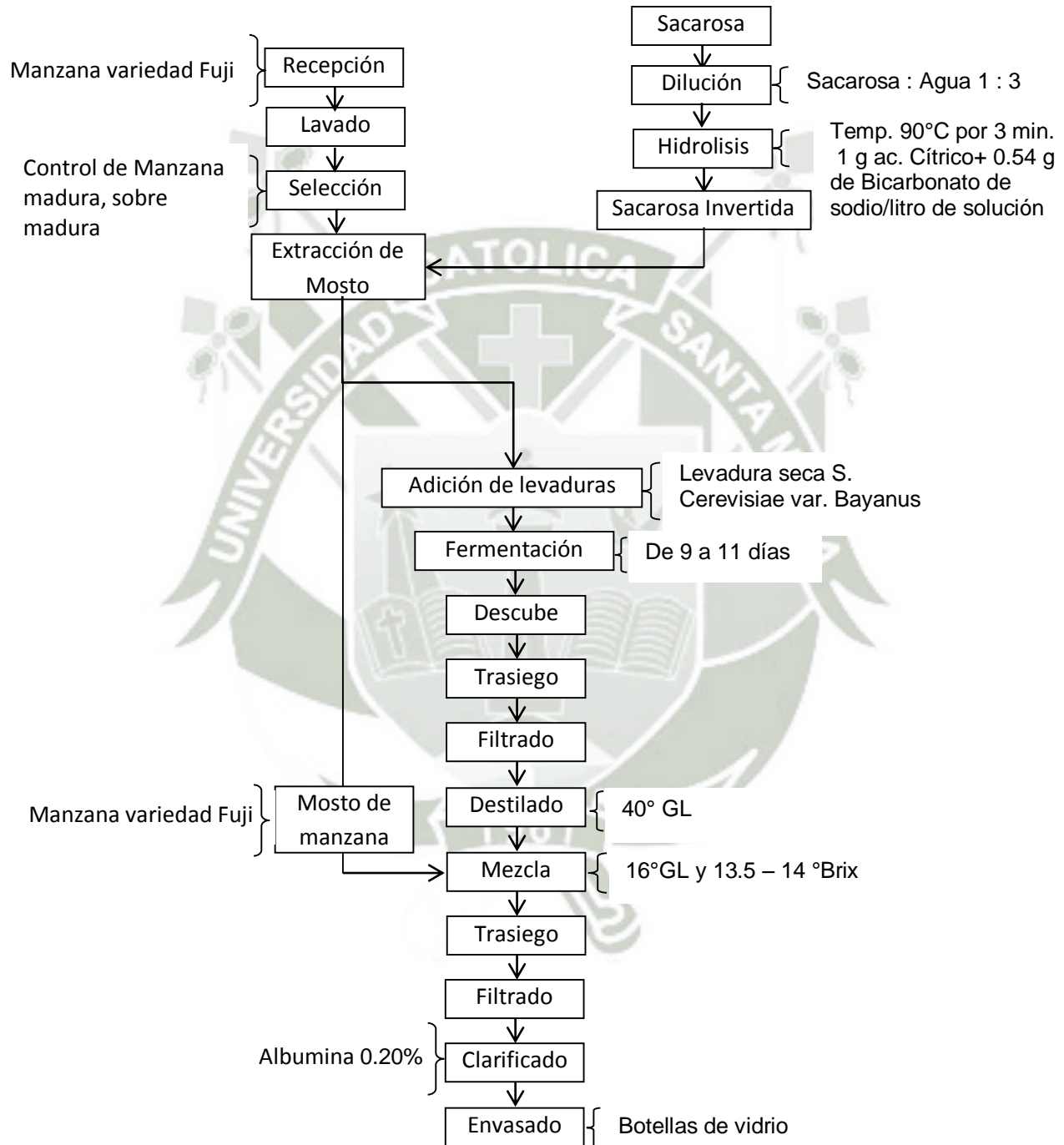
- **Discusiones de resultados:**

- En la evaluación del producto final se procederá a observar sus características fisicoquímicas, sus propiedades sensoriales, la aceptación que tiene el producto y de estos resultados establecer una ficha técnica del producto final, (ver Anexo 1) haciendo de este un producto listo para el expendio y consumo. En la prueba de aceptabilidad hecha para el sabor, color y aroma del producto final se obtuvieron resultados ideales por lo que en el mercado este producto puede tener una acogida esperada.

## 1.2. Método propuesto

### 1.2.1. Flujo de proceso

**Diagrama De Bloques N° 5**  
**Elaboración de mistela a partir manzana variedad Fuji**



## CAPÍTULO IV

### PROPUESTA A NIVEL DE PLANTA PILOTO Y/O INDUSTRIAL

#### 1. Cálculos en ingeniería:

##### 1.1. Capacidad y localización de planta

###### 1.1.1. Capacidad de planta

Se puede definir a la capacidad de planta como la capacidad de producción que tuviera una empresa o también llamada unidad productiva en la cual dentro de las instalaciones se realizan actividades de producción, tecnológicas, de servicios entre muchos otros. En este caso tenemos que evaluar la capacidad para una industria de alimentos dedicada a la fermentación y elaboración de mistela a partir de manzana. Tal como puede suceder con varias bebidas alcohólicas, se puede obtener una mistela a partir de variadas sustancias tales como: yerbas, anís, corteza de frutas, etc. Dependiendo del ingrediente añadido, estas pueden cambiar el sabor de la mistela y hasta de hacer perder el nombre de mistela. Existen muchos aperitivos a partir de la mistela por lo que esta tiene cada vez más aceptación en la cultura universal y especialmente en la peruana.

###### 1.1.2. Capacidad de producción:

$$CP = f(A, B, C, D, E)$$

Dónde:

A = Número de días de trabajo por año

B = Número de turnos de trabajo por día

C = Número de horas de trabajo por turno

D = Toneladas de producción por hora.

CP = Capacidad de producción

Las alternativas de tamaño pertenecen al mismo tipo de proceso y tecnología:

**Tabla N° 98**  
**Alternativas de tamaño de planta**

<b>CONDICIONES</b>	<b>Alternativa 1</b>	<b>Alternativa 2</b>
Días de trabajo / año	250	200
Turnos de trabajo / día	1	2
Horas de trabajo / turno	8	8
Toneladas de producción / hora	0.0125	0.0125
Litros / año	25000	40000

Fuente: Elaboración propia 2016

- Alternativa 1:

$$\frac{25000 \text{ litros}}{\text{año}} * \frac{1 \text{ año}}{250 \text{ días}} * \frac{1 \text{ día}}{\text{turno}} * \frac{1 \text{ turno}}{8 \text{ horas}} = 12.5 \text{ litros/hora}$$

- Alternativa 2:

$$\frac{40000 \text{ litros}}{\text{año}} * \frac{1 \text{ año}}{200 \text{ días}} * \frac{1 \text{ día}}{\text{turno}} * \frac{2 \text{ turno}}{8 \text{ horas}} = 12.5 \text{ litros/hora}$$

### 1.1.3. Localización de planta

La localización de la planta es muy importante para la ubicación estratégica de la empresa, que se determina por varios factores que tienen como finalidad ayudar a la macro y micro localización, se le dice macro localización al departamento en donde se pretende ubicar la planta y micro localización el lugar exacto en donde se ubicaría la planta productora:

Análisis de Macro localización

Consiste en la elección de la región (a Nivel Nacional) donde se realizara la ubicación del proyecto.

Es la selección de una región en una forma amplia con la mayor cantidad de requerimientos en comparación con otras alternativas. Para esto se van a utilizar el método de evaluación cualitativa de Ranking de factores con pesos ponderados.

Análisis de Micro localización:

La Micro localización consistirá en determinar la ubicación definitiva de la planta en respectivo Parque Industrial o Ciudad.

Factores de Localización:

Son las variables correspondientes a los rubros más significativos que inciden sobre las inversiones y sobre los resultados de la gestión.

**a. Factores relacionados con la inversión:**

- Terrenos
- Construcciones

**b. Factores relacionados con la gestión:**

- Mano de Obra
- Materia Prima
- Agua y Servicios
- Energía Eléctrica
- Cercanía a la materia prima
- Cercanía al mercado producto terminado
- Disposiciones de promoción Industrial
- Otros

Según lo observado anteriormente, se puede identificar la macro u micro localización de la planta procesadora de mistela a partir de manzana y para esto propondremos 3 regiones del Perú y vamos a utilizar una escala de calificación de 700%.

**Tabla N° 99**  
**Análisis Ranking de factores**

GRADO DE PONDERACIÓN	%
Excesivamente importante	100
Muy importante	75
Importante	50
Moderadamente importante	25
No importante	0

Fuente: Elaboración propia 2016

- Ranking de factores: Escala de calificación.

**Tabla N° 100**  
**Escala de calificación**

ESCALA DE CALIFICACIÓN	%
Excelente	5
Muy bueno	4
Bueno	3
Regular	2
Malo	1

Fuente: Elaboración propia 2016

A continuación se muestra el Tabla de Macro y Micro Localización para este proyecto:

Tabla N° 101 Ranking de Factores: Macro localización

Factores	Nro	Ponderación	Región Arequipa		Región Ica		Región Tacna		
			Estratificación	Ranking	Estratificación	Ranking	Estratificación	Ranking	
<b>Terreno</b>	1		25						
Costo		15		2	30	2	30	2	30
Disponibilidad		10		3	30	4	40	4	40
<b>Construcciones</b>	2		25						
Costo		25		2	50	3	75	3	75
<b>Mano de obra</b>	3		50						
Costo		30		2	60	4	120	3	90
Disponibilidad		10		3	30	3	30	3	30
Tecnificación		10		4	40	2	20	3	30
<b>Materia Prima</b>	4		75						
Costo		40		2	80	3	120	4	160
Disponibilidad		35		2	70	3	105	4	140
<b>Insumos</b>	5		50						
Costo		30		4	120	3	90	4	120
Disponibilidad		20		4	80	3	60	3	60
<b>Energía</b>	6		70						
Costo		40		3	120	3	120	3	120
Disponibilidad		35		4	140	4	140	4	140
<b>Agua</b>	7		75						
Costo		25		4	100	3	75	3	75
Disponibilidad		25		3	75	2	50	2	50
Calidad		25		2	75	3	75	3	75
<b>Cercanía M.P.</b>	8		75						
Acceso		40		2	80	3	120	4	160
Costo Transporte		35		1	35	2	70	3	105
<b>Cercanía Insumos</b>	9		50						
Acceso		25		4	100	3	75	4	100
Costo Transporte		25		4	100	3	75	4	100
<b>Cercanía a Mercado</b>	10		50						
Costo		25		4	100	3	75	4	100
Costo transporte		25		3	75	2	50	3	75
<b>Seguridad</b>	11	25	25	3	75	2	50	3	75
<b>Promoción Ind.</b>	12	25	25	2	50	3	75	3	75
<b>Disponibilidad Puerto</b>	13	25	25	4	100	4	100	2	50
<b>Disponibilidad Fronteras</b>	14	25	25	4	100	3	75	4	100
<b>Factor ambiental</b>	15	50	50	3	150	4	200	4	200
<b>TOTAL</b>		<b>700%</b>	<b>700%</b>		<b>2065</b>		<b>2115</b>		<b>2375</b>

Tabla N° 102: Ranking de Factores: Micro localización

Factores	Nro.	Ponderación		Parque Ind. Tacna		Parque Ind. Magollo		Parque Ind. los héroes del Cenepa	
				Estratífica	Ranking	Estratífica	Ranking	Estratífica	Ranking
<b><u>Terreno:</u></b>	1		25						
Costo		15		2	30	3	45	2	30
Disponibilidad		10		3	30	3	30	4	40
<b><u>Construcciones:</u></b>	2		25						
Costo		25		3	75	4	100	4	100
<b><u>Mano de obra:</u></b>	3		50						
Costo		30		3	90	3	90	3	90
Disponibilidad		10		3	30	2	20	3	30
Tecnificación		10		3	30	3	30	3	30
<b><u>Materia Prima:</u></b>	4		75						
Costo		40		4	160	4	160	4	160
Disponibilidad		35		4	140	4	140	4	140
<b><u>Insumos:</u></b>	5		50						
Costo		30		3	90	3	90	3	90
Disponibilidad		20		4	80	4	80	4	80
<b><u>Energía</u></b>	6		70						
Costo		40		3	120	4	160	4	160
Disponibilidad		35		4	140	3	105	4	140
<b><u>Agua</u></b>	7		75						
Costo		25		3	75	4	100	4	100
Disponibilidad		25		4	100	4	100	4	100
Calidad		25		3	75	3	75	3	75
<b><u>Cercanía M.P.:</u></b>	8		75						
Acceso		40		3	120	4	160	4	160
Costo Transporte		35		3	105	4	140	4	140
<b><u>Cercanía Insumos</u></b>	9		50						
Acceso		25		4	100	3	75	3	75
Costo Transporte		25		3	75	3	75	3	75
<b><u>Cercanía a Mercado</u></b>	10		50						
Costo		25		3	75	3	75	3	75
Costo transporte		25		4	100	4	100	4	100
<b><u>Seguridad:</u></b>	11	25	25	3	75	3	75	4	100
<b><u>Promoción Ind.</u></b>	12	25	25	4	100	3	75	2	50
<b><u>Disponibilidad Puerto</u></b>	13	25	25	3	75	5	125	4	100
<b><u>Disponibilidad Fronteras</u></b>	14	25	25	4	75	4	100	5	125
<b><u>Factor ambiental</u></b>	15	50	50	3	150	4	200	4	200
<b>TOTAL</b>		<b>700 %</b>	<b>700 %</b>		<b>2315</b>		<b>2525</b>		<b>2565</b>

**Macro localización:**

En la Macro localización obtuvimos como resultado ideal a Tacna para poder ubicar la planta de proceso por las siguientes razones:

- Tenemos una mayor disponibilidad de terreno para poder ubicar la planta por lo que en esta localidad aun la industria está en crecimiento.
- La producción de manzanas en Tacna es mucho mayor a la de Arequipa por lo que sería un lugar más indicado para poder incorporar la empresa ya que la cercanía es muy importante.
- Hay definitivamente mayor cantidad de mano de obra en esta localidad por lo que también fue un factor determinante.
- Se escogió la ciudad Tacna por estar en un lugar estratégico por estar en la frontera con Chile; siendo Chile la mayor fuente de importación de manzanas al Perú.
- Los costos de transporte son económicos gracias a la cercanía de la materia prima ya que ingresa por la frontera de Tacna.
- Cabe resaltar que se aprovechará las fruta importada sobre madura que no se ha podido vender o que es rechazada por los comerciantes mayoristas.

**Micro localización:**

En la Micro localización obtuvimos como resultado ideal al Parque industrial recién inaugurado de Los héroes del Cenepa por las siguientes razones:

- Se encuentra ubicado en calle Castilla S/N (1 cuadra. abajo de salida a Tarata) Tacna / Tacna / Tacna
- Ya que es un parque industrial inaugurado hace muy poco tiempo tiene instalaciones de agua y luz nuevas, con la última tecnología, fiables y de un fácil mantenimiento.
- Este parque industrial no está dentro de la ciudad, se encuentra muy cerca al área agrícola de Tacna, por lo que la cercanía a la materia prima es muy importante.
- El lugar donde se encuentra también facilita a la entrada y salida de vehículos donde los obreros pueden llegar sin ningún inconveniente.

## 1.2. Balance Macroscópico de Materia

Balance realizado para una producción diaria de 236.63 Kg de manzana iniciales obteniendo 104.05 litros de mistela, se trabajaran 250 días al año y con un turno de 8 horas de trabajo diarios.

- Recepción de Materia prima:

**Tabla N° 103**  
**Balance de recepción de materia prima**

Criterio	Ítem	Cantidad
Entra	Manzana para destilado	140.83 kg
	Manzana para jugo	95.8 kg
	Azúcar	12.5 kg
Sale	Manzana lavada y seleccionada	236.63 kg
	Sacarosa	12.5 kg

Fuente: Elaboración propia 2016

- Extracto de mosto de manzana

**Tabla N° 104**  
**Balance de extracto de mosto de manzana**

Criterio	Ítem	Cantidad
Entra	Manzana	140.83 kg
Sale	Mosto de manzana	138.01 Kg
Perdida	2 %	2.82 Kg

Fuente: Elaboración propia 2016

- Hidrolisis de Sacarosa

**Tabla N° 105**  
**Balance de hidrólisis de sacarosa**

Criterio	Ítem	Cantidad
Entra	Agua	58.3 Lt
	Sacarosa + Ac. cítrico + Bicarbonato de Na	12.5 Kg
Sale	Jarabe Hidrolizado de sacarosa	70.8 Lt

Fuente: Elaboración propia 2016

- Fermentación

**Tabla N° 106**  
**Balance de fermentación**

Criterio	Ítem	Cantidad
Entra	Mosto de manzana	138.01 Kg
	Jarabe Hidrolizado de sacarosa	69 Lt
Sale	Mosto listo para fermentar	207.01 Kg

Fuente: Elaboración propia 2016

- Descube

**Tabla N° 107**  
**Balance de Descube**

Criterio	Ítem	Cantidad
Entra	Mosto de manzana	207.01 kg
Sale	Mosto fermentado	203.9 Kg
Perdida	1.5 %	3.11 Kg

Fuente: Elaboración propia 2016

- Destilado

**Tabla N° 108**  
**Balance de Destilado**

Criterio	Ítem	Cantidad
Entra	Mosto de manzana	203.9 kg
Sale	Destilado de manzana	40.78 Lt
Perdida	80 %	163.13 Kg

Fuente: Elaboración propia 2016

- Extracto de manzana

**Tabla N° 109**  
**Balance de Extracto de Manzana**

Criterio	Ítem	Cantidad
Entra	Manzana	95.8 kg
Sale	Extracto de manzana	70.89 Kg
Perdida	26 %	24.908 Lt

Fuente: Elaboración propia 2016

- Mezcla

**Tabla N° 110**  
**Balance de Mezcla**

Criterio	Ítem	Cantidad
Entra	Destilado de manzana	40.78 Lt
	Extracto de manzana	70.89 Lt
Sale	Mosto listo para fermentar	111.67 Lt

Fuente: Elaboración propia 2016

- Trasiego, filtrado

**Tabla N° 111**  
**Balance de Trasiego, filtrado**

<b>Criterio</b>	<b>Ítem</b>	<b>Cantidad</b>
Entra	Mistela mezclada	111.67 Lt
Sale	Mistela trasegada y filtrada	107.74 Lt
Perdida	3.52 %	3.93 Lt

Fuente: Elaboración propia 2016

- Clarificado

**Tabla N° 112**  
**Balance de Clarificado**

<b>Criterio</b>	<b>Ítem</b>	<b>Cantidad</b>
Entra	Mistela mezclada	107.74 Lt
Sale	Mistela trasegada y filtrada	104.89 Lt
Perdida	2.65 %	2.85 Lt

Fuente: Elaboración propia 2016

- Envasado

**Tabla N° 113**  
**Balance de Envasado**

<b>Criterio</b>	<b>Ítem</b>	<b>Cantidad</b>
Entra	Mistela mezclada	104.89 Lt
Sale	Mistela trasegada y filtrada	104.05 Lt
Perdida	0.8 %	0.84 Lt

Fuente: Elaboración propia 2016

- Al final se obtuvo 104.05 litros de producción por día de mistela a partir de 236.63Kg de manzana, lo que quiere decir que hay una buena producción.
- Los primeros 10 días se proyectara a la elaboración de destilado de manzana para luego ser utilizado en la mezcla del destilado y el mosto de manzana, luego cada día se destinara la mitad de materia prima para la elaboración del destilado y la otra para la elaboración de mosto que luego se mezclaran, maceraran, clarificaran y se envasaran respectivamente.

### 1.3. Balance macroscópico de energía:

Producción anual: 104.5 litros/ día \* 250 días = 26125 Lt/ año

Balance térmico de la hidrolisis química:

Producción anual de jarabe sacarosa invertida: 70.8 kg/día \* 250 días = 17700 kg

$$C_p = 1.424 C_{ar} + 1.549 P_r + 1.675 g_r + 0.837 C_e + 4.187 a_g$$

C<sub>p</sub>: Calor específico (J/Kg °C)

C<sub>ar</sub>: Fracción de masa de Carbohidratos

P<sub>r</sub>: Fracción de masa de Proteínas

G<sub>r</sub>: Fracción de masa de Grasas

C<sub>e</sub>: Fracción de masa de cenizas/ sales minerales

A<sub>g</sub>: Fracción de masa de agua

$$C_{p_{Azúcar}} = 1.424 * (0.995) + 4.187 * (0.005)$$

$$C_{p_{Azúcar}} = 1.438 \text{ J/Kg } ^\circ\text{C}$$

$$C_{p_{mezcla}} * M_{mezcla} = C_{p_{agua}} * M_{agua} + C_{p_{sacarosa}} * M_{sacarosa}$$

$$C_{p_{mezcla}} = \frac{(4.187 * 58.3) + (1.438 * 12.5)}{70.8}$$

$$C_{p_{mezcla}} = 3.702 \text{ J/Kg } ^\circ\text{C}$$

$$Q = mT * C_p * AT$$

Q = Calor total.

mT = Materia en (kg)

C<sub>p</sub> = Calor específico (J/Kg °C)

AT = Diferencial de Temperaturas

$$Q_1 = 17700 \text{ kg} * 3.702 \text{ J/Kg } ^\circ\text{C} * (90 - 15^\circ\text{C})$$

$$Q_1 = 48144.05 \text{ Kj/año}$$

$$Q_1 = 192.58 \text{ Kj/día}$$

Balance térmico en la destilación:

Base de cálculo: 203.9 lt mosto/día

$$C_p \text{ Azúcar} = 1.424 (0.1906) + 1.549 (0.0036) + 1.675 (0.0024) + 4.187 (0.8033)$$

$$C_p \text{ Azúcar} = 3.644 \text{ J/Kg } ^\circ\text{C}$$

$$C_{p_{mezcla}} * M_{mezcla} = C_{p_{jarabe}} * M_{jarabe} + C_{p_{mosto}} * M_{mosto}$$

$$C_{p_{mezcla}} = \frac{(3.702 * 70.8) + (3.644 * 133.1)}{203.9}$$

$$C_{p_{mezcla}} = 3.661 \text{ J/Kg } ^\circ\text{C}$$

$$Q_2 = 203.9 \text{ kg} * 3.661 \text{ J/Kg } ^\circ\text{C} * (92 - 27^\circ\text{C})$$

$$Q_2 = 48.5211 \text{ Kj/día}$$

Calculo total de calor gastado en un día :  $Q_{total} = Q_1 + Q_2$

$$Q_{total} = 192.58 \text{ Kj/día} + 48.5211 \text{ Kj/día}$$

Se aumentara 5 % de seguridad al gasto diario.

$$Q_{total} = 241.1011 \text{ Kj/día} * 1.05$$

$$Q_{total} = 253.16 \text{ Kj/día}$$

#### 1.4. Diseño de Equipo y Maquinarias

- Tanque de fermentación

Mosto anual para la fermentación:  $207.01 \text{ kg/hora} * 8 \text{ horas/día} * 250 \text{ días/año} = 414020 \text{ kg/año}$

Consideramos que cada 15 Días se va a destilar ya que aproximadamente en ese tiempo termina la fermentación entonces se harán 16.67 cargas  $\cong$  17 fermentadas anualmente.

Densidad del mosto: 1.087 Kg/Lt

Kilogramos por carga:  $414020 \text{ kg/año} / 17 \text{ cargas} = 24354.12 \text{ kg/carga}$

Volumen de la carga:  $24354.12 \text{ kg/carga} * 1.087 = 22404.89 \text{ Lt/carga} \text{ ó } 22.405 \text{ m}^3$ .

Número de Tanques: 6

Volumen de los tanques fermentadores:  $22.405 \text{ m}^3 * 1.15 = 25.77 \text{ m}^3 / 6 = 4.29 \text{ m}^3$  por tanque.

Altura del tanque 1.8 m.

$$V_{\text{tanque}} = \frac{\pi D^2 H}{4} + \frac{1/3 \pi D^2 H}{4}$$

D: Diámetro del tanque

H: Altura del tanque

h: Altura del fondo cónico  $h = H/4$

$$4.29 = \frac{\pi D^2 1.8}{4} + \frac{1/3 \pi D^2 1.8}{4}$$

$$17.16 = \pi D^2 1.8 + \frac{\pi D^2 1.8}{3}$$

$$\frac{12.87}{(\pi * 1.8)} = D^2$$

$$D = 1.51 \text{ m}$$

Características de los tanques fermentadores:

D: 1.51 m.

H: 1.8 m.

h: 0.45 m

El material con el que se construirá los tanques fermentadores será de acero inoxidable N° 304 de 3/16 pulgadas de espesor.

- Tanque de trasiego

Densidad del mosto: 1.087 Kg/Lt

Volumen de la carga: 0.862 m<sup>3</sup>/día.

Número de Tanques: 1

Volumen de tanque para trasiego:  $0.862 \text{ m}^3/\text{día} \cdot 1.15 = 0.991 \text{ m}^3/\text{día}$ .

Altura del tanque 1.2 m.

$$V_{\text{tanque}} = \frac{\pi D^2 H}{4} + \frac{1/3 \pi D^2 H}{4}$$

D: Diámetro del tanque

H: Altura del tanque

h: Altura del fondo cónico  $h = H/4$

$$0.991 = \frac{\pi D^2 1.2}{4} + \frac{1/3 \pi D^2 1.2}{4}$$

$$3.964 = \pi D^2 1.2 + \frac{\pi D^2 1.2}{3}$$

$$\frac{2.973}{(\pi * 1.2)} = D^2$$

$$D = 0.89 \text{ m}$$

Características del tanque fermentador:

D: 0.89 m.

H: 1.2 m.

h: 0.3 m

El material con el que se construirá el tanque para trasiego será de acero inoxidable N° 304 de 3/16 pulgadas de espesor.

- Tanque de mezcla

Densidad del mosto: 1.087 Kg/Lt

Densidad de jarabe hidrolizado: 1.012 Kg/Lt

Densidad de la mezcla:  $(\% \text{ de mosto}) * 1.087 \text{ Kg/Lt} + (\% \text{ de jarabe}) * 1.012 \text{ Kg/Lt}$

$$(0.6348) * 1.087 + (0.3652) * 1.012 = 1.060 \text{ Kg/Lt}$$

Volumen de la carga: 0.893 m<sup>3</sup>/día.

Número de Tanques: 1

Volumen de tanque para trasiego: 0.893 m<sup>3</sup>/día. \* 1.15 = 1.027 m<sup>3</sup>/día.

Altura del tanque 1.5 m.

$$V_{tanque} = \frac{\pi D^2 H}{4}$$

D: Diámetro del tanque

H: Altura del tanque

$$1.027 = \frac{\pi D^2 H}{4}$$

$$4.108 = \pi D^2 1.5$$

$$\frac{4.108}{(\pi * 1.5)} = D^2$$

$$D = 0.93 \text{ m}$$

Características del tanque fermentador:

D: 0.93 m.

H: 1.5 m.

El material con el que se construirá el tanque de mezcla será de acero inoxidable N° 304 de 3/16 pulgadas de espesor.

- Tanque para hidrolisis

Densidad de jarabe hidrolizado: 1.012 Kg/Lt

Volumen de la carga: 0.566 m<sup>3</sup>/día.

Número de Tanques: 2 (Se harán 2 para aumentar la velocidad de hidrolisis pero con el mismo volumen inicial).

Volumen de tanque para trasiego: 0.566 m<sup>3</sup>/día. \* 1.15 = 0.639 m<sup>3</sup>/día.

Altura del tanque 0.65 m.

$$V_{tanque} = \frac{\pi D^2 H}{4}$$

D: Diámetro del tanque

H: Altura del tanque

$$0.639 = \frac{\pi D^2 0.65}{4}$$

$$4.108 = \pi D^2 1.5$$

$$\frac{4.108}{(\pi * 1.5)} = D^2$$

$$D = 0.93 \text{ m}$$

Características del tanque fermentador:

D: 0.93 m.

H: 1.5 m.

El material con el que se construirá el tanque de mezcla será de acero inoxidable N° 304 de 3/16 pulgadas de espesor.

- Alambique para la destilación:

Volumen de la olla:  $0.5 \text{ m}^3 * 1.15 = 0.6 \text{ m}^3$ .

Altura es igual a 1.5 el diámetro

$$V_{olla} = \frac{\pi D^2 H}{4}$$

D: Diámetro del tanque

H: Altura del tanque

$$0.6 = \frac{\pi(1.5 * D)D^2}{4}$$

$$2.4 = \pi(1.5)D^3$$

$$\frac{2.4}{(\pi * 1.5)} = D^3$$

$$D = 0.799 \text{ m.}$$

D: 0.799 m.

H: 1.199 m.

Altura del líquido hervidor:

$$0.6 = \frac{\pi 0.799^2 h}{4}$$

$$h = 1.2 \text{ m.}$$

Volumen del capitel:

Vc = 12% el volumen del alambique entonces:

$$Vc = 600 \text{ lt} * 1.12 = 72 \text{ lt.}$$

Cuello de cisne del alambique:

Longitud: 1.6 m

Diámetro: 4 - 12 cm.

Longitud hasta el condensador: 2 – 4.5 m.

Tanque condensador:

Material: Concreto

Altura: 1.0 m.

Largo: 0.8 m.

Ancho: 0.8 m

Tubería de condensación:

Longitud de tubería: 0.6 m.

Diámetro: 4 cm.

Largo total: 2.4 m.

Ancho total: 0.8 m.

Altura total: 1.2 m.

### 1.5. Especificaciones técnicas de equipos y maquinarias

- **Tina de lavado**

- Función : Lavar las manzanas
- Número de Unidades: 1
- Capacidad : 200 kilogramos
- Material : Acero inoxidable
- Dimensiones : Largo = 1.8 m  
Ancho = 1.5 m  
Altura = 0.6 m

- **Balanza**

- Función : Pesado de manzanas
- Número de Unidades: 1
- Capacidad : 100 kilogramos
- Material : Acero estructural
- Dimensiones : Largo = 1.2 m  
Ancho = 1.2 m  
Altura = 1.2 m

- **Balanza analítica y mueble**

- Función : Pesado de insumos y coadyuvantes
- Número de Unidades: 1
- Capacidad : 5 kg
- Material : Acero inoxidable y plastico
- Dimensiones : Largo = 1.0 m  
Ancho = 1.0 m  
Altura = 0.8 m

- **Cortadora de fruta**
  - Función : Cortador de manzana
  - Número de Unidades: 1
  - Capacidad : 2000 kg/Hora
  - Material : Acero inoxidable y aluminio galvanizado
  - Dimensiones : Largo = 1.2 m  
Ancho = 0.85 m  
Altura = 1.4 m
  - Motor : 230 v/50Hz -1HP
- **Extractor industrial**
  - Función : Separar zumo y cascara de manzana
  - Número de Unidades: 1
  - Capacidad : 180 kg/Hora
  - Material : Acero inoxidable y aluminio galvanizado
  - Dimensiones : Largo = 0.43  
Ancho = 0.35  
Altura = 0.45
  - Motor : 220 v / 750w
- **Tanque fermentador**
  - Función : Fermentación de manzana (Cilindro forma cónica)
  - Número de Unidades: 6
  - Capacidad : 1656 kg/Día
  - Material : Acero inoxidable N° 304
  - Dimensiones : Largo = 1.51 m.  
Ancho = 1.51 m.  
Altura = 2.25 m.
- **Alambique**
  - Función : Destilar
  - Número de Unidades: 2
  - Capacidad : 600 lt/batch
  - Material : Cobre y acero
  - Dimensiones : Largo = 2.4 m  
Ancho = 0.8 m  
Altura = 1.2 m

- **Tanque de trasiego**

- Función : Sedimentación de mistela
- Número de Unidades: 1
- Capacidad : 991 Lt/Día
- Material : Acero Inoxidable
- Dimensiones : Largo = 0.9 m.  
Ancho = 0.9 m.  
Altura = 1.5 m.

- **Tanque de almacenamiento de destilado**

- Función : Sedimentación de mistela
- Número de Unidades: 1
- Capacidad : 1000 Lt/Día
- Material : Acero Inoxidable
- Tipo : Cilindro vertical de forma cónica
- Dimensiones : Largo = 0.9 m.  
Ancho = 0.9 m.  
Altura = 1.5 m.

- **Tanque de zumo o mosto de manzana**

- Función : Sedimentación de mistela
- Número de Unidades: 2
- Capacidad : 1000 Lt/Día
- Material : Acero Inoxidable
- Tipo : Cilindro vertical de forma cónica
- Dimensiones : Largo = 0.9 m.  
Ancho = 0.9 m.  
Altura = 1.5 m.

- **Tanques de calentamiento**

- Función : Calentar solución de sacarosa para hidrolisis
- Número de Unidades: 2
- Capacidad : 639 Lt/Batch
- Material : Acero inoxidable
- Dimensiones : Largo = 0.93 m.  
Ancho = 0.93 m.  
Altura = 1.5 m.

- **Tanque de mezcla**
  - Función : Sedimentación de vino verde
  - Número de Unidades: 1
  - Capacidad : 991 Lt/Día
  - Material : Acero Inoxidable
  - Dimensiones : Largo = 0.93 m.  
Ancho = 0.93 m.  
Altura = 1.5 m.
  
- **Mesa de etiquetado**
  - Función : Etiquetar
  - Número de Unidades: 1
  - Material : Acero Inoxidable
  - Tipo : Mesa con ángulo decaído
  - Dimensiones : Largo = 3.0 m.  
Ancho = 2 m.  
Altura = 0.75 m.
  
- **Mesa de trabajo**
  - Función : Producción
  - Número de Unidades: 1
  - Material : Acero Inoxidable
  - Tipo : Mesa con ángulo decaído
  - Dimensiones : Largo = 2 m.  
Ancho = 1.2 m.  
Altura = 0.75 m.
  
- **Filtro de placas**
  - Función : Dar Brillantez a la mistela
  - Número de Unidades: 1
  - Capacidad : 8.5 m<sup>3</sup>/día
  - Material : Acero Inoxidable y aluminio galvanizado
  - Dimensiones : Largo = 3.5 m.  
Ancho = 1.6 m.  
Altura = 1.4 m.

- **Bombas**

- Función : Bombear mosto, aguardiente y mistela.
- Número de Unidades: 2
- Capacidad : 1 Hp
- Dimensiones : Largo = 0.8 m.  
Ancho = 0.8 m.  
Altura = 0.45 m.

- **Dosificadora**

- Función : Llenar botellas
- Número de Unidades: 1
- Capacidad : 6 unidades/min
- Material : Acero Inoxidable y aluminio galvanizado
- Dimensiones : Largo = 0.5 m.  
Ancho = 0.5 m.  
Altura = 0.5 m.

- **Encorchadora**

- Función : Encorchar botellas
- Número de Unidades: 1
- Capacidad : 20 botellas/min
- Dimensiones : Largo = 0.45 m.  
Ancho = 0.45 m.  
Altura = 0.8 m.

**Equipos auxiliares**

- **Caldero**

- Cantidad : 1
- Tipo : Acuotubular vertical
- Potencia : 40 HP
- Numero de tubos : 36
- Combustible : GLP 60 Lts/hr.
- Consumo de agua : 620 Lts/hr.
- dimensiones : Longitud de caldera = 3.4 m.  
Ancho = 1.9 m.  
Altura = 2.12 m.
- Accesorios : Control nivel de agua, manómetro, válvula de purga.

- **Ablandador de agua**
  - Cantidad : 1
  - Tipo : Tanque horizontal de resinas cationadas base fuerte
  - Capacidad : 50 m<sup>3</sup>/Día
  - Dimensiones : Longitud de caldera = 0.45 m.  
Ancho = 0.45 m.  
Altura = 1.5 m.
  - Accesorios : Manómetro, Tanque salmuera, tanque filtro.

### 1.6. Requerimientos de Insumos y Servicios Auxiliares

- **Insumos**

#### Requerimientos de insumos diarios y anuales

**Tabla N° 114**  
**Requerimientos de Insumos**

Insumo	Cantidad diaria	Total gr/año
Levadura (S.Cerevisae)	41 gr/día	10.25 kg/año
Albumina	69 gr/día	17.25 kg/año

Fuente: Elaboración Propia 2016

#### Envases y Embalajes:

Se utiliza botellas de vidrio de 750 cc de capacidad

**Tabla N° 115**  
**Requerimiento de Envases y Embalajes**

Insumo	Cantidad diaria	Total año
Botellas	139 botellas	34750 botellas
Corchos	139 corchos	34750 corchos
Cajas	12 cajas	3000 cajas

Fuente: Elaboración Propia 2016

- **Servicios Auxiliares**

**Requerimiento Agua**

**Tabla N° 116**  
**Requerimiento de Agua**

<b>Especificación de Uso</b>	<b>Cantidad (m3/día)</b>	<b>Cantidad (m3/año)</b>
Agua para el proceso	0.35	87.50
Agua para limpieza de Equipos	0.08	20.00
Agua para limpieza de SSHH	0.10	25.00
Agua para jardines	0.20	50.00
Agua de Almacenamiento	0.40	100.00
Agua para otros servicios	0.25	62.50
<b>TOTAL</b>	<b>1.38</b>	<b>345</b>

Fuente: Elaboración Propia 2016

**Costo Anual de consumo de Agua:**

Costo por m3: S/. 3.020

Costo anual de Agua: S/. 1041 por m3

- **Energía Eléctrica:**

**Tabla N° 117**  
**Requerimiento de Energía Eléctrica**

<b>Maquinaria</b>	<b>Potencia HP</b>	<b>Potencia Kw</b>	<b>Nº</b>	<b>Potencia Total</b>	<b>Función Hr</b>	<b>Consumo Kw – hr/día</b>
Balanza Eléctrica	0.20	0.15	1	0.15	1.0	0.15
Bomba	1.50	1.12	2	2.24	3.0	6.72
Cortador de Fruta	1.00	0.75	1	0.75	1.0	0.75
Filtro plagas	0.25	0.19	1	0.19	2.0	0.38
Dosificadora	1.00	0.75	1	0.75	2.0	1.5
<b>TOTAL Kw*hr/día</b>						<b>9.5</b>
<b>TOTAL Kw*hr/año</b>						<b>2375</b>

Fuente: Elaboración Propia 2016

Se va a considerar el 12% de la energía consumida para imprevistos:

Entonces:

Imprevistos= 2375kw-hr/año \*1.12

**Imprevistos= 2660 kw-hr/año**

## 1.7. Manejo de sistemas Normativos

### Sistema de Gestión de la Calidad

La serie ISO 9001-2015 consta de Normas relativas a los sistemas de Gestión de calidad cuando esta se utiliza en un sistema de gestión de calidad, garantiza la consistencia comprensión y cumplimiento de los requisitos, la consistencia en procesos en términos de valor agregado, el logro eficaz del desempeño del proceso, mejora de procesos mediante evaluación de información e datos.

La nueva versión ISO 9001:2015 destaca el ciclo (Planear, Hacer, Verificar, Actuar) PHVA. A pesar de que se utilizó en la versión anterior, ahora se encuentra en una cláusula separada, buscando la satisfacción del cliente.

### Sistema de gestión de la calidad y sus procesos

La serie ISO 9001-2015 busca que la organización debe implementar, establecer, mantener y mejorar continuamente su sistema de gestión de calidad y los procesos necesarios para su sistema de gestión de calidad, donde se determina las entradas necesarias y los resultados esperados tales como las consecuencias e interacción del proceso.

Evaluando los criterios, métodos, disponibilidad de recursos incluyendo mediciones e indicadores de desempeño asignando responsabilidades y cargos para estos procesos relacionados necesarios para garantizar el funcionamiento eficaz y el control de tales procesos teniendo en cuenta los riesgos e oportunidades y planificar e ejecutar acciones para hacerles frente. El método de seguimiento asegurara a alcanzar los resultados previstos aumentando las oportunidades de mejora del sistema de gestión de calidad en los procesos.

El riesgo es un nuevo requisito de la nueva versión de la Norma Internacional ISO 9001:2015. Esta explica el pensamiento basado en el riesgo y hace referencia a la norma ISO 31000 (ISO 31000, en su versión 2009, provee principios y directrices generales para la gestión del riesgo. ISO 31000: 2009 puede ser utilizada por cualquier empresa pública o privada, asociación, grupo o individuo. Por lo tanto, la norma ISO 31000: 2009 no es específica para una industria o sector).

### **Política de la calidad**

La política de calidad debe de estar disponible con información documentada, debe establecer objetivos de calidad y las funciones pertinentes, ser coherente con la política de calidad, ser medibles, tener en cuenta los requisitos aplicables, comprendida y aplicada en la organización y estar a disposición de las partes interesadas.

La alta dirección debe establecer, revisar y mantener una política que se adecue al propósito de la organización, revisando los objetivos establecidos incluyendo un compromiso de cumplir los requisitos y una mejora continua del sistema de gestión de calidad para la conformidad de los productos y servicios y así alcanzar la satisfacción del cliente.

Al planificar se verá como alcanzar los objetivos de calidad, la organización debe determinar lo que se hará, los recursos que requiere, quien será el responsable, cuando se completara y como se evaluarán los resultados.

### **Identificación y trazabilidad**

La organización debe proporcionar los recursos necesarios para el establecimiento teniendo en cuenta la capacidad y las limitaciones de recursos internos teniendo en cuenta el mantenimiento y mejora continua del sistema de gestión de calidad

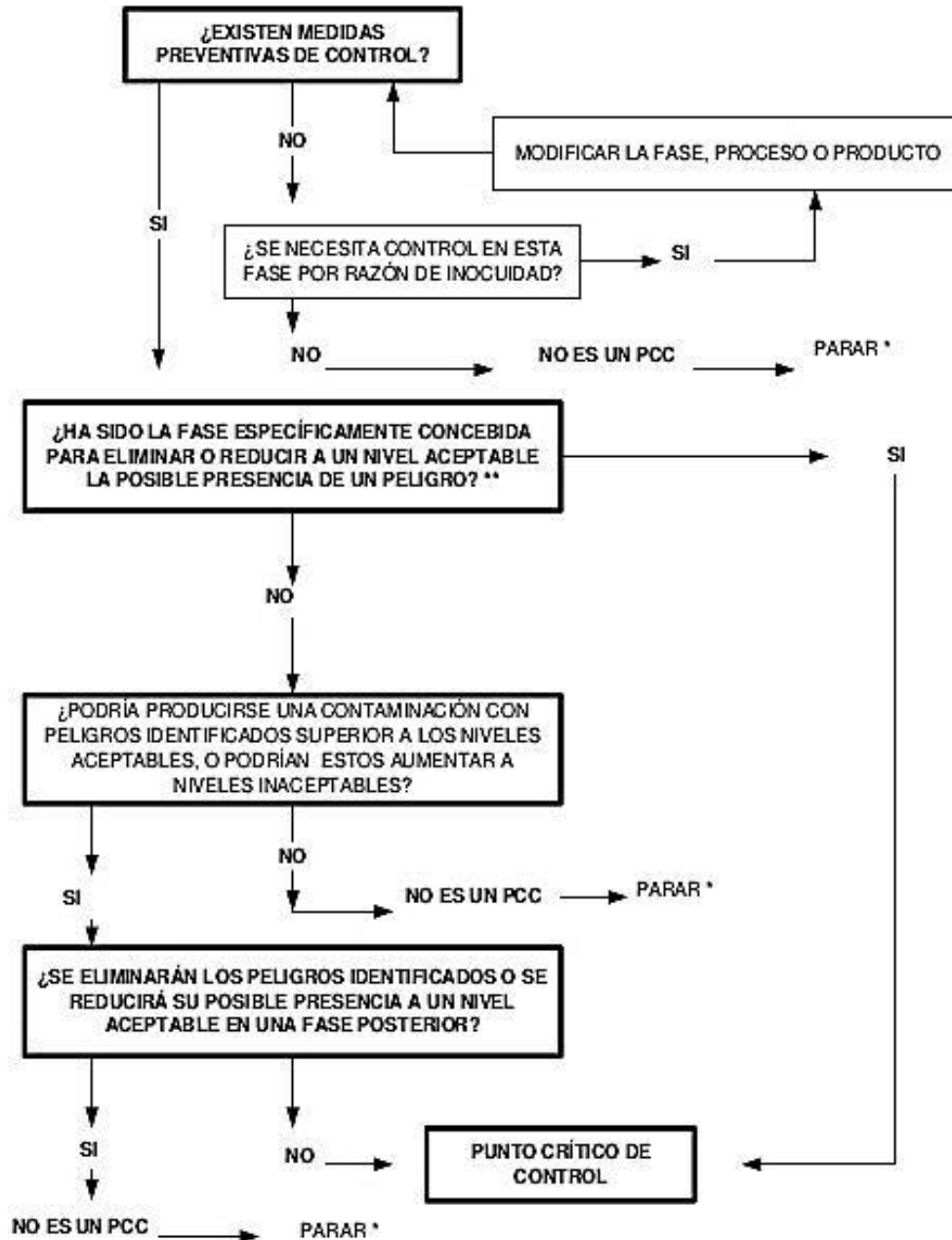
Cuando la trazabilidad sea un requisito, la organización debe controlar la identificación única de las salidas de los procesos y retener la información documentada necesaria para mantener la trazabilidad, La organización debe utilizar los medios adecuados para identificar la salida del proceso siendo medible en todo momento.

La organización debe mantenerse evidencia de la conformidad con los criterios de aceptación. Esta información documentada debe proporcionar trazabilidad hacia la(s) persona(s) que autoriza la liberación de producto y servicios para su entrega al cliente.

Comprobando la verificación de su conformidad se haya realizado satisfactoriamente, a menos que sea aprobado por una autoridad pertinente, y según corresponda, por el cliente.

Diagrama N°:6

Árbol de decisiones para los PCC (Puntos Críticos de Control)



\*Pasar al siguiente peligro identificado del proceso descrito.

\*\*Los niveles aceptables o inaceptables necesitan ser definidos teniendo en cuenta los objetivos cuando se identifican los PCC en el HACCP.

**Tabla N° 118**  
**Fase 1 del diagrama de controles y puntos críticos en la elaboración de Mistela de Manzana**

Etapa / Fase 1	Riesgo	Medidas preventivas	PCC	Limite Critico	Vigilancia	Medida Correctiva	Registro
Recepción de materia prima ( manzanas )	Materia prima Contaminación por plaguicidas	Ver manejo de control de plagas	2	Manzanas en muy estado deficiente	Control de lote por proveedor	Rechazo de lote no apto	Plaguicidas usados en las Manzanas.
	Contaminación microbiológica por medios de transporte	Mantenimiento higiénico de los transporte		Buenas prácticas de transporte	Control higiénico de los medios de transporte	Establecer prácticas de transporte	Incidencias generales
				Buenas prácticas de limpieza	Control de programas de limpieza	Restablecimiento del programa de limpieza	Incidencias correctoras
Fermentación del mosto	Detenimiento fermentativo	Controlar la temperatura y tiempo de fermentado	1	Mantener la temperatura 22 – 32°C	Seguimiento del proceso fermentativo (°Brix, mosto, pH)	Corrección	Registro cada 12 horas de °Brix, pH, mosto y tiempo
	Contaminación microbiológica	Mantenimiento y limpieza del equipo		Buenas prácticas de limpieza	Programas de limpieza	Restablecimiento el programa de limpieza	Control de Medidas correctivas

Fuente: Elaboración Propia 2016

**Tabla N° 119**  
**Fase 2 del diagrama de controles y puntos críticos en la elaboración de Mistela de Manzana**

Etapa / Fase 2	Riesgo	Medidas preventivas	PCC	Limite Critico	Vigilancia	Medida Correctiva	Registro
Destilación del mosto	Incorrecto calentamiento de olla o paila	Establecer un control del sistema de generación de llama	1	Mantener la temperatura constantemente	Control de entrada de gas, temperatura constante	Corregir las condiciones de quemado de gas	Registro constante de la temperatura del quemador
	Destilado incorrecto	Llevar control de registro de volúmenes de cabeza, cuerpo y cola de cada lote a fermentar		Mantener la concentración de alcohol de cada lote de 40 – 45 ° GL	Control de uniformidad de las propiedades fisicoquímicas de todos los lotes	Corregir el sistema de destilación	Registro de grados alcohólicos, alcoholes superiores, cetonas de cada lote
	Contaminación microbiológica	Mantenimiento higiénico del equipo		Buenas prácticas de limpieza	Programas de limpieza	Restablecimiento del programa de limpieza	Control de medidas correctivas

Fuente: Elaboración Propia 2016

**Tabla N° 120**

**Fase 3 del diagrama de controles y puntos críticos en la elaboración de Mistela de Manzana**

Etapa / Fase 3	Riesgo	Medidas preventivas	PCC	Limite Critico	Vigilancia	Medida Correctiva	Registro
Mescla	Adición de destilado	Controlar volumen de adición de destilado	1	Mantener de 15 – 18 °GL	Medición de °GL	Corrección	Registro por cada lote
	Incorrecto mezclado	Agitación de la mezcla en forma constante		Control la conservación de alcoholes			
	Contaminación cruzada por equipos	Mantenimiento higiénico del equipo		Buenas prácticas de limpieza	Programas de limpieza	Restablecimiento del programa de limpieza	Control de medidas correctivas
	Contaminación microbionológica por medios de transporte	Mantenimiento higiénico de los transporte		Buenas prácticas de transporte	Control higiénico de los medios de transporte	Establecer practicas de transporte	Incidencias generales
				Buenas prácticas de limpieza	Control de programas de limpieza	Restablecimiento del programa de limpieza	Incidencias correctoras

Fuente: Elaboración Propia 2016

Tabla N° 121

Fase 4 del diagrama de controles y puntos críticos en la elaboración de Mistela de Manzana

Etapa / Fase 4	Riesgo	Medidas preventivas	PCC	Limite Critico	Vigilancia	Medida Correctiva	Registro
Filtrado	Paso de impurezas	Establecer un control sistema de paso de impurezas	1	Ausencia de residuos	Control en el proceso	Retirar botellas dañadas	Registro constante
	Contaminación microbiológica	Mantenimiento higiénico del equipo		Buenas prácticas de limpieza	Programas de limpieza	Restablecimiento del programa de limpieza	Control de medidas correctivas
Llenado	Llenado incorrecto de botellas	Correcto llenado de botellas	2	Ausencia de residuos sólidos en botellas	Control visual del proceso	Retirado de botellas mal llenadas	Control de Incidencias
	Residuo de productos de limpieza	Limpieza correcta de las botellas		Limpieza de la línea de embotellado con agua a 90°C * 30 min	Control del programa de limpieza	Verificar programa de limpieza	Medidas correctivas
	Contaminación microbiológica	Mantenimiento higiénico del equipo		Buenas prácticas de limpieza			

Fuente: Elaboración Propia 2016

**Tabla N° 122**  
**Fase 5 del diagrama de controles y puntos críticos en la elaboración de Mistela de Manzana**

Etapa / Fase 5	Riesgo	Medidas preventivas	PCC	Limite Critico	Vigilancia	Medida Correctiva	Registro
Encorchado	Alteraciones del mistela por incorrecto encorchado.	Proveedores de corchos	2	Corchos en perfecto estado	Especificaciones de compra de corchos	Retirado de los proveedores	Incidencia
		Correcto funcionamiento de la máquina de taponado		Mantenimiento adecuado de taponadora	Control visual de proceso Control de equipo de encorchado	Retirado de botellas mal encorchado	
		Control de corchos		Buenas prácticas de limpieza	Condiciones de almacenamiento de corchos	Retirado de corchos defectuosas	Medidas correctoras
Etiquetado	Incorrecto etiquetado de botellas	Calidad concertada con proveedores	2	Correcto etiquetado de botellas	Control visual del etiquetado	Retirado de botellas mal etiquetadas	Incidencias generales
	Especificacion es incorrectas en la etiqueta	Etiquetas correctamente especificadas		Especificaciones correctas y de fácil comprensión para el consumidor	Especificaciones de etiquetas	Retirado de proveedores	Medidas correctoras
Almacenamiento	Incorrecto sellado de las cajas	Correcto sellado de las cajas	2	Correcto sellado de cajas	Control de cajas selladas	Resellado de cajas	Incidencia

Fuente: Elaboración Propia 2016

### **Buenas Prácticas de higiene**

Evitar contaminación cruzada:

- Empleo de ropa de trabajo distinta a la ropa común de uso diario, la ropa de trabajo limpia de preferencia de colores claros, con prenda en la cabeza para evitar que el cabello contamine el producto.
- Prohibido fumar ,comer o beber mientras las horas de producción, realizar estas actividades en las horas de descanso
- Después de usar el servicio higiénico debe lavarse las manos siempre. No tocarse ninguna parte del cuerpo(nariz, boca, ojos, oídos ) ya que son partes del cuerpo donde pueden haber gérmenes

Mantenimiento de equipos y utensilios

- Los equipos y utensilios deben de encontrarse en buen estado para una buena manipulación
- Toda superficie donde este en contacto el alimento debe mantenerse limpia en todo momento
- La higiene en los almacenes debe mantenerse siempre limpia y desinfectada

Control de agua potable y lucha contra plagas

- Los suministros de agua potable deben de estar separados independientemente el agua no potable mediante tuberías o canales para evitar contaminación
- Las instalaciones deben de contar con mosqueteros en las ventanas para evitar el ingreso de insectos y roedores, trampas adhesivas para insectos voladores, rejillas con trampa en todos los desagües.

### **Reglas generales de seguridad**

- El personal que opera maquinaria debe de ser adiestrada en el uso de tales.
- Los trabajadores contarán con los implementos necesarios para operar en las mejores condiciones.
- El personal debe de estar entrenado para hacer frente a cualquier incidente.
- Las máquinas y equipos deben de estar implementadas con reglas de seguridad particulares.

- La empresa contara con un reglamento como lo estipula la norma Art 45 del D.S 0.42-F

### **1.8. Organización empresarial:**

La organización empresarial es muy importante es muy importante para el ajuste, mejora continua y cambio de actitudes en la organización y también para todas las personas que se encuentran involucradas en esta. Por lo tanto el objetivo de la organización es estar en una constante búsqueda de la planificación en diferentes rangos de la misma, la cual fortalece los vínculos entre los integrantes y promueve estrategias, nuevas ideas y mejora de los procesos que se tienen dentro de la empresa y a partir de esto mejorar la eficiencia y por lo tanto los ingresos.

Las metas de nuestra organización serán:

- Garantizar todo el personal tenga la suficiente capacidad para desenvolverse en el área donde se encuentre.
- Una mejora continua de los procesos, actividades, distribución entre otros de los productos que se obtengan
- Mantener la calidad y la buena imagen de la empresa mediante actividades para la sociedad.
- Establecer la estructura de la organización mucho más eficaz, analizando a detalle los procesos cíclicos, así como la integración de los procesos.
- Orientar a la empresa a la obtención de resultados para conseguir los objetivos de negocio establecidos derivados de la visión y la misión de la organización.

#### **1.8.1. Tipo de empresa:**

La empresa que se propone es de tipo privada y que tendrá una asociación entre personas naturales y por este mismo modo será una empresa de modalidad Sociedad Anónima (S.A.).

Una sociedad anónima es la cual los representantes de la empresa tienen el capital como acciones por lo tanto a estos también se les llama accionistas y al ser un grupo se les podría llamar junta de accionistas que están obligadas a reunirse

en periodos detallados para la elaboración de informes y otros aspectos de la empresa, entre los más importantes están la designación de un gerente general que puede ser un accionista o no, según le convenga a la organización o la ley lo imponga.

Los accionistas también aportan a la empresa pero no responden directamente a las deudas sociales que se le pueden imponer, por lo tanto estos tienen una responsabilidad limitada a las acciones que tengan dentro de la empresa.

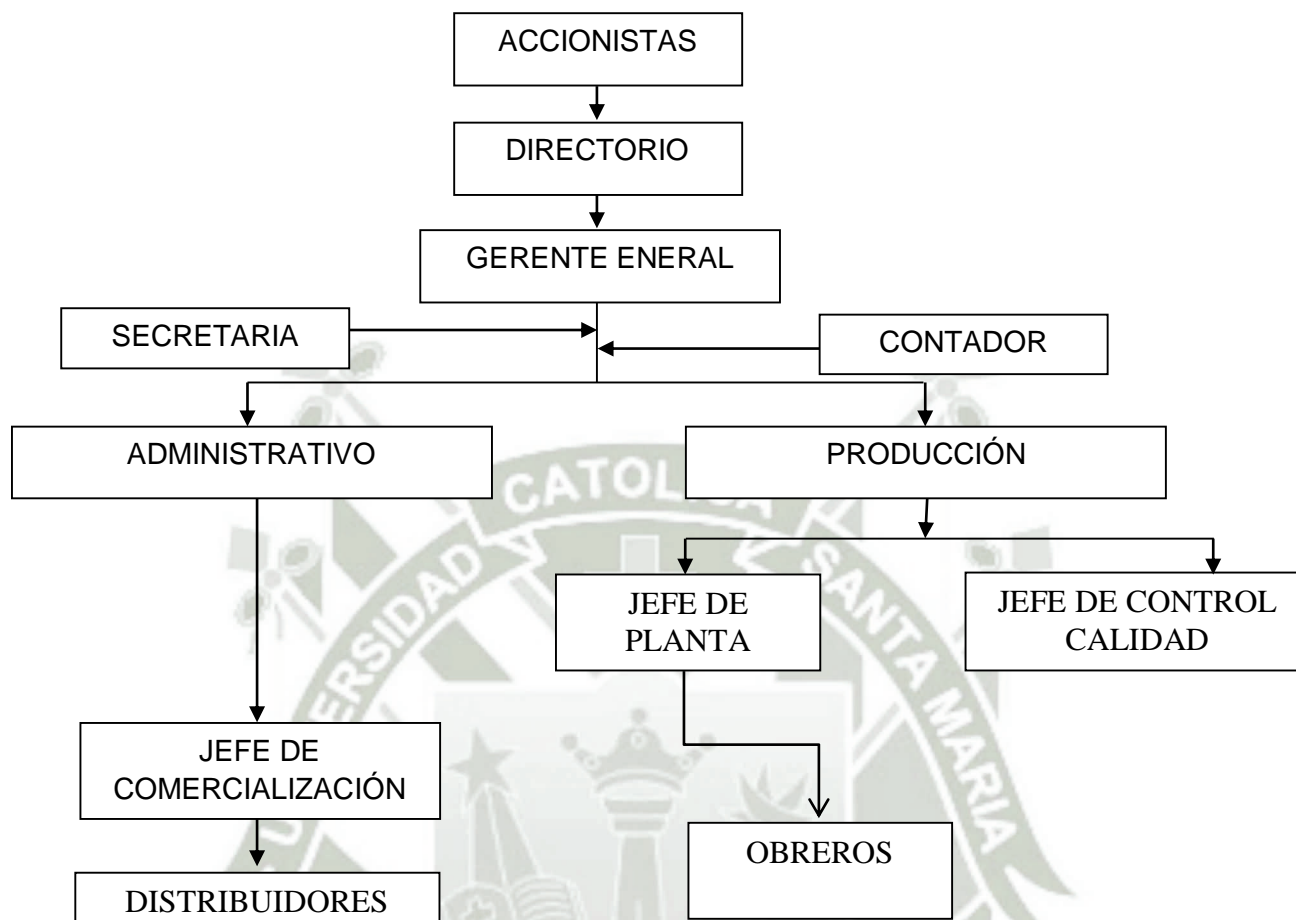
### **1.8.2. Estructura organizacional:**

La distribución de esta organización se describirá a continuación e ira de forma descendente que va desde la alta dirección hasta el personal dentro de la empresa, teniendo en cuenta que aun así, cada personal dentro de la empresa es muy importante para el óptimo funcionamiento de la misma.

- Accionistas
- Directorio
- Gerente general
- Departamento de producción
  - Jefe de planta
    - Obreros
  - Jefe de control de calidad
- Departamento de administración
  - Jefe de comercialización
  - Distribuidores
  - Abogado

**Diagrama N°:7**

**Organización de la empresa industrial**



**Tabla N°:123**  
**Personal requerido por la empresa**

PUESTO	EMPLEADOS	OBREROS	CATEGORÍA
Gerente General	1	0	Ingeniero
Secretaría	1	0	Ejecutiva
Contador	1	0	Contador
Administrador	1	0	Administrador
Jefe de Planta	1	0	Ingeniero
Jefe de Control de calidad	1	0	Ingeniero
Jefe de comercialización y marketing	1	0	Marketing
Analista de laboratorio	1	0	Biólogo
Obreros de Producción	0	6	Calificado
Obrero de Mantenimiento	0	1	Técnico Mecánico
Chofer	0	1	Calificado

Fuente: Elaboración Propia 2016

### 1.9. Calculo de áreas de la planta:

Para la determinación de áreas de las maquinarias y equipos, trabajaremos con el método Guerchet:

- Área estática:

$$A_s = (L * a) * N$$

$A_s$  = Área estática ( $m^2$ )

$L$  = Longitud (m)

$a$  = Ancho (m)

$N$  = Número de máquinas del mismo tipo

- Área gravitacional ( $A_g$ )

$$A_g = A_s * n$$

$A_g$  = área gravitacional ( $m^2$ )

$n$  = número de los lados a estimar para el desplazamiento del personal.

- AREA DE EVOLUCIÓN( $A_e$ )

$$A_e = (A_s * A_g) * K$$

$A_e$  = área de evolución ( $m^2$ )

$K$  = constante

$$K = h / 2H$$

$h$  = altura promedio del personal (m)

$H$  = altura promedio de las máquinas (m)

Altura promedio de hombres en el Perú año 2013: 1.72m (Fuente Andina - Perú).

$K_1$  = Para área de producción y otros

$$K = \frac{1.72}{2(1.52)}$$

$$K = 0.566$$

$K_2$  = Para área de fermentación

$$K = \frac{1.72}{2(2.14)}$$

$$K = 0.804$$

1.9.1. Cálculo de Áreas:

**Tabla N° 124**  
**Área requería en la zona de recepción**

Maquinarias	Cantidad	Dimensiones			N° Lados	As	Ag	Ae	At
		L	A	H		m2	m2	m2	m2
Balanza	1	1.2	1.2	1.2	2	1.44	2.88	2.347	6.667
Tina de lavado	1	1.8	1.5	0.6	2	2.7	5.4	8.252	16.352
<b>Sub Total</b>									<b>23.02</b>
Columnas y otros (15%)									3.453
<b>Sub Total</b>									<b>26.47</b>
Seguridad (15%)									3.97
Total									30.44

Fuente: Elaboración propia 2016

**Tabla N°125**  
**Área requería en el área de etiquetado**

Maquinarias	Cantidad	Dimensiones			N° Lados	As	Ag	Ae	At
		L	A	H		m2	m2	m2	m2
Balanza analítica	1	1	1	0.8	1	1	1	0.566	2.566
Mesa de etiquetado	1	3	2	0.75	2	6	12	40.752	58.752
Encorchadora	1	0.95	0.45	0.8	1	0.428	0.428	0.103	0.958
Dosificadora	1	0.5	0.5	0.5	2	0.25	0.5	0.071	0.821
<b>Sub Total</b>									<b>63.10</b>
Columnas y otros (15%)									9.465
<b>Sub Total</b>									<b>72.56</b>
Seguridad (15%)									10.88
Total									83.45

Fuente: Elaboración propia 2016

**Tabla N°126**  
**Área requería para el área de almacenamiento de producto final**

Maquinarias	Cantidad	Dimensiones			N° Lados	As	Ag	Ae	At
		L	A	H		m2	m2	m2	m2
Estantes	6	1.4	0.6	1.7	3	5.04	15.12	43.132	63.292
<b>Sub Total</b>									<b>63.29</b>
Columnas y otros (15%)									9.494
<b>Sub Total</b>									<b>72.79</b>
Seguridad (15%)									10.92
Total									83.70

Fuente: Elaboración propia 2016

**Tabla N°127**  
**Área requería en el área de procesos**

Maquinarias	Cantidad	Dimensiones			N° Lados	As	Ag	Ae	At
		L	A	H		m2	m2	m2	m2
Cortadora de fruta	1	1.2	0.85	1.4	2	1.02	2.04	1.178	4.238
Extractor industrial	1	0.43	0.8	0.35	3	0.344	1.032	0.201	1.577
Alambique	2	2.4	0.8	1.2	2	3.84	7.68	16.69	28.212
Mesa	1	2	1.2	0.75	4	2.4	9.6	13.04	25.041
Filtro de placas	1	3.5	1.6	1.4	1	5.6	5.6	17.75	28.950
Tanque de calentamiento	2	0.93	0.93	1.5	1	1.73	1.73	1.694	5.153
Tanque de destilado	1	0.9	0.9	1.5	1	0.81	0.81	0.371	1.991
Tanque de zumo o mosto	2	0.9	0.9	1.5	1	1.62	1.62	1.485	4.725
Tanque de mezcla	1	0.93	0.93	1.5	1	0.865	0.865	0.423	2.153
Bombas	2	0.8	0.8	0.45	2	1.28	2.56	1.855	5.695
<b>Sub Total</b>									<b>107.73</b>
Columnas y otros (15%)									16.160
<b>Sub Total</b>									<b>123.90</b>
Seguridad (15%)									18.58
Total									142.48

Fuente: Elaboración propia 2016

**Tabla N° 128**  
**Área requería para el área de almacenamiento de insumos**

Maquinarias	Cantidad	Dimensiones			N° Lados	As	Ag	Ae	At
		L	A	H		m2	m2	m2	m2
Estantes	2	1.4	0.45	1.7	2	1.26	2.52	1.797	5.577
Congelador	1	1	0.8	0.8	1	0.8	0.8	0.362	1.962
Computadora y escritorio	1	1	0.6	0.8	1	0.6	0.6	0.204	1.404
<b>Sub Total</b>									<b>8.94</b>
Columnas y otros (15%)									1.341
<b>Sub Total</b>									<b>10.28</b>
Seguridad (15%)									1.54
Total									11.83

Fuente: Elaboración propia 2016

**Tabla N°129**  
**Área requería para el Laboratorio**

Maquinarias	Cantidad	Dimensiones			N° Lados	As	Ag	Ae	At
		L	A	H		m2	m2	m2	m2
Mesa de acero inoxidable	1	1.6	0.8	0.8	2	1.28	2.56	1.855	5.695
Computadora	1	1	0.6	0.8	1	0.6	0.6	0.204	1.404
Estante	1	1.5	0.25	1.7	1	0.375	0.375	0.080	0.830
<b>Sub Total</b>									<b>7.93</b>
Columnas y otros (15%)									1.189
<b>Sub Total</b>									<b>9.12</b>
Seguridad (15%)									1.37
Total									10.48

Fuente: Elaboración propia 2016

**Tabla N° 130**  
**Área requería en la zona de Fermentación**

Maquinarias	Canti dad	Dimensiones			N° Lados	As	Ag	Ae	At
		L	A	H		m2	m2	m2	m2
Tanque de fermentación	6	1.51	1.51	2.25	1	13.68	13.68	105.932	133.293
Tanque de trasiego	1	0.9	0.9	1.5	2	0.81	1.62	0.743	3.173
<b>Sub Total</b>									<b>136.47</b>
Columnas y otros (15%)									20.470
<b>Sub Total</b>									<b>156.94</b>
Seguridad (15%)									23.54
Total									180.48

Fuente: Elaboración propia 2016

**Tabla N°131**  
**Área requería para máquinas de fuerza**

Maquinarias	Cantidad	Dimensiones			N° Lados	As	Ag	Ae	At
		L	A	H		m2	m2	m2	m2
Caldero	1	3.4	1.9	2.12	1	6.46	6.46	33.552	46.472
Ablandador de agua	1	0.45	0.45	1.5	1	0.203	0.203	0.033	0.438
<b>Sub Total</b>									<b>46.91</b>
Columnas y otros (15%)									7.037
<b>Sub Total</b>									<b>53.95</b>
Seguridad (15%)									8.09
Total									62.04

Fuente: Elaboración propia 2016

**Tabla N° 132**  
**Requerimiento de terreno y construcciones**

Concepto	Terreno (m <sup>2</sup> )
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Área de fabricación                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sala de proceso</li> <li>- Almacén de materia prima</li> <li>- Almacén de producto terminado</li> <li>- Laboratorio</li> <li>- Área de recepción</li> <li>- Área de etiquetado</li> <li>- Almacenamiento de insumos</li> </ul> </li> </ul>	142.48 45 83.7 10.48 30.44 83.45 11.83
Sub Total	407.38
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Área de fuerza                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Caldero y ablandador de agua</li> </ul> </li> </ul>	62.04
Sub Total	62.04
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Área de fermentación                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tanques de fermentación y trasiego</li> </ul> </li> </ul>	180.48
Sub Total	180.48
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Área de Servicios                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Taller de mantenimiento</li> <li>- Guardianía</li> <li>- Servicio higiénico</li> <li>- Vestidores</li> <li>- Depósito de limpieza</li> </ul> </li> </ul>	16 5.5 10 10 5
Sub Total	46.5
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Área de Administración                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sala de administración y gerencia</li> <li>- Sala de reuniones</li> <li>- Oficina de comercialización y marketing</li> <li>- Servicios higiénicos</li> </ul> </li> </ul>	10 10 9 3
Sub Total	31
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Otras Áreas                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Parqueo</li> <li>- Pistas y Patio</li> <li>- Jardines</li> <li>- Veredas</li> <li>- Comedor</li> <li>- Puertas metálicas</li> </ul> </li> </ul>	50 50 50 40 30 -
Sub Total	210
TOTAL	948.4

Fuente: Elaboración Propia

**Método de Distribución: SLP**

El Método SLP (systematic layout planning) se utiliza para la cualitividad al distribuir la planta también debe integrar numerosas variables interdependientes, una buena distribución puede reducir al mínimo los costos como el manejo de materiales y el almacenamiento.

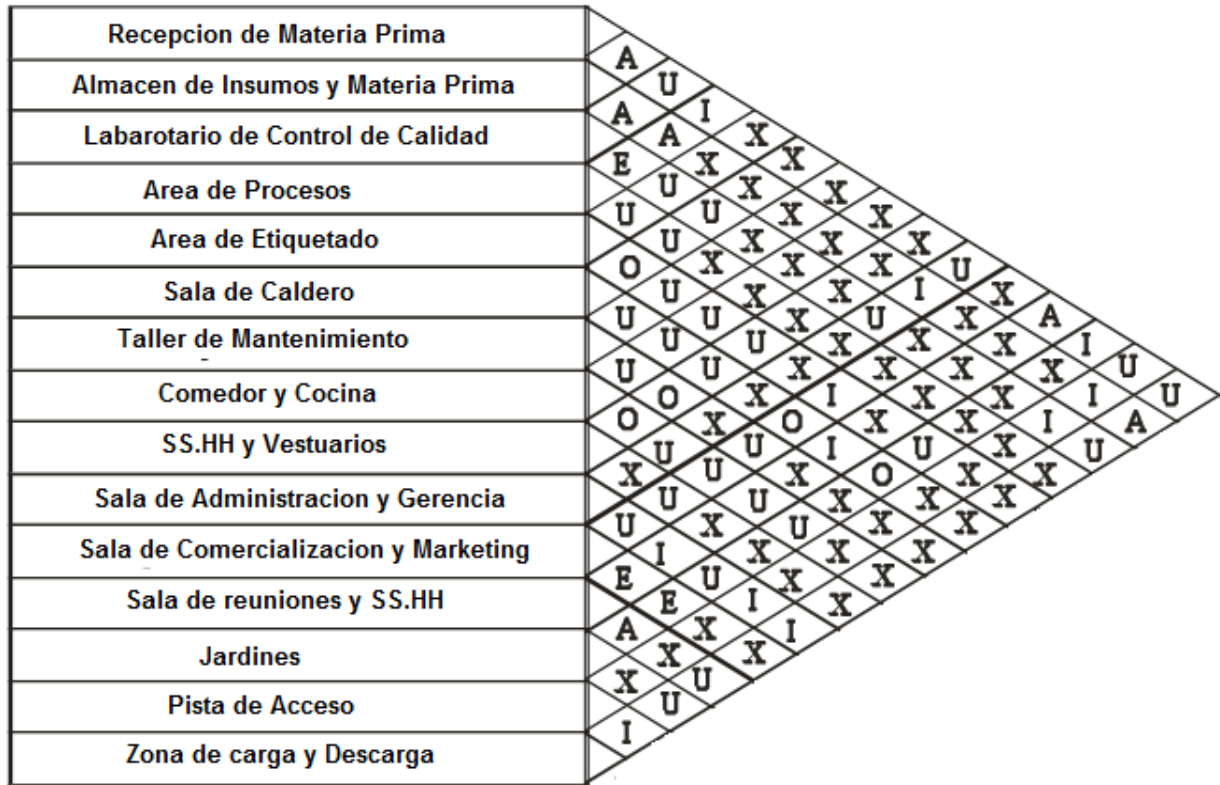
**Figura N° 2**  
**Simbología del método SLP**

Letra	Orden de proximidad	Valor en líneas
A	Absolutamente necesaria	—————
E	Especialmente importante	=====
I	Importante	=====
O	Ordinaria o normal	—————
U	Unimportant (sin importancia)	—————
X	Indeseable	~~~~~
XX	Muy indeseable	~~~~~



DIAGRAMA N° 9

Ordenamiento de las Áreas de la Planta (SLP)

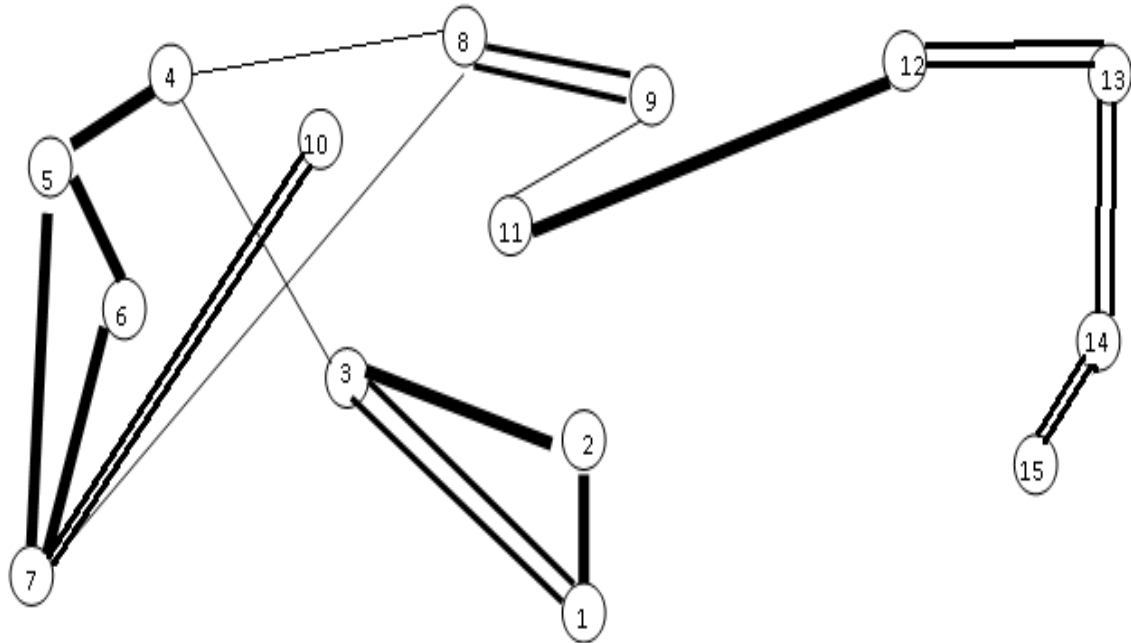


Leyenda:

A	Absolutamente Necesario
E	Especialmente Importante
I	Importante
O	Ordinario o Normal
U	Sin Importancia
X	No deseable

DIAGRAMA N° 10

Diagrama de Hilos de los Equipos y Maquinarias en el Área de proceso



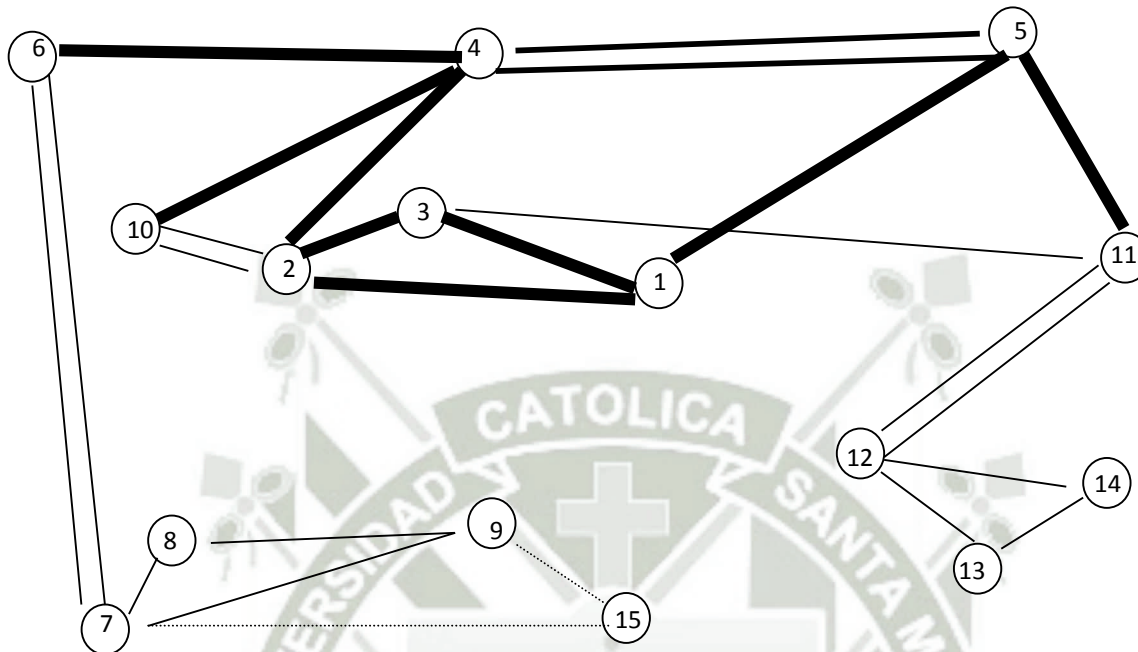
**Leyenda**

1. Balanza
2. Tina de Lavado
3. Mesa de Selección
4. Tanque de Zumo
5. Tanque de Hidrólisis
6. Tanque de Mosto
7. Tanque de Fermentación
8. Tanque de Descube
9. Tanque de Trasiego
10. Destilador
11. Tanque de Mezcla
12. Tanque de Filtrado
13. Dosificador
14. Encorchadora
15. Etiquetado

**Leyenda**

- |                          |       |
|--------------------------|-------|
| Absolutamente Necesario  | ———   |
| Especialmente Importante | ====  |
| Importante               | ———   |
| Ordinario o Normal       | ..... |

**DIAGRAMA N°11**  
**Diagrama de Hilos de las Áreas de la Planta**



**Leyenda**

1. Recepción de M.P
2. Almacén de Insumos y M.P
3. Laboratorio de Control de Calidad
4. Área de Proceso
5. Área de Etiquetado
6. Sala de Caldero
7. Taller de Mantenimiento
8. Comedor y Cocina
9. SS.HH y Vestuarios
10. Área de Fermentaciones
11. Producto Terminado
12. Sala de Administración y Gerencia
13. Sala de Comercialización y Marketing
14. Sala de Reuniones y SS.HH
15. Guardianía

**Leyenda**

- |                          |              |
|--------------------------|--------------|
| Absolutamente Necesario  | <b>—————</b> |
| Especialmente Importante | <b>=====</b> |
| Importante               | <b>—————</b> |
| Ordinario o Normal       | <b>.....</b> |



Publicación autorizada con fines académicos e investigativos  
 En su investigación no olvide referenciar esta tesis

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIAS BIOLÓGICAS Y QUÍMICAS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE INDUSTRIA ALIMENTARIA	FECHA: OCTUBRE DEL 2016
	PLANO DE DISTRIBUCION DE PLANTA	
	JOSE ANDRE LIZARRAGA ALCAZAR JOSE RODOLFO CACERES TEJADA	ESCALA: 1/100

### 1.10. *Ecología y Medio Ambiente*

Dentro del procesamiento de mistela de manzana nuestra microempresa consideró alternativas para los subproductos con lo que se puede decir que el procesamiento agroindustrial es ecológico evitando el empleo de contaminantes en todo el proceso.

- Uso de maderas (leña) en el proceso de destilado

En algunas bodegas se considera el uso de leña indispensable para el proceso de destilación, dando como resultado la tala de árboles de huarango para emplearlos como combustible en el proceso de destilación y esto daña al medio ambiente. Los combustibles alternativos que se sugieren son el gas propano, petróleo o implementar un sistema de calentamiento por vapor de agua generado por el caldero. Las bodegas en las zonas en las que ha llegado el gaseoducto son favorecidas con el abastecimiento de combustible a un bajo costo y un nivel bajo de contaminación.

- Aprovechamiento de residuos

El orujo desechado de la manzana que es del 2 % con este se puede realizar vinagre de manzana que es el altamente consumido por las tiendas orgánicas por sus propiedades beneficiosas para la salud.

Cabeza: Es constituido por el primer destilado o primer corte, este presenta un alto contenido alcohólico, alterando las características organolépticas del aguardiente, por tener un alto contenido alcohólico este se puede utilizar como agente desinfectante o de limpieza

- Evitar el desperdicio de agua

El agua utilizada para las operaciones de lavado y limpieza de equipos debe filtrarse antes que ingrese al desagüe o alcantarillado, debido a que siempre arrastra sólidos como semillas o pepitas que podrían obstruir el desagüe.

## 2. INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO

### 2.1. INVERSIONES

Las inversiones son los gastos en un determinado rango de tiempo y tienen que ver tanto con el ahorro, como con la ubicación del capital y aspectos vinculados al consumo. También se define como un monto de dinero que se pone a disposición de empresas con el fin de que el mismo se incremente producto de las ganancias que genere ese fondo.

Las inversiones proponen riesgos al invertir en la empresa productora que se tienen que correr para lograr las ganancias y suele considerarse tres variables diferentes para la inversión y estas son el rendimiento esperado, el riesgo aceptado y el horizonte de aceptación. Las inversiones se agrupan en los siguientes:

- Inversión fija
- Capital de trabajo

#### 2.1.1. Inversión Fija

Son todos los bienes adquiridos que son reconocidos como patrimonio fijo o capital fijo de la empresa hasta que se liquiden o se eliminen. Esta inversión está constituida por:

- Inversión tangible
- Inversión intangible

#### A. Inversión Tangible:

Es aquella que está determinada por activos o bienes físicos que están sujetos a depreciación como edificios, maquinarias y equipos; pero con excepción de los terrenos que no se deprecian.

- a) Costos de terrenos
  - Área: 948.4 m<sup>2</sup>.
  - Costo por m<sup>2</sup> en dólares (US\$): 40 \$
  - Costo total: 37936 \$
  - Se considera el precio del dólar a 3.40 soles en todos los cálculos.

**Tabla N°133**  
**Determinación de costos de infraestructura y áreas civiles (US\$)**

Detalle	Área (m <sup>2</sup> )	Costo Unitario (\$)	Costo Parcial (\$)
<b>1.- Área de Fabricación</b>			
Recepción de MP	30.44	10.00	304.40
Sala de Proceso	142.48	80.00	11,398.40
Almacén de Materia Prima	45.00	10.00	450.00
Almacén de Insumos	11.83	60.00	709.80
Almacén de Producto Terminado	83.70	60.00	5,022.00
Laboratorio Control de Calidad	10.48	70.00	733.60
Taller de Mantenimiento	16.00	60.00	960.00
área de etiquetado	83.45	60.00	5,007.00
Sala de caldero	62.04	70.00	4,342.80
<b>Sub Total</b>			<b>28,928.00</b>
<b>2.- AREA DE SERVICIOS</b>			
Guardianía	5.50	40.00	220.00
Depósito de Limpieza	5.00	60.00	300.00
Vestidores	10.00	90.00	900.00
Servicios higiénicos	10.00	90.00	900.00
<b>Sub Total</b>			<b>2,320.00</b>
<b>3.- AREA ADMINISTRATIVA</b>			
Sala de administración y gerencia	10.00	100.00	1,000.00
Sala de comercialización y Marketing	9.00	80.00	720.00
Sala de reuniones	9.00	80.00	720.00
SSH	3.00	90.00	270.00
<b>Sub Total</b>			<b>2,710.00</b>
<b>4.- AREA DE FERMENTACION Y TRASIEGO</b>			
Tanques de fermentación y trasiego	180.48	40.00	7,219.20
<b>Sub Total</b>			<b>7,219.20</b>
<b>5.- OTRAS AREAS</b>			
Comedor	30.00	60.00	1,800.00
Jardines	50.00	4.00	200.00
Veredas y pasillos	40.00	7.00	280.00
Pista de acceso	50.00	6.00	300.00
Puertas metálicas	---	120.00	120.00
<b>Sub Total</b>			<b>2,700.00</b>
<b>TOTAL</b>			<b>43,877.20</b>

Fuente: Elaboración propia, con datos según tarifario de construcción civil vigente 2016

**Tabla N° 134**  
**Costo de Maquinaria y equipos básicos (US\$)**

<b>Maquinaria y equipo:</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario (\$)</b>	<b>Costo Total (\$)</b>
Cortadora de fruta	1	750.00	750.00
Extractor industrial	1	720.00	720.00
Alambique	2	5,500.00	11,000.00
Mesa	1	100.00	100.00
Filtro de placas	1	2,000.00	2,000.00
Tanque de calentamiento	2	1,200.00	2,400.00
Tanque de destilado	1	2,100.00	2,100.00
Tanque de zumo o mosto	2	2,500.00	5,000.00
Tanque de mezcla	1	2,000.00	2,000.00
Bombas	2	140.00	280.00
Balanza	1	250.00	250.00
Tina de lavado	1	130.00	130.00
Congelador	1	200.00	200.00
Balanza analítica	1	150.00	150.00
Mesa de etiquetado	1	100.00	100.00
Encorchadora	1	300.00	300.00
Dosificadora	1	1,700.00	1,700.00
Tanque de fermentación	6	1,900.00	1,900.00
Tanque de trasiego	1	1,800.00	1,800.00
Caldero	1	8,000.00	8,000.00
Ablandador de agua	1	1,500.00	1,500.00
Refractómetro	2	85.00	170.00
Mostímetro	2	45.00	90.00
Alcoholímetro	2	50.00	100.00
Vinometro	2	21.00	42.00
Termómetro	2	26.00	52.00
Probetas, pipetas, beackers y embudos	4	35.00	140.00
<b>TOTAL</b>			<b>42,974.00</b>

Fuente: Elaboración propia, a base con cotización de proveedores 2016

**Tabla N° 135**  
**Costo de Mobiliario y equipos de oficina (US\$)**

ITEMS	Cantidad	Precio. Unitario (\$)	Valor Parcial (\$)
Escritorio Gerencia	1	153.00	153.00
Sillón Gerente	1	45.00	45.00
Escritorio Ejecutivo	1	120.00	120.00
Sillón fijo Ejecutivo	1	34.00	34.00
Escritorio Secretaria y administración	2	100.00	200.00
Sillón Secretaria y administración	2	34.00	68.00
Sillas Metálicas	2	12.00	24.00
Módulo para Computadora	2	72.00	144.00
Computadora /impresora	2	550.00	1,100.00
Calculadoras	2	9.00	18.00
Reloj Marcador de Tiempo	1	15.00	15.00
Extintidor Polvo Químico Seco 8 Lb.	5	40.00	200.00
Estantes Laboratorio	2	200.00	400.00
Estantes de almacén	6	150.00	900.00
Archivador Metálico	2	169.00	338.00
Mesa de Junta	1	80.00	80.00
Sillas (Mesa de Junta)	6	15.00	90.00
Botiquín Primeros Auxilios	2	45.00	90.00
<b>TOTAL</b>			<b>4,019.00</b>

Fuente: Elaboración propia, a base con cotización de proveedores 2016

**Tabla N° 136**  
**Costo de transporte (US\$)**

Característica	Camioneta Ford
Cantidad	1 unidades
Tracción	Doble
Capacidad de carga	1 T.M.
Dirección	Hidráulica
Chasis	Extra largo
Costo Unitario	8.500.00
<b>TOTAL</b>	<b>8.500.00</b>

Fuente: Elaboración propia, 2016

## B. Inversión Intangible

Es aquella que se caracteriza por su inmaterialidad, que pueden ser los servicios o derechos adquiridos para la gestión del proyecto.

**Tabla N° 137**  
**Inversión intangible (US\$)**

Rubros	Costo (US\$)
Estudios de imprevistos	250
Estudios de ingeniería	900
Constitución de empresa	295
Búsqueda de logo	32
Gastos de organización y administración	800
<b>TOTAL</b>	<b>2277</b>

Fuente: Elaboración propia, 2016

**Tabla N°138**  
**Resumen de inversión fija (US\$)**

Rubro	Costo (US\$)
1. Inversión Tangible	
Terreno	23,287.60
Infraestructura y Obras civiles	43,877.20
Maquinaria y Equipos diversos	42,974.00
Mobiliario y equipos de oficina	4,019.00
Vehículo	8,500.00
<b>SUB TOTAL</b>	<b>122,657.80</b>
2. Inversión Intangible	
<b>SUB TOTAL</b>	<b>2277</b>
Imprevistos (5%)	6,246.74
<b>TOTAL</b>	<b>131,181.54</b>

Fuente: Elaboración propia, 2016

### 2.1.2. Capital de trabajo

Es el conjunto de recursos reales que conforman un patrimonio de la empresa que son necesarios para la puesta en marcha de la empresa y se denominan activos corrientes.

**A. Costos de producción**  
**a. Costos directos**  
**i. Costo de materia prima**

**Tabla N° 139**  
**Costos de Materia prima (US\$)**

Detalle	Cantidad diaria (Kg)	Cantidad anual (250 días)	Precio	Precio
			unitario (\$)	Total (\$)
Manzana	236.36	59,090.00	0.35	20,386.05
Azúcar	12.5	3,125.00	0.74	2,312.50
Levadura	0.041	10.25	28.00	287.00
Albumina	0.069	17.25	8.24	142.14
<b>Total</b>				<b>23,127.69</b>
<b>Reserva (2 meses)</b>				<b>3,864.615</b>

Fuente: Elaboración propia, 2016

**Tabla N° 140**  
**Costos de Mano de Obra Directa (US\$)**

Detalle	N°	Resumen Mensual*(\$)	Total Anual (\$)
Almacenamiento M.P. y Embalaje	1	264.71	3,176.47
Fermentación	1	264.71	3,176.47
Cortado de fruta y extracción de zumo y mosto	3	264.71	9,529.41
Etiquetado y almacenes	1	264.71	3,176.47
Provisiones y beneficios sociales (46,16%)			8,797.55
<b>Total</b>			<b>27,856.38</b>
<b>Reserva (2 meses)</b>			<b>4,642.73</b>

Fuente: Elaboración propia, 2016

**Tabla N° 141**  
**Costo de material de envases y embalajes (US\$)**

Detalle	Requerimiento Diario	Costo unitario (\$)	Costo Total Anual (\$)
Botellas	139	0.27	9,382.50
Corchos	139	0.06	2,050.25
Cajas de cartón corrugado	12	0.09	264.00
<b>Total</b>			<b>11,696.75</b>
<b>Reserva (2 meses)</b>			<b>1949.46</b>

Fuente: Elaboración propia, 2016

**Tabla N° 142**  
**Resumen de Costos Directos (US\$)**

Concepto	Costo Total Anual (US\$)
Materia Prima	23,127.69
Mano de Obra Directa	27,856.38
Material de envase y embalaje	561.44
<b>Total</b>	<b>51,545.51</b>

Fuente: Elaboración propia, 2016

**ii. Gastos de fabricación**

Comprende todo aquello que intervienen en la fabricación del producto final en todo el proceso productivo.

**iii. Costos de materia indirecta**

**Tabla N° 143**  
**Costo de Materia Indirecta (US\$)**

Detalle	Precio Unitario	Cantidad	Total (US\$)
Reactivos para análisis	---	---	109
Resinas para tratamiento de aguas	40.8	7	285.6
Sal para desechos	0.8	7	5.6
<b>Total</b>			<b>400.2</b>

Fuente: Elaboración propia, 2016

**iv. Costo de Mano de Obra Indirecta**

**Tabla N° 144**  
**Costo de Mano de Obra Indirecta (US\$)**

Detalle	N°	Remun. Mensual (US\$)	Total (US\$)
Jefe de Planta	1	441.17	5294.04
Jefe de Control de Calidad	1	441.17	5294.04
Sub Total			10588.08
Provisiones y recargos sociales (46,16%)			4887.46
<b>Total</b>			<b>15,475.54</b>

Fuente: Elaboración propia, 2016

**b. Gastos Indirectos**

En los costos indirectos se considera la depreciación, servicios y mantenimiento.

**Tabla N° 145  
Depreciaciones (US\$)**

Detalle	Tasa	Monto a depreciar (US\$)	Depreciación anual (US\$)
Infraestructura y obras civiles	2.50%	43877.2	1096.93
Maquinaria y equipos básicos	15%	42974	6446.1
Mobiliario equipo de oficina	10%	4019	401.9
<b>Total</b>			<b>7,944.93</b>

Fuente: Elaboración propia, 2016

Distribución	Costos
Fabricación 70%	5,561.45
Administración 30%	2,383.479

**Tabla N° 146  
Consumo de petróleo y GLP (US\$)**

Detalle	Unidad	Consumo mensual	Precio unitario	Cotos (US\$)
Petróleo	Galones	10.8	3.34	36.072
GLP	Kg	127.50	1.2	153
<b>Total mensual</b>				<b>189.072</b>

Fuente: Elaboración propia, 2016

**Tabla N° 147  
Costos de servicios (US\$)**

Gasto	Unidad	Costo Unitario (US\$)	Monto Anual (US\$)
Agua	m3	0.89	307.05
Energía Eléctrica	Kw/hr	0.17	452.2
Comunicaciones	Mensual	35.29	423.48
Petróleo	Gl	3.34	36.072
Flete de camión MP y transportista	Mensual	147.05	1764.6
Gas GLP	Kg	1.2	1836
Imprevistos (5%)			240.9701
<b>Total</b>			<b>5,060.3721</b>

Fuente: Elaboración propia, 2016

**Tabla N° 148**  
**Vestuario e implementación (US\$)**

ITEMS	Unidad	Precio Unitario (US\$)	Cantidad	Gasto Anual (US\$)
Mamelucos de Trabajo	Pieza	14.93	4	59.72
Guantes de Goma	Pieza	1.50	10	15.00
Delantal o Mandil	Pieza	7.71	1	7.71
Recarga extinguidores	---	2.50	6	15.00
<b>Total</b>				<b>97.43</b>

Fuente: Elaboración propia, 2016

**Tabla N° 149**  
**Resumen de gastos de fabricación (US\$)**

Detalle	Monto (US\$)
Mano de Obra Indirecta	15475.54
Costo de Materia indirecta	400.20
Depreciaciones	5,561.45
Costos de servicios	5060.37
Vestuario e implementación	97.43
<b>Total</b>	<b>26,594.99</b>
Reserva de 2 meses	4432.50

Fuente: Elaboración propia, 2016

**Tabla N° 150**  
**Costos de producción (US\$)**

Detalle	Costo total (US\$)
Costos directos	51,545.51
Gastos de fabricación	26,594.99
<b>Total</b>	<b>78,140.5</b>

Fuente: Elaboración propia, 2016

## B. Gastos de Operación

### a. Gastos administrativos

Gastos de pagos al personal administrativo

**Tabla N° 151**  
**Gastos de Pagos personal (US\$)**

Detalle	Nº	Remun. Mensual* (\$)	Total (US\$)
Gerente general	1	463.4	5560.80
Administrador	1	352.94	4235.29
Secretaria	1	250.00	3000.00
Contador	1	250.00	3000.00
Analista de Lab. Control de Calidad	1	352.94	4235.29
Chofer	1	250.00	3000.00
Provisiones y recargos sociales (46,16%)			10,631.29
<b>Total</b>			<b>33,662.68</b>

Fuente: Elaboración propia, 2016

**Tabla N° 152**  
**Resumen de gastos administrativos (US\$)**

Rubro	Monto (US\$)
Gastos de pagos al personal	33,662.68
Movilidad y transporte	425.00
Depresiacion	2,383.48
Imprevistos (2%)	729.42
<b>Total</b>	<b>37,200.58</b>
Reserva 2 meses	6200.10

Fuente: Elaboración propia, 2016

**b. Gastos de ventas**

Son los gastos de mano de obra indirectas y gastos indirectos de las ventas.

**Tabla N° 153**  
**Gastos de venta (US\$)**

<b>Detalles</b>	<b>Costo anual (US\$)</b>
Útiles de escritorio y papelería	175.00
Jefe de comercialización y marketing	352.94
Gastos de Promoción y Publicidad	450.00
Pasajes y Viáticos (0,5% del flete)	127.06
Imprevistos : 2%	22.10
<b>Total</b>	<b>1,127.10</b>
Reserva 2 meses	187.85

Fuente: Elaboración propia, 2016

**Tabla N° 154**  
**Gastos operativos (US\$)**

<b>Detalle</b>	<b>Costo anual (US\$)</b>
Gastos de administración	37,200.58
Gastos de ventas	1,127.10
<b>Total</b>	<b>38,327.68</b>

Fuente: Elaboración propia, 2016

**Tabla N° 155**  
**Monto de capital de trabajo (US\$)**

<b>Componentes</b>	<b>Costo (US\$)</b>
Mano de Obra directa	4,642.73
Materias Primas e insumos	3,864.62
Costo de material de envases y embalajes	1,949.46
Gastos de fabricación	4,432.5
Gastos de administración	6,200.1
Gastos de ventas	187.85
<b>Total</b>	<b>21,277.26</b>

Fuente: Elaboración propia, 2016

**Tabla N° 156**  
**Costos Fijos y costos variables (US\$)**

Detalles	Costo total	Costos fijos	Costos variables
• Costos directos			
Mano de Obra directa	<b>27,856.38</b>	<b>27,856.38</b>	---
Materias Primas e insumos	<b>23,127.69</b>	---	<b>23,127.69</b>
Costo de material de envases y embalajes	11,696.75	---	11,696.75
• Gastos de fabricación			
Materiales indirectos	<b>400.2</b>	---	<b>400.2</b>
Mano de obra indirecta	<b>15,475.54</b>	<b>15,475.54</b>	---
Depreciación	5,561.45	5,561.45	---
Servicios	<b>5,060.37</b>	<b>5,060.37</b>	---
Vestuario e implementación	<b>97.43</b>	<b>97.43</b>	---
• Gastos de operación			
Gastos administrativos 100 %	<b>37,200.58</b>	<b>37,200.58</b>	---
Gastos de ventas 80%	<b>1,127.10</b>	901.68	225.42
<b>Total</b>	<b>127,603.49</b>	<b>92,153.43</b>	<b>35,450.06</b>

Fuente: Elaboración propia, 2016

**Tabla N° 157**  
**Inversión total del proyecto (US\$)**

Detalle	Costo total Año 1
Inversión Fija	131,181.54
Capital de Trabajo	21,277.26
<b>Inversión Total</b>	<b>152,458.80</b>

Fuente: Elaboración propia, 2016

## 2.2. FINANCIAMIENTO

El proyecto será financiado con recursos propios al 100%

**Tabla N° 158**  
**Estructura de requerimientos de inversión (US\$)**

Detalle	Aporte propio	Costo (US\$)
<b>• Inversión fija</b>		
Terreno	23,287.60	23,287.60
Infraestructura y Obras civiles	43,877.20	43,877.20
Maquinaria y Equipos diversos	42,974.00	42,974.00
Mobiliario y equipos de oficina	4,019.00	4,019.00
Vehículo	8,500.00	8,500.00
Imprevistos	6,206.74	6,246.74
<b>• Inversión intangible</b>		
Estudios de imprevistos	250	250
Estudios de ingeniería	900	900
Constitución de empresa	295	295
Búsqueda de logo	32	32
Gastos de organización y administración	800	800
<b>• Capital de trabajo</b>		
Mano de Obra directa	4,642.73	4,642.73
Materias Primas e insumos	3,864.62	3,864.62
Costo de material de envases y embalajes	1949.46	1949.46
Gastos de fabricación	4432.5	4432.5
Gastos de administración	6200.1	6200.1
Gastos de ventas	187.85	187.85
Cobertura	<b>100%</b>	<b>100%</b>
<b>Total</b>	<b>152,458.80</b>	<b>152,458.80</b>

Fuente: Elaboración propia, 2016

- **Determinación de costo unitario**

Está determinado por costo total, el volumen producido y costo de producción por botella de 750 ml.

**Tabla N° 159**  
**Costo total (US\$)**

Detalle	Descripción
Número de botella por día	139
Número de días de producción	250
Total de botellas anual	34750
<b>Costo total</b>	<b>152,458.80</b>

Fuente: Elaboración propia, 2016

$$\text{Costo unitario de venta} = \frac{152,458.80}{34750}$$

**Costo unitario de venta = 4.387 US\$ / Botella 750 ml.**

- Presupuesto de ingresos por ventas antes de impuestos

Precio de venta unitaria = Costo unitario + % ganancia

- % de ganancia = 15%

$$\text{Precio unitario} = 4.387 + (4.387 * 0.15)$$

$$\text{Precio unitario} = 5.045 \text{ US\$}$$

## 2.3. INGRESOS Y EGRESOS

### 2.3.1. Ingreso total por ventas (ITV)

$$\text{ITV} = \text{Volumen producido} * \text{Precio unitario US\$}$$

$$\text{ITV} = 34750 * 5.045 \text{ US\$}$$

$$\text{ITV} = 175,315.49 \text{ US\$}$$

### 2.3.2. Egresos

**Tabla N° 160**  
**Egresos (US\$)**

Detalles	Costo total (US\$)
• Costos directos	
Mano de Obra directa	<b>27,856.38</b>
Materias Primas e insumos	<b>23,127.69</b>
Costo de material de envases y embalajes	11,696.75
• Gastos de fabricación	
Materiales indirectos	<b>400.2</b>
Mano de obra indirecta	<b>15,475.54</b>
Depreciación	5,561.45
Servicios	<b>5,060.37</b>
Vestuario e implementación	<b>97.43</b>
• Gastos de operación	
Gastos administrativos	<b>37,200.58</b>
Gastos de ventas	<b>1,127.10</b>
<b>Total</b>	<b>127,603.49</b>

Fuente: Elaboración propia, 2016

### 2.4. PUNTO DE EQUILIBRIO

Es el punto donde no se gana ni se pierde, es decir, es el nivel de producción en donde los ingresos se igualan a los egresos por lo tanto es la cantidad mínima permisible de producción y venta donde el cual se garantiza el buen balance de la empresa.

- Capacidad productiva

$$PE_{\text{Capacidad productiva}} = \frac{\text{Costos fijos} * \text{Produccion anual}}{(\text{Ingreso Ventas} - \text{Costos variables})}$$

$$PE_{\text{Capacidad productiva}} = \frac{92153.43 * 34750}{(175,315.49 - 35450.06)}$$

$$PE_{\text{Capacidad productiva}} = 22896 \text{ botellas de } 750\text{ml.}$$

- Porcentaje %

$$\%PE = \frac{\text{Capacidad productiva}}{\text{(Produccion anual)}} * 100$$

$$\%PE = \frac{22896}{(34750)} * 100$$

$$\%PE = 65.89 \%$$

- Ganancia

$$PE_{Ganancia} = \frac{PE \text{ capacidad productiva} * \text{Ingresos ventas}}{\text{Produccion}}$$

$$PE_{Ganancia} = \frac{22896 * 175,315.49}{34750}$$

$$PE_{Ganancia} = 115511.47 \$$$

## 2.4.1. Estados financieros

**Tabla N° 161**  
**Estado de Perdida y Ganancia (US\$)**

Detalle	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos	175,315.49	192847.039	202489.391	212613.86	212613.86	212613.86	212613.86	212613.86	212613.86	212613.86
Egresos										
Costo Producción										
Costos directos	51,545.51	54122.7855	56828.9248	59670.371	59670.371	59670.371	59670.371	59670.371	59670.371	59670.371
Gastos de fabricación	26,594.99	27924.7395	29320.9765	30787.0253	30787.0253	30787.0253	30787.0253	30787.0253	30787.0253	30787.0253
Gastos de operación										
Gastos administrativos	37,200.58	37,572.59	37,948.31	38,327.79	38,327.79	38,327.79	38,327.79	38,327.79	38,327.79	38,327.79
Gastos de ventas	1,127.10	1,127.10	1,127.10	1,127.10	1,127.10	1,127.10	1,127.10	1,127.10	1,127.10	1,127.10
<b>Total de Egresos</b>	116,468.18	120,747.21	125,225.31	129,912.29	129,912.29	129,912.29	129,912.29	129,912.29	129,912.29	129,912.29
Utilidad Operativa	58,847.31	72,099.83	77,264.08	82,701.57	82,701.57	82,701.57	82,701.57	82,701.57	82,701.57	82,701.57
ISC	35,063	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Utilidad antes del impuesto	23,784.21	72,099.83	77,264.08	82,701.57	82,701.57	82,701.57	82,701.57	82,701.57	82,701.57	82,701.57
Impuesto a la renta 30%	7135.2636	21629.9485	23179.2234	24810.4708	24810.4708	24810.4708	24810.4708	24810.4708	24810.4708	24810.4708
Utilidad luego del impuesto	16,648.95	50,469.88	54,084.85	57,891.10	57,891.10	57,891.10	57,891.10	57,891.10	57,891.10	57,891.10
Utilidad neta	16,648.95	50,469.88	54,084.85	57,891.10	57,891.10	57,891.10	57,891.10	57,891.10	57,891.10	57,891.10

Elaboración: Fuente Propia 2016

## 2.4.2. Flujo de caja proyectado

**Tabla N° 162**  
**Flujo de Caja (US\$)**

Detalle	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5 - 10
Ingresos	0	175,315.49	192847.039	202489.391	212613.86	212613.86
Ventas		175,315.49	192847.039	202489.391	212613.86	212613.86
Egresos	-116,468.18	<b>116,468.18</b>	120747.211	125225.313	129912.291	129912.291
Costo Prod.						
Gastos de fabricación		<b>26,594.99</b>	27924.7395	29320.9765	30787.0253	30787.0253
Gastos administrativos		37200.58	37572.5858	37948.3117	38327.7948	38,327.79
Gastos de ventas		1,127.10	1,127.10	1,127.10	1,127.10	1,127.10
<b>INVERSIONES</b>						
Inversiones Tangibles e intangibles	131181.54					
Capital de trabajo	<b>21,277.26</b>					
Unidad antes de impuestos	-116,468.18	116,468.18	120,747.21	125,225.31	129,912.29	129,912.29
Impuestos		7135.2636	21629.9485	23179.2234	24810.4708	24810.4708
Utilidad luego del impuesto	-116,468.18	16,648.95	50,469.88	54,084.85	57,891.10	57,891.10
Flujo neto económico	-116,468.18	16,648.95	50,469.88	54,084.85	57,891.10	57,891.10

Fuente: Elaboración propia 2016

## 2.5. EVALUACION ECONOMICA FINANCIERA

### 2.5.1. Evaluación Actual Neto

#### 2.5.1.1. Valor Actual Neto (VAN)

##### Regla de decisión

VAN	>	0	Se acepta
VAN	<	0	Se rechaza
VAN	=	0	Es indiferente

La fórmula para obtener el Valor actual neto (VAN) es la siguiente:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

$V_t$ : Son los flujos de caja en un periodo de tiempo  $t$ .  
 $I_0$ : es el valor del desembolso inicial de la inversión.  
 $n$ : es el número de períodos considerado.  
 $k$ : es el tipo de interés.

- Hallando el Van:

$$VAN = BNA - Inversion$$

$$VAN = \left( \frac{16,648.95}{(1+0.16)^1} + \frac{50,469.88}{(1+0.16)^2} + \frac{54,084.85}{(1+0.16)^3} + \frac{57,891.10}{(1+0.16)^4} + \frac{57,891.10}{(1+0.16)^5} + \dots \frac{57,891.10}{(1+0.16)^{10}} \right) - 116,468.18$$

$$VAN = 236,293.5968 - 116,468.18$$

$$VAN = 119,825.4168$$

- Por lo tanto este proyecto es rentable.

### 2.5.1.2. Tasa Interna de Retorno (TIR)

El TIR es la Tasa Interna de Retorno de un proyecto de inversión que permite que el Beneficio Neto Actualizado (BNA) sea igual a la inversión (VAN = 0). El TIR es la máxima tasa de descuento que puede tener un proyecto rentable.

#### Regla de decisión

TIR	>	Interés Pagado	Se acepta
TIR	<	Interés Pagado	Se rechaza

Para hallar la Tasa Interna de Retorno (TIR) se necesita:

- Tamaño de inversión
- Flujo de caja neto proyectado

**Tabla N° 163**  
**Flujo de caja neto proyectado (US\$)**

Años	Flujo neto
1	16,648.95
2	50,469.88
3	54,084.85
4	57,891.10
5 al 10	57,891.10

Para hallar la Tasa Interna de Retorno (TIR), utilizamos la misma fórmula del Valor Actual Neto (VAN), el cual reemplazamos por "0" y así estaríamos hallando la Tasa de Descuento:

$$\text{VAN} = \text{BNA} - \text{Inversión}$$

$$0 = \left( \frac{16,648.95}{(1+i)^1} + \frac{50,469.88}{(1+i)^2} + \frac{54,084.85}{(1+i)^3} + \frac{57,891.10}{(1+i)^4} + \frac{57,891.10}{(1+i)^5} + \dots \frac{57,891.10}{(1+i)^{10}} \right) - 116,468.18$$

$$i = 0.36314425$$

- Donde podemos decir que el proyecto es rentable

$$\text{TIR} = 36.314 \%$$

## 2.5.2. Rentabilidad Económica

### 2.5.2.1. Rentabilidad sobre la inversión (Ri)

$$Ri = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Inversion total}} * 100$$

$$Ri = \frac{57,891.10}{116,468.18} * 100$$

$$Ri = 0.497 * 100$$

$$Ri = 49.7$$

### 2.5.2.2. Tiempo de Retorno de la inversión (TRI)

$$TRI = \frac{100}{Ri}$$

$$TRI = \frac{100}{49.7}$$

- Tasa de Retorno de la Inversión = 2 años, 4 días aproximadamente.

### 2.5.2.3. Beneficio Costo (B/C)

$$B/C = \frac{\text{VAN} + \text{Total Inversion del Proyecto}}{\text{Total Inversion del Proyecto}}$$

$$B/C = \frac{119,825.4168 + 152,458.80}{152,458.80}$$

$$B/C = 1.7859$$

- El proyecto es aceptado ya que el Beneficio Costo es mayor a 1.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES

#### Conclusiones:

El presente trabajo de investigación las conclusiones que sacamos a partir de la experimentación y cálculos a través de todo el proceso fueron las siguientes:

1. Desarrollamos una nueva alternativa para implementar en el mercado la elaboración de un licor tipo mistela a partir de manzana, en donde evaluamos tres variedades de manzana para la elaboración del producto final entre otros experimentos que concluiremos a continuación.
2. Observamos en el primer experimento que la variedad tipo Fuji y la variedad Delicia fueron las que obtuvieron una mejor cantidad de °Brix o concentración de azúcares en su composición, también observamos que no hubo diferencia entre las tres variedades en el pH y en el porcentaje de acidez.
3. Concluimos que en la fermentación de la manzana, que fue el primer experimento del proceso, con lo que obtuvimos que la manzana variedad Fuji tuvo un mejor rendimiento pero no por mucha diferencia, hubo diferencia entre los tipos de levadura nativa y añadida donde la añadida tuvo mejores resultados y por último obtuvimos que se tuvo 11 días de fermentación en donde la manzana variedad Fuji con levadura añadida fue la que mayor rapidez en la fermentación demostró con la disminución de °Brix hasta 2.5.
4. Obtuvimos que los Alcoholes superiores estuvieron en el rango normal según la norma técnica de para el pisco donde sus resultados fueron: 230.19 para Fuji levadura nativa, 225.84 para Fuji levadura añadida, 222.55 para Delicia levadura nativa y 220.90 para Delicia levadura añadida.
5. Concluimos que para el experimento de proceso número dos, después de evaluar 12 tipos de mistela diferentes obtenidos a partir de las tres variedades de manzana con su respectivo zumo y mosto y dos tipos de destilado, se obtuvo como resultado que en los °Brix hubo diferencia altamente significativa, donde la variedad Fuji tuvo mejores resultados, para el pH y el olor no se

obtuvo diferencia para las tres variedades de manzana, corroborando lo anterior hecho. La variedad Fuji con tratamiento de zumo tuvo mejor rendimiento con hasta un 69.13% de solo zumo de manzana, hubo diferencia entre las tres variedades para el sabor, en donde la variedad Fuji y Delicia obtuvieron mayores calificaciones con la mezcla del destilado a partir de manzana Fuji y levadura añadida (D1) y con el tratamiento de mosto.

6. Determinamos que en el tercer experimento de proceso con el tratamiento de luminosidad relativa obtuvimos un resultado favorable para la albumina a un 0.2% obteniendo hasta 89.44% de luminosidad, para el color y la brillantez obtuvimos los mismos resultados sensoriales.
7. Obtuvimos los siguientes resultados reales en la evaluación del Extractor industrial:
  - Capacidad: 1.33 lt de entrada/batch
  - Rendimiento: 63.47 % de extracto para la manzana
  - Flujo de salida: 5.61 lt/min
8. Determinamos que el producto final tienen las siguientes características:
  - Grados alcohólicos: 16 °GL
  - °Brix: 13.5 °Brix
  - % Acidez: 0.1207
  - Alcoholes Superiores: 100.77 mg/100ml
  - Densidad: 0.983 gr/ml
9. Determinamos que las características organolépticas del producto final son: Aspecto brillante claro, un color naranja suave y un olor y sabor característico.
10. Obtuvimos que el área total e ideal para esta industria sería de 948.4 m<sup>2</sup>, con una inversión total de 152,458.80 US\$ y con un costo unitario de 4.387 US\$ / botella de 750ml.
11. Determinamos en la evaluación financiera y económica de este proyecto de investigación puede ser realizada ya que obtuvimos los siguientes resultados:

- VAN 119,825.4168 US\$
- B/C 1.789
- TIR 36.314 %
- TRI 2 años, 4 días aproximadamente.



## Bibliografía

- Albert Bordons; Cristina Reguant. (2013). Bioquímica de las bacterias lácticas del vino y la fermentación maloláctica. *SEBBM - Bioquímica del vino*, 14 - 17.
- Bely, M.; Rinaldi, A.; Doubourdieu, D. (2003). Influence on assimilable nitrogen on volatile acidity production by *Saccharomyces cerevisiae* during high sugar fermentation. *Journal of Bioscience and Bioengineering*, 507 - 512.
- Bohlscheid, col. (2007). The influence of nitrogen and biotin interactions in the performance of *Saccharomyces* in alcoholic fermentations. *Journal of Applied Microbiology*, 390 - 400.
- Calvo, G. (2000). *Relación entre los parámetros de madurez y el análisis sensorial de manzana*. Buenos Aires: INTA.
- Calvo, P. C. (1 de marzo de 2012). *Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria*. Recuperado el 23 de mayo de 2016, de <http://inta.gob.ar/documentos/gala>
- Carlos Palacios; Rosa Rodríguez. (2009). Modelo matemático para la predicción de las necesidades de frío durante la producción de vino. *Ciencias exactas naturales*, 205 - 226.
- Cristina Dubosc; Lucía Kordic. (2008). Efecto de la concentración de citrato de sodio sobre las pruebas de hemostasia. *Acta bioquímica clínica latinoamericana*, 87-92.
- Dickson, R. (2004). *El metabolismo y la fisiología molecular de las Saccharomyces Serevisiae*. Londres: CRC PRESS.
- Harwitz, W. (1980). *Metodos oficilaes de Analisis* . Washington: A.O.A.C.
- Heatherbell D.; col. (1997). *Efecto de la pre fermentación fría y la composición en la maceración, color y sabores en un vino Pinot*. New York: Rochester.
- Hidalgo, J. (2011). *Tratado de Enología*. Madrid: Mundi Prensa.
- Hutkins, R. (2006). *Microbiología y tecnología de alimentos fermentados*. Inglaterra: Blackwell Publishing.
- Igacio Negueruela; col. (1995). Colorimetría en vino. *Logroño*, 151-165.

- Igacio Negueruela; Federico Echavarri; Fernando Ayala; Ana Lomas. (1995). Colorimetría en vino. *Logroño*, 151-165.
- Iván Palomo; José Antonio Yuri; Rodrigo Moore. (2010). El consumo de manzanas contribuye a prevenir el desarrollo de enfermedades cardiovasculares y cáncer: antecedentes epidemiológicos y mecanismos de acción. *Revista Chilena de Nutrición*, 277 - 285.
- Iván Palomo; José Antonio Yuri; Rodrigo Moore. (2010). El consumo de manzanas contribuye a prevenir el desarrollo de enfermedades cardiovasculares y cáncer: antecedentes epidemiológicos y mecanismos de acción. *Revista Chilena de Nutrición*, 277 - 285.
- Manuel Coque; col. (2013). *El cultivo del Manzano, variedades de sidra u mesa*. Madrid - España: Mundi Prensa.
- Manuel Coque; María Díaz; Juan García. (2012). *El cultivo del Manzano, variedades de sidra u mesa*. Madrid - España: Mundi Prensa.
- María Reyes García, Iván Gómez-Sánchez Prieto, Cecilia Espinoza Barrientos, Fernando Bravo Rebatta, Lizette Ganoza Morón. (2009). *Centro Nacional de Alimentación y Nutrición*. Recuperado el 23 de junio de 2016, de Tablas Peruanas de Composición: <http://www.ins.gob.pe/insvirtual/images/otrpubs/pdf/Tabla%20de%20Alimentos.pdf>
- Matissek, R.; Schnepel F.; Steiner, G. (1998). *Análisis de los Alimentos. Fundamentos*. Paris: Lavoisier.
- Mauricio Ribas; Rafael Hurtado; Norge Garrido; Fidel Domenech; Raúl Sabadí. (2011). Metodología para la modelacion matematica de procesos. Caso de estudio. Fermentacion alcoholica. *ICIDCA (Instituto Cubano de investigacion de la Caña de Azucar)*, 37 - 47.
- Multon, J. (1999). *Aditivos y auxiliares de fabricación en las industrias agroalimentarias*. Zaragoza: Acribia.
- Oliver Smith; Stanley Cristol . (1972). *Quimica Organica*. Barcelona: Reverté.
- Perea, J. (06 de Noviembre de 2011). Espacio oficial de la Sidra en el Perú. *Espacio oficial de la Sidra en el Perú*. Recuperado el 26 de 07 de 2016, de Manzana Delicia: <https://oswadotcom.wordpress.com/2011/11/06/manzana-delicia/>

- Perea, J. (06 de Noviembre de 2013). *Espacio oficial de la Sidra en el Perú*. Recuperado el 26 de 07 de 2016, de Manzana Delicia: <https://oswadotcom.wordpress.com/2011/11/06/manzana-delicia/>
- Reyes, M., & col. (2013). Tablas Peruanas de composición de alimentos. *Centro nacional de alimentación y nutrición instituto nacional de salud*, 1-70.
- Sáez, P. (27 de Abril de 2011). *Urbina Vinos Blog*. Recuperado el 18 de Agosto de 2016, de Clarificación del Vino con Bentonita: <http://urbinavinos.blogspot.pe/2011/04/clarificacion-del-vino-con-bentonita.html>
- Sáez, P. (26 de marzo de 2011). *Urbina Vinos Blog*. Recuperado el 19 de Agosto de 2016, de Clarificación del vino con Albúmina de Huevo: <http://urbinavinos.blogspot.pe/2011/03/clarificacion-del-vino-con-albumina-de.html>
- Sánchez, C. (2005). *Producción y comercialización de manzanas y peras*. Ediciones Ripame E.I.R.L.
- Torija, M.; col. (2003). Effect of the nitrogen source on the fatty acid composition of *Saccharomyces cerevisiae*. *Food Microbiology* 20, 255 - 258.
- Verapinto, M. d. (2009). *Elaboración de destilado de pera y derivados*. Lima: desco.



# ANEXO 1

## Fichas técnicas

# maurivin™

## MAURIVIN PDM

### PRODUCT

A pure Active Dry Wine Yeast selected for its medium aromatic characteristics.

### TYPE

*Saccharomyces cerevisiae* (var. *bayanus*)

### FERMENTATION CHARACTERISTICS

#### RATE OF FERMENTATION

This strain is suitable for low fermentation temperatures due to its inherent vigour. PDM is a steady fermenter at lower temperatures (8-15°C) with a high demand for cooling or refrigeration control. PDM is a rapid rate fermenter at warmer temperatures (20-30°C) with a short lag time.

#### NITROGEN REQUIREMENT

Fermentation at high temperatures may result in accelerated depletion of free amino nitrogen in the must/juice. In these situations it may be necessary to add free or available nitrogen.

#### ALCOHOL TOLERANCE

This strain displays very good alcohol tolerance in the range 14-17% v/v.

#### VOLATILE ACIDITY

Generally less than 0.3g/L.

#### FOAMING

A low to moderate foaming strain.

#### FLOCCULATION

PDM has excellent sedimentation properties after alcoholic fermentation.

#### SO<sub>2</sub> PRODUCTION

PDM is considered a low to moderate SO<sub>2</sub> producer (up to 40 mg/L total SO<sub>2</sub>).

### CONTRIBUTION TO WINE

PDM produces moderate to low levels of aroma and flavour compounds to the wine. It is a highly desirable yeast strain when the Oenologist requires a subtle but positive aromatic contribution from the yeast.

### APPLICATIONS

A general purpose yeast strain recommended for white and red wine production, particularly varietal wines such as Chardonnay, Chenin Blanc, Sauvignon Blanc, Semillon and Riesling, Cabernet, Merlot and Shiraz for example. PDM is also suitable for the production of méthode champenoise wine styles.

### USING ACTIVE DRIED WINE YEAST

Please note that no special equipment is required and the procedure can be accomplished in about 30 minutes. Cold water or juice containing preservatives will significantly decrease yeast viability during rehydration. Reconstituting 20g-40g of Maurivin dried yeast per 100 litres of must/juice will achieve a minimum of  $5 \times 10^6$  viable yeast cells per ml of must/juice. This inoculation density will ensure a rapid onset of fermentation and dominance over wild yeast.

- Rehydrate Maurivin dried yeast by slowly sprinkling it into 5 to 10 times its weight of clean water/juice/must (no SO<sub>2</sub>) pre-heated to between 35 to 40°C. Gentle stirring may be used to improve yeast wetting.
- Allow to stand for 15 minutes without stirring.
- Adjust the temperature of the rehydrated yeast solution to within 5°C of the must/juice to be inoculated. This can simply be achieved by adding sufficient quantities of juice/must to the rehydrated yeast suspension at five minute intervals, to give successive 5°C reductions in temperature.
- Use the yeast within 30 minutes of rehydration.
- It is recommended that must/juice be inoculated 15°C or higher to avoid extended lag time.
- When the yeast are fermenting actively, careful temperature control can then be used to maintain the required rate of fermentation.



# MAURIVIN PDM

## technical specifications



maurivin.com

### Product

A pure Active Dry Wine Yeast selected for its medium aromatic characteristics.

### Type

*Saccharomyces cerevisiae* (var. *bayanus*).

### Rate of fermentation

Maurivin PDM is suitable for low fermentation temperatures due to its inherent vigour. It is a steady fermenter at lower temperatures (8–15°C; 46–59°F) with a high demand for cooling or refrigeration control. Maurivin PDM is a rapid rate fermenter at warmer temperatures (20–30°C; 68–86°F) with a short lag time.

### Nitrogen requirement

Fermentation at high temperatures may result in accelerated depletion of free amino nitrogen in the must/juice. In these situations it may be necessary to add free or available nitrogen.

### Alcohol tolerance

Maurivin PDM displays excellent alcohol tolerance in the range 15–17% (v/v).

### Volatile acidity

Generally less than 0.3 g/L.

### Foaming

Maurivin is a low to moderate foaming strain.

### Flocculation

Maurivin PDM has excellent sedimentation properties after alcoholic fermentation.

### Total SO<sub>2</sub> production

Maurivin PDM is considered a moderate SO<sub>2</sub> producer (up to 40 mg/L total SO<sub>2</sub>).

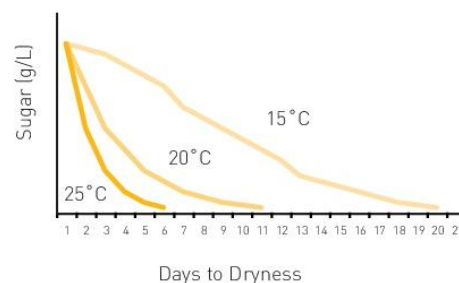
### Contribution to wine

Maurivin PDM produces moderate to low levels of aroma and flavour compounds to the wine. It is a highly desirable yeast strain when the Oenologist requires a subtle but positive aromatic contribution from the yeast.

### Applications

A general purpose yeast strain recommended for white and red wine production, particularly varietal wines such as Chardonnay, Chenin Blanc, Sauvignon Blanc, Semillon, Riesling, Cabernet, Merlot and Shiraz/Syrah. Maurivin PDM is also suitable for the production of méthode champenoise wine styles.

**Fermentation Rates of PDM at Different Fermentation Temperatures**





## FICHAS DE INFORMACIÓN TÉCNICA

### BENTONITA

<b>Sinónimos:</b>	Arcilla coloidal. Arcilla de Denver. Wilkinita. Tailorita.
<b>Fórmula molecular:</b>	En general son compuestos de la forma $Al_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O$ .
<b>Descripción:</b>	Se trata de la Bentonita sódica. Es una arcilla natural que contiene una porción elevada de montmorillonita, silicato de aluminio coloidal hidratado de origen natural, en el que algunos átomos de aluminio y silicio pueden haber sido sustituidos por otros átomos, como el magnesio, el calcio y el hierro.
<b>Datos Físico-Químicos:</b>	Polvo algo granuloso, de color beige. Poco soluble en agua, prácticamente insoluble en etanol y en éter.
<b>Propiedades y usos:</b>	<p>Principalmente, la bentonita se usa en preparaciones farmacéuticas tópicas y orales y en cosmética.</p> <p>La bentonita absorbe agua rápidamente formando soles o geles, dependiendo de la concentración. Los soles se utilizan para suspender polvos en preparaciones acuosas, como por ejemplo en la loción de calamina, mientras que los geles se utilizan en la elaboración de pomadas y cremas.</p> <p>Su pH de máxima eficacia es entre 9 y 10.</p> <p>Los soles y geles de bentonita suelen prepararse espolvoreando ésta sobre la superficie de agua caliente, dejando reposar durante 24 horas y agitando ocasionalmente cuando se haya embebido por completo. También puede elaborarse una suspensión acuosa triturando primero la bentonita con glicerina o mezclándola con un polvo insoluble como el óxido de cinc.</p> <p>Por sus propiedades adsorbentes se emplea para clarificar líquidos turbios, por su acción de flocular en presencia de cargas positivas, y para enmascarar sabores desagradables de ciertos fármacos.</p> <p>En el tratamiento del envenenamiento por Paraquat®, se usa una suspensión acuosa de bentonita al 7%, administrada por vía oral. Debido a que no se absorbe en el tracto gastrointestinal, se utiliza en forma de gel como laxante mecánico.</p> <p>La bentonita o sus preparaciones deben ser esterilizadas cuando se aplican sobre heridas abiertas, ya que puede contener esporas bacterianas, incluidas las del tétanos. Se puede esterilizar la bentonita manteniéndola a 150-170 °C durante 1 hora, después de desecarlo a 100 °C. Las suspensiones acuosas pueden esterilizarse al autoclave.</p>
<b>Dosificación:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Para formar geles: 8 - 25 %</li> <li>- Como estabilizante de emulsiones: 1%</li> <li>- Como agente suspensor: 0,5 - 5%</li> </ul>



## FICHAS DE INFORMACIÓN TÉCNICA

- Como adsorbente (clarificante): 1 - 2%

**Efectos secundarios:** La bentonita no se absorbe por el tracto gastrointestinal. No se ha observado ningún tipo de respuesta alérgica tras la aplicación tópica de bentonita.

**Incompatibilidades:** Las suspensiones acuosas mantienen su viscosidad a pH alrededor de 6, pero precipitan con ácidos. A pH ácido además disminuye la capacidad para absorber agua. La adición de sustancias alcalinas en cambio, como el óxido de magnesio, potencian la formación del gel. La incorporación de cantidades significativas de alcohol en preparaciones acuosas precipitan la bentonita, principalmente por deshidratación del enrejado de la estructura (soporta hasta un 30% de alcohol). Así mismo puede utilizarse hasta un 50% de glicerina, o hasta un 30% de propilenglicol. Incompatible con electrolitos fuertes, partículas con carga positiva, sulfuro potásico y cloruro de acriflavina, ya que floclula. Con altas concentraciones de calcio, la bentonita sódica se convierte en bentonita cálcica, que absorbe menos cantidad de agua. La eficacia antimicrobiana de los conservantes catiónicos puede verse reducida en sus suspensiones acuosas, mientras que los no iónicos y los aniónicos no se ven afectados.

**Observaciones:** Es higroscópico. Apto uso oral a partir del lote 140934 incluido.

**Conservación:** En envases bien cerrados. PROTEGER DE LA LUZ.

**Ejemplos de formulación:** **Magma de bentonita**

Bentonita ..... 5%  
Agua destilada ..... c.s.p. 100 ml

Modus operandi 1:

Espolvorear la bentonita, en porciones, sobre 80 ml de agua caliente dejando que cada porción se moje completamente sin agitar. Dejar reposar 24 horas agitando de vez en cuando. Añadir el resto de agua y mezclar hasta obtener un magma uniforme.

Modus operandi 2 (si se utiliza un agitador de alta velocidad):

Poner 50 ml de agua caliente en el agitador. Añadir poco a poco la bentonita agitando continuamente hasta que se forme un magma uniforme.



## FICHAS DE INFORMACIÓN TÉCNICA

Incorporar el resto de agua a temperatura ambiente y continuar agitando hasta obtener una mezcla homogénea.

Aplicaciones: se usa para preparar y estabilizar emulsiones y suspensiones.

### Gel de bentonita

Bentonita ..... 17%  
Agua destilada ..... c.s.p. 100 g

Modus operandi:

Calentar a baño maría el agua destilada a 70-80 °C y añadir poco a poco sobre la bentonita, agitando enérgicamente. Dejar reposar unas horas.

Aplicaciones: se utiliza como base de tratamientos antiseborréicos. Inconveniente: es un poco desagradable a nivel cosmético ya que al ser aplicado se evapora el agua contenida, formándose una capa algo rígida, turgente, de color marrón.

### Bibliografía:

- Martindale, *Guía completa de consulta farmacoterapéutica*, 1ª ed. (2003).
- *The Merck Index*, 13ª ed. (2001).
- *Monografías Farmacéuticas*, C.O.F. de Alicante (1998).
- *Formulario Magistral del C.O.F. de Murcia* (1997).
- *Handbook of Pharmaceutical Excipients*, 6<sup>th</sup> ed., 2009.

FICHA TÉCNICA  
ALBUMINA DE  
HUEVO

CI-260 / 011

Versión 001

Página 1 de 3

Fecha de Emisión:19-06-13

**Descripción**

Albumina de huevo desecada purísima.

**Áreas de aplicación**

Enología, Industria alimentaria, bebidas, panadería, dulcería.

**Beneficios**

Clarificante de bebidas, espumante, emulsificante.

**Dosis**

Reconstitución: una parte de albumina de huevo con 8 partes de agua.  
Según el producto a elaborar y su formulación.

**Composición**

Albumina de huevo (clara de huevo).

**Especificaciones físico-químicas**

Aspecto:	polvo fino amarillo
Nitrógeno total:	min. 14 % en s.s
Proteínas:	min. 89 % en s.s
Cenizas:	4 – 6 %
Humedad:	máx. 10 %
Olor:	neutro
pH sol. 5 %:	6,5 – 8,5
Peso específico:	0,4 gr./ml

**Especificaciones microbiológicas**

Bacterias aeróbicas totales	máx. 5000 / gr.
Enterobacterias:	máx. 10 / gr.
Staphylococcus aureus	máx. 100 / gr.
Salmonella	ausente en 25 gr.

	FICHA TÉCNICA ALBUMINA DE HUEVO	CI-260 / 011
		Versión 001
		Página 2 de 3
		Fecha de Emisión:19-06-13

### Especificaciones de metales pesados

Arsénico:	máx. 3 ppm
Plomo:	máx. 5 ppm
Otros metales pesados:	máx. 10 ppm

### Datos nutricionales

No aplica.

### Almacenamiento

Mantener el empaque cerrado en lugar seco, fresco, sin exposición a la luz.

### Embalaje

Caja por 20 kilos.

### Pureza y legislación

Deben siempre consultarse las regulaciones locales en materia de alimentación referentes a la situación de este producto, ya que la legislación sobre su uso puede variar de un país a otro. Podemos facilitar más información sobre el estado legal de ese producto a petición.

### Seguridad y manipulación

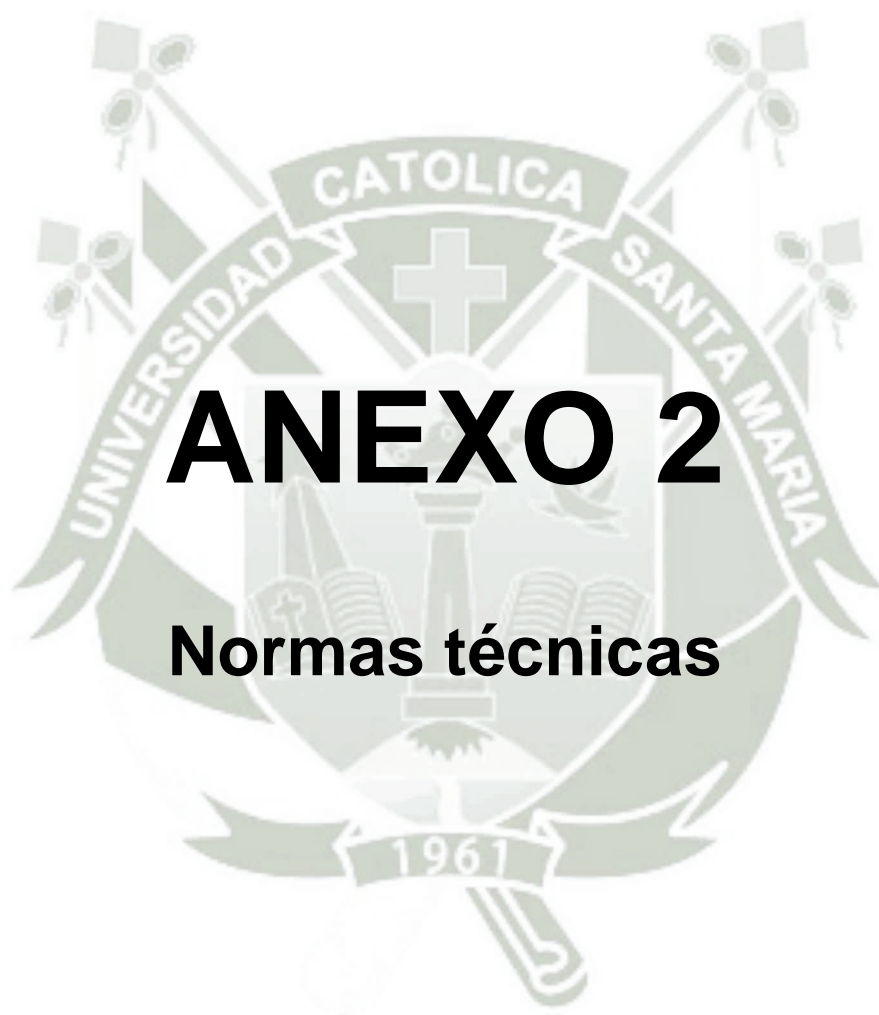
La hoja de seguridad del material está disponible según se requiera.

### País de origen

Argentina.

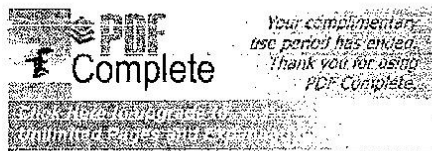
### Certificación Kosher

Disponible según requerimiento.



# ANEXO 2

## Normas técnicas



NTP 212.014

PERUANA

2011

Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias-INDECOPI  
Calle de La Prosa 104, San Borja (Lima 41) Apartado 145 Lima, Perú

## BEBIDAS ALCOHÓLICAS VITIVINÍCOLAS. Vinos. Requisitos

ALCOHOLIC BEVERAGES. Wines. Requirements

2011-11-30  
3ª Edición

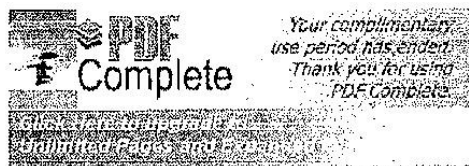
R.0051-2011/CNI-INDECOPI. Publicada el 2011-12-16

Precio basado en 19 páginas

I.C.S.: 67.180.10

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptores: Bebida, alcohólica, vitivinícola, vino, requisito



## ÍNDICE

	página
ÍNDICE	i
PREFACIO	ii
1. OBJETO	1
2. REFERENCIAS NORMATIVAS	1
3. CAMPO DE APLICACIÓN	2
4. DEFINICIONES	3
5. CONDICIONES GENERALES: PRÁCTICAS ENOLÓGICAS Y PROCESOS FÍSICOS	3
6. CLASIFICACIÓN	3
7. REQUISITOS	7
8. INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN	9
9. ROTULADO, ENVASE Y EMBALAJE	9
10. ANTECEDENTES	13
ANEXOS	
ANEXO A	14
ANEXO B	18
ANEXO C	19

## BEBIDAS ALCOHÓLICAS VITIVINÍCOLAS. Vinos. Requisitos

### 1. OBJETO

Esta Norma Técnica Peruana establece los requisitos que debe cumplir el vino, tanto para su producción como para su comercialización.

### 2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Técnica Peruana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda Norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos en base a ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones recientes de las normas citadas seguidamente. El Organismo Peruano de Normalización posee, en todo momento, la información de las Normas Técnicas Peruanas en vigencia.

#### 2.1 Normas Técnicas Peruanas

2.1.1	NTP 212.006:2009	BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Vinos. Determinación de sulfatos
2.1.2	NTP 212.008:2009	BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Vinos. Determinación de cloruros
2.1.3	NTP 212.030:2009	BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Vinos. Determinación del grado alcohólico

2.1.4	NTP 212.031:2009	BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Vinos. Determinación de acidez volátil
2.1.5	NTP 212.032:2001	BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Vinos. Determinación de metanol
2.1.6	NTP 212.036:2009	BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Vinos. Determinación del extracto seco total
2.1.7	NTP 212.037:2009	BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Vinos. Determinación de la acidez cítrica
2.1.8	NTP 212.047:2009	BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Vinos. Determinación de la acidez total
2.1.9	NTP 212.215:2009	BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Vinos. Determinación del anhídrido sulfuroso libre y total
2.1.10	NTP 209.038:2009	✗ ALIMENTOS ENVASADOS. Etiquetado
<b>2.2</b>	<b>Normas Metroológicas Peruanas</b>	
2.2.1	NMP 001:1995	✗ PRODUCTOS ENVASADOS. Rotulado
2.2.2	NMP 002:2008	Cantidad de producto en preenvases
<b>3.</b>	<b>CAMPO DE APLICACIÓN</b>	

Esta Norma Técnica Peruana se aplica a todos los tipos de vinos indicados en el Capítulo 6.

#### 4. DEFINICIONES

Para los propósitos de esta Norma Técnica Peruana es aplicable el término y siguiente definición:

**vino**<sup>(1)</sup>: Es la bebida que resulta exclusivamente de la fermentación parcial o completa de la uva fresca, estrujada o no, o de su mosto.

#### 5. CONDICIONES GENERALES: PRÁCTICAS ENOLÓGICAS Y PROCESOS FÍSICOS

Prácticas Enológicas: Véase Anexo A

Procesos Físicos: Véase Anexo B

Está prohibido el empleo de otras sustancias no especificadas en el presente NTP.

#### 6. CLASIFICACIÓN

Los Vinos se clasifican por:

##### 6.1 Por su color

**6.1.1 Vinos tintos:** Son los vinos obtenidos por fermentación del mosto proveniente de uvas tintas, en contacto con los hollejos.

---

<sup>(1)</sup> Organización Internacional de la Vitis y el Vino (OIV)

**6.1.2 Vinos blancos:** Son los vinos de color pajizo, pajizo verdoso o amarillentos más o menos dorado, obtenidos por la fermentación del mosto de uvas blancas, o a partir del mosto blanco de uvas de hollejo rosado o tinto elaborado con precauciones especiales.

**6.1.3 Vinos rosados:** Son los vinos de color rojo poco intenso obtenidos por fermentación del mosto de uvas tintas blancas, que han estado muy pocas horas en contacto con los hollejos, o la mezcla de vinos blancos con vinos tintos.

## **6.2 Por su contenido de azúcares reductores**

**6.2.1 Seco:** Cuando el vino contiene un máximo del 4 g/L de azúcar.

**6.2.2 Semi-seco:** Cuando el contenido de azúcar en el vino es mayor que lo especificado en el punto anterior, hasta un máximo de 90 g/L .

**6.2.3 Dulce:** Cuando el vino tiene un contenido de azúcar mayor de 90 g/L .

## **6.3 Por la técnica de elaboración**

**6.3.1 Vinos Especiales:** son los vinos procedentes de uvas frescas, de mostos o vinos que han sido sometidos a ciertos tratamientos durante o después de su producción y cuyas características vienen no sólo de la propia uva, sino también de la técnica de producción utilizada. Esta lista incluye:

**6.3.1.1 Vino Licoroso** es un producto con grado alcohólico adquirido superior o igual al 15 % e inferior o igual al 22 % .

**6.3.1.1.1 Vinos Generosos Naturales:** cuando no tienen adiciones de alcohol.

**6.3.1.1.2 Vinos Generosos Alcoholizados (ó fortificados):** cuyo grado alcohólico proviene en parte de la adición de alcohol vínico en cualquier momento de su elaboración.

### 6.3.1.2 Vinos espumantes o espumosos

**6.3.1.2.1 Vinos espumosos o espumantes “naturales”:** Son los vinos que se expenden en botellas a una presión no inferior a 3,5 bar a 20 °C, cuyo anhídrido carbónico proviene exclusivamente de una segunda fermentación alcohólica realizada en envase cerrado. Esta fermentación puede obtenerse por la adición de azúcar refinada de caña.

Se permite el uso de sacarosa para obtener el producto que provoque la formación de espuma y que lleva el nombre de “licor de tiraje”.

Para obtener características gustativas especiales como tipos “secco”, “semi-secco” y “dulce”, se permite la adición de “licor de expedición”, a base de sacarosa, mosto de uva sin fermentar o parcialmente fermentado, o concentrado, o concentrado rectificado, o la mezcla de dichos productos,

El vino se dice que es:

- **Brut Nature** cuando el contenido de azúcar es inferior a 3 g/L
- **Extra Brut** cuando contiene entre 0 a 6 g/L de azúcar
- **Brut** cuando contiene menos de 12 g/L de azúcar
- **Extra- dry** cuando contiene entre 12 g/L y 17 g/L
- **Dry o Seco** cuando contiene entre 17 g/L y 32 g/L
- **Demi-sec o Semi-secco** cuando contiene 32 a 50 g/L
- **Dulce** cuando contiene más de 50 g/L.

**6.3.1.2.2 Vinos espumantes gasificados:** Son los vinos que han sido adicionados de anhídrido carbónico puro. Su riqueza alcohólica no deberá ser inferior a 6,5° GL a 20 °C, sin tolerancia.

## 6.4 Por Crianza

### 6.4.1 Vinos criados en madera

**6.4.1.1 Vino Gran Reserva:** Para los vinos tintos con un periodo mínimo de envejecimiento de 60 meses, de los que habrán permanecido al menos 18 en barricas de madera de roble, y en botella el resto de dicho periodo. Los vinos blancos y rosados con un periodo mínimo de envejecimiento de 48 meses, de los que habrán permanecido al menos seis en barricas de madera de roble, y en botella el resto de dicho periodo

**6.4.1.2 Vino Reserva:** Para los vinos tintos con un periodo mínimo de envejecimiento de 36 meses, de los que habrán permanecido al menos 12 meses en barricas de madera de roble, y en botella el resto de dicho periodo. Los vinos blancos y rosados con periodo mínimo de envejecimiento de 24 meses, de los que habrán permanecido al menos seis en barricas de madera de roble y en botella el resto de dicho periodo.

**6.4.1.3 Vino Crianza:** Para los vinos tintos con un periodo mínimo de envejecimiento de 24 meses, de los que al menos seis habrán permanecido en barricas de madera de roble de 225 a 330 litros. Los vinos blancos y rosados con un periodo mínimo de envejecimiento de 18 meses, de los que al menos seis habrán permanecido en barricas de madera de roble de la misma capacidad máxima.

**6.4.2 Vinos criados sin madera:** Para los vinos tintos, blancos o rosados criados sin presencia de madera.

**6.4.3 Joven:** Es aquel que se elabora para su inmediata comercialización en el mercado, pudiendo contener o no vinos criados en madera de roble.

7. **REQUISITOS**

7.1 **Características organolépticas**

7.1.1 Color de acuerdo a su clasificación.

7.1.2 Aspecto límpido al momento de librarse al consumo.

7.1.3 Sabor, característico de su clasificación.

7.1.4 Olor, propio de su clasificación

7.2. Requisitos físicos y químicos

TABLA 1 – Requisitos físicos y químicos

REQUISITOS FÍSICOS Y QUÍMICOS	Mínimo	Máximo	Tolerancia al valor declarado	Método de ensayo
Grado alcohólico volumétrico a 20/20 °C (% vol)	Para los vinos espumosos: 6,5 Para los demás vinos: 10,0	-	+/- 0,5	NTP 212.030
Extracto seco total a 100°C (g/L) <sup>1</sup>	Para los vinos blancos y rosados: 16,0 Para los vinos tintos: 21,0	-		NTP 212.036
Acidez volátil, como ácido acético (g/L)	-	1,2		NTP 212.031
Sulfatos, como sulfato de potasio (g/L)	-	1,0 Para los vinos envejecidos en barricas durante al menos 2 años para los vinos endulzados para los vinos obtenidos mediante la adición de alcohol o espirituosos de los mostos o vinos: 1,5 para los vinos con adición de mosto concentrado, para los vinos dulces naturales: 2,0		NTP 212.006
Cloruros, como cloruros de sodio (g/L)	-	1,0		NTP 212.008
Alcohol metílico (mg/L)		Para los vinos tintos: 400 = 40 mg Para los vinos blancos y rosados: 250 = 25 mg		NTP 212.032
Acidez cítrica (g/L)	-	1,0		NTP 212.037
Acidez total, como acidez tartárica (g/L)	5,0	7,0		NTP 212.047
Anhidrido sulfuroso total		Para vinos tintos que contengan como máximo 4 g/L de sustancias reductoras: 150,0 Para vinos blancos y rosados que contengan como máximo 4g/l. de sustancias reductoras: 200,0 Para vinos blancos y rosados que contengan más de 4 g/L de sustancias reductoras: 300,0 Excepcionalmente en algunos vinos blancos dulces: 400,0		NTP 212.215

<sup>1</sup> No deberán contener menos de lo indicado

## 8. INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN

8.1 **Declaración del contenido:** La declaración del contenido neto deberá indicar exactamente la cantidad del producto que se entiende debe estar en el envase. Se permitirán diferencias en la cantidad establecida, cuando éstas son causadas por fluctuaciones en el proceso de envasado; sin embargo, los envases sub-llenados serán considerados como no conformes cuando sus diferencias excedan una deficiencia tolerable dada por la Tabla 2.

TABLA 2

Contenido Nominal Neto en ml	Deficiencia tolerable	
	Porcentaje de Cn*	ml
0 a 50	9	----
50 a 100	----	4,5
100 a 200	4,5	----
200 a 300	----	9
300 a 500	3	----
500 a 1 000	----	15
1 000 a 10 000	1,5	----
10 000 a 15 000	----	150
15 000 a 50 000	1	----

\*Contenido Neto (Cn)

Para el contenido promedio de un lote deberá consultarse con la NMP 002.

## 9. ROTULADO, ENVASE Y EMBALAJE

El rotulado debe estar de acuerdo con la NTP 209.038 y NMP 001

9.1 El rotulado deberá contener la siguiente información obligatoria:

9.1.1 **Denominación del producto:** El empleo de la palabra "vino". Puede completarse con menciones relativas a su tipo o clasificación.

9.1.2 **Nombre y domicilio legal:** El rótulo de un producto envasado de consumo deberá señalar claramente el nombre y domicilio legal del elaborador, envasador y distribuidor responsable. Cuando el producto de consumo no es elaborado por la persona cuyo nombre aparece en el rótulo, el nombre debe ser complementado por una frase que indique la relación existente entre dicha persona y el producto, por ejemplo:

"Elaborado por...para", "Envasado por... para", "Distribuido por...para".

La declaración del domicilio legal deberá estar de acuerdo con las disposiciones postales nacionales.

Los productos que se importen ya sea elaborados o semi elaborados y que se envasen en el Perú deberán llevar inscrito en lugar visible, la frase "*Envasado en el Perú*", de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.

Asimismo, cuando se trate de un producto importado, se deberá señalar el nombre y domicilio legal del productor e importador el cual deberá estar precedido de la frase "**Importado por**"

9.1.3 **País de origen:** Deberá indicarse el nombre del país de procedencia del producto. Todo producto elaborado en el Perú deberá llevar en lugar visible del rótulo o etiqueta la frase "*Producto Peruano*" o "*Hecho en el Perú*" o "*Industria Peruana*", de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.

9.1.4 **Contenido neto:** Deberá indicarse el contenido neto en unidades de volumen del Sistema Internacional.

Los productos envasados, deberán declarar su contenido neto nominal en litros (L ó l), o mililitros (mL ó ml).

Los productos envasados que se comercializan en un conjunto de unidades, deberán traer la información cuantitativa en número de unidades, debiendo indicar además el contenido neto nominal de cada unidad.

**9.1.5 Grado alcohólico:** Deberá indicarse el grado alcohólico contenido en porcentaje sobre volumen (% Vol), con una tolerancia de +/- 0,5.

**9.1.6 Identificación del lote:** Deberá indicarse el día, mes, año y/o lote de producción, directamente o en clave.

**9.1.7 Registros:** Se indicará necesariamente los que la ley disponga.<sup>1</sup>

**9.2** Adicionalmente se podrá incluir la siguiente información:

**9.2.1 Nombre la variedad de la vid:** Sólo podrá indicarse si:

- El vino ha sido elaborado a partir de al menos 75 % de uvas provenientes de esta variedad.
- La totalidad del vino provenga de la mezcla de hasta 3 variedades y siempre que el cepaje minoritario intervenga en la mezcla en una proporción mínima de 15 % . Se señalarán en orden decreciente de importancia, de izquierda a derecha.

**9.2.2 Año de cosecha:** Podrá hacerse mención del año de cosecha. En tal caso, los vinos deberán haber sido elaborados con uvas procedentes en una proporción no inferior al 75 % del año declarado.

<sup>1</sup> Actualmente el número del Registro Sanitario y el número de RUC.

9.3 Las etiquetas se redactarán en idioma castellano, pudiendo llevar además inscripciones en otros idiomas siempre que estas últimas aparezcan en forma menos destacada.

Cuando sean destinadas a la exportación las inscripciones deberán hacerse en el idioma que señale la legislación del país del destino.

9.4 Las indicaciones de denominación del producto y contenido neto deberán figurar en la parte principal de presentación.

9.5 Los productos no deberán describirse o presentarse con un rótulo o etiqueta en una forma que sea falsa, equívoca o engañosa o susceptible de crear impresión errónea respecto a su naturaleza, origen y/o calidad, tales como:

9.5.1 Dar a entender directa o indirectamente que los productos de una marca pertenecen a otra, ya sea apropiándose o simulando marcas, símbolos o nombres distintivos, imitando rótulos, envases u otros medios usuales de identificación.

9.5.2 Emplear falsas descripciones de los productos usando palabras, símbolos, dibujos y otros medios que induzcan al público a error respecto a su naturaleza, calidad, utilidad u origen geográfico.

9.5.3 Ostentar o afirmar la posesión de premios, distinciones o certificados de cualquier naturaleza, que no se hayan obtenido.

NOTA: En el rotulado no podrá figurar calificación alguna o aval al producto, efectuado por Colegios Profesionales, Instituciones empresariales, y/o laborales.

9.6 Ninguna disposición del presente NTP impedirá la estipulación de disposiciones adicionales diferentes en una norma específica, en lo que se refiere al rotulado, cuando las circunstancias en un determinado producto justifiquen su incorporación en dicha norma.

ANEXO A  
(NORMATIVO)

PRÁCTICAS ENOLÓGICAS

OBJETIVO	TRATAMIENTO	OBSERVACIONES	OBSERVACIONES	
Acidificación	Ácido fumárico		No permitido	
	Ácido láctico		Autorizado en el mosto y en el vino Para subir la acidez $\leq 4$ g/L	
	Ácido málico		Autorizado en el mosto y en el vino Para subir la acidez $\leq 4$ g/L	
	Ácido tartárico		Autorizado en el mosto y en el vino Para subir la acidez $\leq 4$ g/L	
Clarificación	Alginato de calcio		Autorizado en el vino	
	Alginato de potasio		Autorizado en el vino	
	Caseinatos potásicos		Autorizado en el mosto y en el vino	
	Caseína		Autorizado en el mosto y en el vino	
	Cola de pescado		Autorizado en el vino	
	Dióxido de silicio		Autorizado en el mosto y en el vino	
	Gelatina alimentaria		Autorizado en el mosto y en el vino	
	Goma arábiga		Autorizado en el vino. Límite del tratamiento: 0,3 g/L	
	Leche/lactalbúmina		Autorizado en el vino	
	Materias proteicas de origen vegetal		Autorizado en el mosto y en el vino	
	Ovoalbúmina (clara de huevo)		Autorizado en el vino	
	Silicato de aluminio	Caolín		Autorizado en el vino
		Bentonita		Autorizado en el mosto y en el vino
	Sulfato de hierro		No permitido	
Compuestos de clarificación de uso clásico (diatomita, celulosa, etc.)		Autorizado en el mosto y en el vino		

Decolorantes	Polivinilpolipirrolidona (PVPP)	Secuestrante de taninos	Autorizado en el vino
	Carbones de uso enológico		Autorizado en el mosto y vinos blancos
Desadificación	Bacterias lácticas		Autorizado en el vino
	Carbonato de potasio		Autorizado en el mosto y en el vino
	Tartrato neutro de potasio		Autorizado en el mosto y en el vino
	Bicarbonato de potasio		Autorizado en el mosto y en el vino
	Carbonato de calcio		Autorizado en el mosto y en el vino
	Preparado homogéneo de ácido tartárico y de carbonato de calcio		No permitido
Desodorizante	Sulfato de cobre		Autorizado en el vino. Límite del tratamiento: 1 g/HL
Elaboración	Trozos de madera de roble		Autorizado en el vino
	Agua		No permitido
	Acido metatartárico		Autorizado en el vino. Límite del tratamiento: <10g/HL
	Corcho (granulado)		No permitido
	Resina de <i>pinus Halepensis</i>		No permitido
Enriquecimiento	Mosto de uva concentrado		Autorizado en el mosto y en el vino. En casos excepcionales y con fundamento (max. 2.5 % vol concentración alcohólica)
	Mosto de uva concentrado rectificado		Autorizado en el mosto y en el vino. En casos excepcionales y con fundamento (max. 2.5 % vol concentración alcohólica)
	Sacarosa		No permitido
	Tanino		Autorizado en el mosto y en el vino
	Vino con alcohol añadido o destilados		No permitido
	Oxígeno		Autorizado en el mosto y en el vino

Enzimas	Catalasa		No permitido
	Celulasa		Autorizado en el mosto
	Glicosil Oxidasa		No permitido
	Proteasa		No permitido
	Beta-glucanasa		Autorizado en el mosto y en el vino
	Pectolíticas		Autorizado en el mosto y en el vino
	Carbohidrasa		Autorizado en el vino
	Ureasa	Secuestrante de urea	Autorizado en el vino
Fermentación	Antiespumante	Acido oleico (mono y di-glicérido)	Autorizado en el mosto
		Dimetilpolisiloxano	No permitido
		Polioxicileno 40 monoestearato	No permitido
		Sorbitán monoestearato	No permitido
	Lías frescas		Autorizado en el vino
	Bisulfito de amonio		Autorizado en el mosto
	Clorhidrato de tiamina		Autorizado en el mosto y en el vino espumoso. Límite del tratamiento; 0,6 mg/L
	Paredes celulares de levadura		Autorizado en el mosto. Límite del tratamiento 40 g/HL
	Harina de soja		No permitido
	Levaduras de vinificación		Autorizado en el mosto y en el vino
	Fosfato de amonio	Para vinos espumosos	No permitido
	Fosfato diamónico	Para vinos espumosos	Autorizado en el vino
	Sulfato de amonio	Para vinos espumosos	Autorizado en el vino
Sulfito de amonio		Autorizado en el mosto. Límite del tratamiento 0,3 g/L	
Conservador	Disulfito de amonio		Autorizado en el mosto
	Acido sórbico		Autorizado en el vino. Límite del tratamiento < 0,2 g/L
	Anhidrido sulfuroso		Autorizado en el mosto y en el vino
	Argón		Autorizado en el mosto y en el vino
	Nitrógeno		Autorizado en el mosto y en el vino
	Bisulfito de potasio		Autorizado en el mosto y en el vino

Conservador	Dimetil dicarbonato (DMDC)		Autorizado en el vino
	Dióxido de carbono		Autorizado en el mosto y en el vino
	Disulfito/metabisulfito de potasio		Autorizado en el mosto y en el vino
	Isotiocianato de alilo		No permitido
	Lisozima		Autorizado en el mosto y en el vino. Límite del tratamiento: 500 mg/L.
	Sorbato potásico Acido ascórbico		Autorizado en el mosto y en el vino. Límite del tratamiento: 250 mg/L.
Secuestrante	Ferrocianuro de potasio		Autorizado en el vino
	Fítato de calcio		Autorizado en el vino
	Acido cítrico		Autorizado en el vino
Estabilización	Tartrato de calcio		Autorizado en el vino
	Bitartrato de potasio		No permitido
	Carboxi Metil Celulosa (CMC)		Autorizado en el vino
	Manoproteínas de levaduras		Autorizado en el vino
Otros	Sulfato de calcio	Sólo para vinos dulces "tipo sherry"	No permitido
	Caramelo	Vinos de licor	Autorizado en el vino
	Citrato de potasio		No permitido
	Etilmaltol		No permitido
	Maltol		No permitido

**ANEXO B**  
(NORMATIVO)

**PROCESOS FÍSICOS**

PROCESO	OBSERVACIONES	
Desulfitado por procesos físicos	Eliminar el dióxido de azufre	Autorizado en el mosto
Centrifugación		Autorizado en el mosto y en el vino
Micro/ultra filtración	Por membranas	Autorizados en el vino
Ósmosis inversa		Autorizado en el mosto (subir grado alcohólico)
Evaporación		Autorizado en el mosto y en el vino
Tratamientos térmicos		Autorizado en el mosto y en el vino
Electrodialísis		Autorizado en el vino
Resinas de intercambio de iones		Autorizado en el vino. Cationes (aniones en estudio)
Columna del cono rotativo		Autorizado en el mosto. Autorizado en el vino (subir grado alcohólico)
Procesos por gradiente térmico		No permitido
Evaporación a través de una fina membrana bajo baja presión		No permitido
Concentrado de aroma (concentrado producido en particular por la evaporación de la misma variedad de uva)		No permitido

ANEXO C  
(NORMATIVO)

TAMAÑO DE LAS DECLARACIONES DE CONTENIDO

<b>Contenido Neto</b>	<b>Altura mínima de los números y de las letras</b>
Igual o menos que 200 Ml	3 mm
Mayor que 200 Ml hasta 1 L inclusive	4 mm
Mayor que 1 L	6 mm

---

NMX-V-012-1986. BEBIDAS ALCOHÓLICAS. VINOS. ESPECIFICACIONES. ALCOHOLIC BEVERAGES. WINES. SPECIFICATIONS. NORMAS MEXICANAS. DIRECCIÓN GENERAL DE NORMAS.

## PREFACIO

En la elaboración de la presente Norma participaron los siguientes Organismos:

Secretaría de Salud.  
Laboratorio Nacional de Referencia.  
Cámara Nacional de la Industria de Transformación.  
Departamento de Normas y Control de Calidad.  
Asociación Nacional de Vitivinicultores, A.C.  
La Madrileña, S.A.  
Productos de Uva, S.A.  
Cia. Vinícola del Vergel, S.A. de C.V.  
Industrias Vinícolas Domecq, S.A. de C.V.  
Bodegas de Santo Tomas, S.A. de C.V.  
Freixenet de México, S.A.  
Vinícola Seller, S.A. de C.V.

## 0. INTRODUCCIÓN

Las especificaciones que se establecen en esta Norma, sólo podrán satisfacerse cuando en la elaboración del producto objeto de esta Norma, se utilicen materias primas e ingredientes de calidad sanitaria, se apliquen buenas técnicas de elaboración, en locales e instalaciones bajo condiciones higiénicas que aseguren que el producto es apto para el consumo humano.

## 1. OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma Mexicana establece las especificaciones que deben cumplir las Bebidas alcohólicas denominadas Vinos.

## 2. REFERENCIAS

Esta Norma se complementa con las siguientes Normas Mexicanas vigentes:

- NMX-V-006. Bebidas alcohólicas - Azúcares reductores directos y totales - Métodos de prueba.
- NMX-V-013. Bebidas alcohólicas destiladas - Determinación del porcentaje de alcohol en volumen en la escala Gay -Lussac a 288 K (15°C).
- NMX-V-015-S. Bebidas alcohólicas destiladas - Determinación de acidez fija.
- NMX-V-016-S. Bebidas alcohólicas destiladas - Determinación de acidez total.
- NMX-V-017. Bebidas alcohólicas - Determinación de extracto seco y cenizas.
- NMX-V-021. Bebidas alcohólicas destiladas - Determinación de metanol.
- NMX-V-026. Bebidas alcohólicas - Determinación de acidez volátil.
- NMX-V-035-S. Bebidas alcohólicas - Determinación de bióxido de azufre total.

NMX-Z-012. Muestreo para la inspección por atributos.

### 3. DEFINICIONES

Para los efectos de esta Norma se establecen las siguientes definiciones:

#### 3.1 Vino

Se entiende por vino, la bebida resultante, exclusivamente, de la fermentación alcohólica completa o parcial de mostos de uva en contacto o no de sus orujos.

#### 3.2 Mostos de uva

##### 3.2.1 Mosto de uva fresca

Es el jugo de uvas frescas, limpias y sanas, obtenido del estrujado y/o escurrido y/o prensado de las mismas.

##### 3.2.2 Mosto de uva concentrado

Es el jugo de uvas, limpias y sanas obtenido del estrujado y/o escurrido y/o prensado de las mismas, sometido a un proceso de deshidratación.

##### 3.2.3 Mosto de uva pasa

Es el producto derivado de la rehidratación parcial de la uva pasa sometida al estrujado y/o escurrido y/o prensado de las mismas.

#### 3.3 Vino de marca

Son aquellos en que los propietarios o negociantes no destacan en la etiqueta, ni el origen de vino ni la o las variedades de la uva empleada, sino únicamente la marca.

#### 3.4 Vino varietal

Son aquellos que contienen el 100 % de una variedad de uva.

#### 3.5 Vino de origen

Son aquellos en los que se da importancia a la región o localidad en donde fueron producidas las uvas, de las que contendrá el 100 %.

### 4. CLASIFICACIÓN

El producto objeto de esta Norma se clasifica en tres calidades; vino, vino de mosto concentrado y vino de uva pasa y que a su vez podrán ser:

Tipo 1 Vino blanco

Es el producto de la vinificación de los mostos de uvas blancas o de mostos blancos de uvas tintas.

#### Tipo II Vino tinto

Es el producto de la vinificación de los mostos o de uvas tintas, con maceración más o menos prolongada de sus orujos, o de la vinificación de mostos de uvas cuyo jugo es tinto.

#### Tipo III Vino rosado

Es el producto de la vinificación de los mostos de uvas rosadas o de uvas tintas con maceración parcial de sus orujos.

- 4.1 Si se desea resaltar el que los vinos sean secos, semisecos o semidulces y dulces, para ese caso deberán de contemplar los siguientes parámetros:
- 4.2 El vino se considera seco, cuando su contenido sea menor de 10 g/l de materias reductoras expresadas en azúcar invertido.
- 4.3 El vino se considera semisecco o semidulce, cuando su contenido de materias reductoras expresadas en azúcar invertido sea mayor de 10 y menor de 30 g/l.
- 4.4 El vino se considera dulce, cuando su contenido en materias reductoras expresada en azúcar invertido sea mayor de 30 g/l.

### 5. ESPECIFICACIONES

El producto objeto de esta Norma, en sus tres tipos, debe cumplir con las siguientes especificaciones.

#### 5.1 Sensoriales

Color: Característico del tipo que se trate.

Olor: Característico.

Sabor: Característico.

#### 5.2 Físicas y químicas

Los vinos en sus tres tipos deben cumplir con las especificaciones físicas y químicas anotadas en la tabla 1:

**TABLA 1**

ESPECIFICACIONES	MÍNIMO	MÁXIMO
Grado alcohólico G.L. real a 288 K (15°C)	8.5	14.0
Extracto seco reducido g/l	15.0	
Cenizas g/l	1.0	
Acidez total (como ácido tartárico g/l)	4.5	10.0
Acidez volátil total corregida (como ácido acético g/l)		1.2
Acidez fija (como ácido tartárico g/l)	4.0	

Metanol mg/100 ml de alcohol 100 %		300.0
Bióxido de azufre total mg/l		300.0

### 5.3 Aditivos

Los permitidos y en los límites que establezca la Secretaría de Salud.

## 6. MUESTREO

Cuando se requiera el muestreo del producto, éste podrá ser establecido de común acuerdo entre productor y comprador, recomendándose el uso de la Norma Mexicana NMX-Z-012.

### 6.1 Muestreo Oficial

El muestreo para efectos oficiales, estará sujeto a la legislación y disposiciones de la Dependencia Oficial correspondiente, recomendándose el uso de la Norma Mexicana NMX-Z-012.

## 7. MÉTODOS DE PRUEBA

Para comprobar las especificaciones físicas y químicas que se establecen en esta Norma, se deben aplicar las Normas Oficiales Mexicanas que se indican en el capítulo de Referencias, véase 2.

## 8. MARCADO, ETIQUETADO, ENVASE Y EMBALAJE

### 8.1 Marcado y etiquetado

#### 8.1.1 Marcado en el envase

Cada envase del producto debe llevar una etiqueta o impresión permanente, visible e indeleble con los siguientes datos:

- Nombre del producto, conforme a la clasificación de esta Norma.
- Nombre comercial o marca registrada, pudiendo aparecer el símbolo del fabricante.
- El "Contenido Neto" de acuerdo a las disposiciones vigentes de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.
- Grado alcohólico real a 288 K (15°C) en la escala Gay-Lussac.
- Nombre o razón social del fabricante o propietario de registro y domicilio donde se elabore el producto.
- La leyenda "HECHO EN MEXICO".
- Texto de las siglas Reg. S.S.A. No. \_\_\_\_\_ "B", debiendo figurar en el espacio en blanco el número del registro correspondiente.
- Registro Federal de Causantes de la Empresa.
- La leyenda que indica el artículo 218 de la Ley de Salud, ésta podrá ir en la contra etiqueta.
- En la etiqueta se puede especificar la clasificación a que corresponde el vino, de acuerdo a las definiciones dadas en el punto 3.

Los vinos se pueden fechar, figurando en la etiqueta, contra etiqueta o collarín, el año de elaboración solo cuando el procesador pueda acreditar que la cosecha corresponde al año anotado.

### 8.1.2 Marcado en el embalaje

Deben anotarse los datos necesarios para identificar el producto y todos aquellos otros que se juzguen convenientes, tales como las precauciones que deben tenerse en el manejo y uso de los embalajes.

### 8.2 Envase

El producto objeto de esta Norma se debe envasar en recipientes de tipo sanitario, elaborados con materiales resistentes a las condiciones habituales del envasado y almacenaje, de tal naturaleza que no reaccionen y no se disuelvan, alterando las características físicas, químicas y sensoriales, ni que produzcan sustancias tóxicas en el producto.

### 8.3 Embalaje

Para el embalaje del producto objeto de esta Norma se deben usar cajas de cartón o envolturas de algún otro material apropiado, que tengan la debida resistencia y que ofrezcan la protección adecuada a los envases para impedir su deterioro exterior, a la vez faciliten su manipulación en el almacenamiento y distribución de las mismas, sin exponer a las personas que los manipulen.

## 9. ALMACENAMIENTO

El producto terminado debe almacenarse en locales que reúnan los requisitos sanitarios que señala la Secretaría de Salud.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

- NMX-Z-013-1977 Guía para la Redacción, Estructuración y Presentación de las Normas Mexicanas.
- Amerne M. and Ough C.S. Methods for Analysis of musts and Wines University of California Editor John Willey and Sons, 1980.
- Ribereau - Gayon J. Peynaud E. Análisis de vinos Editorial Aguilar Madrid 1962.

## 11. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

No se puede establecer concordancia por no existir referencia al momento de la elaboración de la presente.

## APÉNDICE A

A.1 Se podrán realizar las operaciones permitidas por el Reglamento de la Ley General de Salud de la Secretaría de Salud en vigor, además de las resultantes del desarrollo de nuevas tecnologías, entre otras, la adición, únicamente cuando sea necesario, de 2 kg de sacarosa por 100 litros de mosto.

---

NORMA TÉCNICA  
PERUANA

---

NTP 211.001  
2006

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI  
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145

Lima, Perú

---

## BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Pisco. Requisitos

ALCOHOLIC BEVERAGES. Pisco. Requirements

**2006-11-02**  
**7ª Edición**

R.0091-2006/INDECOPI-CRT.Publicada el 2006-11-12

Precio basado en 11 páginas

I.C.S: 67.160.10

Descriptores: Pisco, bebida alcohólica, aguardiente de uva

Prohibida su reproducción total o parcial

## ÍNDICE

	<b>página</b>
ÍNDICE	i
PREFACIO	ii
1. OBJETO	1
2. REFERENCIAS NORMATIVAS	1
3. CAMPO DE APLICACIÓN	2
4. DEFINICIÓN	2
5. CLASIFICACIÓN	3
6. ELABORACIÓN Y EQUIPOS	3
7. REQUISITOS	6
8. MUESTREO	9
9. MÉTODO DE ENSAYO	9
10. ROTULADO	9
11. ENVASE	10
12. ANTECEDENTE	10

## PREFACIO

### A. RESEÑA HISTÓRICA

A.1 La presente Norma Técnica Peruana ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización de Bebidas Alcohólicas Vitivinícolas, mediante el Sistema 2 u Ordinario, durante los meses de octubre 2004 a junio 2006, utilizando como antecedente a la NTP 211.001:2002.

A.2 El Comité Técnico de Normalización de Bebidas Alcohólicas Vitivinícolas presentó a la Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - CRT, con fecha 2006-06-20, el PNTP 211.001:2006, para su revisión y aprobación; siendo sometida a la etapa de Discusión Pública el 2006-07-20. No habiéndose presentado observaciones fue oficializado como Norma Técnica Peruana **NTP 211.001:2006 BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Pisco. Requisitos**, 7ª Edición, el 12 de noviembre de 2006.

A.3 Esta Norma Técnica Peruana reemplaza y fue tomada en su totalidad de la NTP 211.001:2002. La presente Norma Técnica Peruana ha sido estructurada de acuerdo a las Guías Peruanas GP 001:1995 y GP 002:1995.

### B. INSTITUCIONES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DE LA NORMA TÉCNICA PERUANA

Secretaría COMITÉ DE LA INDUSTRIA VITIVINÍCOLA - S.N.I.

Presidente Alfredo San Martín N.

Secretario Edwin Landeo

#### ENTIDAD

#### REPRESENTANTES

BODEGAS VISTA ALEGRE S.A.

Rodolfo Vasconi

BODEGAS Y VIÑEDOS TABERNERO S.A.C.  
VIÑA OCUCAJE S.A.

Carlos Rotondo  
Carlos Rubini

VIÑA TACAMA S.A.

Francisco Hernández

VITIVINÍCOLA EL FUNDADOR  
DE CAÑETE

Miguel Mírez Crisóstomo

EL ALAMBIQUE SAC

José Américo Vargas de la Jara

ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES  
DE VINOS Y PISCOS DEL VALLE  
DE ICA - APROPICA

Jesús Hernández

ASOCIACIÓN VITIVINÍCOLA DE  
LUNAHUANÁ

Juan Carlos Alvarado

BODEGA LA NUEVA VICUÑA

Hugo Castellano

BODEGA EL CATADOR

José Carrasco

PISCO PAYET

Guillermo Payet

INVERSIONES ALEPA S.A.

James Bosworth

BODEGA SOTELO

Julio Sotelo

LICORES SAN FRANCISCO

Nicanor Revilla

SOC. IND. E. COPELLO S.A.C.

Luis López Palomino

BODEGA LA BLANCO

Carlos Arturo Mejía

SANTIAGO QUEIROLO S.A.C.

Jorge Queirolo

CORPISCO

José Moquillaza

BODEGA GRAN CRUZ

Alfredo Gordillo Uribe

INDECOPI

José Dajes  
Ray Meloni

MINISTERIO DE LA PRODUCCIÓN

Luis Guerrero

ASPEC

Samuel Ureña

COFRADÍA NACIONAL DE CATADORES  
DEL PERÚ

John Schuler

INASSA

Emma Aguinaga

SAT

Clotilde Huapaya  
Dany Urbina

CERPER

Gloria Reyes

LA MOLINA CALIDAD TOTAL  
LABORATORIOS

Juan Carlos Palma

CITEvid

Manuel Morón

UNIVERSIDAD AGRARIA LA MOLINA

Beatriz Hatta

Consultora

Lyris Monasterio

Consultor

Marco Antonio Zúñiga Díaz

---oooOooo---

Prohibida su reproducción total o parcial

## BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Pisco. Requisitos

### 1. OBJETO

Esta Norma Técnica Peruana establece los requisitos que debe cumplir el Pisco.

### 2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Técnica Peruana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos en base a ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones recientes de las normas citadas seguidamente. El Organismo Peruano de Normalización posee, en todo momento, la información de las Normas Técnicas Peruanas en vigencia.

#### 2.1 Normas Técnicas Peruanas

- |       |                  |  |
|-------|------------------|--|
| 2.1.1 | NTP 210.001:2003 | BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Extracción de muestras  |
| 2.1.2 | NTP 210.027:2004 | BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Rotulado  |
| 2.1.3 | NTP 209.038:2003 | ALIMENTOS ENVASADOS. Etiquetado  |
| 2.1.4 | NTP 210.003:2003 | BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Determinación del grado alcohólico volumétrico. Método por picnometría. |
| 2.1.5 | NTP 210.022:2003 | BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Método de ensayo. Determinación del metanol.                            |

2.1.6	NTP 210.025:2003	BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Método de ensayo. Determinación de furfural.
2.1.7	NTP 211.035:2003	BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Método de ensayo. Determinación de metanol y de congéneres en bebidas alcohólicas y en alcohol etílico empleado en su elaboración, mediante cromatografía de gases.
2.1.8	NTP 211.038:2003	BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Método de ensayo. Determinación de aldehídos
2.1.9	NTP 211.040:2003	BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Método de ensayo. Determinación de acidez.
2.1.10	NTP 211.041:2003	BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Método de ensayo. Determinación de extracto seco total.
2.2	<b>Norma Metrológica Peruana</b>	
	NMP 001:1995	PRODUCTOS ENVASADOS. Rotulado

### 3. CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma Técnica Peruana se aplica a los tipos de Piscos indicados en el Capítulo 5 CLASIFICACIÓN.

### 4. DEFINICIÓN

Para los propósitos de esta Norma Técnica Peruana se aplica la siguiente definición:

**pisco:** Es el aguardiente obtenido exclusivamente por destilación de mostos frescos de “Uvas Pisqueras” recientemente fermentados, utilizando métodos que mantengan el principio tradicional de calidad establecido en las zonas de producción reconocidas<sup>1</sup>.

## 5. CLASIFICACIÓN

**5.1 Pisco puro:** Es el Pisco obtenido exclusivamente de una sola variedad de uva pisquera.

**5.2 Pisco mosto verde:** Es el Pisco obtenido de la destilación de mostos frescos de uvas pisqueras con fermentación interrumpida

**5.3 Pisco acholado:** Es el Pisco obtenido de la mezcla de:

- Uvas Pisqueras, aromáticas y/o no aromáticas.
- Mostos de uvas pisqueras aromáticas y/o no aromáticas.
- Mostos frescos completamente fermentados (vinos frescos) de uvas aromáticas y/o no aromáticas.
- Piscos provenientes de uvas pisqueras aromáticas y/o no aromáticas.

## 6. ELABORACIÓN Y EQUIPOS

### 6.1 Elaboración:

**6.1.1 Variedades de uvas pisqueras:** El Pisco debe ser elaborado exclusivamente utilizando las variedades de uva de la especie *Vitis Vinifera* L, denominadas "Uvas Pisqueras" y cultivadas en las zonas de producción reconocidas. Estas son:

---

<sup>1</sup> D.S. N° 001-91-ICTI/IND

6.1.1.1 Quebranta

6.1.1.2 Negra Criolla

6.1.1.3 Mollar

6.1.1.4 Italia

6.1.1.5 Moscatel

6.1.1.6 Albilla

6.1.1.7 Torontel

6.1.1.8 Uvina<sup>2</sup>

6.1.2 Son uvas no aromáticas las uvas Quebranta, Negra Criolla, Mollar y Uvina; y uvas aromáticas las uvas Italia, Moscatel, Albilla y Torontel.

6.1.3 Los equipos, máquinas, envases y otros materiales utilizados en la elaboración de Pisco así como la instalación o área de proceso deben cumplir con los requisitos sanitarios establecidos por la entidad competente para asegurar la calidad del producto.

6.1.4 El proceso de fermentación puede realizarse sin maceración o con maceración parcial o completa de orujos de uvas pisqueras, controlando la temperatura y el proceso de degradación de los azúcares del mosto.

---

<sup>2</sup> Variedad aceptada para elaborar pisco, hasta obtener la opinión favorable de la OIV (la misma que deberá ser obtenida en un plazo no mayor de 3 años), cuyo cultivo y producción se circunscribe únicamente a los distritos de Lunahuaná, Pacarán y Zúñiga (zona de producción reconocida con D.S. 001-91-ICTI/IND).

6.1.5 El inicio de la destilación de los mostos fermentados debe realizarse inmediatamente después de concluida su fermentación, a excepción del Pisco mosto verde.

6.1.6 El Pisco debe tener un reposo mínimo de tres (03) meses en recipientes de vidrio, acero inoxidable o cualquier otro material que no altere sus características físicas, químicas y organolépticas antes de su envasado y comercialización con el fin de promover la evolución de los componentes alcohólicos y mejora de las propiedades del producto final.

6.1.7 El Pisco debe estar exento de coloraciones, olores y sabores extraños causados por agentes contaminantes o artificiales que no sean propios de la materia prima utilizada.

6.1.8 El Pisco no debe contener impurezas de metales tóxicos o sustancias que causen daño al consumidor.

**6.2 Equipos:** La elaboración de Pisco será por destilación directa y discontinua, separando las cabezas y colas para seleccionar únicamente la fracción central del producto llamado cuerpo o corazón. Los equipos serán fabricados de cobre o estaño; se puede utilizar pailas de acero inoxidable. A continuación se describen estos equipos:

**6.2.1 Falca:** Consta de una olla, paila o caldero donde se calienta el mosto recientemente fermentado y, por un largo tubo llamado "Cañón" por donde recorre el destilado, que va angostándose e inclinándose a medida que se aleja de la paila y pasa por un medio frío, generalmente agua que actúa como refrigerante. A nivel de su base está conectado un caño o llave para descargar las vinazas o residuos de la destilación. Véase Figura 1.

Se permite también el uso de un serpentín sumergido en la misma alberca o un segundo tanque con agua de renovación continúa conectando con el extremo del "Cañón".

**6.2.2 Alambique:** Consta de una olla, paila o caldero donde se calienta el mosto recientemente fermentado, los vapores se elevan a un capitel, cachimba o sombrero de moro para luego pasar a través de un conducto llamado "Cuello de cisne" llegando finalmente a un serpentín o condensador cubierto por un medio refrigerante, generalmente agua. Véase Figura 2.

**6.2.3 Alambique con calienta vinos:** Además de las partes que constituyen el alambique, lleva un recipiente de la capacidad de la paila, conocido como "Calentador", instalado entre ésta y el serpentín. Calienta previamente al mosto con el calor de los vapores que vienen de la paila y que pasan por el calentador a través de un serpentín instalado en su interior por donde circulan los vapores provenientes del cuello de cisne intercambiando calor con el mosto allí depositado y continúan al serpentín de condensación. Véase Figura 3.

No se permitirán equipos que tengan columnas rectificadoras de cualquier tipo o forma ni cualquier elemento que altere durante el proceso de destilación, el color, olor, sabor y características propias del Pisco.

## 7. REQUISITOS

### 7.1 Requisitos organolépticos

El Pisco debe presentar los requisitos organolépticos indicados en la Tabla 1.

Prohibida su reproducción total o parcial

**TABLA 1 - Requisitos organolépticos del pisco**

REQUISITOS ORGANOLÉPTICOS	PISCO			
	PISCO PURO: DE UVAS NO AROMÁTICAS	PISCO PURO: DE UVAS AROMÁTICAS	PISCO ACHOLADO	PISCO MOSTO VERDE
DESCRIPCIÓN	Claro, límpido y brillante	Claro, límpido y brillante	Claro, límpido y brillante	Claro, límpido y brillante
ASPECTO	Claro, límpido y brillante	Claro, límpido y brillante	Claro, límpido y brillante	Claro, límpido y brillante
COLOR	Incoloro	Incoloro	Incoloro	Incoloro
OLOR	Ligeramente alcoholizado, no predomina el aroma a la materia prima de la cual procede, limpio, con estructura y equilibrio, exento de cualquier elemento extraño.	Ligeramente alcoholizado, recuerda a la materia prima de la cual procede, frutas maduras o sobre maduras, intenso, amplio, perfume fino, estructura y equilibrio, exento de cualquier elemento extraño.	Ligeramente alcoholizado, recuerda ligeramente a la materia prima de la cual procede, frutas maduras o sobre maduras, muy fino, estructura y equilibrio, exento de cualquier elemento extraño.	Ligeramente alcoholizado, intenso, no predomina el aroma a la materia prima de la cual procede o puede recordar ligeramente a la materia prima de la cual procede, ligeras frutas maduras o sobre maduras, muy fino, delicado, con estructura y equilibrio, exento de cualquier elemento extraño
SABOR	Ligeramente alcoholizado, ligero sabor, no predomina el sabor a la materia prima de la cual procede, limpio, con estructura y equilibrio, exento de cualquier elemento extraño	Ligeramente alcoholizado, sabor que recuerda a la materia prima de la cual procede, intenso, con estructura y equilibrio, exento de cualquier elemento extraño	Ligeramente alcoholizado, ligero sabor que recuerda ligeramente a la materia prima de la cual procede, intenso, muy fino, con estructura y equilibrio, exento de cualquier elemento extraño	Ligeramente alcoholizado, no predomina el sabor a la materia prima de la cual procede o puede recordar ligeramente a la materia prima de la cual procede, muy fino y delicado, aterciopelado, con estructura y equilibrio, exento de cualquier elemento extraño

7.1.1 El Pisco no debe presentar olores y sabores o elementos extraños que recuerden a aromas y sabores de sustancias químicas y sintéticos que recuerden al barniz, pintura, acetona, plástico y otros similares; sustancias combustibles que recuerden a kerosene, gasolina y otros similares; sustancias en descomposición que recuerden a abombado; sustancias empireumáticas que recuerden a quemado, leña, humo, ahumado o cocido y otros similares así como otros semejantes a las grasas, leche fermentada y caucho.

7.1.2 Los olores y sabores enunciados líneas arriba son referenciales y no limitados.

## 7.2 Requisitos físico-químicos

7.2.1 El Pisco debe presentar los requisitos físicos y químicos indicados en la Tabla 2.

**TABLA 2 - Requisitos físicos y químicos del pisco**

REQUISITOS FÍSICOS Y QUÍMICOS	Mínimo	Máximo	Tolerancia al valor declarado	Método de ensayo
Grado alcohólico volumétrico a 20/20 °C (%) <sup>(1)</sup>	38,0	48,0	+/- 1,0	NTP 210.003:2003
Extracto seco a 100 °C (g/l)	-	0,6		NTP 211.041:2003
<b>COMPONENTES VOLÁTILES Y CONGÉNERES (mg/100 ml A.A.) <sup>(2)</sup></b>				
Esteres, como acetato de etilo	10,0	330,0		NTP 211.035:2003
• Formiato de etilo <sup>(3)</sup>	-	-		
• Acetato de etilo	10,0	280,0		
• Acetato de Iso-Amilo <sup>(3)</sup>	-	-		
Furfural	-	5,0		NTP 210.025:2003 NTP 211.035:2003
Aldehídos, como acetaldehído	3,0	60,0		NTP 211.038:2003 NTP 211.035:2003
Alcoholes superiores, como alcoholes superiores totales	60,0	350,0		NTP 211.035:2003
• Iso-Propanol <sup>(4)</sup>	-	-		
• Propanol <sup>(5)</sup>	-	-		
• Butanol <sup>(5)</sup>	-	-		
• Iso-Butanol <sup>(5)</sup>	-	-		
• 3-metil-1-butanol/2-metil-1-butanol <sup>(5)</sup>	-	-		
Acidez volátil (como ácido acético)	-	200,0		NTP 211.040:2003 NTP 211.035:2003
Alcohol metílico				NTP 210.022:2003
• Pisco Puro y Mosto Verde de uvas no aromáticas	4,0	100,0		NTP 211.035:2003
• Pisco Puro y Mosto Verde de uvas aromáticas y Pisco Acholado	4,0	150,0		
<b>TOTAL COMPONENTES VOLÁTILES Y CONGÉNERES</b>	<b>150,0</b>	<b>750,0</b>		

### NOTAS ADICIONALES AL CUADRO N°2:

(1) Esta tolerancia se aplica al valor declarado en la etiqueta pero de ninguna manera

deberá permitirse valores de grado alcohólico menores a 38 ni mayores a 48.

(2) Se consideran **componentes volátiles y congéneres del Pisco**, las siguientes sustancias: ésteres, furfural, ácido acético, aldehídos, alcoholes superiores y alcohol metílico.

(3) Es posible que no estén presentes, pero de estarlos la suma con el acetato de etilo no debe sobre pasar 330 mg. / 100 ml.

(4) Es posible que no esté presente.

(5) Deben estar presentes sin precisar exigencias de máximos y mínimos

## 8. MUESTREO

Las muestras se deberán extraer de conformidad con la NTP 210.001.

## 9. MÉTODOS DE ENSAYO

Los métodos de ensayo a seguir serán los establecidos en el capítulo 2 de esta NTP.

## 10. ROTULADO

10.1 El rotulado debe estar de acuerdo con la NTP 210.027, NTP 209.038 y NMP 001.

10.2 En la etiqueta se debe indicar la variedad de la uva pisquera y el valle de ubicación de la bodega elaboradora.

10.3 El uso de la denominación de la “Zona de Producción” está reservado exclusivamente al Pisco que se elabore y envase en la misma zona de donde proceden las uvas pisqueras utilizadas en su elaboración.

**11. ENVASE**

11.1 El recipiente utilizado para conservar, trasladar y envasar el Pisco debe ser sellado, no deformable y de vidrio neutro u otro material que no modifique el color natural del mismo y no transmita olores, sabores y sustancias extrañas que alteren las características propias del producto.

11.2 El envase utilizado para comercializar el Pisco debe ser sellado y sólo de vidrio o cerámica.

11.3 El envase debe proteger al Pisco de la contaminación.

**12. ANTECEDENTE**

12.1 NTP 211.001:2002 Bebidas Alcohólicas. Pisco. Requisitos

Prohibida su reproducción total o parcial

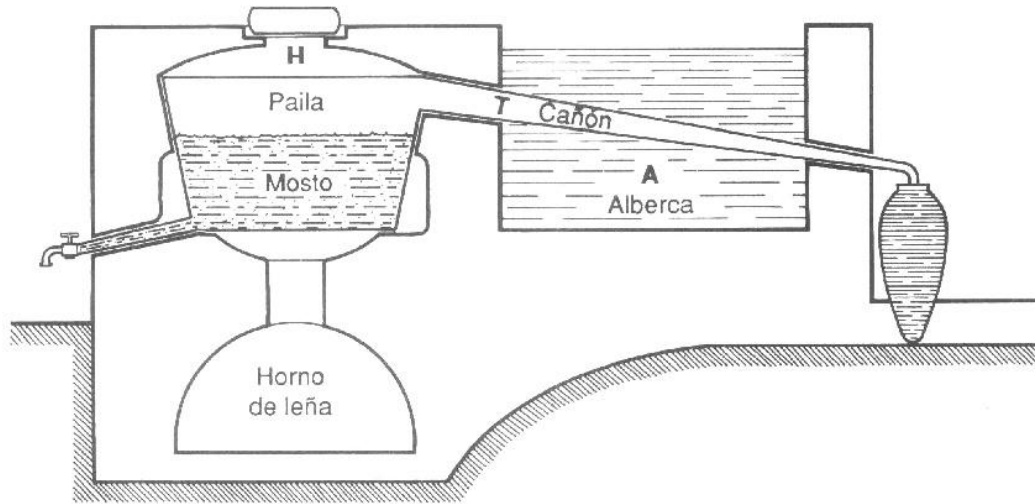


FIGURA 1 - Falca

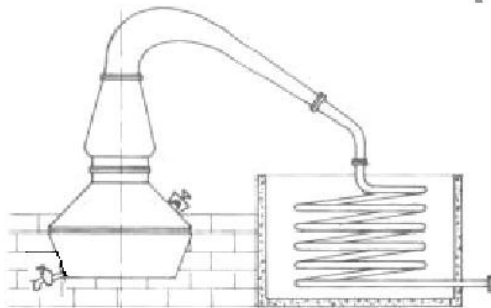


FIGURA 2 - Alambique

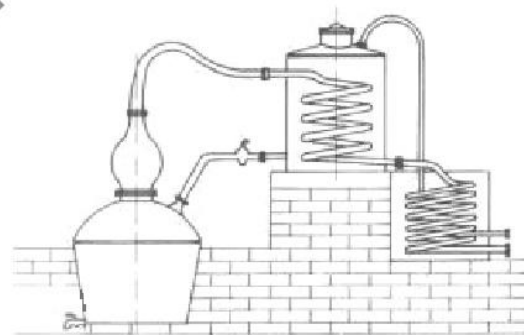


FIGURA 3 - Alambique con calientavinos

Prohibido



Quito – Ecuador

NORMA  
TÉCNICA  
ECUATORIANA

**NTE INEN 345**  
Primera revisión  
2014-XX

**BEBIDAS ALCOHÓLICAS DETERMINACIÓN DE ALCOHOLES  
SUPERIORES**

DETERMINATION OF ALCOHOLICS BEVERAGES HIGHER

---

DESCRIPTORES: Bebidas Alcohólicas, determinación, alcoholes superiores  
ICS: 67.160.10

06  
Página

<b>Norma Técnica Ecuatoriana</b>	<b>BEBIDAS ALCOHÓLICAS DETERMINACIÓN DE ALCOHOLES SUPERIORES</b>	<b>NTE INEN 345:2014</b>
--	--	------------------------------

## 1. OBJETO

Esta norma describe el método para determinar el contenido de alcoholes superiores en bebidas alcohólicas, mediante la espectrofotometría.

## 2. REFERENCIAS NORMATIVAS

El siguiente documento, en su totalidad o en parte, es referido y es indispensables para su aplicación. Para referencias fechadas, solamente aplica la edición citada. Para referencias sin fecha, aplica la última edición del documento de referencia (incluyendo cualquier enmienda).

La determinación de a absorbancia de las soluciones a la longitud de onda de máxima absorción y construir la curva de absorbancia respecto a concentración

NTE INEN 340 *Bebidas alcohólicas. Determinación del grado alcohólico*

## 3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Los términos y definiciones siguen lo establecido por la norma INEN 338.

## 4. MÉTODO PARA DETERMINAR ALCOHOLES SUPERIORES EN BEBIDAS ALCOHÓLICAS

### 4.1 Fundamento

Determinar contenido de alcoholes superiores mediante la espectrofotometría.

La espectrofotometría se basa en la capacidad que tienen las moléculas de absorber o emitir selectivamente ondas electromagnéticas de una longitud de onda específica, o mejor dicho, en un rango limitado del espectro de radiación electromagnética.

El principio básico de la espectrofotometría es que las propiedades de absorción de energía de las moléculas pueden ser usadas para medir la concentración de éstas en solución.

Se construirá la curva de absorbancia respecto a concentración

### 4.2 Reactivos

**4.2.1** Solución de p-dimetilaminobenzaldehído. Disolver 1g de p-dimetilaminobenzaldehído en una mezcla constituida por 5 cm<sup>3</sup> de ácido sulfúrico y 90 cm de agua destilada; llevar a 100 cm<sup>3</sup> con agua destilada.

**4.2.2** Ácido sulfúrico, al 98%, reactivo para análisis.

**4.2.3** Alcohol etílico absoluto, reactivo para análisis.

**4.2.4** Alcohol isobutílico, reactivo para análisis.

**4.2.5** Alcohol isoamílico, de punto de ebullición comprendido entre 130°C y 132°C e índice de refracción de  $1,4077 \pm 0,003$ .

**4.2.6** *Solución patrón de alcoholes superiores.* Colocar 2 g de alcohol isobutílico y 8 g de alcohol isoamílico en un matraz volumétrico de 1 000 cm<sup>3</sup> y llevar a volumen con agua destilada. Transferir dos porciones de 10 cm<sup>3</sup> cada una a matraces volumétricos de 100 cm<sup>3</sup> y llevar a volumen, en el uno con agua destilada (A) y en el otro con alcohol etílico (B).

**4.2.7** Si la graduación alcohólica de la muestra que debe analizarse es menor o igual a 85° GL, debe utilizar la solución A, si es mayor, la solución B.

### 4.3 Equipo

**4.3.1** Espectrofotómetro

**4.3.2** Pipeta graduada, de 10 cm<sup>3</sup>

**4.3.3** Matraz volumétrico de 50 cm<sup>3</sup>, de 100 cm<sup>3</sup> y de 250 cm<sup>3</sup>

**4.3.4** Tubos de ensayo de 20 cm<sup>3</sup>

**4.3.5** Aparato para destilación (ver Fig. 1), compuesto por:

- a) matraz de destilación, de 1 000 cm<sup>3</sup> de capacidad y con fondo redondo
- b) malla de asbesto
- c) fuente eléctrica de calentamiento, con regulador de temperatura,
- d) tubo de vidrio delgado, de aproximadamente 6 mm de diámetro interno y aproximadamente 300 mm x 300 mm x 150 mm de dimensiones,
- e) refrigerante de Liebig, de longitud igual o mayor a 400 mm,
- f) tubo de vidrio adecuado para dirigir el destilado al recipiente colector,
- g) matraz volumétrico, de 250 cm<sup>3</sup>, y
- h) baño de agua, con hielo, en el que debe sumergirse el matraz volumétrico.

**4.3.6** Baño María, con regulador de temperatura

**4.3.7** Termómetro, graduado en décimas de grados Celsius (°C)

### 4.4 Preparación de la Muestra

**4.4.1** Lavar cuidadosamente el aparato de destilación con agua destilada y proceder a armarlo.

**4.4.2** Enjuagar el matraz con una porción de la muestra de bebida alcohólica y llenarlo con la muestra hasta sobrepasar la marca de 250 cm<sup>3</sup>; tapar el matraz.

**4.4.3** Colocar el matraz en el baño de agua, a temperatura constante de  $15 \pm 0,5^\circ\text{C}$  durante 20 min, y retirar el exceso de muestra que sobrepasa la marca, utilizando una pipeta, hasta obtener el volumen exacto de 250 cm<sup>3</sup>

**4.4.4** Transferir el contenido al matraz del aparato de destilación y lavar con tres porciones de 10 cm<sup>3</sup> de agua destilada, recogiendo el agua de lavado en el mismo matraz del aparato de destilación. Añadir núcleos de ebullición.

**4.4.5** Destilar lentamente la muestra, recogiendo el condensado en un matraz volumétrico de 250 cm<sup>3</sup> hasta que se haya recogido 220 cm<sup>3</sup> aproximadamente.

**4.4.6** Colocar el matraz en un baño de agua, a temperatura constante de  $15 \pm 0,5^\circ\text{C}$  durante 20 min, y luego añadir cuidadosamente agua destilada a  $15^\circ\text{C}$ , hasta completar el volumen de  $250 \text{ cm}^3$ ; homogeneizar agitando el recipiente.

**4.4.7** Para muestras con más de  $60 \text{ mg}/1\ 000 \text{ cm}^3$  de alcoholes superiores, debe diluirse la muestra destilada utilizando agua, hasta obtener concentraciones comprendidas entre 20 y  $50 \text{ mg}/1\ 000 \text{ cm}^3$ .

#### **4.5 Procedimiento**

**4.5.1** La determinación debe efectuarse por duplicado sobre la misma muestra preparada.

**4.5.2** Tomar  $2 \text{ cm}^3$  del destilado y colocar en un tubo de ensayo de  $20 \text{ cm}^3$ ; tapar el tubo y colocarlo en el baño de agua y hielo.

**4.5.3** Agregar  $1 \text{ cm}^3$  de la solución de p-dimetilaminobenzaldehído; agitar y dejar en reposo por 3 min, dentro del baño.

**4.5.4** Agregar  $10 \text{ cm}^3$  de ácido sulfúrico concentrado, previamente enfriado; agitar levemente y colocar en el baño de agua y hielo durante 3 min.

**4.5.5** Transferir el tubo a un baño María durante 20 min y regresar al baño de agua con hielo durante 5 min; luego retirarlo del baño y dejarlo en reposo a temperatura ambiente durante 10 min.

**4.5.6** Determinar la absorbancia de la solución a la longitud de onda establecida en 5.8; luego, usándola curva de calibración, establecer la concentración de alcoholes superiores.

#### **4.6 Curva de calibración**

**4.6.1** Tomar, utilizando una pipeta, 1, 2, 3, 3,5 y  $6 \text{ cm}^3$  de la solución patrón de alcoholes superiores (ver 4.6 y 4.6.1) y colocar en matraces volumétricos de  $100 \text{ cm}^3$ ; llevar a volumen con solución hidroalcohólica, cuyo grado alcohólico sea similar al de la muestra analizada. (La concentración de las soluciones debe ser de 10 a  $60 \text{ mg}/1000 \text{ cm}^3$ ).

**4.6.2** Transferir  $2 \text{ cm}^3$  de las soluciones contenidas en cada matraz a tubos de ensayo de  $20 \text{ cm}^3$ ; en otro tubo de ensayo, colocar  $2 \text{ cm}^3$  de agua destilada, para realizar el ensayo en blanco.

**4.6.3** Tapar los tubos de ensayo y colocarlos en un baño de agua con hielo.

**4.6.4** Agregar en cada tubo  $1 \text{ cm}^3$  de la solución de p-dimetilaminobenzaldehído; agitarlos inmediatamente y dejarlos en reposo dentro del baño de agua con hielo durante 3 min.

**4.6.5** Agregar en cada tubo  $10 \text{ cm}^3$  de ácido sulfúrico concentrado, previamente enfriado, agitarlos levemente y colocarlos en el baño de agua y hielo durante 3 min.

**4.6.6** Transferir los tubos a un baño María hirviendo durante 20 min y regresarlos luego al baño de agua con hielo por 5 min; retirar los tubos del baño y dejarlos en reposo a la temperatura ambiente durante 10 min.

**4.6.7** Calibrar el espectrofotómetro utilizando el blanco.

**4.6.8** Determinar la absorbancia de las soluciones a la longitud de onda de máxima absorción y construir la curva de absorbancia respecto a concentración

#### **4.7 Cálculos**

El contenido de alcoholes superiores en bebidas alcohólicas se determina mediante la ecuación siguiente:

$$AS = 0,01 \times \frac{c \times f}{G}$$

**donde**

AS= contenido de alcoholes superiores, en g/100 cm<sup>3</sup> de alcohol anhidro.

c= contenido de alcoholes superiores, determinada mediante la curva de calibración.

f= *factor de dilución.*

G= *grado alcohólico de la muestra (ver INEN 340).*

**4.8 Errores de método**

La diferencia entre los resultados de una determinación efectuada por duplicado no debe exceder del 4%; en caso contrario, debe repetirse la determinación.

**4.9 Informe de ensayo**

**4.9.1** Como resultado final, debe reportarse la media aritmética de los resultados de la determinación.

**4.9.2** En el informe de resultados, deben indicarse el método usado y el resultado obtenido. Debe mencionarse, además, cualquier condición no especificada en esta norma, o considerada como opcional, así como cualquier circunstancia que pueda haber influido sobre el resultado.

**4.9.3** Deben incluirse todos los detalles para la completa identificación de la muestra, precisándose el grado alcohólico de la misma.

**4.9.4** En el informe de resultados, debe indicarse el método usado y el resultado obtenido. Debe mencionarse además, cualquier condición no especificada en esta norma, o considerada como opcional, así como cualquier circunstancia que pueda haber influido sobre el resultado, debido a que muchos factores determinan la exactitud y la confiabilidad del ensayo realizado por un laboratorio, estos factores incluyen elementos provenientes: de los factores humanos, de las instalaciones y condiciones ambientales, del método de ensayo, de los equipos, de la trazabilidad de las mediciones, del muestreo, de la manipulación de los ítems del ensayo.

### ANEXO A

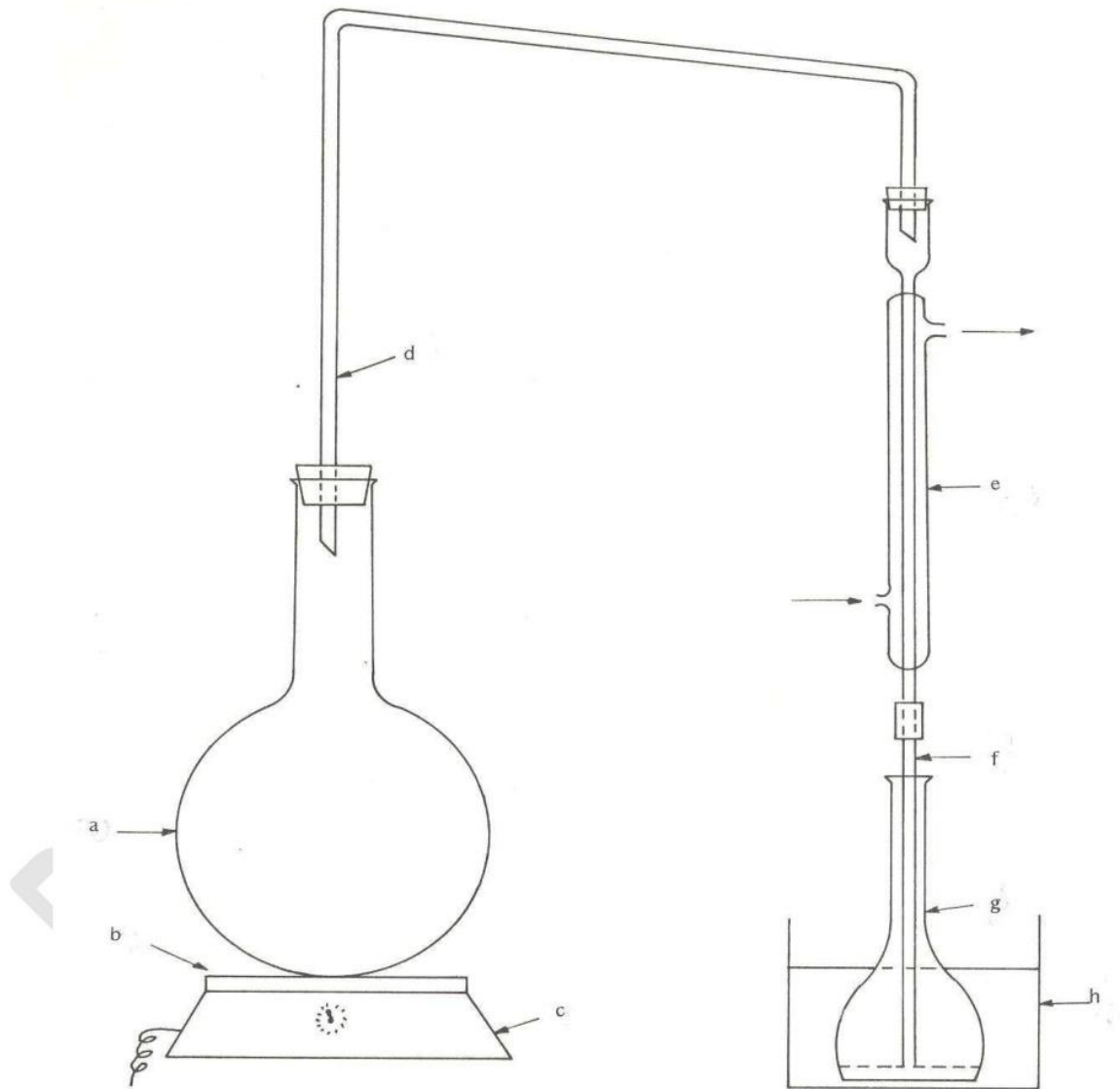


FIGURA 1. Aparato para destilación

---

NMX-V-011-1992. BEBIDAS ALCOHÓLICAS. SIDRA GASIFICADA. ESPECIFICACIONES. ALCOHOLIC BEVERAGES. CARBONATED HARD CIDER. SPECIFICATIONS. NORMAS MEXICANAS. DIRECCIÓN GENERAL DE NORMAS.

## PREFACIO

Secretaría de Salud  
Laboratorio Nacional de Salud.  
Cámara Nacional de la Industria de Transformación  
Consejo de Alimentos y Bebidas.  
Comité Consultivo Nacional de Normalización de Bebidas Alcohólicas.  
Bodegas el Pomar S.A. de C.V.  
Bodegas Soamy, S.A. de C.V.  
Embotelladora Santiago, S.A.  
Sidrera Pelayo, S.A.  
Bodegas Copa de Oro, S.A.

## 1 OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma Mexicana establece las especificaciones que debe cumplir la bebida alcohólica denominada Sidra Gasificada.

## 2 REFERENCIAS

Esta Norma se complementa con las siguientes Normas Mexicanas vigentes:

NMX-V-006	Bebidas alcohólicas - Azúcares reductores directos y totales - Método de Prueba.
NMX-V-013	Bebidas alcohólicas destiladas - Determinación del por ciento de alcohol en volumen en la escala Gay Lussac a 288 K (15°C)
NMX-V-016-S	Bebidas alcohólicas destiladas - Determinación de acidez total.
NMX-V-017	Bebidas alcohólicas - Determinación de extracto seco, extracto reducido y cenizas
NMX-V-021	Bebidas alcohólicas destiladas- Determinación de metanol.
NMX-V-026	Bebidas alcohólicas destiladas - Determinación de acidez volátil.
NMX-V-027-S	Bebidas alcohólicas - Determinación de bióxido de azufre libre.
NMX-V-032-S	Bebidas alcohólicas - Determinación de densidad relativa.
NMX-V-035-S	Bebidas alcohólicas - Determinación de bióxido de azufre total.
NMX-Z-012	Muestreo para la inspección por atributos.

## 3 DEFINICIONES

Para los efectos de esta Norma se establecen las siguientes definiciones:

### 3.1 Sidra

Bebida alcohólica que resulta de la fermentación, principalmente etílica de los azúcares propios del mosto de manzana.

### 3.2 Mosto de Manzana

Producto resultante de la expresión de manzanas.

#### 3.2.1 Mosto Concentrado de Manzana

El obtenido por concentración del mosto de manzana.

#### 3.2.2 Mosto de Manzana Apagado

El que habiendo iniciado la fermentación alcohólica, se le detiene por cualquiera de los siguientes procedimientos: Microfiltración, pasteurización, esterilización, congelación ó sulfitación; prohibiéndose la adición del alcohol.

## 4 CLASIFICACIÓN

El producto objeto de esta Norma se clasifica en cinco tipos y un solo grado de calidad.

### 4.1 Por su contenido de azúcar.

#### TIPO I Seca

La que contiene menos de 10g/l de azúcares reductores totales.

#### TIPO II Semidulce

La que contiene no menos de 10g/l ni más de 40g/l de azúcares reductores totales.

#### TIPO III Dulce

La que contiene no menos de 40.1g/l ni más de 90g/l de azúcares reductores totales.

### 4.2 Por su Color

#### TIPO IV Ámbar

La sidra que resulta de la fermentación de los mostos a que se refiere el Tipo II o mezcla de ellos.

#### TIPO V ROSADA

La sidra que resulta de la fermentación de los mostos a que se refiere el Tipo II o mezcla de ellos, adicionada de: mosto de uva (concentrado o no), no más del 15% de vino tinto, o enocianina, hasta obtener una transmitancia no menor de 20% a la longitud de onda de 520nm o su equivalente en absorbancia de 0.7%.

## 5 ESPECIFICACIONES

El producto objeto de esta Norma, debe cumplir con las siguientes especificaciones:

### 5.1 Sensoriales

Olor: Característico del producto.  
 Sabor: Característico del producto.  
 Color: Sidra ámbar a 440nm mínimo 30% de transmitancia equivalente a 0.52% de absorbancia.  
 Sidra rosada a 520nm, mínimo 20% de transmitancia equivalente a 0.70% de absorbancia.

5.2 Físicas y Químicas

La sidra gasificada debe cumplir con las especificaciones físicas y químicas anotadas en la Tabla 1.

TABLA 1

ESPECIFICACIONES	MÍNIMO	MÁXIMO
Grado alcohólico, % de alcohol en volumen en la escala Gay Lussac a 288K (15°C)	3	6
Extracto seco reducido, g/l	15	-
Densidad a 15°C/ 15°C	1.010	1.045
Acidez total (en ácido málico), g/l	4	8
Acidez volátil (en ácido acético), g/l	-	1.5
Anhídrido sulfuroso libre, mg/l	25	100
Anhídrido sulfuroso total, mg/l	150	300
Azúcares reductores totales (referidos a glucosa), g/l	-	90
Presión CO <sub>2</sub> , a 293K (20°C)kPa	-	294
Cenizas, g/l	1.0	(3 kg/cm <sup>2</sup> )
Metanol, mg/100ml de alcohol anhidro	-	200

6 MUESTREO

Cuando se requiera el muestreo del producto, este podrá establecerse de común acuerdo entre productor y comprador, recomendándose el uso de la Norma Mexicana NMX-Z-012.

6.1 Muestreo Oficial

El muestreo para efectos oficiales esta sujeto a la legislación y disposiciones de la Dependencia Oficial correspondiente.

7 MÉTODOS DE PRUEBA

Para comprobar las especificaciones físicas y químicas que se establecen en esta Norma, se deben aplicar las Normas Mexicanas que se indican en el capítulo de referencia (véase 2).

8 MARCADO, ETIQUETADO, ENVASE Y EMBALAJE

## 8.1 Marcado y etiquetado

### 8.1.1 Marcado en el envase

Cada envase del producto debe llevar una etiqueta o impresión permanente, visible e indeleble con los siguientes datos:

- Nombre del producto y su clasificación de acuerdo a esta Norma.
- Nombre comercial o marca registrada pudiendo aparecer el logotipo del fabricante.
- El "Contenido Neto" de acuerdo con las disposiciones vigentes de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial
- Grado alcohólico real a 288K (15°C) en la escala de Gay Lussac, debiendo aparecer en el ángulo superior izquierdo
- Nombre o razón social del fabricante o propietario del registro y domicilio donde se elabore el producto.
- La leyenda "HECHO EN MÉXICO" de acuerdo con las disposiciones vigentes de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial y en los casos de importación "PRODUCTO \_\_\_\_\_" seguido por el gentilicio del país de origen.
- Cuando el color de la sidra rosada se de exclusivamente con la adición de enocianina, se incluirá el texto:

#### Colorante Natural Adicionado

- La leyenda "EL ABUSO EN EL CONSUMO DE ESTE PRODUCTO ES NOCIVO PARA LA SALUD" de acuerdo con las disposiciones del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Control Sanitario de Actividades, Establecimientos, Productos y Servicios, vigente.
- Texto de las siglas Reg. S.S.A. No. \_\_\_\_\_ "B" debiendo figurar en el espacio en blanco el número de registro correspondiente.
- Registro Federal de Causantes de la Empresa.

### 8.1.2 Marcado en el Embalaje

Deben anotarse los datos necesarios para identificar el producto y todos aquellos otros que se juzguen convenientes, tales como las precauciones que deben tenerse en el manejo y uso de los embalajes.

## 8.2 Envase

El producto objeto de esta Norma se debe envasar en recipientes de tipo sanitario elaborados con materiales resistentes a las condiciones habituales de envasado, almacenaje y manejo y de tal naturaleza que no produzcan

sustancias tóxicas u otras que alteran las propiedades, físicas, químicas y sensoriales del producto.

## 8.3 Embalaje

Para el embalaje de la sidra se deben usar cajas de cartón o de otro material apropiado, que tengan la debida resistencia y que ofrezcan la protección adecuada a los envases para impedir su deterioro, a la vez que faciliten su manejo durante el almacenamiento y distribución, sin exponer a las personas que los manejan

## 9 ALMACENAMIENTO

El producto terminado debe almacenarse en locales que reúnan los requisitos sanitarios que señala la Secretaría de Salud.

## 10 BIBLIOGRAFÍA

NMX-Z-013-1977 "Guía para la redacción, estructuración y presentación de las Normas Mexicanas".

Reglamentación de las Sidras y otras bebidas derivadas de la manzana, Ministerio de Agricultura. España. Boletín Oficial del Estado. Entrega 48 (Febrero 1982). Tomo VIII.

## 11 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

Esta Norma no concuerda con ninguna Norma Internacional por no existir referencia técnica al momento de su elaboración.



# ANEXO 3

## Ficha Técnica de Maquinaria

## MANUAL DE LIMPIEZA DE LA MAQUINA E INSTRUCCIONES DE USO

### 1. Instrucciones de USO del extractor de jugos industrial

- 1.1. Ante todo se debe preparar las frutas y vegetales lavándolas minuciosamente y pelando aquellas que necesiten que la piel sea removida, esto significa que las frutas con piel muy gruesa pueden deteriorar la máquina y también dar malos aromas y sabores al producto final.
- 1.2. Luego se deben cortar las frutas y vegetales en trozos que puedan ingresar en la boquilla de alimentación.
- 1.3. Asegúrese de que su extractor de jugos está correctamente ensamblado y ajustado y por su seguridad verificar que no esté conectado a una fuente de alimentación eléctrica.
- 1.4. Asegúrese de que su extractor de jugos y los accesorios están limpios, en las instrucciones posteriores se indicara la forma correcta de limpieza.
- 1.5. Coloque la jarra o cualquier otro recipiente/vaso que usted desee utilizar para coleccionar el jugo debajo de la boquilla y asegúrese que el recolector de pulpa está en su lugar antes de comenzar a utilizar su extractor de jugos.
- 1.6. Posicione el extractor en un lugar firme, luego conecte el cable en la fuente de alimentación eléctrica, y coloque su extractor de jugos en la posición de encendido "ON".
- 1.7. Una vez que el extractor de jugos está encendido, coloque las frutas y vegetales dentro del tubo de alimentación y utilice el empujador de alimentos suavemente para llevar las frutas y los vegetales hacia abajo. Para extraer la máxima cantidad de jugo, es importante empujar los alimentos suavemente.
- 1.8. El extractor de jugos separará el jugo de la pulpa, colocando el jugo en la jarra y el extracto en el colector o recipiente, mientras está en el proceso de extracción.
- 1.9. Si se llega a llenar la jarra o recipiente donde se encuentra el extracto, se debe cambiar a la posición apagada "OFF", luego asegúrese de colocar en su lugar ambos recipientes antes de seguir extrayendo el jugo.
- 1.10. NUNCA utilice las manos o los dedos para empujar las frutas y los vegetales hacia abajo por el tubo de alimentación. Siempre utilice el empujador de alimentos provisto especialmente para este propósito.

## **2. Limpieza del extractor de jugos industrial**

- 2.1. Una vez terminado el proceso de extracción, se debe de cambiar a la posición de apagado "OFF", luego desconectar de la fuente de alimentación de energía eléctrica y por ultimo desmontar todas las partes movibles del extractor.
- 2.2. Una vez desarmadas todas las partes removibles del extractor de jugos, lávelas a mano con abundante agua y detergente. Si la pulpa se llegase a secar dentro del recolector de pulpa, el filtro o la canasta del filtro, déjelo remojando en agua por 5 minutos aproximadamente antes de lavarlos.
- 2.3. Limpie las paredes del extractor y la base del motor con un paño húmedo solamente.
- 2.4. Para asegurar un óptimo desempeño es muy importante mantener el filtro limpio, libre de cualquier residuo que pueda bloquear los agujeros. Utilice un cepillo de nylon para limpiarlo exhaustivamente si es necesario. Si los agujeros del filtro siguen bloqueados, remoje el filtro con una solución de agua con 10% ácido cítrico.
- 2.5. Por ultimo desinfectar la maquina con una solución de Hipoclorito de Sodio a 50 ppm (o su desinfectante de preferencia a la concentración adecuada) y enjuagar con abundante agua.
- 2.6. Por ultimo dejar secar y ventilar para dejar el extractor listo para su próximo uso.

## **3. Consejos y sugerencias**

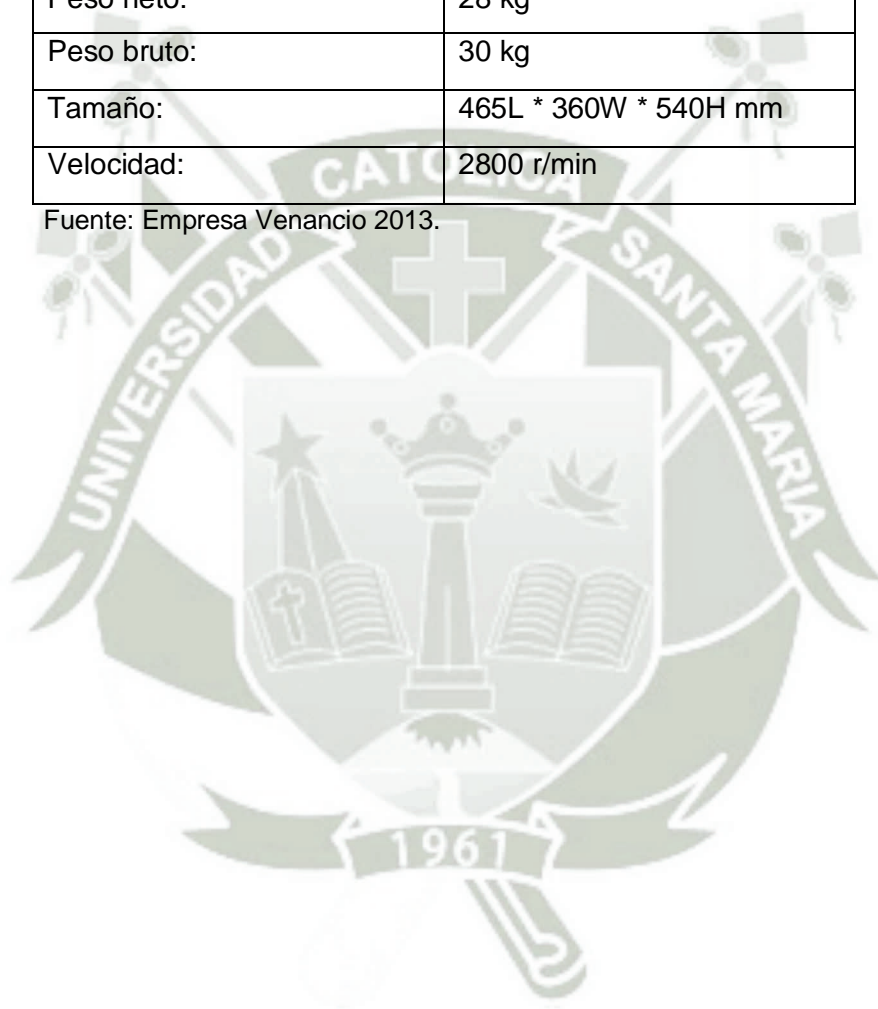
- 3.1. No coloque ninguna fruta o vegetal dentro de la unidad hasta que se encuentre encendida. Deje que la unidad esté encendida por lo menos unos segundos antes de comenzar el proceso de extracción de extractos.
- 3.2. Asegúrese de retirar las semillas grandes de las frutas, tales como las de duraznos, mangos, etc., que puedan dañar la unidad o dar un mal gusto al extracto final.

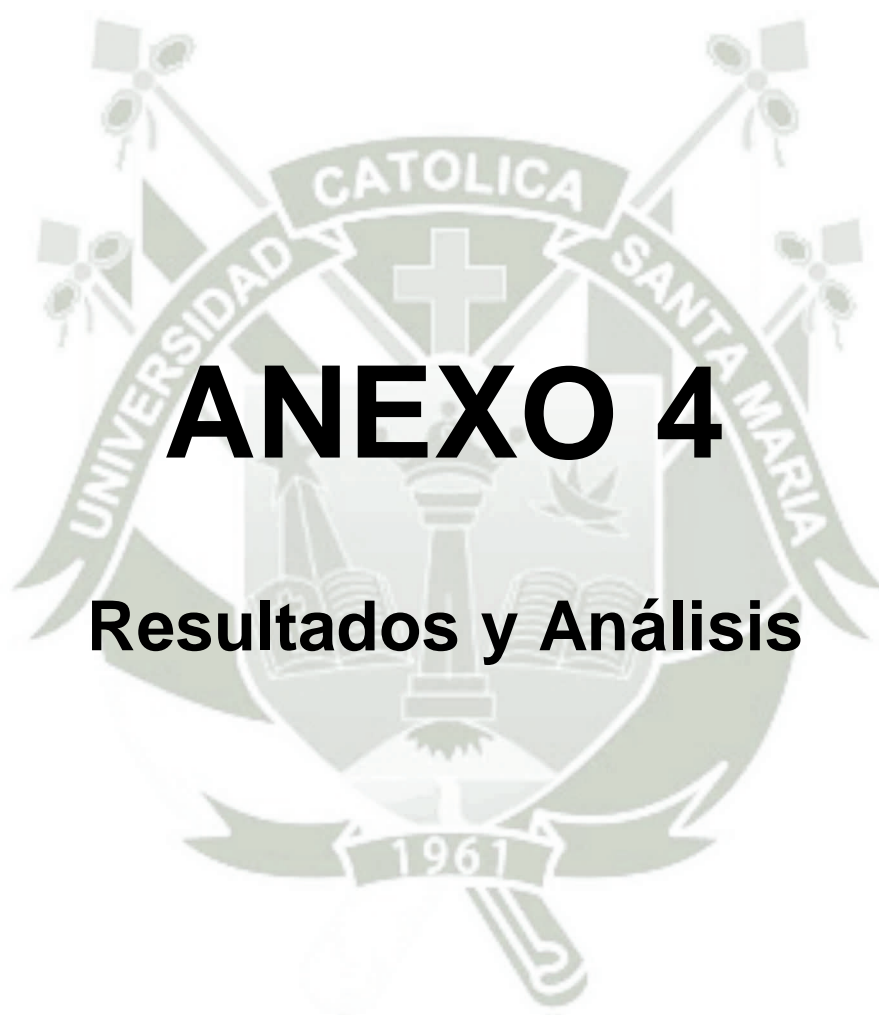
#### 4. Especificaciones técnicas

##### Descripción del Extractor

Descripción	Medida
Fuente de alimentación:	50Hz 220V
Potencia:	750 W
Salida:	5-10kg / min
Rendimiento:	40 a 50% (liquido)
Peso neto:	28 kg
Peso bruto:	30 kg
Tamaño:	465L * 360W * 540H mm
Velocidad:	2800 r/min

Fuente: Empresa Venancio 2013.





# ANEXO 4

## Resultados y Análisis



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA  
FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS  
LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD



Urs. San José 601 Unacolo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/095 ☎ + 51 54 382008 ANEXO 1166  
✉ laboratorioensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Apdo. 1356  
AREQUIPA - PERU



INFORME DE ENSAYO  
N° DE INFORME: ANA14116.002361B

Nombre del Cliente : ANDRÉ LIZARRAGA ALCAZAR  
JOSE CÁCERES TEJADA  
Dirección del Cliente : URB. TAHUAYCANI A-28 SACHACA  
RUC : NO DECLARADO  
Condición del Muestreado : POR EL CLIENTE  
Descripción : DESTILADO DE MANZANA FUJI  
Tamaño de muestra : 250 mL  
Fecha de Recepción : 14/09/2016  
Fecha de Inicio del Ensayo : 14/09/2018  
Fecha de Emisión de Informe : 20/09/2016  
Página : 1 de 1

I. ANALISIS FISICO – QUIMICO:

ANÁLISIS	RESULTADO	
	R1	R2
DETERMINACIÓN DE ALCOHOLES SUPERIORES (mg/100 mL) NTP 210.021-2003, BEBIDAS ALCOHOLICAS. Método de Ensayo. Determinación de Alcoholes superiores	225,84	230,15

OBSERVACIONES:

- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL –DA
- Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad



*Dr. Jaime Cárdenas García*  
C.O.F.F. 01675 - C.O.F.D.A. 00982  
Director Técnico  
Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA  
FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS  
LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD

Urb. San José 526 Universidad CAMPUS UNIVERSITARIO H-204205 ☎ + 51 84 382038 ANEXO 1188  
laboratorio@ensayo@ucsm.edu.pe http://www.ucsm.edu.pe I/F Apdo. 1253  
AREQUIPA - PERU



INFORME DE ENSAYO  
Nº DE INFORME: ANA26116.002382

Nombre del Cliente : ANDRE LIZARRAGA ALCAZAR  
JOSE CACERES TEJEDA  
Dirección del Cliente : URB TAHUACAYNI A-28 SACHACA  
RUC : NO CORRESPONDE  
Condición del Muestreado : POR EL CLIENTE  
Descripción : DESTILADO DE MANZANA TIPO FUJI  
Tamaño de muestra : 250 mL  
Fecha de Recepción : 26/09/2016  
Fecha de Inicio del Ensayo : 26/09/2016  
Fecha de Emisión de Informe : 29/09/2016  
Página : 1 de 1

I. ANALISIS FISICO – QUIMICO:

ANÁLISIS	RESULTADO	
	R1	R2
DETERMINACIÓN DE ALCOHOLES SUPERIORES (mg/100 mL) NTP 210.021.2003, BEBIDAS ALCOHOLICAS, Método de Ensayo. Determinación de Alcoholes superiores	100,77	100,98

OBSERVACIONES:

- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL –DA.
- Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad.

Q.F. Ricardo A. Abril Ramírez  
COFIDA 00024  
ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD LECC





UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA  
FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS  
LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD

Urb. San José SIN Umasillo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ +51 54 362038 ANEXO 1166  
✉ laboratorioensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Agosto 1350  
AREQUIPA - PERU



INFORME DE ENSAYO  
N° DE INFORME: ANA14I16.002361A

Nombre del Cliente : ANDRÉ LIZARRAGA ALCAZAR  
JOSE CÁCERES TEJADA  
Dirección del Cliente : URB. TAHUAYCANI A-28 SACHACA  
RUC : NO DECLARADO  
Condición del Muestreado : POR EL CLIENTE  
Descripción : DESTILADO DE MANZANA DELICIA  
Tamaño de muestra : 250 mL  
Fecha de Recepción : 14/09/2016  
Fecha de Inicio del Ensayo : 14/09/2016  
Fecha de Emisión de Informe : 20/09/2016  
Página : 1 de 1

I. ANALISIS FISICO – QUIMICO:

ANÁLISIS	RESULTADO	
	R1	R2
DETERMINACIÓN DE ALCOHOLES SUPERIORES (mg/100 mL) NTP 210.021.2003, BEBIDAS ALCOHOLICAS. Método de Ensayo. Determinación de Alcoholes superiores	222.55	220.90

OBSERVACIONES:

- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL –DA.
- Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad



*Dr. Jaime Cárdenas García*  
C.Q.F.P. 01575 - C.Q.F.D.A. 00562  
Director Técnico  
Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad

## Azúcar Expresada en Glucosa

Azúcar en mg.	Cobre en mg.	Azúcar en mg.	Cobre en mg.	Azúcar en mg.	Cobre en mg.
10	20,4	41	79,3	71	131,4
11	22,4	42	81,1	72	133,1
12	24,3	43	82,9	73	134,7
13	26,3	44	84,7	74	136,3
14	28,3	45	86,4	75	137,9
15	30,2	46	88,2	76	139,6
16	32,2	47	90,0	77	141,2
17	34,2	48	91,8	78	142,8
18	36,2	49	93,6	79	144,5
19	38,1	50	95,4	80	146,1
20	40,1	51	97,1	81	147,7
21	42,0	52	98,9	82	149,3
22	43,9	53	100,6	83	150,9
23	45,8	54	102,3	84	152,5
24	47,7	55	104,1	85	154,0
25	49,6	56	105,8	86	155,6
26	51,5	57	107,6	87	157,2
27	53,4	58	109,3	88	158,8
28	55,3	59	111,1	89	160,4
29	57,2	60	112,8	90	162,0
30	59,1	61	114,5	91	163,6
31	60,9	62	116,2	92	165,2
32	62,8	63	117,9	93	166,7
33	64,6	64	119,6	94	168,3
34	66,5	65	121,3	95	169,9
35	68,3	66	123,0	96	171,5
36	70,1	67	124,7	97	173,1
37	72,0	68	126,4	98	174,6
38	73,8	69	128,1	99	176,2
39	75,7	70	129,8	100	177,8
40	77,5				

## Azúcar Expresada en sacarosa invertida

Azúcar en mg.	Cobre en mg.	Azúcar en mg.	Cobre en mg.	Azúcar en mg.	Cobre en mg.
10	20,6	41	79,5	71	130,8
11	22,6	42	81,2	72	132,4
12	24,6	43	83,0	73	134,0
13	26,5	44	84,8	74	135,6
14	28,5	45	86,5	75	137,2
15	30,5	46	88,3	76	138,9
16	32,5	47	90,1	77	140,5
17	34,5	48	91,9	78	142,1
18	36,4	49	93,6	79	143,7
19	38,4	50	95,4	80	145,3
20	40,4	51	97,1	81	146,9
21	42,3	52	98,8	82	148,5
22	44,2	53	100,6	83	150,0
23	46,1	54	102,3	84	151,6
24	48,0	55	104,0	85	153,2
25	49,8	56	105,7	86	154,8
26	51,7	57	107,4	87	156,4
27	53,6	58	109,2	88	157,9
28	55,5	59	110,9	89	159,5
29	57,4	60	112,6	90	161,1
30	59,3	61	114,3	91	162,6
31	61,1	62	115,9	92	164,2
32	63,0	63	117,6	93	165,7
33	64,8	64	119,2	94	167,3
34	66,7	65	120,9	95	168,8
35	68,5	66	122,6	96	170,3
36	70,3	67	124,2	97	171,9
37	72,2	68	125,9	98	173,4
38	74,0	69	127,5	99	175,0
39	75,9	70	129,2	100	176,5
40	77,7				

# ANEXO 5

## Cartillas y etiqueta

**CARTILLA Nº 1**

**Cartilla Evaluación Sensorial Sabor –Destilado**

**CARTILLA DE EVALUACIÓN SENSORIAL (SABOR) DESTILADO**

Sexo: (M) (F) Fecha:.....

Tipo de evaluación: ..... Hora:.....

**Indicaciones:**

Por favor pruebe estas muestras y responda sobre la característica del sabor que mejor describa a su criterio la característica evaluada. Tome el suficiente tiempo, para evaluar el sabor y después de haber evaluado la característica, sírvase esperar la siguiente muestra, gracias.

Criterio	Puntuación
Sabor muy agradable	5
Sabor agradable con presencia de alcoholes fuertes	4
Se siente el sabor a alcohol y no a manzana	3
Se siente ligeramente el sabor a manzana	2
No se siente el sabor a manzana, ni presencia de alcoholes	1

Código Muestra	Puntaje
135	
651	
565	
473	

Observaciones:.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

**CARTILLA Nº 2**

**Cartilla Evaluación Sensorial Olor –Destilado**

**CARTILLA DE EVALUACIÓN SENSORIAL (OLOR) DE DESTILADO**

Sexo: (M) (F) Fecha:.....

Tipo de evaluación: ..... Hora:.....

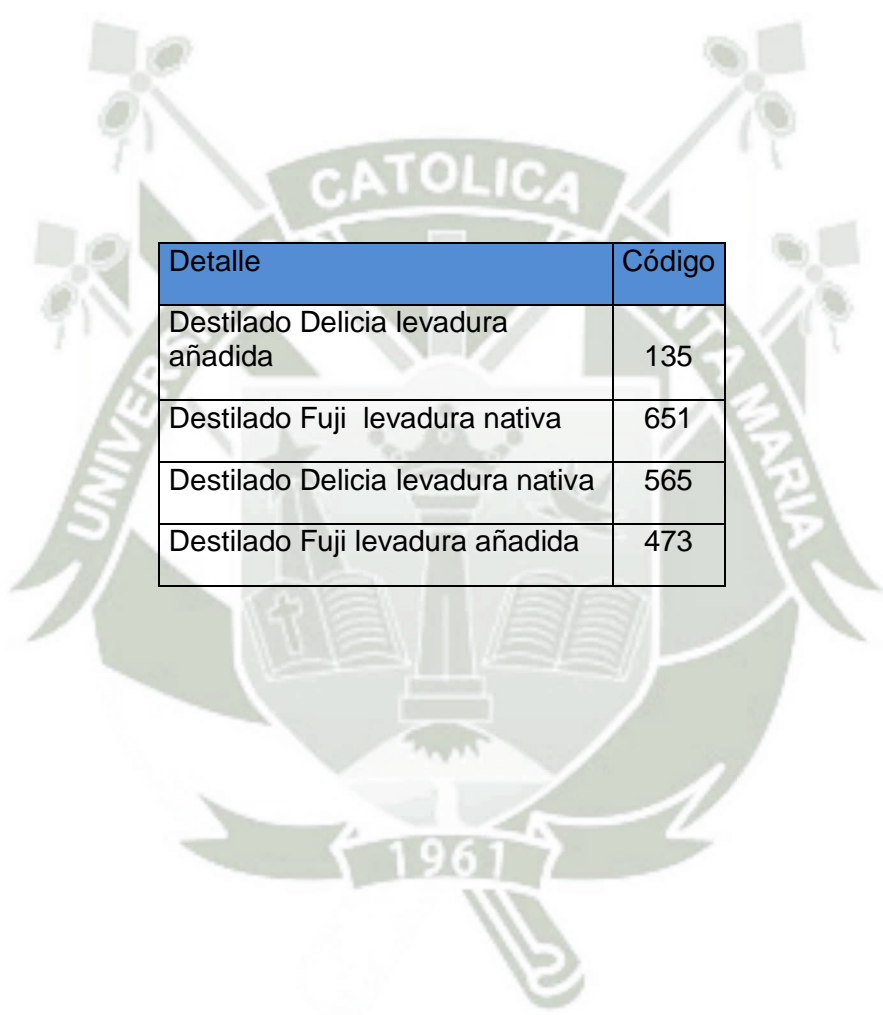
**Indicaciones:**

Por favor sienta el olor de estas muestras y responda sobre la característica del olor que mejor describa a su criterio la característica evaluada. Tome el suficiente tiempo, para evaluar el olor y después de haber evaluado la característica, sírvase esperar la siguiente muestra, gracias.

Criterio	Puntuación
Olor muy agradable	5
Olor agradable con presencia de alcoholes fuertes	4
Se siente el olor a alcohol y no a manzana	3
Se siente ligeramente el olor a manzana	2
No se siente el olor a manzana, ni presencia de alcoholes	1

Código Muestra	Puntaje
135	
651	
565	
473	

Observaciones:.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....



Detalle	Código
Destilado Delicia levadura añadida	135
Destilado Fuji levadura nativa	651
Destilado Delicia levadura nativa	565
Destilado Fuji levadura añadida	473

**CARTILLA Nº 3**

**Cartilla Evaluación Sensorial Sabor Mezclado - Formulación**

**CARTILLA DE EVALUACIÓN SENSORIAL (SABOR) EN MEZCLA DE MISTELA**

Sexo: (M) (F) Fecha:.....

Tipo de evaluación: ..... Hora:.....

**Indicaciones:**

Por favor pruebe estas muestras y responda sobre la característica del sabor que mejor describa a su criterio la característica evaluada. Tome el suficiente tiempo, para evaluar el sabor y después de haber evaluado la característica, sírvase esperar la siguiente muestra, gracias.

Criterio	Puntuación
Sabor muy agradable a manzana fresca	5
Sabor agradable a manzana fresca	4
Se siente el sabor a manzana fermentada	3
Se siente ligeramente el sabor a manzana y muy fuerte a licor	2
No se siente el sabor a manzana, solo se siente sabor a licor	1

Código Muestra	Puntaje
425	
611	
323	
747	
489	
987	
923	
821	
817	
360	
386	
968	

Observaciones:.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**CARTILLA Nº 4**

**Cartilla Evaluación Sensorial Olor Mezclado - Formulación**

**CARTILLA DE EVALUACIÓN SENSORIAL (OLOR) EN MEZCLA DE MISTELA**

Sexo: (M) (F) Fecha:.....

Tipo de evaluación: ..... Hora:.....

**Indicaciones:**

Por favor sienta el olor de estas muestras y responda sobre la característica del olor que mejor describa a su criterio la característica evaluada. Tome el suficiente tiempo, para evaluar el aroma y después de haber evaluado la característica, sírvase esperar la siguiente muestra, gracias.

Criterio	Puntuación
Olor muy agradable a manzana	5
Olor agradable a manzana y licor	4
Se siente el olor a manzana fermentada	3
Se siente ligeramente el olor a manzana y muy fuerte a licor	2
No se siente el olor a manzana, solo se siente olor a licor	1

Código Muestra	Puntaje
386	
968	
817	
360	
489	
987	
923	
821	
323	
747	
425	
611	

Observaciones:.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Detalle	Código
FM + Destilado 1	425
FM + Destilado 2	611
FZ + Destilado 1	323
FZ + Destilado 2	747
RM + Destilado 1	489
RM + Destilado 2	987
RZ + Destilado 1	923
RZ + Destilado 2	821
DM + Destilado 1	817
DM + Destilado 2	360
DZ + Destilado 1	386
DZ + Destilado 2	968

### CARTILLA Nº 5

#### Cartilla Evaluación Sensorial Color - Clarificación

##### CARTILLA DE EVALUACIÓN SENSORIAL (COLOR) DE MISTELA

Sexo: (M) (F) Fecha:.....

Tipo de evaluación: ..... Hora:.....

##### Indicaciones:

Por favor observe el color de estas muestras y responda sobre la característica del color que mejor describa a su criterio la característica evaluada. Tome el suficiente tiempo, para evaluar el color y después de haber evaluado la característica, sírvase esperar la siguiente muestra, gracias.

Color :



0 2 4 6 8 10

Código Muestra	Puntaje
564	
852	
456	
594	
325	
478	

Observaciones:.....

.....

.....

.....

.....

.....

**CARTILLA Nº 6**

**Cartilla Evaluación Sensorial Brillantez - Clarificación**

**CARTILLA DE EVALUACIÓN SENSORIAL (Brillantez) MISTELA**

Sexo: (M) (F) Fecha:.....

Tipo de evaluación: ..... Hora:.....

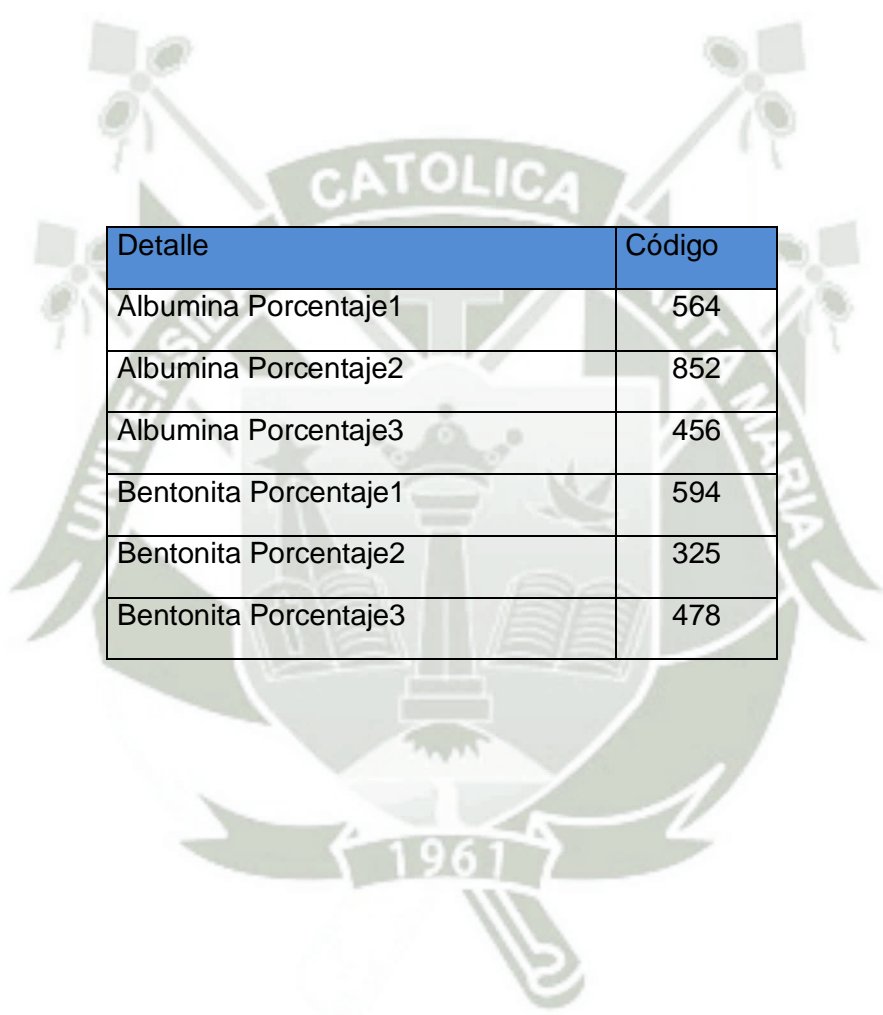
**Indicaciones:**

Por favor vea la brillantez de estas muestras y responda sobre la característica del que mejor describa a su criterio la característica evaluada. Tome el suficiente tiempo, para evaluar la brillantez y después de haber evaluado la característica, sírvase esperar la siguiente muestra, gracias.

Criterio	Puntuación
Brillantez muy agradable	5
Limpia brillantez e agradable	4
Limpia brillante	3
Poca brillante casi opaca	2
Muy turbia	1

Código Muestra	Puntaje
564	
852	
456	
594	
325	
478	

Observaciones:.....  
.....  
.....  
.....  
.....



Detalle	Código
Albumina Porcentaje1	564
Albumina Porcentaje2	852
Albumina Porcentaje3	456
Bentonita Porcentaje1	594
Bentonita Porcentaje2	325
Bentonita Porcentaje3	478

## CARTILLA DE ACEPTABILIDAD

### Cartilla Evaluación Sensorial Sabor, Color, Aroma

#### CARTILLA DE EVALUACIÓN SENSORIAL

Sexo: (M) (F)

Fecha:.....

Hora:.....

#### Indicaciones:

Por favor observe la muestra y luego pruébela, luego responda sobre la característica del sabor, color y aroma que mejor describa a su criterio la característica evaluada. Tome el suficiente tiempo, para evaluar el sabor, color y aroma y después de haber evaluado la característica, sírvase anotar el resultado.

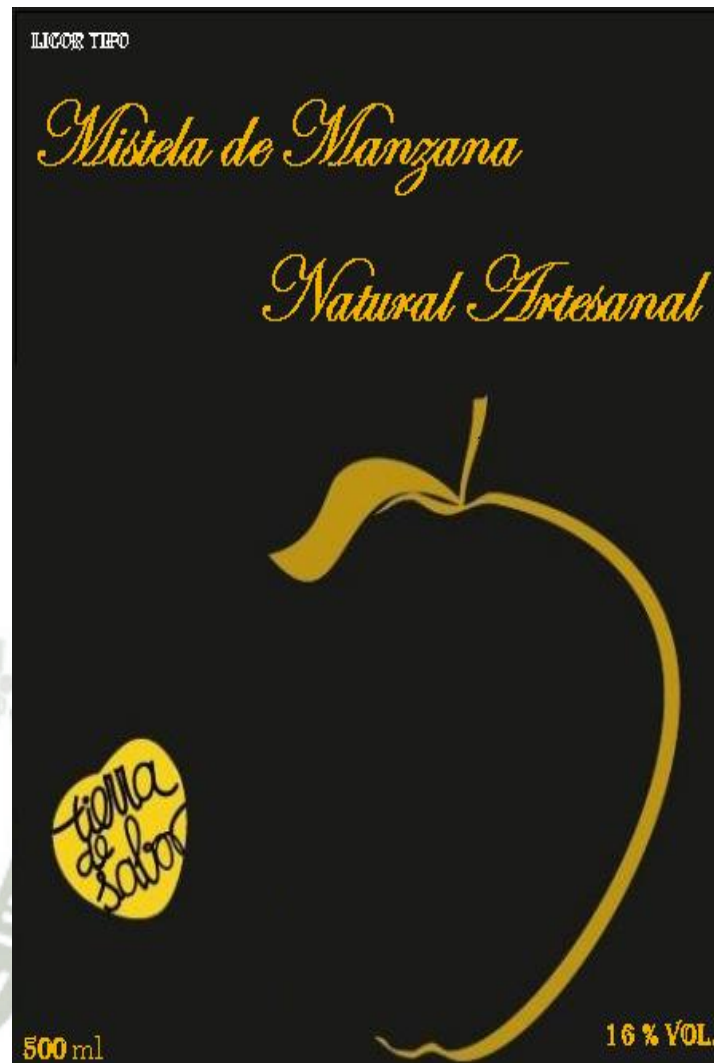
Criterio	Puntuación
Me gusta extremadamente	9
Me gusta mucho	8
Me gusta Moderadamente	7
Me gusta levemente	6
No me gusta ni me disgusta	5
Me disgusta levemente	4
Me disgusta moderadamente	3
Me disgusta mucho	2
Me disgusta extremadamente	1

Muestra	Puntaje Color	Puntaje Sabor	Puntaje Aroma
Mistela de manzana			

Observaciones:.....

.....

.....



**TOMAR BEBIDAS  
ALCOHÓLICAS EN  
EXCESO ES DAÑINO**

Mistela de Manzana S.A.  
Manuel polo Jinemez N° 401  
AREQUIPA -PERU  
RUC20147103319  
RS.18414345124567799





# ANEXO 6

## Fotos de Experimentos y Proceso

## Hidrólisis de la sacarosa

### Pesado del Bicarbonato

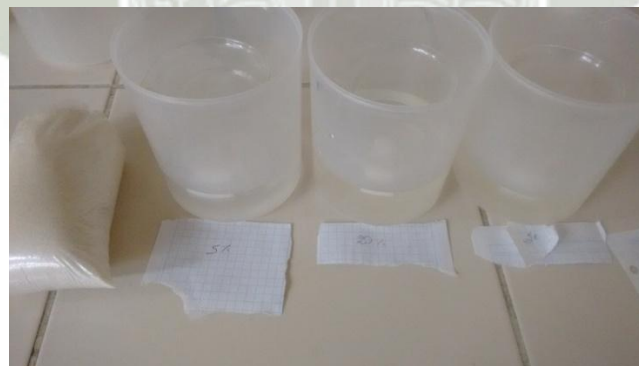


### Pesado de ácido Cítrico

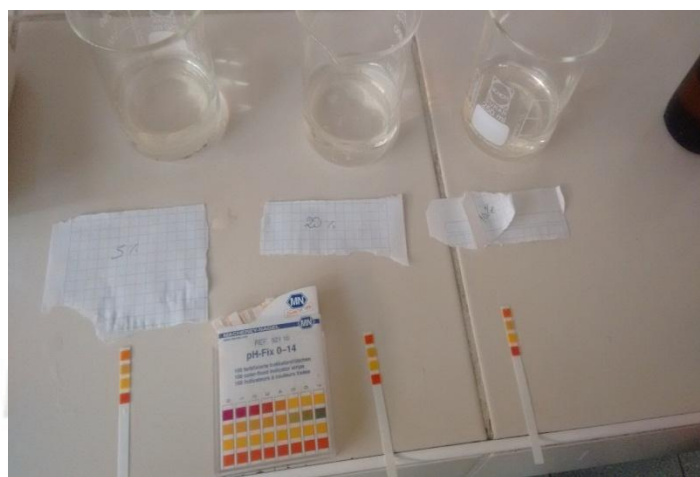




**Porcentajes de bicarbonato**



### PH de la Hidrolisis



### Hidrolisis de sacarosa a °T 90 °C





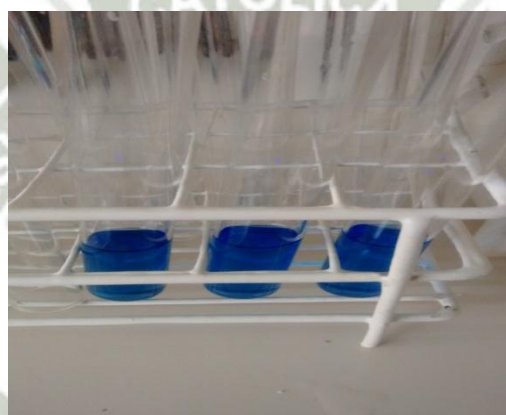
**Cambio de Color por Hidrolisis**



### Felling A



### Fehling A después de Calentamiento



### Fehling A-B Hidrólisis



## Experimento Preliminar Materia prima

### Medición de PH





### Acidez de la manzana

Cortado de la manzana para poder realizar titulación



Cortado de la manzana para poder realizar titulación





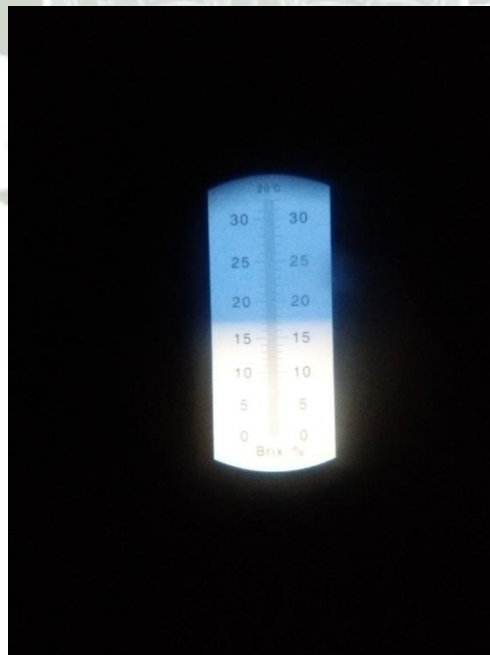
### Titulación con indicador



### Color de titulación



### Medición de °Brix de la manzana



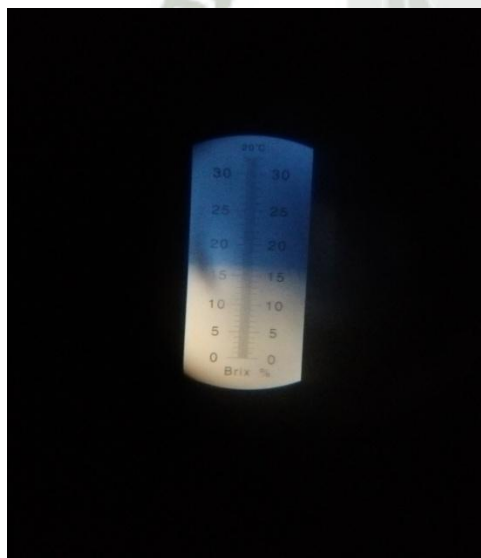
**Elaboración de mosto y zumo con levaduras (añadiada – Nativa )  
para destilado**



### Mosto para destilado



### Medición de °Brix del Mosto



### Destilado



### Mescla de Destilado con Zumo- Mosto





### Panelistas



### Extractor Industrial



