



**FACULTAD DE OCEANOGRAFÍA, PESQUERÍA, CIENCIAS ALIMENTARIAS Y  
ACUICULTURA**

OBTENCIÓN DE UN LICOR SABOR A MARACUYA (*Passiflora edulis*) A BASE  
DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DE UVA (ORUJOS) EN LA FABRICACIÓN DE  
PISCO Y VINO

**Línea de investigación:**

**Competitividad industrial, diversificación productiva y prospectiva**

Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Alimentario

**Autor:**

Samanamud Larico, Cristhian Kevin

**Asesor:**

Marín Machuca, Olegario

ORCID: 0000-0002-0515-5875

**Jurado:**

Zambrano Cabanillas, Abel Walter

Aldave Palacios, Gladis Josefina

Blas Ramos, Walter Eduardo

**Lima - Perú**

**2024**



# OBTENCIÓN DE UN LICOR SABOR A MARACUYÁ (*Passiflora edulis*), A BASE DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DE UVA (ORUJOS) EN LA FABRICACIÓN DE PISCO Y VINO

## INFORME DE ORIGINALIDAD

20%

INDICE DE SIMILITUD

19%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

5%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://repositorio.lamolina.edu.pe">repositorio.lamolina.edu.pe</a> Fuente de Internet	3%
2	<a href="http://ciatej.mx">ciatej.mx</a> Fuente de Internet	1%
3	MARÍA MERCEDES FERREYRA. "Estudio del proceso biotecnológico para la elaboración de una bebida alcoholica a partir de jugo de naranjas.", 'Universitat Politecnica de Valencia', 2015 Fuente de Internet	1%
4	<a href="http://docobook.com">docobook.com</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="http://repositorio.unfv.edu.pe">repositorio.unfv.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
6	<a href="http://sedici.unlp.edu.ar">sedici.unlp.edu.ar</a> Fuente de Internet	1%
7	<a href="http://www.mundodeportivo.com">www.mundodeportivo.com</a> Fuente de Internet	



Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

**VRIN** | VICERRECTORADO  
DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE OCEANOGRAFÍA, PESQUERIA, CIENCIAS ALIMENTARIAS Y  
ACUICULTURA

OBTENCIÓN DE UN LICOR SABOR A MARACUYA (*Passiflora edulis*) A BASE  
DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DE UVA (ORUJOS) EN LA FABRICACIÓN DE  
PISCO Y VINO

Línea de Investigación:

Competitividad Industrial, Diversificación Productiva y Prospectiva

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Alimentario

Autor:

Samanamud Larico, Cristhian Kevin

Asesor:

Marín Machuca, Olegario  
ORCID: 0000-0002-0515-5875

Jurados:

Zambrano Cabanillas, Abel Walter

Aldave Palacios, Gladis Josefina

Blas Ramos, Walter Eduardo

Lima – Perú  
2024

## **DEDICATORIA**

A mi madre, déjame agradecerte todo lo que te debo. La infinita gratitud por tu respaldo, por el apoyo incondicional, por tu amor. A mi padre, que siempre me ha apoyado en todos mis proyectos, a mis hijos Ashley, Cristhiam y Andrew, gracias por fortalecerme día a día.

## **AGRADECIMIENTO**

Gracias a Dios ante todo por la salud, por permitirme gozar de muchas alegrías, a la Facultad de Oceanografía, Pesquería, Ciencias Alimentarias y Acuicultura; y con mucho respeto a la Escuela Profesional de Ingeniería Alimentaria, que me dio la oportunidad de llegar a ser un buen profesional y en la actualidad me abre las puertas para tener la oportunidad de perseguir más objetivos y metas trazadas. Tengo una gran gratitud a cada uno de mis maestros por impartirme sus conocimientos y experiencias formándome año tras año en cada una de las materias a lo largo de todo este proceso universitario.

## INDICE GENERAL

RESUMEN-----	12
ABSTRACT-----	13
I. INTRODUCCIÓN -----	14
1.1. Descripción y formulación del problema.....	15
1.1.1. Formulación del problema -----	16
1.2. Antecedentes .....	17
1.3. Objetivos .....	23
1.3.1. Objetivo general-----	23
1.3.2. Objetivos específicos-----	23
1.4. Justificación.....	23
1.5. Hipótesis.....	24
1.5.1. Hipótesis principal -----	24
1.5.2. Hipótesis auxiliar -----	25
II. MARCO TEÓRICO -----	26
2.1. Base teórica sobre el tema de investigación.....	26
2.1.1. Teoría relacionada-----	26
2.1.2. Las bebidas alcohólicas-----	32
2.1.3. Clasificación de los vinos y grado alcohólico -----	36
2.1.4. Fermentación del mosto-----	37
2.1.5. La destilación -----	39
2.1.6. El pisco-----	41

2.1.7. Aguardiente-----	43
2.1.8. El orujo-----	47
2.1.9. Aguardiente de orujo-----	57
2.1.10. Passiflora Edulis -----	60
2.1.11. Residuos agroindustriales-----	62
2.1.12. Impacto al ambiente -----	65
III. MÉTODO -----	66
3.1. Tipo de investigación .....	66
3.2. Ámbito temporal y espacial .....	66
3.3. Variables .....	67
3.4. Población y muestra .....	67
3.5. Instrumentos.....	68
3.5.1. Materia prima e insumos-----	68
3.5.2. Equipos-----	68
3.5.3. Materiales -----	69
3.6. Procedimientos.....	70
3.6.1. Descripción de las etapas del diagrama de flujo-----	70
3.6.2. Proceso de elaboración del destilado. -----	70
3.6.3. Diagrama de flujo del proceso del destilado de orujos-----	73
3.6.4. Elaboración del licor de maracuyá Passiflora edulis. -----	75
3.6.5. Diagrama de flujo para la elaboración del licor de maracuyá Passiflora edulis -----	80

3.7. Análisis de datos .....	82
IV. RESULTADOS-----	84
V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS-----	98
VI. CONCLUSIONES -----	100
VII. RECOMENDACIONES -----	102
VIII. REFERENCIAS-----	103
IX. ANEXOS -----	115



## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> <i>Variedad de uvas pisqueras y zonas de cultivo</i> .....	42
<b>Tabla 2.</b> <i>Clasificación del pisco según variedad de uva</i> .....	43
<b>Tabla 3.</b> <i>Parámetros fisicoquímicos del orujo de Galicia</i> .....	45
<b>Tabla 4.</b> <i>Características organolépticas del orujo de Galicia sin envejecer y envejecido</i> .....	46
<b>Tabla 5.</b> <i>Productos que se obtienen a partir del orujo de uva</i> .....	52
<b>Tabla 6.</b> <i>Composición química de diferentes partes del orujo</i> .....	54
<b>Tabla 7.</b> <i>Composición química del orujo de uva fresca y uva fermentada</i> .....	55
<b>Tabla 8.</b> <i>Clasificación taxonómica del maracuyá</i> .....	61

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> <i>Balance y reacción de la glucosa en etanol y CO<sub>2</sub></i> .....	38
<b>Figura 2.</b> <i>Botijas para fermentar vino en las bodegas artesanales</i> .....	39
<b>Figura 3.</b> <i>Porcentaje de distribución de la destilación de 100 L de vino base</i> .....	40
<b>Figura 4.</b> <i>Uvas pisqueras aromáticas parte inferior y no aromáticas en la parte superior</i> ..	41
<b>Figura 5.</b> <i>Alambiques destiladores de cobre bodega P ZAPATA SAC Lunahuaná</i> .....	44
<b>Figura 6.</b> <i>Residuos de orujos acumulados expuestos al medio ambiente en Cañete</i> .....	48
<b>Figura 7.</b> <i>Orujos de uva blanca (izquierda) lías de vino tinto (derecha)</i> .....	50
<b>Figura 8.</b> <i>Etapas del proceso de elaboración de vino blanco y tinto hasta los residuos de orujos</i> .....	51
<b>Figura 9.</b> <i>Distribución de los residuos generales en la elaboración del vino</i> .....	53
<b>Figura 10.</b> <i>Diagrama de elaboración de vino y obtención de los residuos generados</i> .....	56
<b>Figura 11.</b> <i>Fruto de maracuyá y sus principales partes</i> .....	62
<b>Figura 12.</b> <i>Distribución de los residuos vitivinícolas generales en España</i> .....	63
<b>Figura 13.</b> <i>Producto y subproducto a partir de 100 kg de uva</i> .....	65
<b>Figura 14.</b> <i>Macerado de orujos para extraer azúcares, olores, sabores y aromas</i> .....	71
<b>Figura 15.</b> <i>Destilado de orujo en alambique de cobre</i> .....	72
<b>Figura 16.</b> <i>Diagrama de flujo del destilado a partir de residuos vitivinícolas</i> .....	74
<b>Figura 17.</b> <i>Cocción de la pulpa de maracuyá <i>Passiflora edulis</i> con insumos</i> .....	76
<b>Figura 18.</b> <i>Medición del pH de la mezcla del jarabe de maracuyá con el destilado</i> .....	77
<b>Figura 19.</b> <i>Macerado después de diez días el maracuyá (<i>Passiflora edulis</i>) con el destilado</i> .....	78
<b>Figura 20.</b> <i>Filtrado después de culminado el separando la parte sólida macerado</i> .....	79

<b>Figura 21.</b> <i>Diagrama de flujo de elaboración del licor de Maracuyá Passiflora edulis a partir del destilado de orujos, empleándose materia prima en aptas condiciones para el procesamiento del licor.....</i>	80
<b>Figura 22.</b> <i>Distribución de los residuos generales provenientes de la elaboración del vino, para el estudio.....</i>	85
<b>Figura 23.</b> <i>Distribución de los residuos generales provenientes de la elaboración de pisco, para el estudio.....</i>	85
<b>Figura 24.</b> <i>Porcentaje de distribución de residuos de 100 L de vino base .....</i>	86
<b>Figura 25.</b> <i>Producto y subproducto a partir de 100 kg de uva .....</i>	86
<b>Figura 26.</b> <i>Degustaron 50 personas la bebida de maracuyá con 10% de alcohol .....</i>	87
<b>Figura 27.</b> <i>Degustaron 50 personas la bebida de maracuyá con 15 % de alcohol.....</i>	87
<b>Figura 28.</b> <i>Grado de aceptación de la bebida alcohólica sabor maracuyá con 24% de alcohol (50 p).....</i>	88
<b>Figura 29.</b> <i>Grado de aceptación de la bebida alcohólica sabor maracuyá con 32% de alcohol (50 p).....</i>	88
<b>Figura 30.</b> <i>Muestra del destilado en la probeta para obtener el grado alcohólico.....</i>	89
<b>Figura 31.</b> <i>Muestra de la bebida alcohólica antes del macerado.....</i>	90
<b>Figura 32.</b> <i>Medida de pH del licor de maracuyá después del macerado .....</i>	90
<b>Figura 33.</b> <i>Medición de temperatura del licor de maracuyá después del macerado.....</i>	91
<b>Figura 34.</b> <i>Medición de solidos solubles en el licor de maracuyá.....</i>	91
<b>Figura 35.</b> <i>Licor de maracuyá producto final envasado.....</i>	92
<b>Figura 36.</b> <i>Licor de níspero elaborado a base del destilado de residuos de uva .....</i>	93
<b>Figura 37.</b> <i>Licor de café arábica de Chanchamayo elaborado a base del destilado de residuos .....</i>	94
<b>Figura 38.</b> <i>Licor de crema de algarrobina a base de nuestro destilado de orujos.....</i>	94

**Figura 39.** *Balance para el procesamiento del destilado de residuos de orujos .....96*

**Figura 40.** *Balance del procesamiento de licor de maracuyá a partir del destilado de orujos*

*.....97*

## INDICE DE ANEXOS

<b>Anexo A.</b> <i>Licores macerados a base de frutas</i> .....	115
<b>Anexo B.</b> <i>Requisitos fisicoquímicos para licores</i> .....	119
<b>Anexo C.</b> <i>Botella tubular de 500 ml y diseño de etiqueta para rotular el licor de maracuyá.</i> .....	120
<b>Anexo D.</b> <i>Plantilla de prueba sensorial que se empleó para determinar la preferencia de la bebida</i> .....	121
<b>Anexo E.</b> <i>Degustación de los diferentes licores elaborados a partir de nuestro destilado</i> .	122
<b>Anexo F.</b> <i>Diferentes sabores de licor obtenidos a partir del destilado de residuos vitivinícolas</i> .....	123
<b>Anexo G.</b> <i>Balance de materiales e insumos del proceso de elaboración del destilado de orujos de uva</i> .....	124
<b>Anexo H.</b> <i>Balance de materiales e insumos empleados en el proceso de elaboración del licor sabor a maracuyá <i>Passiflora edulis</i></i> .....	125
<b>Anexo I.</b> <i>Control y parámetros tomados diario al proceso de fermentación antes del destilado de orujos</i> .....	126

## RESUMEN

La presente tesis tuvo como objetivo obtener una bebida alcohólica sabor a maracuyá *Passiflora edulis* a base de los residuos sólidos de la elaboración de vinos y piscos aplicando una gestión ambiental adecuada. Este trabajo se dividió en dos fases la primera fue la elaboración del destilado, para esto se hidrataron los orujos y se graduó a 21 °Brix macerando por 3 días con metabisulfito de potasio a 0.08g/L para inhibir la proliferación de microorganismos antes de proceder a la fermentación por un periodo 7 días se controló los parámetros fisicoquímicos de pH, °Brix y Baumé iniciando en (3.60 pH: 21.5 °Brix: 12.9 °Baumé) culminando en (3.40 pH: 5.94 °Brix: 0 °Baumé), posteriormente se destilación separándose los alcoholes pesados ligeros para obtener el cuerpo a 42° GL. En la segunda fase para elaborar el licor se realizó un jarabe de maracuyá a 27 °Brix, posteriormente se dejó macerando por 30 días para obtener sabor, color y aroma característico del fruto controlando los parámetros fisicoquímicos como los grados Brix, el pH, la acidez dando como resultado 17 °Brix en la bebida final y 10° GL; 15° GL; 24° GL; 32° GL. Se realizó una prueba sensorial a un grupo de 50 personas que consumen este tipo de bebidas siendo varones y mujeres entre 18 a 45 años a las diferentes concentraciones de alcohol siendo la bebida con 15° GL de mayor aceptabilidad con 64%, 24° GL con 56%, 32° GL con 54% y 10° GL con 34%.

**Palabras clave:** destilado de orujos, gestión de residuos sólidos, macerado de frutas.

## ABSTRACT

The objective of this thesis was to obtain an alcoholic beverage flavored with passion fruit *Passiflora edulis* based on solid waste from the production of wines and piscos, applying appropriate environmental management. This work was divided into two phases, the first was the preparation of the distillate, for this the pomace was hydrated and graduated to 21 °Brix, macerating for 3 days with potassium metabisulfite at 0.08g/L to inhibit the proliferation of microorganisms before proceeding. During the fermentation for a period of 7 days, the physicochemical parameters of pH, °Brix and Baumé were controlled, starting at (3.60 pH: 21.5 °Brix: 12.9 °Baumé) culminating in (3.40 pH: 5.94 °Brix: 0 °Baumé), subsequently It is distilled, separating the light heavy alcohols to obtain the body at 42° GL. In the second phase to make the liquor, a passion fruit syrup was made at 27 °Brix, then it was left to macerate for 30 days to obtain flavor, color and characteristic aroma of the fruit, controlling the physicochemical parameters such as degrees Brix, pH, acidity. resulting in 17 °Brix in the final drink and 10° GL; 15th GL; 24th GL; 32nd GL. A sensory test was carried out on a group of 50 people who consume this type of beverage, being men and women between 18 and 45 years old, at different alcohol concentrations, with the drink with 15° GL being more acceptable with 64%, 24° GL with 56%, 32nd GL with 54% and 10th GL with 34%.

**Keywords:** pomace distillate, solid waste management, fruit maceration.

## I. INTRODUCCIÓN

Los orujos, que son principalmente las pieles de las uvas, una vez terminada la fermentación en la elaboración de vino y/o pisco, pueden ser utilizadas en la elaboración de bebidas alcohólicas, en virtud que presentan serias dificultades ambientales porque no se le da adecuada gestión, provocando malos olores en los alrededores y lugares aledaños a la fabricación de estos productos, tales como el vino y el pisco; ocasionando una contaminación remarcada al medio ambiente y otros daños colaterales; siendo factible a su vez darle un uso secundario en la obtención de licores frutados. Por lo expuesto se puede afirmar que será factible elaborar un licor con sabor a maracuyá a base de los residuos de la uva en la fabricación del pisco y vino.

El consumo de bebidas alcohólicas artesanales es cada vez mayor en el Perú, ya en la cual actualmente uno puede pasear por distintas partes de Lima y Provincias, y encontrar productos de esta índole, en los cuales el proceso de manufactura es artesanal, diferenciando en cierta manera de los estándares de producción industrial, ofreciendo al público consumidor una diversidad de opciones, en la cual se observa que su comercialización aún se ve limitada, ya que no es común encontrar este tipo de productos en tiendas más pequeñas.

Es importante tener en cuenta varios aspectos durante toda la fabricación de un licor sabor a maracuyá y otras frutas se debe tener en cuenta que cumpla con los estándares que se han establecido a lo largo de toda la historia de estos tipos de licores. Existen aspectos tan importantes como son los parámetros que considerar durante su elaboración, tales como la temperatura de maceración, la temperatura de fermentación del orujo y la temperatura de destilación, respetando siempre todos los parámetros establecidos, así como tener mucho cuidado que no haya una contaminación cruzada por manipulación y que eso pueda afectar al producto final.



El objetivo de la presente tesis es conocer los factores a considerar en la elaboración de un licor sabor a maracuyá y otras frutas, así como la mejor gestión de residuos sólidos provenientes de las actividades vitivinícolas y pisqueras.

### **1.1. Descripción y formulación del problema**

El Pisco está teniendo buena acogida en el mercado peruano, en los últimos años el promedio de consumo per cápita de bebidas espirituosas es 0.8 litros, una cifra que indica que la demanda anual promedio sobrepasa los 25,000,000 de litros. (Flores, 2019), para su elaboración consta de los siguientes procesos después de la cosecha y lavado de la uva, se requiere de un proceso de estrujado, el cual consiste en romper los granos y liberar el jugo, para que, de esta forma, se logre obtener el mosto. Si esta operación se realiza en bodegas artesanales, será mediante la pisa, la cual consiste en aplastar los racimos con los pies, mientras que, si se realiza de manera industrial, se usan moledoras o prensas mecánicas. Seguidamente, se procede al encubado y fermentación, que consisten en llenar tanques o cubas de fermentación con el mosto y agitarlos con el fin de propiciar la reproducción de las levaduras naturales y la extracción de aromas. Al término de este proceso se obtienen gran cantidad de residuos que en la mayoría son expuestos al medio ambiente o en el peor de los casos vertidos a los ríos produciendo contaminación cuando pueden ser aprovechados y otorgarle valor agregado.

Una bebida destilada se caracteriza por conservar un aroma y un gusto inherente a la sustancia sometida a fermentación y destilación. Se le designa por la frase “Aguardiente de” seguida del nombre de la materia prima de la cual proviene; también se puede denominar por un nombre específico, NTP 210.019 (INDECOPI 2008).

Según Flores, 2019 cita a Rivero (2006) señala que el aguardiente es conocido como una bebida espirituosa por su contenido alcohólico procedente de la destilación de materias primas agrícolas tales como: uvas, cereales, frutos secos, remolacha, caña, etc.

Actualmente existe un grupo de consumidores jóvenes que buscan consumir productos diferenciado a base de pisco como son los cocteles a base de frutas, a partir de esta oportunidad descrita, se tiene el interés de emplear los residuos de la producción vitivinícola y elaborar un licor sabor a maracuyá conservando el sabor de la uva y otorgándole sabor fresco a maracuyá, satisfaciendo la actual necesidad del consumidor joven y cubriendo la demanda, reduciendo la contaminación aprovechando los residuos mediante esta bebida.

### ***1.1.1. Formulación del problema***

#### **1.1.1.1. Problema general**

- ¿Se puede realizar una bebida alcohólica agradable con sabor a maracuyá a partir de residuos de uvas provenientes de la industria vitivinícola, realizando una mejor gestión ambiental?

#### **1.1.1.2. Problemas específicos**

- ¿Cuál es el diagrama de flujo de procesamiento y parámetros óptimos para obtener una bebida alcohólica agradable sabor maracuyá?
- ¿Cuáles son los parámetros a controlar en el proceso de fermentación antes del destilado de orujos?
- ¿Será aceptable a las diferentes concentraciones de alcohol en la bebida licor de maracuyá base de orujos de uva.?
- ¿Se puede dar una gestión adecuada a los orujos minimizando la contaminación ambiental provocada por malos olores, insectos y roedores?

## 1.2. Antecedentes

Reyes et al. (2011) obtuvieron un licor sabor a limón donde cada licor tiene una sabia combinación de alcohol, agua, azúcar y materias vegetales, estado y proporción en que intervengan estos elementos y el procedimiento de transformación a que sean sometidos, determinan las propiedades del líquido, y, por lo tanto, el tipo de licor. Unos se elaboran a partir de alcoholes neutros procedentes de vinos y orujos, demostrando que con el uso de la tecnología de extracción sólido-líquido, se reduce considerablemente el tiempo de extracción del aceite esencial de la cascara. Este licor contiene diversos compuestos volátiles y no volátiles, que son fundamentales para su caracterización sensorial y para establecer la calidad del producto en el mercado. Además, es a partir de aguardiente de orujo macerado durante tres meses con limones troceados con su corteza.

Rodríguez (2014) en su estudio del proceso de elaboración de bebidas con aguardiente de orujo, desde las materias primas empleadas hasta el producto final sobre la composición analítica, la optimización del proceso de elaboración y la caracterización de las bebidas alcohólicas correspondientes, utilizando técnicas analíticas optimizadas. Usaron el diseño experimental de Box-Behnken aplicado para optimizar el proceso de maceración de plantas en destilado mostrando que para el compuesto principal y para la valoración de los consumidores del color de cada planta macerada, tiene un mayor efecto positivo, donde la mayoría de los compuestos fenólicos determinados y los parámetros de color se correlacionaron positivamente entre ellos y con los atributos sensoriales definidos por los catadores.

Castells et al. (2018) mencionan que existe una idea errónea del origen de la cerveza, que la sitúan en países del norte y centro de Europa, tales como Alemania e Inglaterra, sin embargo, al hablar de cerveza, se debe tener en cuenta que es una de las bebidas más importantes de la civilización la cual ha acompañada a esta a lo largo de la historia de la humanidad. Se menciona inclusive que algunos historiadores hacen mención que la cerveza

tuvo influencia en el paso de la vida nómada a la sedentaria, es así que la agricultura permitió la producción de cereales, los cuales estarían estrechamente ligados a su elaboración al haber excedente de dichos cereales. Por otra parte, se conocen textos con más de 4000 años de antigüedad, donde se evidencian registros de entrega de diversos cereales como espelta, cebada y malta para la elaboración de cervezas, así como otros documentos de actividades realizadas, sin embargo, no hay información precisa sobre los detalles del proceso productivo ni recetas definidas. Existen también evidencias que señalan que la cerveza ya era una bebida muy consumida en la primera dinastía egipcia (3050 – 2890 a. c.) teniendo como pruebas, restos envasijas de aquella época.

García (2021) sostiene que el orujo es el residuo del prensado de uva fresca, fermentada (orujo fermentado) o sin fermentar (orujo fresco), donde la destilación de los orujos fermentados se extrae el aguardiente de orujo y los atributos del licor obtenido marcan un verdadero desafío para la aceptación. Sostiene que los licores son bebidas que se preparan con una base alcohólica, empleando frutas, diversas sustancias vegetales naturales o alguna otra sustancia que les confiera sabores y texturas agradables. Inicialmente los licores fueron elaborados en la edad media por físicos y alquimistas como remedios medicinales, pociones amorosas, afrodisiacos y cura problemas. El autor realizó un licor de naranja a base de los residuos de la uva, el orujo, que fueron destilados en alquitaras de cobre.

Los alcoholes ya eran conocidos en las Galias durante la época romana. Pero los términos alcohol, alambique y alquimia derivan del árabe. Los árabes implantaron la técnica de la destilación en la Península. Desde sus inicios, el alcohol pasó por tener propiedades mágicas y se utilizaba con fines terapéuticos además se le añadían frutos y plantas para adornar su sabor y reforzar su poder medicinal (García; 2021)

López (2014) elaboró un aguardiente base destilado a partir del bagazo de uvas autóctonas, por eso se obtiene ese ligero toque afrutado y un evidente aroma a uva pasas. El

autor añadió a la mezcla base aromas y extractos de plátano, que da una textura sedosa, cremosa y densa, teniendo 15% vol. de alcohol, se realizó por el sistema de maceración, usando orujos, donde este tipo de licores no necesitan más graduación ya que los habituales embotellados se comercializan con una media de 20°, añadiéndole jarabe de azúcar, y agua más azúcar.

Georffino (2016) en su estudio Evaluación del tiempo de maceración para la extracción de Antocianinas en orujos del mosto de uva negra criolla *Vitis vinífera L.* durante a fermentación, se encontró que a medida que aumenta el tiempo de maceración con el orujo se extraen niveles más altos de antocianinas y polifenoles durante la fermentación del vino, pero la calidad organoléptica de los vinos disminuye debido a la astringencia.

Según Gallardo (2014) sostiene que en la producción de licor destinado a la elaboración de concentrados se utilizaran procedimientos adecuados, que podrán combinarse con la difusión simultanea con agua de pulpa y células y/o el orujo de fruta, siempre que los sólidos solubles de fruta extraídos con agua que se añadan al licor en la línea de producción antes de proceder a la concentración. Pueden contener componentes restablecidos de sustancias aromáticas y aromatizantes volátiles, elementos todos ellos que deberán obtenerse por procedimientos físicos adecuados y que deberán proceder del mismo tipo de fruta.

Hatta (2004) evaluó la influencia de la fermentación con orujos en los componentes volátiles del pisco, estos fueron analizados por cromatografía de gases y espectrometría de masas, demostrando que en el corte en graduaciones alcohólicas ( $< 20$  °GL) donde permite que se destile alcoholes superiores como el isopropanol, mientras que el ácido acético va en aumento en las fracciones de alcohólico intermedio; así mismo el metanol es un compuesto que destila en mayor proporción en las fracciones de graduación alcohólica intermedia y en menor porcentaje en las fracciones alta y baja graduación alcohólica.

En el Perú, Sánchez (2020), realizó la caracterización química, parámetros fisicoquímicos como °Brix, pH y acidez que son de suma importancia; en el cual se determinó la proteína, grasa, ceniza y humedad de la uva, orujo, según la metodología de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO). A los extractos obtenidos se realizaron tres análisis: la determinación de compuestos fenólicos y la actividad antioxidantes, donde el extracto de orujo tiene contenido considerables de compuestos fenólicos y capacidad antioxidante para su potencial utilización como insumo en alimentos funcionales, el orujo podría ser aprovechado reduciendo los subproductos de la elaboración de vino, y así lograr un uso sostenible del recurso y contribuir con la economía circular.

Muñoz (2010) menciona que en la vida social los seres humanos, tanto en los momentos excepcionales la fiesta o el luto como en los cotidianos la comida y la charla han contado con la presencia estimulante de las bebidas alcohólicas. Cada una de esas bebidas es resultado de mucha curiosidad y ardua paciencia, después de que mediante varios ensayos se descubrieron los placeres que ofrecían plantas como la cebada, la uva, el maguey y la caña. El efecto que tienen esas bebidas en el estado de ánimo y en la percepción de quienes las prueban llevó a las primeras culturas a considerarlas como un auténtico producto divino. Entre estas perspectivas extremas respecto a las bebidas alcohólicas (el deleite y el exceso) prevalece la mesura en su consumo no sólo como un producto disfrutable sino en ocasiones hasta saludable (Muñoz, 2010).

En México, país grandioso y generoso en donde contamos con muchos otros dones disfrutables, tenemos una de las cavas más variadas y extensas del planeta: tequila, pulque, mezcal, sotol, chinguirito; etc. Por otro lado, nuestro país disfruta de una cultura cosmopolita y bien enterada de lo que se aprecia en otras mesas del mundo; de ahí que no sean ajenos a nuestro paladar los sabores de bebidas como: vodka, ginebra, cerveza, champaña, coñac, sake, ajeno, whisky, el vino y el ron (Muñoz, 2010). Sin importar su procedencia, cada una se ha

ganado un lugar apropiado en la sociedad mexicana y otros países de Sudamérica, tomando en consideración el gusto y la moda cambiante. La censura indiscriminada en el consumo de bebidas alcohólicas propicia la producción y el consumo de productos clandestinos generalmente mucho más nocivos, pues carecen de una supervisión adecuada, no cumplen con la normatividad sanitaria y ocasionan gran perjuicio a la industria formal y al erario, al evadir impuestos (Muñoz, 2010).

La destilación del alcohol era relativamente poco conocida hasta fines del siglo XVI; es así que griegos como romanos sólo conocían la elaboración del vino, entre los cuales había algunos que perfumaban con hierbas aromáticas. Posiblemente, entre ellos, está el precursor de lo que hoy conocemos con el nombre de Vermouth, cuya demanda en todo el mundo es sorprendente. También elaboraban cierta clase de bebidas con alta concentración de azúcar y zumo de frutas, similares a las que hoy conocemos con el nombre de jarabes (Muñoz, 2010).

Muñoz (2010) sostiene que los primeros destilados se conocieron con el nombre de «aguavite», o sea, aguardiente y, hasta hace aproximadamente un siglo, sólo se extraía el alcohol del vino o del orujo; además, la creciente demanda y la diversidad de usos, obligó a buscar esta sustancia en los más variados productos vegetales y hoy ocupa primerísimo lugar el alcohol de cereales y de caña o melaza de azúcar.

El vino es el producto que resulta de la fermentación alcohólica del jugo de uva. Si se usa otra fruta se debe denominar vino acompañado del nombre de la fruta. La manufactura de vinos de otras frutas distintas de la uva es muy popular en muchos países del norte europeo, donde las condiciones climáticas impiden el desarrollo de la vitivinicultura. La Comunidad Europeas (CE) define los vinos de frutas como la bebida alcohólica obtenida por la fermentación parcial o completa de jugos de frutas frescos, jugo concentrado o reconstituido; o macerado de pulpa con la adición de agua, azúcar o miel. Finalizada la fermentación se puede

adicionar jugo fresco, concentrado o reconstituido. Los vinos de fruta tendrán una concentración alcohólica comprendida entre 8 y 14 % (gramos / 100 ml) (Ferreyra,2006).

Para esto, existieron diversos métodos de calentar recipientes y de colectar los vapores condensados en alguna superficie fría destinada a convertir nuevamente el vapor en líquido, colectarlo y transportarlo a otro recipiente de baja temperatura que servía como depósito del destilado (Muñoz, 2010).

Hoy en día, todavía se utilizan sistemas y recipientes muy rudimentarios para elevar la temperatura del fermento, en particular para bebidas como el brandy, producido por algunas empresas de Francia, y el Whisky, producido por algunas de Escocia e Irlanda. Sin embargo, el gran cambio en los procesos, y aquel que permitió lograr bebidas de características equivalentes a medida que se cambiaba de año de producción, partida de material base, etc., fue en la era industrial que, con el conocimiento de la química, de los circuitos cerrados y especialmente los principios de evaporación y condensación, dos personas iniciaron cambios que marcaron tendencia (Muñoz, 2010)

Ferreyra (2006) menciona que la elaboración de vinos de frutas cítricas es popular en Turquía y los países asiáticos (China, Japón, Corea). En Argentina, una de las zonas citrícolas más importantes se encuentra localizada en la Mesopotamia Argentina, específicamente en la franja de suelos arenosos existentes sobre la margen del río Uruguay, en la provincia de Entre Ríos. Dentro de esta zona, en el Departamento Concordia, reviste gran importancia la producción de mandarinas y naranjas. Particularmente, de las diferentes variedades cultivadas de naranjas merecen destacarse la Newball y Washington Navel (ombligo), Salustiano (común)y Valencia.

Muñoz (2010) menciona que esta idea de componentes separados iluminó a Robert Stein, quien ideó en 1832 un proceso separado en dos columnas para su destilería de Whisky escocés, en la que una de las columnas se pensó para la evaporación y la otra para la



condensación y separación de vapores. La primera columna permitía ingresar el vapor del producto calentado, el cual recorría un ciclo de compartimientos en forma vertical ascendente y el vapor de alcohol continuaría el recorrido hasta la parte superior, para así encontrar ruta que lo llevara hasta la segunda columna (Muñoz, 2010).

La segunda columna sería recorrida por el vapor en forma descendente a través de un circuito de serpentinas que irían reduciendo la temperatura del alcohol, para así asegurar la separación del vapor de agua del vapor de alcohol. El proceso de fermentación es producido por acción de las enzimas que ocasionan cambios químicos en las sustancias orgánicas, y este proceso es el que se utiliza principalmente para la elaboración de los distintos tipos de cerveza y para el proceso de elaboración de los distintos vinos (Muñoz, 2010).

### **1.3. Objetivos**

#### ***1.3.1. Objetivo general***

- Obtener una bebida alcohólica con sabor agradable empleando los residuos de uva proveniente de la elaboración de vino y pisco.

#### ***1.3.2. Objetivos específicos***

- Diseñar el diagrama de flujo de la bebida alcohólica, sabor a maracuyá *Passiflora edulis* el procesamiento, los parámetros óptimos y balance de materiales.
- Controlar los parámetros PH, °Brix, °Baumé en la fermentación para proceder al proceso de destilado de orujos.
- Elaborar una bebida con diferentes % concentración de alcohol para realizar la prueba sensorial
- Dar una gestión adecuada a los residuos sólidos (orujos), minimizando la contaminación ambiental provocada por malos olores, insectos y otros.

### **1.4. Justificación**

La gestión adecuada de los hollejos o residuos, producto de la elaboración de bebidas alcohólicas tales como el vino, pisco, cachina y otras bebidas a base de uva y obtener productos como bebidas alcohólicas, que contienen etanol en su composición y desempeñan un papel importante en la sociedad en muchas culturas del mundo y, la obtención de bebidas alcohólicas con diferentes tipos de frutas como de maracuyá *Passiflora edulis*. el trabajo que se propone es justificable por generar un producto con las características mencionadas anteriormente, por ende, se propone elaborar y evaluar adecuadamente la obtención de bebidas alcohólica partir de residuos sólidos de uvas como el orujo, realizando una mejor gestión de los mismos, estará justificando la presente investigación.

Por lo mencionado anteriormente, en la presente investigación se desea obtener un licor sabor a maracuyá *Passiflora edulis*, a base de los residuos de uva, queda justificada eficientemente.

Se desea generar y aportar a la comunidad, además de aportar información tecnológica y parámetros de calidad. En el ámbito práctico este producto, por lo explicado anteriormente podría ser de gran aceptabilidad para los consumidores, por ende, se pretende realizar el proyecto para que en un futuro se pueda comercializar.

## **1.5. Hipótesis**

### ***1.5.1. Hipótesis principal***

- La obtención de un licor sabor a maracuyá (*Passiflora edulis*) a base de los residuos sólidos de uva (orujo) serán de buena calidad y tendrán una buena aceptación por los consumidores.

### ***1.5.2. Hipótesis auxiliar***

- Se obtendrá el diagrama de flujo óptimo para el diseño del procedimiento y parámetros del proceso.
- Se puede establecer y controlar los parámetros fisicoquímicos en el proceso de fermentación para proceder al destilado.
- Se puede elaborar una bebida alcohólica con diferentes concentraciones de alcohol de gran aceptabilidad.
- Mediante la utilización de los residuos de orujos de la industria vitivinícola se puede gestionar para minimizar la contaminación ambiental que generan estos expuestos al medio.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Base teórica sobre el tema de investigación

#### 2.1.1. Teoría relacionada

A los efectos de utilizar algunas de estas variedades típicas de la zona para obtener una bebida alcohólica, en el presente estudio se adaptaron tecnologías usadas en Enología para elaborar “vino de naranja”. Todo proceso biotecnológico con microorganismos comienza con la elección de estos, por lo tanto, este trabajo se inició con un estudio ecológico de la flora epidéctica de las cuatro variedades de naranja antes mencionadas, a los efectos de seleccionar especies aptas para la elaboración de vino de naranja, encontrándose entre otras, una *Saccharomyces cerevisiae* con buenas propiedades enológicas (Ferreyra, 2006).

En el caso de las cervezas, el ciclo de fermentación depende del lugar donde ésta se produce, variando para los casos del tipo fabricado en Alemania, Bélgica, Inglaterra, Estados Unidos, Brasil o el país de origen que fuera en la que el proceso se divide en tres etapas, la primera de molienda, la segunda de hervor y la tercera propiamente de fermentación (Muñoz, 2010).

El tipo de fermentación alcohólica de la cerveza es en donde la acción de la bimasa segregada por la levadura convierte los azúcares simples, como la glucosa y la fructosa, en alcohol etílico y dióxido de carbono. Generalmente, la fermentación produce la descomposición de sustancias orgánicas complejas en otras simples, gracias a una acción catalizadora; y en el caso de los vinos, la química de la fermentación es la derivación del dióxido de carbono del aire que penetra las hojas del viñedo y luego es convertido en almidones y sus derivados (Muñoz, 2010).

Ferreyra (2006) menciona que para establecer las condiciones del proceso de fermentación se procedió a trabajar con mostos preparados con jugo de naranja natural, jugo de naranja pasteurizado y jugo de naranja concentrado reconstituido, con las dos levaduras (*S.*

*cerevisiae* y *S. bayanus*), fermentando a dos temperaturas (10 y 20 °C), el pH de los jugos ajustado a 4,0), siguiendo la evolución de algunos parámetros químicos y microbiológicos desde la inoculación de las levaduras hasta la obtención de los vinos jóvenes, lo cual permitió observar tanto las transformaciones de los componentes de los mostos, como la producción de distintas sustancias durante la fermentación alcohólica, y verificar posibles alteraciones microbianas. En este sentido se destaca que todos los vinos de naranja elaborados a partir de mosto preparado con jugo de naranja concentrado reconstituido experimentaron alteración microbiana debidas principalmente a la especie *Leuconostoc mesenteroides* y *Acetobacter sp.*, por lo cual fueron desechados antes de ser envasados. Los vinos elaborados con mosto de jugo natural y pasteurizado fueron envasados y sometidos a un proceso de maduración durante 120 días a dos temperaturas (10 y 20°C). Al término de este período se analizaron nuevamente los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos y se realizaron pruebas de estabilidad.

Los licores están compuestos por alcoholes puros o destilados, sustancias aromáticas y colorantes. Existen varios procedimientos para la elaboración de los licores y por lo general los industriales se fabrican mediante la disolución en frío de aceites esenciales, puros o mezclas de ellos en alcohol. La calidad de los licores está muy relacionada con las propiedades de las materias primas que se emplean en su elaboración (Naviglio et al., 2007).

Es una bebida alcohólica que se produce mediante la mezcla, la maceración y/o la destilación de diferentes sustancias. Por lo general tiene sabor a hierbas o a frutas, según su composición. Los orígenes del licor están vinculados a las plantas medicinales. En la Edad Media, alquimistas y físicos preparaban con la intención de generar diversos beneficios para el organismo (Núñez et al., 2022).

Oddone (2021), menciona La gasificación de la cerveza es uno de los temas más presentes y significativos para el cervecero. En primer lugar, porque el comportamiento físico de los gases es complejo, y entonces merece dedicarle tiempo a la comprensión del fenómeno,

pero también porque muchos cerveceros se encuentran en ese gran momento en el que quieren subir un escalón y pasar del sistema de gasificación natural a su contraparte forzada. Sin dejar de lado aquellos que hoy gasifican forzado, pero que tiene algún inconveniente en el proceso, que hace que la cerveza se sobre carbonate, o bien quede plana y con poca gasificación, o incluso que comience con buena gasificación, pero luego presente los mismos problemas de desbalance en las presiones, con la consecuente formación exagerada de espuma.

Oddone (2021), menciona que, para las distintas variedades de cervezas, existe un nivel recomendado de dióxido de carbono, siendo las inglesas las que presentan menor carbonatación a diferencia de las cervezas sour o trigo, que son las que presentan una carbonatación mayor.

Como indica González (2017) es indispensable mantener las condiciones de asepsia durante el proceso de elaboración de una cerveza, ya que los microorganismos contaminantes son la principal fuente de generación de olores y sabores extraños en el producto final, es por ello por lo que se necesita el uso de agentes sanitizantes en los distintos equipos y utensilios usados en la preparación de la cerveza. Vale recalcar que esta asepsia debe ser mucho más exhaustiva luego de la etapa de cocción del mosto recién esterilizado, con el fin de evitar su contaminación, es por ello por lo que todos los equipos y utensilios que tengan contacto con este mosto esterilizado deberán estar libre de agentes contaminantes.

Las bebidas aromatizadas que se pueden obtener por maceración, infusión o destilación de productos vegetales naturales, con alcoholes destilados aromatizados, o por adición de extractos aromáticos como esencias. Los licores deben ser endulzados con azúcar, glucosa, miel o mosto de uva y pueden o no tener color. Los licores que existen hoy en día están formados por alcohol puro o aguardientes destilados, jarabes, sustancias aromáticas y colorantes. Pueden elaborarse a partir de alcoholes neutros a partir de orujos, vinos o cereales (Guevara, 2015).

Hay licores que se obtienen infundiendo plantas o frutas en alcohol o agua; otros elaboran agregando extractos y esencias; lo adecuado es que cuenten con un elevado nivel de azúcar y que su graduación alcohólica se sitúe entre los 15° y los 50° (Núñez et al., 2022).

Existen decretos y especificaciones nacionales e internacionales que dividen a los licores en dos categorías: Licores destilados que poseen un contenido alcohólico de 30-50% v/v y son producidos por la destilación de los carbohidratos contenidos en distintos productos agrícolas, su sabor está caracterizado tanto por los compuestos aromáticos de la materia prima como por la destilación, el almacenamiento y el envejecimiento; por otro lado, los licores que tienen un contenido mínimo del 15 % v/v de etanol y 100 g/L de azúcar, se producen por la aromatización del etanol de origen agrícola, destilados de origen agrícola o bebidas alcohólicas con sustancias vegetales como hierbas, frutas, chocolate, aceites esenciales destilados por vapor, etc. (Naranjo, 2019).

Dentro del grupo de los licores se considera a todas las bebidas fermentadas y aguardientes con distintos contenidos de alcohol etílico, el mismo que es originado a partir de la fermentación alcohólica de los líquidos los cuales dan la apertura al desarrollo de procesos bioquímicos por acción de los componentes de la mezcla (García et al., 2016).

Las bebidas fermentadas a partir de frutas, o los llamados “vinos de frutas” son hechas de diferentes tipos de frutas: fresa, pera, manzana, mango, naranja, maracuyá, entre otras frutas. La obtención de bebidas alcohólicas a partir de fermentación de frutas implica desde una buena selección y clasificación de estas, hasta cada uno de los procesos o etapas para producir las bebidas con excelente calidad. (Berenguer et al., 2016).

Por otro lado, según Valencia (2012) sostiene que los licores se clasifican en dos grandes grupos de licores según el carácter del compuesto básico que es el alcohol, primero los licores naturales donde se obtiene como los aguardientes, es decir, por destilación del vino y de otras sustancias, por tanto, son licores destilados. También los licores artificiales, se obtiene

mediante la mezcla de una base de alcohol o de aguardiente con azúcares, sustancias aromáticas o similares, donde la composición principal de estos licores, en la que participan de uno u otro modo de dosis de alcohol de 85 a 96° GL, azúcar y agua que permite establecer diferente agrupación, que está directamente relacionado con la calidad.

Todas las bebidas tienen etanol en mayor o menor concentración dependiendo de su proceso de elaboración, estos pueden ser: fermentadas (vino, cerveza y sidra) que tienen una graduación entre los 4° y los 15° y se producen por la fermentación de los azúcares de las frutas o de los cereales; las destiladas que son el resultado de la destilación de las bebidas fermentadas, con los que tienen mayor concentración de alcohol donde el orujo tienen entre 40° a 50° y se supone que el 40% o el 50% de lo que se bebe es alcohol puro y las bebidas espirituosas que son aquellas bebidas con contenido alcohólico procedentes de la destilación de materias primas (uva, cereales, frutos secos, remolacha, caña o fruta), estas son destinadas al consumo humano, con caracteres organolépticos especiales, con una graduación mínima de 15% obtenida por destilación, en presencia o no de aromas, de productos naturales fermentados, o por maceración de sustancias vegetales, con adición o no de aromas, azúcares u otros productos agrícolas (Cuvi, 2020).

La destilación del aguardiente es elaborada en alambiques de cobre, que cubiertos por un serpentín. Después de prensada la uva es sometida al calor muy lentamente. Esta infusión preparada comienza a soltar vapores alcohólicos a 70°C de temperatura. En ese momento hay que bajar el fuego a fin de que la temperatura no alcance rápidamente los 100°C y se evapore también el agua. Con el aguardiente se elaboran otros licores famosos, como el licor café, o el licor de cerezas. (MINSAL, 2011)

La elaboración de licores puede llevarse a cabo por distintos métodos, pero existen métodos básicos y ampliamente utilizados. El primero consiste en la adición de esencias y el



segundo por maceración; para ambos casos debe emplearse alcohol apto para consumo humano y se recomienda usar aquellos alcoholes casi insípidos (Zurdo y Gutiérrez, 2004).

Las esencias utilizadas pueden ser de hierbas y frutas o una combinación de distintas esencias; donde se añaden directamente al alcohol antes de mezclar con el jarabe (Zurdo y Gutiérrez, 2004).

En la elaboración de licores, la maceración es el otro proceso consiste en dejar en reposo en alcohol, flores, hierbas o frutas durante un periodo de tiempo variable y a temperatura ambiente para aportarle sabor al licor (Zurdo y Gutiérrez, 2014). Este método también puede entenderse como un proceso de extracción sólido líquido por difusión y osmosis. En dicho fenómeno se realiza una transferencia de masa en la que se alcanza un punto de equilibrio entre los componentes. La finalidad de esta técnica es separar uno o más componentes contenidos en una fase sólida, por medio de la utilización de una fase líquida (disolvente). Mediante este proceso se extraen principalmente compuestos hidrogenados, entre otros compuestos como polisacáridos, minerales nitrogenados, aromáticos, etc. (Ibarz y Barboza, 2005).

La destilación es una operación unitaria de transferencia de masa que consiste en separar los componentes que forman mezclas líquidas miscibles aprovechando los diferentes puntos de ebullición. Esta técnica de separación consiste en calentar la mezcla hasta la evaporación de los compuestos más volátiles mientras los fondos líquidos contienen los compuestos menos volátiles, llevándose a cabo de manera industrial en columnas de destilación donde el líquido cae por gravedad a la etapa inferior mientras el vapor asciende a la etapa superior (Berenguer et al., 2016).

Para que un licor conserve sus características es importante colocarlo en un lugar fresco, seco y oscuro, esto evita que pierda su sabor, cuerpo y aroma rápidamente. Se recomienda que los licores sean consumidos dentro de los primeros seis meses, dependiendo si el método

de conservación es puesto en práctica con eficacia podría durar hasta un año (Herrero et al., 2014).

En el Perú, según el Instituto de Investigación Tecnológica e Industrial y de Normas Técnicas (ITINTEC, 2002), los licores deben ser productos elaborados a partir de aguardientes o alcoholes rectificadas, aromatizados y saborizados con extractos naturales o artificiales, edulcorados y coloreados en algunos casos (Azüero, 2020).

### ***2.1.2. Las bebidas alcohólicas***

Las bebidas alcohólicas que incluyen el proceso de destilación, durante su elaboración, podemos dividir las en tres grupos principales:

**2.1.2.1. El aguardiente.** Las que se obtienen por la destilación del vino, del orujo, de los cereales, de la caña u otras sustancias similares. Se destacan entre ellas el Whisky, coñac, gin, ginebra, cañas y anisados.

**2.1.2.2. Los licores.** Las bebidas son generalmente azucaradas, a las cuales se les agregan diversos principios aromáticos que son destilados en el alambique. Muchos de ellos son fabricados desde hace largo tiempo y su procedimiento de elaboración es celosamente guardado. Se distinguen el Chartreuse, el Benedictine, El Gran Marnier, Curacao, Cacao, etc. Los licores macerados de frutas se realizan a partir de frutos como se puede apreciar (ver Anexo A. Licores macerados a base de frutas).

**2.1.2.3. Aperitivos.** Se obtienen indistintamente por destilación o adición de alcohol a mezclas de diversas sustancias aromáticas y hierbas amargas. Esta bebida se toma generalmente como estimulante del apetito, entre ellas el Vermouth, los quinados, amaros. Y el Whisky que incluye todas sus variedades: escocés (Scotch), irlandés, whiskies estadounidenses y canadienses. Incluyen cierto añejamiento según sea su productor. Se produce a partir del fermento de cereales, cerveza o malta. Vodka: Los de Europa oriental y báltica, a

base de papa y cereales, y los occidentales, a partir de cereales solamente. Partiendo todos de la caña de azúcar, son agrupados en tres variantes:

- ✓ Los secos y de cuerpo liviano, producidos en Cuba, Puerto Rico, México, Argentina, Brasil y Paraguay;
- ✓ Los de cuerpo intenso, producidos principalmente en Jamaica, Barbados y Demerara (Guyana Británica);
- ✓ Los tipos Brandy, pero aromáticos, de Java e Indonesia, Haití y Martinica. Brandy o Cognac: A partir de la destilación de vino o frutas molidas fermentadas y añejados en toneles de madera. Los más conocidos son los que han tenido origen en Francia bajo el término de cognac y es el reconocido como destilación de vino.

Los de fruta parten de manzanas, cereza, albaricoque (damasco), ciruela, etc., aunque son bebidas conocidas, no como brandy o cognac, sino por las marcas del producto terminado o nombre histórico que se les haya asignado.

Según Arthey, D. y Ashurts, P. (1996) Actualmente, existe la posibilidad de obtener el así llamado "vino de naranja", como alternativa a su comercialización como tal, por fermentación del jugo de naranja. Por ello, en esta parte del presente trabajo, se realizó el aislamiento y análisis de la flora epidíctica levaduriforme en jugos de distintas variedades de naranjas de la zona. Para ello se utilizaron por un lado jugos frescos, y por otros jugos fermentados en forma espontánea en sus diversos estadios, o sea en la primera etapa, tumultuosa y en las posteriores, lentas. A los efectos de seleccionar levaduras vínicas se consideraron tres aspectos esenciales: taxonómico, ecológico y tecnológico. El aspecto taxonómico permite identificar las especies de levaduras que conforman la flora primaria. El estudio ecológico se realiza para conocer la distribución de tales especies en las distintas variedades de naranjas ensayadas y en los distintos estadios de fermentación. Finalmente, las pruebas tecnológicas ponen de manifiesto las propiedades funcionales más destacables de cada

una de las especies de levaduras que pudieran ser de interés en el desarrollo del proceso biotecnológico de obtención de una bebida alcohólica. En las tecnologías vnicas, por definición, las propiedades requeridas, por levaduras de la especie *S. cerevisiae* para considerarlas como "iniciador seleccionado para la vinificación" son dos:

A) Propiedades primarias, definidas como las estrictamente relacionadas con la formación de alcohol etílico por fermentación.

B) Propiedades secundarias que son aquellas relacionadas con la producción de compuestos que afectan otros parámetros tales como cuerpo, producción de alcoholes superiores y la aparición de aromas indeseables. (Martini, 2003).

Ferreira (2006) menciona que el proceso biotecnológico para obtener biomasa de un microorganismo con el fin de ser usado como inóculo industrial, se basa en la optimización del rendimiento de células viables con una actividad biológica definida y con buenas características de supervivencia. Para ello es esencial no sólo diseñar un buen caldo de cultivo, sino conocer las vías metabólicas utilizadas por el microorganismo en la asimilación del sustrato. La producción se puede encarar ya sea mediante un proceso discontinuo (batch), por un sistema continuo, o por una combinación entre ambos (batch alimentado). El crecimiento en cultivo batch es un proceso espontáneo, cerrado, que culmina cuando se agotan el/los nutrientes/s limitante/s del crecimiento, o cuando las condiciones del medio impiden el desarrollo del microorganismo, por ejemplo, por acumulación de metabolitos tóxicos en concentraciones que inhiben las células microbianas. Generalmente, dentro de los objetivos de un buen proceso de este tipo se debe considerar la minimización de la fase log, a los efectos de reducir el tiempo de proceso, con los costos operativos que ello acarrea. En el cultivo continuo se mantiene un estado estable por un período teóricamente ilimitado. Ambos procesos siguen cinéticas diferentes, y tanto la utilización de sustrato como la formación de productos pueden expresarse por un balance de masa.

Ferreira (2006) sostiene que por convención, las condiciones enológicas primarias de una levadura son alto poder fermentativo, entendida como la máxima concentración de etanol obtenida por fermentación en exceso de azúcar, alta pureza de fermentación, expresada como la relación entre el etanol (% v/v) y la acidez volátil (g ácido acético/L) producido hacia el final del proceso fermentativo, alta velocidad de fermentación que es la medida de la habilidad del estarter para completar el proceso fermentativo. Las condiciones enológicas secundarias afectan los niveles de otras cualidades del vino que determinan características organolépticas específicas. Entre ellas se pueden mencionar: contenido en acetaldehído, acetato de etilo, Acetoína y alcoholes superiores (Ferreira, 2006). Las medidas de las características enológicas secundarias y algunas de las primarias forman parte de las evaluaciones de los distintos vinos producidos a partir de jugo de naranja recién exprimido, pasteurizado, concentrado y reconstituido; fermentados a pH de 3,5 y 4,0 y a temperaturas de 10 ° C y 20 ° C, con un posterior período de envejecimiento a 10 ° C y 20 ° C.

(Soares y Seynave, 2000) sostienen que el carácter floculante en cepas vínicas de *S. cerevisiae* constituye una propiedad tecnológica de gran interés en la elaboración de vinos, ya que la capacidad que manifiestan las células de levaduras para agregarse espontáneamente permite una rápida sedimentación de estas en los mostos. Esto conlleva a facilitar las operaciones de trasiego. La floculación es una característica intrínseca de la pared celular de las levaduras controladas por factores genéticos y ambientales. Entre las condiciones ambientales consideradas se encuentran: pH, concentración de alcohol etílico y concentración de  $\text{Ca}^{+2}$ . El  $\text{Ca}^{+2}$  es un catión esencial para la inducción de la floculación porque activa las lectinas específicas de la pared celular de las levaduras reduciendo adicionalmente las fuerzas de repulsión electrostática de las células (Soares y Seynave, 2000).

Los resultados observados fueron los siguientes: a pH 4, el líquido separado estaba perfectamente limpio la observación microscópica reveló la presencia de cinco levaduras por

campo. A pH 3,5, el líquido presentaba una marcada turbidez y microscópicamente se observaron a razón de quince levaduras por campo. En cuanto a los ensayos con el agregado de  $\text{Ca}^{+2}$  estos revelaron que a mayor concentración de iones  $\text{Ca}^{+2}$  mayor limpidez y por ende menos células en suspensión. Esto demuestra que la capacidad floculante de esta levadura aumenta con el pH y concentración de  $\text{Ca}^{+2}$ . Hay información acerca del efecto del pH y la concentración de  $\text{CaCl}_2$  sobre la floculación de *S. cerevisiae* que remarca el hecho de que a mayor concentración de esta sal y a mayor valor del pH menor es la capacidad de floculación de levadura (Simón et al., 2001).

Ulloa (2015) menciona que a las bebidas alcohólicas se los puede elaborar con una formulación adecuada para las bebidas realizadas a base de arazá, borojó y pitahaya en un 80% de pulpa y 20% de alcohol artesanal todas estas bebidas se elaboraron en un periodo de 15 días a temperatura ambiente utilizando el método de maceración ya que permite la concentración de sabores y extracción de sólidos y líquidos.

La evaluación de las características sensoriales y pruebas de aceptabilidad se realizó con la presencia del tutor, miembro de tesis y veinte alumnos, donde los cocteles mencionados obtuvieron el mayor porcentaje debido a las características organolépticas que presentan aroma, sabor, color y consistencia; en virtud que con este estudio se obtuvo los resultados sin que altere su aceptabilidad y que además contribuya al consumo humano (Ulloa, 2015). Para realizar pruebas de aceptabilidad se emplean plantillas para obtener datos cuantitativos como se puede observar (Ver Anexo D) Plantilla de prueba sensorial para determinar la preferencia de la bebida

### ***2.1.3. Clasificación de los vinos y grado alcohólico***

Ferreya (2006) Con respecto a la clasificación de vinos mencionan que el vino es una bebida alcohólica elaborada por fermentación del jugo, fresco o concentrado de uvas, su nombre proviene de la variedad *Vitis Vinifera* que es la variedad de uva de la que descienden

la mayoría de las utilizadas para la elaboración de vinos, y las primeras en ser utilizadas para ello. Las características del vino las dan los factores que afectan a sus viñedos: de la región con clima, suelo y topología, más los cuidados que le den los productores que lo elaboran. Es sabido que una uva que crece en un determinado lugar y produce un determinado vino, llevada y cultivada en otro lugar, producirá un vino con características distintas. Para la producción del vino, las uvas recién recogidas son prensadas para que liberen su mosto o jugo, que es rico en azúcares, luego de esto, las levaduras transportadas por el aire, o la adición de levaduras seleccionadas al mosto, provocan la fermentación de éste, resultando como principales productos de la fermentación el alcohol etílico y el dióxido de carbono. Este último, liberado en forma de gas.

La fermentación se interrumpe normalmente cuando todos los azúcares fermentables han sido transformados en alcohol y dióxido de carbono, o cuando la concentración del primero supera la tolerancia de las levaduras. Para ese momento, lo que era mosto se ha transformado en vino. La graduación de los vinos varía entre un 7 y 16% de alcohol por volumen, aunque la mayoría de los vinos embotellados oscilan entre 10 y 14 grados. Los vinos dulces tienen entre un 15 y 22% de alcohol por volumen. Sería poco eficiente clasificar a los vinos solamente en el lugar de origen. (Muñoz, 2010).

Una clasificación primaria es aquella que los divide como:

- A) Vinos calmos o naturales
- B) Vinos fuertes o fortificados y,
- C) Vinos espumosos (Ferreyra, 2006).

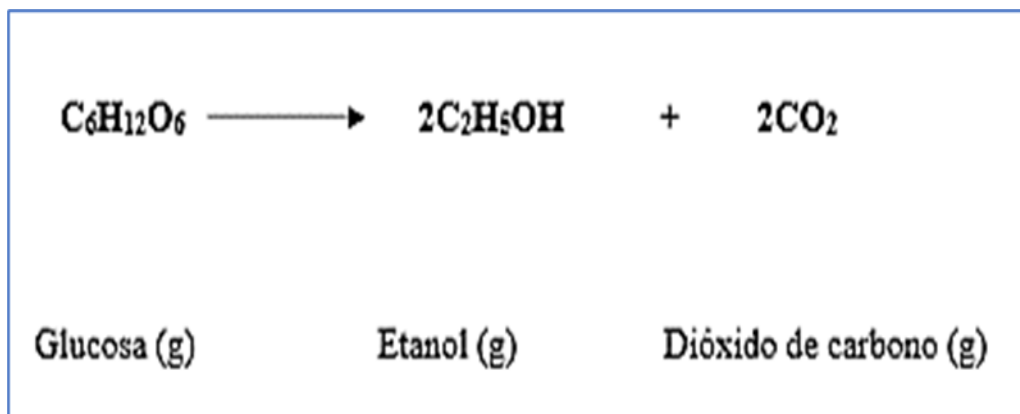
#### **2.1.4. Fermentación del mosto**

La fermentación del mosto es un proceso bioquímico muy complejo, en el que intervienen e interaccionan levaduras, mohos y bacterias, siendo las primeras los

microorganismos clave en la vinificación, ya que son los responsables de la fermentación alcohólica, la principal reacción en la conversión del mosto en vino. Estos microorganismos pueden ser endógenos (provenientes de la piel de las uvas y de las superficies de las bodegas) o exógenas (cultivos estériles seleccionados) (Torija et al., 2003). En la reacción de la fermentación alcohólica solo el 51,1% de la glucosa se convierte en etanol y el 48,9% se convierte en dióxido de carbono o gas carbónico. Como podemos apreciar en la Figura 1. La Imagen nos indica reacción de la glucosa hasta la obtención del etanol con residuo de CO<sub>2</sub>.

**Figura 1.**

*Balance y reacción de la glucosa en etanol y CO<sub>2</sub>*



*Nota.* Ecuación de balance de reacción de la glucosa nos muestra cómo se obtiene alcohol a partir de azúcar de la fruta. Adaptada de “Producción de aguardiente por destilación en columna a partir de residuos de la industria pisquera” (p. 169), por Flores, 2019, Repositorio UNALM.

La levadura vínica por excelencia, *S. cerevisiae*, contrariamente a lo esperado está virtualmente ausente sobre la uva y es necesario el análisis de un número importante de muestras para recoger aproximadamente 1 en 1000. (Fleet et al., 2002)



Según Mannazzo et al. (2002) El origen de *S. cerevisiae* es todavía muy discutido y para lograr mayores precisiones sería necesario mejorar las técnicas de muestreo. En efecto, la diseminación de las levaduras en la superficie de las uvas es muy variable, generalmente están en una población tan baja como 10 – 100 UFC/g y se hace necesario aislarlas en medios de enriquecimiento. Como podemos apreciar en la Figura 2. En la imagen se puede apreciar las botijas de fermentación en una bodega de elaboración artesanal.

**Figura 2.**

*Botijas para fermentar vino en las bodegas artesanales*



*Nota.* Las botijas fermentadoras están elaboradas a base de barro muy empleadas en la elaboración de vino en bodegas artesanales otorgan sabores y aromas características. Adaptada de “Producción de aguardiente por destilación en columna a partir de residuos de la industria pisquera” (p. 169), por Flores, 2019, Repositorio UNALM.

**2.1.5. La destilación**

INDECOPI (2008) La NTP 210.019 define a la destilación como el proceso físico de separación de los componentes de una mezcla líquida por vaporización parcial de la misma y la composición de los vapores producidos es diferente a la composición del líquido original.

Treybal (1980) añade que este método consiste en hervir un líquido, para que sus componentes más volátiles pasen a la fase de vapor y mediante un sistema de refrigeración el vapor se condense y se obtenga el componente en forma líquida.

Martínez (1978). señala que el objetivo de la destilación del vino base es separar el alcohol y los congéneres; se pueden destilar: vino, subproductos de vino, macerados de frutos o granos triturados que han sufrido una previa fermentación alcohólica o cualquier otro producto que sea susceptible de producir alcohol. Como podemos apreciar en la figura 3. En la gráfica de pastel se observan los subproductos que se obtienen después del destilado.

**Figura 3.**

*Porcentaje de distribución de la destilación de 100 L de vino base*



*Nota.* La grafica de pastel nos muestra que la vinaza es el subproducto más obtenido seguido del cuerpo en el destilado del vino. Adaptada de “Producción de aguardiente por destilación en columna a partir de residuos de la industria pisquera” (p. 169), por Flores, 2019, Repositorio UNALM.

### 2.1.6. *El pisco*

El pisco es un buen destilado de uva producido en el Perú, convirtiéndose en el producto muy apreciado en el mundo por sus características de exquisita calidad y componentes, el origen del nombre pisco viene de los incas que en quechua significa " pájaro" cómo su estrecha relación con el valle y puerto de Pisco. Es un aguardiente exclusivamente peruano obtenido por la destilación de mostos frescos de "uvas pisqueras" recientemente fermentadas, utilizando métodos tradicionales y ancestrales de calidad, que dan lugar a un proceso de elaboración puro, exento de aditivos, azúcares, agua y demás elementos distintos de la uva. Como podemos apreciar en la Figura 4. Tipos de uvas pisqueras definidos por su aroma. (Mendoza, 2019)

**Figura 4.**

*Uvas pisqueras aromáticas parte inferior y no aromáticas en la parte superior*



*Nota.* En la imagen nos da a conocer los tipos de uvas aromáticas y no aromáticas entre las variedades. Adaptada de "Producción de aguardiente por destilación en columna a partir de residuos de la industria pisquera, por Flores, 2019, Universidad Nacional Agraria La Molina. Repositorio UNALM.

Según El Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI, 2019) Es producido únicamente en la costa de los departamentos de Lima, Ica, Arequipa, Moquegua, y los valles de Locumba, Sama y Caplina en el departamento de Tacna. Siendo declarado Denominación de Origen mediante Resolución Directoral N.º 072087-DIPI, del 12 de diciembre de 1990, ratificada por el Decreto Supremo N.º 001-91- ICTI/IND del 16 de enero de 1991.

Las variedades aromáticas y no aromáticas están dadas por la zona de cultivo como se presenta en la Tabla 1. La variedad Uvina es un fruto cultivado en Lunahuaná, Zúñiga y Pacaran.

**Tabla 1.**

*Variedad de uvas pisqueras y zonas de cultivo*

<b>Uva pisquera</b>	<b>Especie</b>	<b>Tipo de uva</b>	<b>Zona de cultivo</b>
Quebranta	<i>Vitis vinífera L.</i>	No aromática	Todas las zonas pisqueras
Negra criolla	<i>Vitis vinífera L.</i>	No aromática	Todas las zonas pisqueras
Mollar	<i>Vitis vinífera L.</i>	No aromática	Todas las zonas pisqueras
Uvina	<i>Vitis aestivalis M,</i> <i>Vitis vinífera L.</i>	No aromática	Cultivo y producción circunscritos únicamente a los distritos de Lunahuaná, Pacaran y Zuñiga
Italia	<i>Vitis vinífera L.</i>	Aromática	Todas las zonas pisqueras
Moscatel	<i>Vitis vinífera L.</i>	Aromática	Todas las zonas pisqueras
Albilla	<i>Vitis vinífera L.</i>	Aromática	Todas las zonas pisqueras
Torontel	<i>Vitis vinífera L.</i>	Aromática	Todas las zonas pisqueras

*Nota.* La mayoría de variedades como las aromáticas y no aromáticas se encuentran en todas las zonas pisqueras a excepción de la Uvina con un sabor característico que solo se encuentra

en las zonas de cultivo de Lunahuaná, Zúñiga y Pacaran. Adaptada de “Producción de aguardiente por destilación en columna a partir de residuos de la industria pisquera” (p. 169), por Flores, 2019, Repositorio UNALM

El pisco peruano se clasifica por la variedad de uva y por el proceso de producción como se presenta en la Tabla 2. El pisco según las variedades de uvas.

**Tabla 2.**

*Clasificación del pisco según variedad de uva*

<b>Tipos de pisco según la variedad y según su proceso</b>	
Pisco puro (No aromático)	<b>Variedades:</b> Quebranta, negra criolla, Mollar y Uvina
Pisco puro (Aromático)	<b>Variedades:</b> Italia, Moscatel, Albilla y Torontel.
Pisco Mosto verde	<b>Proceso:</b> Destilación de caldos de uvas aromáticas o no aromáticas con fermentación interrumpida
Pisco acholado	<b>Proceso:</b> Mezcla de caldos de distintas variedades de uvas aromáticas y/o no aromáticas.

*Nota.* La mayoría de piscos llevan el nombre de la uva que se ha destilado previamente, a diferencia del pisco acholado este lleva una mezcla de distintas variedades. Adaptada de “Producción de aguardiente por destilación en columna a partir de residuos de la industria pisquera” (p. 169), por Flores, 2019, Repositorio UNALM.

### **2.1.7. Aguardiente**

Es elaborado por el proceso de destilación de mostos fermentados, se caracteriza por conservar un aroma y un gusto particular inherente a la sustancia sometida a fermentación y destilación. Se le designara por la frase “Aguardiente de” seguida del nombre de la materia prima de la cual proviene; también se puede denominar por un nombre específico (INDECOPI 2008).

Casco (2005) por su lado refiere que el aguardiente deriva del latín «aqua ardens» y es una bebida de graduación alcohólica promedio de 29 a 40% v/v y su calidad va a depender del proceso de destilación empleado.

Mientras que Rivero (2006) señala que el aguardiente es conocido como una bebida espirituosa, por ser una bebida con contenido alcohólico propia de la materia prima agrícola destilada tales como: uvas, cereales, frutos secos, remolacha, caña, etc. Asimismo, el Pisco, el whisky, el brandy, el ron, la ginebra, el vodka y otros licores, son considerados bebidas espirituosas, sin embargo, no todas estas bebidas cuentan con Denominación de Origen que es característico de los productos de calidad y son protegidos de manera especial por el prestigio que poseen y porque muchas veces son imitados por quienes intentan colgarse de la reputación ganada. Como podemos apreciar en la Figura 5. La imagen nos muestra los alambiques de cobre organizados en una sola línea en una bodega pisquera artesanal.

**Figura 5.**

*Alambiques destiladores de cobre bodega P ZAPATA SAC Lunahuaná*



*Nota.* El alambique de cobre es empleado en bodegas artesanales para obtener los sabores del mosto conservando la tradición, aunque actualmente en bodegas semi industriales se emplean de alambiques de acero inoxidable. Adaptada de “Producción de aguardiente por destilación

en columna a partir de residuos de la industria pisquera” (p. 169), por Flores, 2019, Repositorio UNALM.

**2.1.10.1. Requisitos del aguardiente de orujo de Galicia.** Es un aguardiente tradicional fuertemente arraigado de las costumbres del pueblo gallego con la destilación se busca extraer los compuestos volátiles contenidos en la materia prima, 0,3 a 1 por ciento del alcohol total, y por otra también se pretende seleccionar las sustancias que acompañan al alcohol, procurando eliminar las altas concentraciones de productos indeseables como: acetaldehído, acetato de etilo, 1,1- dietoxietano (acetal), etc. (Cantagrel et al. 1990)

Los aguardientes de orujo pueden envejecerse mediante el sistema de vendimias o añadas en envases de madera por un tiempo inferior a un año, el aguardiente no se combina o mezcla con otros aguardientes en este periodo de envejecimiento y debe cumplir los siguientes parámetros y características organolépticas como se indican en las Tablas 7 Parámetros fisicoquímicos del orujo de Galicia y en la Tabla 3. Características organolépticas del orujo de Galicia. (Flores, 2019)

**Tabla 3.**

*Parámetros fisicoquímicos del orujo de Galicia*

Parámetros	Orujos de Galicia		Orujos envejecidos	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Grado alcohólico (%)	37,5	50	37,5	50
Metanol, g/hL a.a	200	950	200	950
Acidez total en ácido acético, g/hL a.a.	-	150	-	250
Acetaldehído (etanal), g/hL a.a.	-	150	-	150
Acetato de etilo, g/hL a.a.	-	250	-	250
Suma de alcoholes superiores, g/hL a.a.	225	600	225	600
Cobre, mg/L de muestra	-	9	-	9

*Nota.* Límites mínimos y máximos de parámetros fisicoquímicos del orujo de Galicia. Adaptada de “Producción de aguardiente por destilación en columna a partir de residuos de la industria pisquera” (p. 169), por Flores, 2019, Repositorio UNALM.

Las características organolépticas del aguardiente del orujo se presentan en la Tabla 4. Los resultados indican que el aguardiente del orujo de Galicia sin envejecer es incoloro y el aguardiente de orujo envejecido ambarino-tostado.

**Tabla 4**

*Características organolépticas del orujo de Galicia sin envejecer y envejecido*

<b>Características</b>	<b>Orujo de Galicia</b>	<b>Orujo de Galicia envejecido</b>
<b>Organolépticas</b>		
<b>Aspecto</b>	Transparente-limpio	Translúcido-limpio
<b>Color</b>	Incoloro	Ambarino-tostado
<b>Aroma</b>	Intenso, fino, delicado, con presencia de notas florales y/o frutales, ausencia de olor a humedad, a quemado, a suciedad y de notas acéticas.	Intenso, fino, delicado pudiendo presentar recuerdos a vainilla, especias, frutos secos; ausencia de humedad, de sensación a quemado, de suciedad y de notas acéticas
<b>Sabor</b>	Propio de la materia prima de la que procede, exento de elementos extraños y con recuerdos a las características percibidas en la fase olfativa	A la materia prima de origen, con presencia de las características percibidas en la fase olfativa y las del envejecimiento natural. Estará exento de elementos extraños



*Nota.* Características cualitativas del aguardiente de orujo de Galicia. Adaptada de “Producción de aguardiente por destilación en columna a partir de residuos de la industria pisquera” (p. 169), por Flores, 2019, Repositorio UNALM.

### **2.1.8. El orujo**

El orujo es el residuo sólido obtenido tras la extracción del zumo de uva y el principal subproducto del proceso de elaboración del vino (Baraybar y Monje, 2019).

Conjuntamente, los tres componentes (hollejo, granilla y raspón), forman el orujo o brisa, de positivo interés nutricional para los rumiantes. Además, el orujo de uva presenta algunas características contaminantes como son un bajo pH y un alto contenido en sustancias fenólicas fitotóxicas y antibacterianas, que dificultan su degradación biológica (Bustamante et al., 2008).

Estos compuestos presentes en el orujo están actualmente recibiendo significativa atención por sus propiedades relacionadas a la promoción de la salud, las cuales pueden ser explotadas desde un punto de vista tecnológico. Dentro de estas propiedades se incluyen sus capacidades antioxidantes, antiinflamatorias, cardioprotectores, anticancerígenas y neuro protectoras (Fontana et al., 2013).

Dentro de estas propiedades promotoras de la salud o de prevención de enfermedades los productos que contienen compuestos fenólicos pueden ser potencialmente considerados como alimentos saludables, lo que hoy en día conocemos como alimentos funcionales (Fontana et al., 2017).

Soto et al. (2008) sostiene que el orujo de uva es materia orgánica prensada que se queda después de la extracción del mosto de la elaboración de vinos y piscos, está conformada por hollejos (piel de uva), las semillas y dependiendo del productor el escobajo; y uno de los

principales problemas de las bodegas y destilerías es la gran cantidad de este residuo que se produce en un corto periodo de un año.

Además, tiene algunas propiedades nocivas para el medio ambiente, como un valor de pH bajo y un alto contenido de fenoles fitotóxicos y antibacterianos, que dificultan la biodegradación (Bustamante et al., 2008). Como podemos apreciar en la Figura 6. Los residuos de orujos se encuentran libre en el medio ambiente después de obtener el mosto para la elaboración de vino y pisco posteriormente.

**Figura 6.**

*Residuos de orujos acumulados expuestos al medio ambiente en Cañete*



*Nota.* Los residuos de orujos después el proceso vitivinícola. Adaptada de Residuos de orujo en Cañete por Mendoza, 2019, Producción de aguardiente por destilación en columna a partir de residuos de la industria pisquera.

Los orujos de uva son los principales subproductos generados en el proceso vinificación, representan el 20% del total de 69 millones de toneladas de uva destinadas anualmente a la producción de vino, generándose entre 13 y 14 millones de toneladas de orujos de uva. Estos residuos sólidos todavía conservan jugos, azúcar y sabor, que pueden aprovecharse mediante destilación para sacar el máximo partido a la uva. A grandes rasgos, es un proceso para el que se extraen de manera selectiva los componentes aromáticos que contiene

el orujo, eliminando la astringencia y el amargor característicos de algunas partes del racimo y de la uva. (Davidov et al., 2014).

Según la Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal (FEDNA, 2013), el orujo de uva es el subproducto de la fabricación del vino. El rendimiento del proceso es de alrededor de 30 kg/100 L, de modo que la producción potencial es del orden de las 750 000 toneladas por año. Está constituido por una mezcla de escobajo, pulpa y semillas en proporciones variables (25, 55 y 20% respectivamente). Sus características varían notablemente en función del tipo de vino producido, de la variedad de uva y del tipo de proceso de separación utilizado.

Los orujos o brisas fermentadas se obtienen de la elaboración de vinos de pasto, tintos, en los que el mosto ha fermentado con el orujo. Son ásperos, ricos en taninos y alcohol. Algunos suelen llegar hasta el 9% de riqueza alcohólica. Son de alto poder nutritivo, precisamente por el citado porcentaje alcohólico. La industria alcoholera los paga muy bien, como materia prima para recuperar el alcohol, no es de interés comercial adquirirlos para el ganado, pues se pagan bien para su destilación (Romagosa, 2018).

La Unión Europea (UE) genera unos 30 millones de toneladas de este residuo al año siendo los principales productores España, Italia y Francia, en los cuales se ha tratado de reutilizar mediante diversos procesos. Así, por ejemplo, la fermentación alcohólica del orujo de uva produce varios compuestos volátiles que se recuperan de la corriente de destilación para la obtención de licores (De Campos et al., 2008).

Según López (2011) Los orujos de uva según origen se clasifican en orujos vírgenes o crudos, procedentes de la vinificación de variedades de uva blancas, en la que estos se separan antes de que el mosto inicie su fermentación; orujos semi fermentados, los cuales fermentan parcialmente con el mosto y se separan antes de que finalice la fermentación; los orujos fermentados que se obtiene en la elaboración de vino tintos, en los que los orujos fermentan en

contacto con el mosto a lo largo de todo el proceso. Como podemos apreciar en la Figura 7. La imagen nos muestra los residuos que se obtiene de la elaboración de vino blanco y del vino tinto.

**Figura 7.**

*Orujos de uva blanca (izquierda) lías de vino tinto (derecha)*

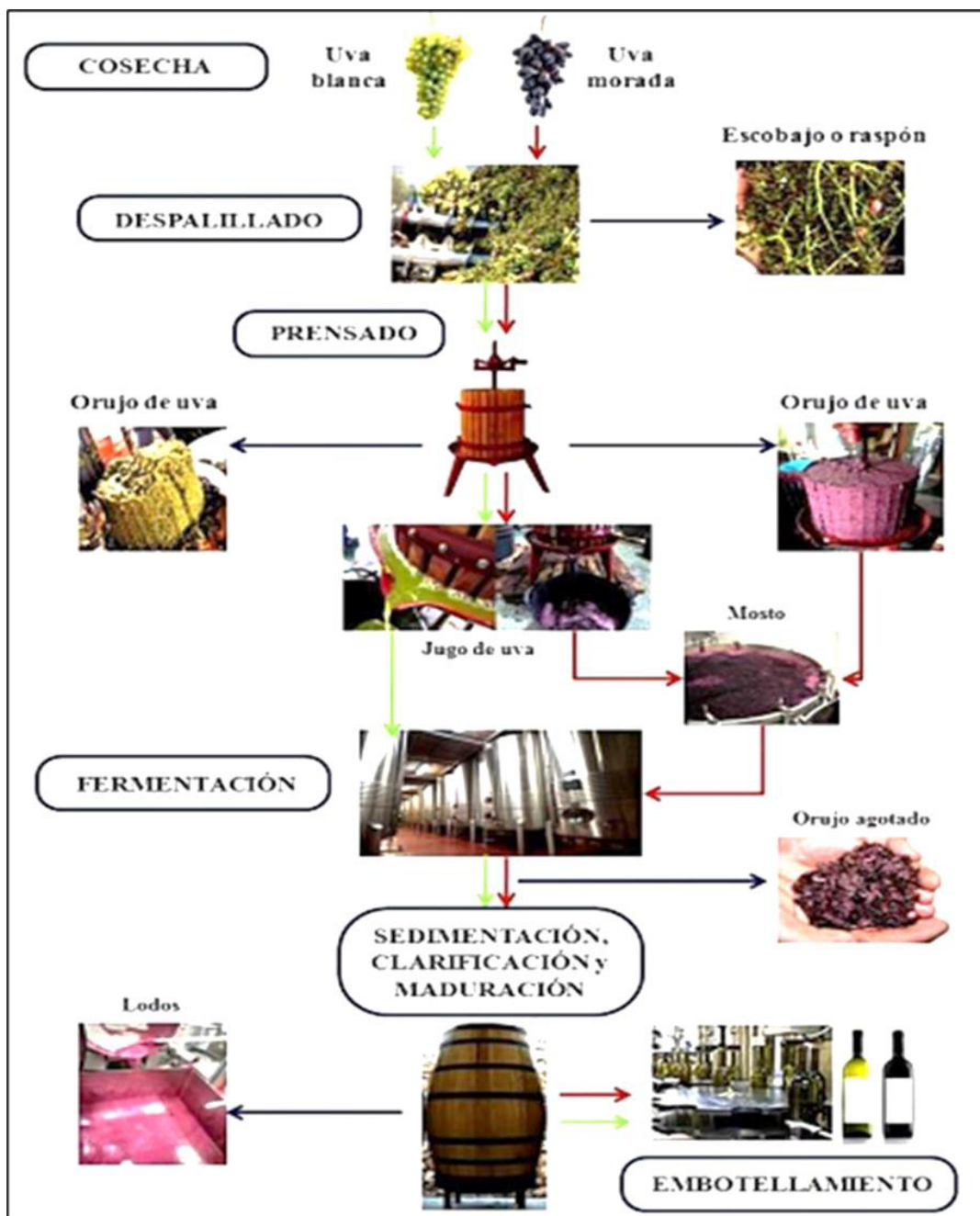


*Nota.* Residuos sólidos de elaboración de vino blanco y vino tinto. Adaptado de Mendoza, 2019, Producción de aguardiente por destilación en columna a partir de residuos de la industria pisquera.

La otra clasificación los divide solamente en dos tipos de orujos: los orujos fermentados y orujos naturales según Fontana et al. (2013). Por otra parte, el orujo de uva puede utilizarse para la alimentación del ganado o bien puede quemarse para producir energía. También se ha empleado para la extracción del aceite a partir de sus semillas. Como podemos apreciar en la Figura 8. La imagen nos muestra un esquema del proceso desde la cosecha hasta la obtención del vino blanco y tinto. obteniendo los residuos como orujos y semillas.

**Figura 8.**

*Etapas del proceso de elaboración de vino blanco y tinto hasta los residuos de orujos*



*Nota.* Esquema del procesamiento de la uva blanca y uva tinta. Adaptada de etapas de elaboración de vino. De Campos et al, 2008.

Mediante la extracción del orujo de uva se pueden obtener subproductos de alto valor añadido que pueden utilizarse con fines farmacológicos como son los compuestos antioxidantes. Estos se utilizan para prevenir o reducir el deterioro de los alimentos y para tratar

enfermedades degenerativas humanas y están presentes tanto en la uva como en los residuos obtenidos del proceso de elaboración de vino (De Campos et al., 2008). Los productos que se obtienen del orujo se presentan en la Tabla 5. Las referencias indican los productos y autores que lo realizaron.

**Tabla 5**

*Productos que se obtienen a partir del orujo de uva*

	<b>Referencias</b>
Harina	Rosales Soto et al., 2012; Argade et al., 2017
Vinagre	Budak & Guzel-Seydim, 2010; Baldas & Altuner, 2018
Aceite	Gokturk Baydar et al., 2007; Garavaglia et al., 2016, Shinagawa et al., 2018
Compuestos fenólicos y otros antioxidantes	Rockenbach et al., 2011; Ghafoor et al., 2012; Martinez et al., 2016; Allison & Simmons, 2018
Biogás	Fabbri et al., 2015; Da Ros et al., 2016; El Achkar et al., 2016;
Bioetanol	Martínez et al., 2016; Allison & Simmons, 2018. Fernández et al., 2010; ; Rodríguez et al., 2010; Zheng et al., 2012; Corbia et al., 2015
Enzimas fúngicas	Moldes te al., 2003; Botella et al., 2007; Vallejo et al., 2012
Fertilizante orgánico	Nogales et al., 2005; Bustamante et al., 2009; Domínguez et al., 2014
Material absorbente	Avantaggiato et al., 2014 Nayak
Suplemento de ganado	Sánchez et al., 2002; Guerra-Rivas et al., 2017

*Nota.* Los subproductos son elaborados para aprovechar los residuos a partir de la elaboración de un producto principal. Adaptado de “Gross N mineralization rates after application of composted grape marc to soil”, por Flavel et al., 2005, Soil Biology and Biochemistry, 37

Además, el orujo de uva se ha utilizado como fertilizante de suelos, sus efectos positivos sobre el crecimiento de las plantas, algunos han observado efectos negativos que

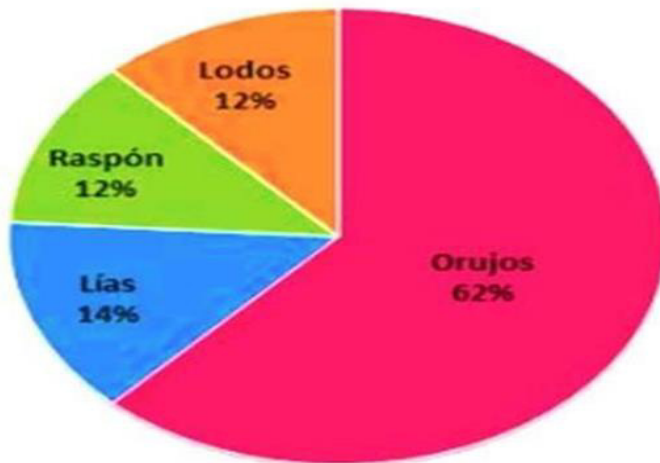
están asociados con una inmovilización inicial del nitrógeno después de la adición del orujo al suelo (Flavel et al., 2005).

Los residuos están compuestos por los raspones (12%), orujos (62%), las lías (14%) y los lodos (12%). Los orujos se generan durante el prensado de la uva y están constituidos principalmente por piel y semillas; las lías se generan en el proceso de clarificación. (Uriel, 2019).

Su composición química es bastante compleja: alcoholes, ácidos, aldehídos, esterres, polifenoles, sustancias minerales, azúcares, etc. En su composición incluye carbohidratos, fibras, grasa proteínas y sales minerales. El principal componente de la fibra es la lignina, seguida de hemicelulosa, celulosa y pectina (Teles et al., 2019). Como podemos apreciar en la Figura 9. En la gráfica de pastel el mayor porcentaje de residuos está representado por los orujos.

### **Figura 9.**

*Distribución de los residuos generales en la elaboración del vino*



*Nota.* La gráfica del pastel de los residuos de elaboración del vino, Adaptada de residuos generales de elaboración de vino por Uriel, 2019, Facultad de veterinaria Universidad de Zaragoza.

El orujo de uva de diversas vinificaciones contiene una parte muy importante de azúcares simples y otra de azúcares compuestos o como lo llaman los polisacáridos. En la primera parte conforman el 40 % del peso seco y que principalmente está conformada por fructuosa y glucosa (Cury et al., 2017). Y los azúcares compuestos es conformada en su mayoría por celulosa, hemicelulosa y pectina, como también está presente la lignina que es una macromolécula y presenta grandes proporciones (Bayrak, 2013).

La composición química de las diferentes partes del orujo se presenta en la Tabla 6. Los compuestos de las partes del fruto de la vid en porcentajes.

**Tabla 6**

*Composición química de diferentes partes del orujo*

<i>Compuesto</i>	<i>Hollejo (%)</i>	<i>Pulpa (%)</i>	<i>Semillas (%)</i>	<i>Raspón (%)</i>
<i>Agua</i>	-	65 - 80	25 - 45	8.6 - 10.8
<i>Compuestos</i>	12.3	20 - 35	34 - 36	7.9 - 12.9
<i>glúcidos</i>				
<i>Taninos</i>	13.8	0.26	4 - 10	2 - 3
<i>Antocianos</i>	0 - 0.5	-	-	-
<i>Compuestos</i>	18.8	0.66	4 - 6.5	3.9 - 10.6
<i>nitrogenados</i>				
<i>Minerales</i>	7.8	1	2 - 4	7.2 - 9.8
<i>Ceras</i>	-	-	-	-
<i>Lípidos</i>	14	-	13 - 20	0.3 - 1.5
<i>Fibra</i>	43.2	1	-	44.2 - 60.83

*Nota.* La tabla expresa las cantidades de la composición están expresadas en porcentajes por cada 100g. Adaptada de “Integrated utilization of grape skins from white grape pomaces” (p. 291), por Mendes et al, 2013, Industrial Crops and Products, 49



También se puede observar la composición química del orujo de uva fresca y el orujo de uva fermentada como se presenta en la Tabla 7. Los componentes químicos del orujo del fruto de la vid fresco y fermentado en porcentajes.

**Tabla 7.**

*Composición química del orujo de uva fresca y uva fermentada*

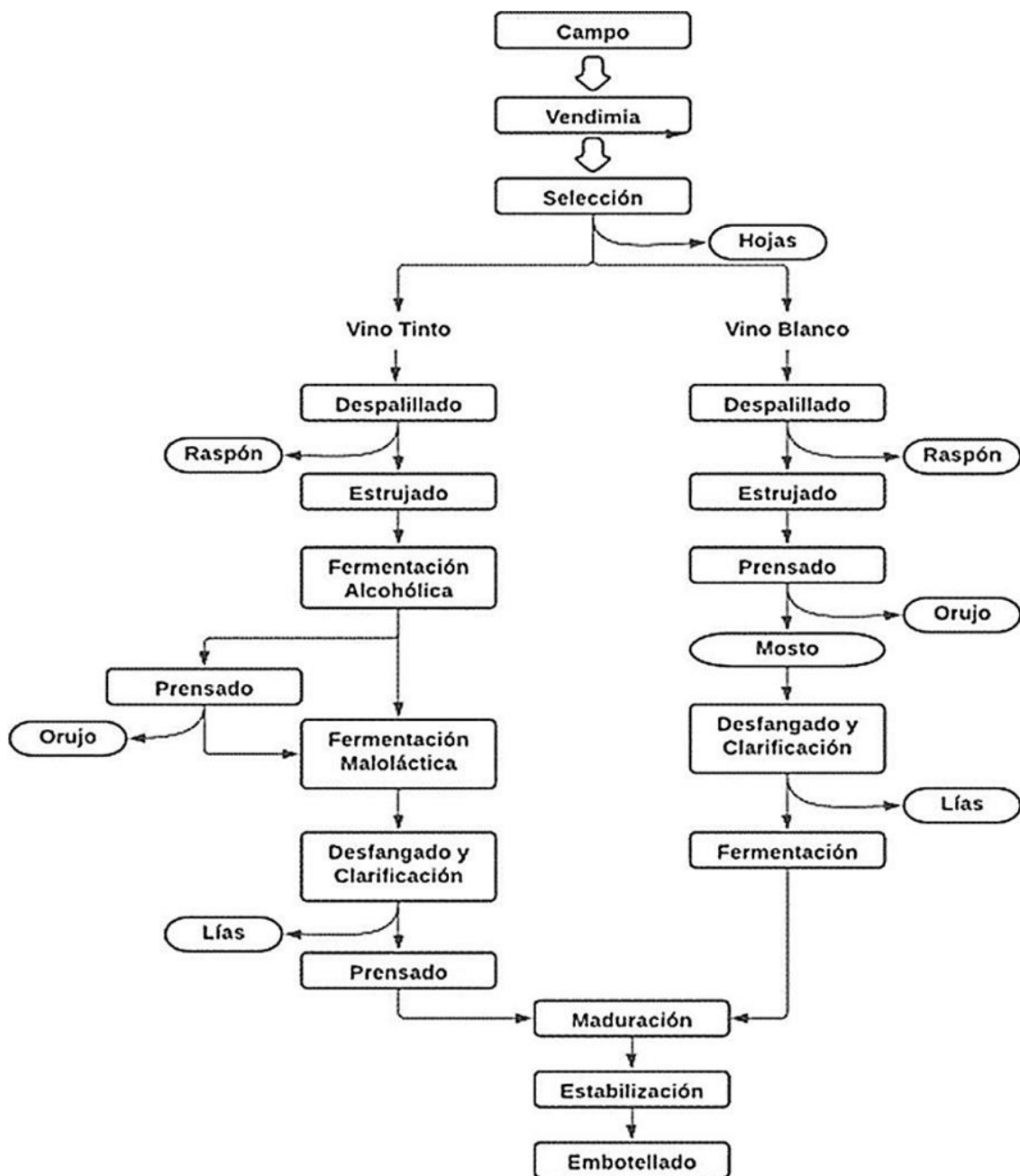
<i>Componente químico</i>	<i>Orujo de uva fresca</i> (%)	<i>Orujo de uva</i> <i>fermentado (%)</i>
<i>Celulosa</i>	<i>14.5</i>	<i>9.2</i>
<i>Hemicelulosa</i>	<i>10.3</i>	<i>4</i>
<i>Pectina</i>	<i>5.4</i>	<i>5.7</i>
<i>Lignina</i>	<i>17.2</i>	<i>11.6</i>
<i>Proteína</i>	<i>14.4</i>	<i>7</i>

*Nota.* La tabla expresa las cantidades de compuestos presentes en el orujo fresco y orujo fermentado expresados en porcentajes. Adaptada de “Ensilage and bioconversion of grape pomace into fuel ethanol” por Zheng et al.,2012, Journal of agricultural and food chemistry, 60

Los vinos tintos se producen mediante fermentación con maceración y contienen entre dos y tres veces más compuestos fenólicos que los vinos blancos. Como podemos apreciar en la Figura 10. La ilustración nos muestra el diagrama del proceso de elaboración de vino hasta obtener los orujos.

**Figura 10.**

*Diagrama de elaboración de vino y obtención de los residuos generados*



*Nota.* El diagrama de flujo indica el proceso de elaboración del vino desde la cosecha hasta el embotellado y posterior obtención de residuos. Adaptado de “Utilization of wine waste for fermentative processes” por Bayrak, 2013, Tesis submitted to in Food Engineering.

El prensado se realiza una vez obtenida la uva separada y lavada, la cual es depositada en la maquina especialmente formulada para aplastar los frutos generando en este medio el

llamado mosto de uva que es transportado hacia el siguiente paso. La máquina utilizada para la realización del proceso es básicamente una estructura de metal en forma de caja o circular recubiertas de acero inoxidable con perforaciones en la base que permite el paso del jugo de uva. El proceso de prensado es netamente mecánico en la actualidad a diferencia del pasado donde se hacía mediante el tradicional proceso de pisado de uva) debido a que la maquinaria tiene la capacidad de realizar el proceso de manera estandarizada a su vez que permite una más eficiente separación de las cascara y demás remanentes como pepas y pulpa lo cual suele ser denominado orujo (Robles et al., 2017).

### ***2.1.9. Aguardiente de orujo***

Según tipología de los residuos puede clasificarse según Ventosa et al. (2013) en: raspones (12 %), orujos (62 %), lías de clarificación (14 %) y lías de los filtros (12 %). Donde el orujo de uva contiene grandes cantidades de azúcares, tanto solubles como insolubles. Los azúcares solubles se pueden utilizar para la fermentación del etanol.

El aguardiente de uva derivado del orujo y se ha utilizado en diversos países, recibiendo los nombres de orujo en Francia, grappa en Italia, tsipouro en Grecia y aguardiente en España y Portugal (Buglass, 2011). Estas bebidas se obtienen después de que las uvas se presan para convertirlas en jugo para la elaboración del vino blanco, y después de la fermentación para la elaboración del vino tinto.

El aguardiente del orujo se puede recuperar mediante dos métodos: fermentación de los azúcares disponibles durante el almacenamiento del orujo en montones y destilación al vapor en alambiques de orujo, o lixiviación de azúcares de orujo para fermentación anaeróbica seguida de destilación. La pectina de orujo de uva es producto obtenido a partir de orujos de determinadas variedades con altas propiedades gelificantes, con un grado de esterificación del 61 al 68 % (Togores, 2003).

Muchos de los subproductos generados a partir del procesamiento de la uva presentan compuestos bioactivos como los polifenoles, que pueden ser utilizados para el desarrollo de alimentos funcionales, que contribuya al aporte de nutrientes con beneficios en la salud. Wittenauer et al., (2015) sostienen que los extractos de orujo de uva tienen un efecto inhibitorio en las actividades de las enzimas colagenasa y elastasa, presentando un potencial para la aplicación cosmética, retardando el envejecimiento de la piel. La recuperación de fibra dietética puede ser una interesante alternativa de enfoques ambientales y económicos. El consumo de fibra está relacionado con efectos como la reducción del riesgo a enfermedades cardiovasculares, la protección contra el cáncer, la mejora del tránsito digestivo o la disminución del colesterol.

La fibra dietética es el componente más importante del orujo, con porcentajes entre el 43 y 75 % siendo los polisacáridos de la pared celular y la lignina los principales constituyentes. El principal método de extracción utilizado para recupera la fibra es la extracción en agua caliente utilizando ácido clorhídrico o enzimas para ayudar a romper la estructura de la pared celular (Beres et al., 2017).

La extracción solido- liquido es una operación unitaria mediante la cual se separan uno o más componentes solubles presentes en una muestra sólida, empleando para ello un disolvente adecuado para extraer selectivamente los compuestos de interés. Los factores que afectan de formas más significativa en este tipo de extracción son el tamaño de partícula del sólido, el disolvente de extracción, la temperatura y la agitación; de forma que un tamaño de partícula pequeño, el uso de un disolvente selectivo, una temperatura de trabajo elevada dentro el rango optimo y agitación de la mezcla, aumentan la eficiencia de la extracción (Ullari, 2010).

El alambique es el sistema artesanal más utilizado, ya que permite un mejor control del proceso al separar las fases de vaporización y condensación. Consta de una caldera o pota de cobre, de capacidad variable, un capacete condensador prolongado en un cuello de cisne (o

trompa de elefante), un condensador refrigerante cilíndrico (bidón) provisto en su interior de un serpentín de cobre, conectable al cuello de cisne y con salida para el destilado en su parte inferior y una base para el condensador refrigerante (Mendoza, 2019).

Según Hernández et al. (2016). Menciona que por cada 100 kilogramo de uva se obtiene 21.2 kilogramos de orujo y está constituido por el hollejo o piel de la baya de la uva y las semillas de la uva, el hollejo representa el 81,4 % del orujo y la semilla el 18,6 %

Con la destilación de orujos no se pretende una simple extracción de alcohol, sino más bien una extracción fina y selectiva de los componentes aromáticos contenidos en los orujos, mediante la concentración del alcohol casi veinte veces, con el adecuado manejo de cabezas y colas, para obtener una bebida placentera para los sentidos, y que defina en sus características organolépticas la personalidad diferenciada de la materia prima de la que procede (Mendoza, 2019).

Los orujos han de estar fermentados previamente a ser destilados, para que no contengan restos de azúcar, y así obtener el destilado. La fermentación, según el modo de vinificación y el tipo de orujo, se desarrolla bien en contacto con el mosto o separadamente (Delgado et al., 2021).

Según Delgado et al. (2021) El orujo que necesita fermentar separadamente del mosto se deposita en el recipiente de fermentación en capas más o menos prensadas añadiéndoles en algunos casos, si este está muy seco, un poco de agua y raramente levaduras seco activas. La fermentación de los orujos suele durar unos 5 a 6 días, alcanzándose en el interior de la masa temperaturas elevadas que pueden superar los 40 ° C en el momento más intenso de la fermentación; una vez rematada, los recipientes se deben sellar lo mejor posible para limitar la entrada de aire que puede provocar alteraciones de la materia prima hasta el momento de la destilación.

En cuanto a los minerales Brenes et al. (2008), indica que el orujo tiene niveles moderados a bajos de los principales macrominerales y cobre donde el contenido de compuestos fenólicos de orujo de uvas varía en función de la variedad de uva y del tipo de licor elaborado. Entre ellos se destacan los taninos condensados que pueden alcanzar una concentración de hasta el 5%; estos compuestos polis fenólicos tienen una capacidad antioxidante similar a la vitamina E. Ambos benefician la salud cardiaca, reduciendo las lipoproteínas de baja densidad y elevando la lipoproteína de baja densidad.

#### **2.1.10. *Passiflora Edulis***

Según la Gerencia Regional Agraria La Libertad (GRALL, 2010) Es una baya globosa u ovoide de color entre rojo intenso a amarillo cuando está maduro, las semillas con arilo carnosos muy aromáticos miden de 6 a 7 cm de diámetro y entre 6 y 12 cm de longitud. El fruto consta de 3 partes.

**Exocarpio:** Es la cáscara o corteza del fruto, es liso y está recubierto de cera natural que le da brillo. El color varía desde el verde, al amarillo cuando está maduro.

**Mesocarpio:** Es la parte blanda porosa y blanca, formada principalmente por pectina, tiene grosor aproximadamente de 6 mm que, al contacto con el agua, se reblandece con facilidad.

**Endocarpio:** Es la envoltura (saco o arilo) que cubre las semillas de color pardo oscuro. Contiene el jugo de color amarillo opaco, bastante ácido, muy aromático y de sabor agradable.

Según clasificación taxonómica del maracuyá tiene como nombre común: maracuyá amarillo, parchita, calala, maracujá, yellow passion-fruit. La clasificación taxonómica del maracuyá a partir de la división como se presenta en la Tabla 8. La clasificación taxonómica del maracuyá.

**Tabla 8.**

*Clasificación taxonómica del maracuyá*

	<b>Taxonomía</b>
<b>División</b>	<i>Espermatofita</i>
<b>Subdivisión</b>	<i>Angiosperma</i>
<b>Clase</b>	<i>Dicotiledónea</i>
<b>Subclase</b>	<i>Arquiclamídea</i>
<b>Orden</b>	<i>Perietales</i>
<b>Suborden</b>	<i>Flacourtiinae</i>
<b>Familia</b>	<i>Passifloraceae</i>
<b>Genero</b>	<i>Passiflora</i>
<b>Especie</b>	<i>Edulis</i>
<b>Variedad</b>	<i>Purpúerea y Flavicarpa</i>

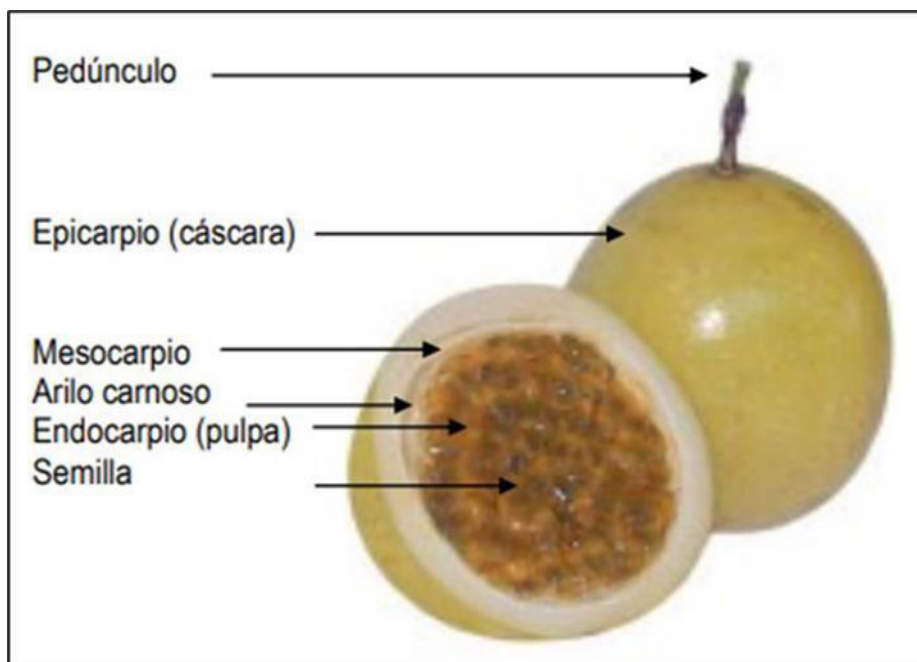
*Nota.* Se observa el fruto del maracuyá y su clasificación taxonómica. Adaptada de “CULTIVO DE MARACUYÁ *Passiflora edulis Sims f. flavicarpa Deg.*” (p. 30), por GRALL, 2010, Manual del maracuyá.

**2.1.4.1. Propiedades nutricionales y usos.** Es fuente de proteínas, minerales, vitaminas, carbohidratos y grasa, se consume como jugo o fruto fresco, también se emplea para preparar néctares, mermeladas, helados, pudines, conservas, etc. Según el Instituto de Tecnología de Alimentos del Brasil, el aceite que se extrae de sus semillas podría ser utilizado en la fabricación de jabones, tintas y barnices. La fruta de maracuyá está compuesta por: cáscara 50-60%, jugo 30-40%, semilla 10- 15%, siendo el jugo el producto de mayor importancia. La cantidad de ácido ascórbico en maracuyá varía de 17 a 35 mg/100 g de fruto para el maracuyá rojo y entre 10 y 14 mg/100 g de fruto para el maracuyá amarillo. La

coloración amarillo anaranjada del jugo se debe a la presencia de un pigmento llamado caroteno ofreciendo al organismo que lo ingiere una buena cantidad de vitamina A y C, además de sales minerales, como calcio, fierro y fibras. Cada 100 ml de jugo contiene un promedio de 53 cal, variando de acuerdo con la especie. Como podemos apreciar en la Figura 11. Se muestra el fruto de maracuyá observándose la parte interna.

**Figura 11.**

*Fruto de maracuyá y sus principales partes*



*Nota.* El fruto compuesto mayormente por el Epicarpio, seguidamente las semillas en la parte interna representan mayor peso que la pulpa. Adaptada “CULTIVO DE MARACUYÁ *Passiflora edulis Sims f. flavicarpa Deg.*” (p. 30), por GRALL, 2010, Manual del maracuyá.

**2.1.11. Residuos agroindustriales**

Son residuos o subproductos que no son empleados como materia prima para la elaboración de otro producto, estos se generan en cualquier proceso productivo; son considerados como un problema ambiental ya que representan cantidades significativas. Cada



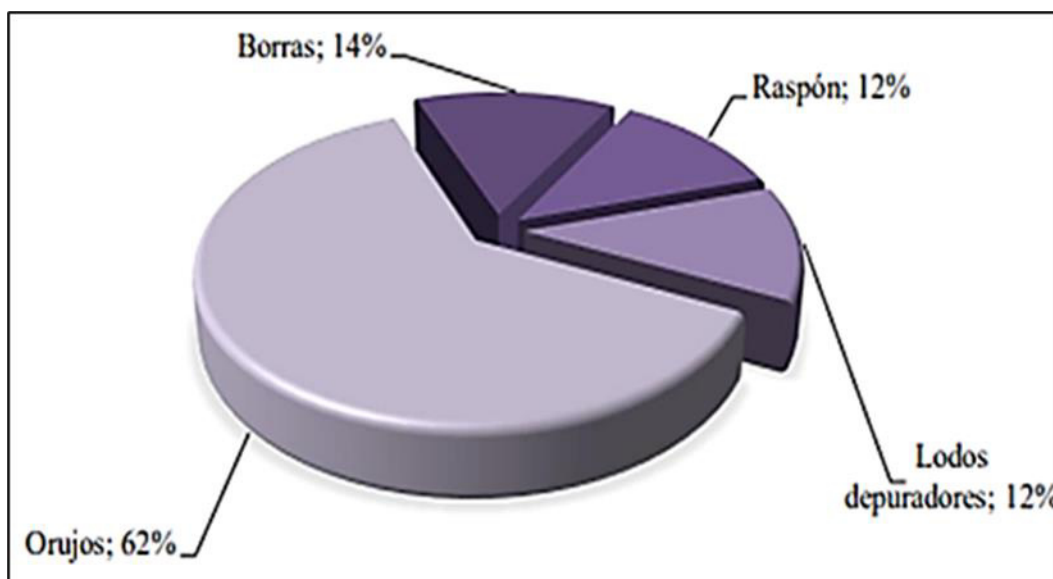
subsector de la agroindustria genera subproductos que pueden ser sólidos o líquidos y a la vez muy susceptibles para el ambiente, estos se pueden aprovechar transformándose en otro producto con valor económico de interés comercial y/o social.

En general estos subproductos dependen de la materia prima y del proceso que los generó, sin embargo, comparten una característica principal que es el contenido de materia orgánica, constituida por diferentes porcentajes de celulosa, lignina, hemicelulosa y pectina (Flores, 2019)

**2.1.11.1. Residuos vitivinícolas.** A nivel mundial más del 80 por ciento de la producción de uva es empleada para a la elaboración de vino, este proceso genera grandes cantidades de residuos sólidos que representan un 30 por ciento de la uva utilizada (Reyes 2013); en la industria vitivinícola, la semilla, el escobajo y el orujo de la uva no son aprovechados, a pesar de que estos subproductos tienen distintos componentes químicos que pueden servir de materia prima para elaborar otros productos. (Flores, 2019). Como podemos apreciar en la Figura 12. La grafica de pastel nos muestra como está distribuido los residuos vitivinícolas en España.

**Figura 12.**

*Distribución de los residuos vitivinícolas generales en España*



*Nota.* La grafica nos muestra más del 50% de residuos lo representan los orujos seguida de las borras con 14%. Adaptada de “Producción de aguardiente por destilación en columna a partir de residuos de la industria pisquera” (p. 169), por Flores, 2019, Repositorio UNALM.

**2.1.11.2. Borra.** Se generan durante el trasiego del mosto al finalizar la fermentación, están constituidas principalmente por agua, restos de levadura, tartratos y otros materiales presentes en el mosto y que luego precipitan por el aumento de la concentración del alcohol, de un lote de producción depende de varios factores: variedad de uva, estado de madurez, estado sanitario de las bayas, factores climáticos y las técnicas de manejo, en la vinificación se obtiene de 1 a 5 kilogramos de lías por cada 100 litros de mosto y 313 g de borras por 1 L de pisco producido. (Flores, 2019)

**2.1.11.3. Cola.** Se considera a la fracción que se presenta una graduación alcohólica menor a los 20 por ciento v/v, esta fracción representa el 2,59 por ciento del vino base, considerado organolépticamente. (Flores, 2019).

**2.1.11.4. Vinaza.** Es un residuo líquido turbio de color café rojizo con un olor a alcohol-caramelo que representa el 72,63 por ciento del vino base en la destilación, la vinaza queda depositada en el fondo del alambique al finalizar la destilación. Por lo general presenta un pH promedio de 3,5 (Flores, 2019).

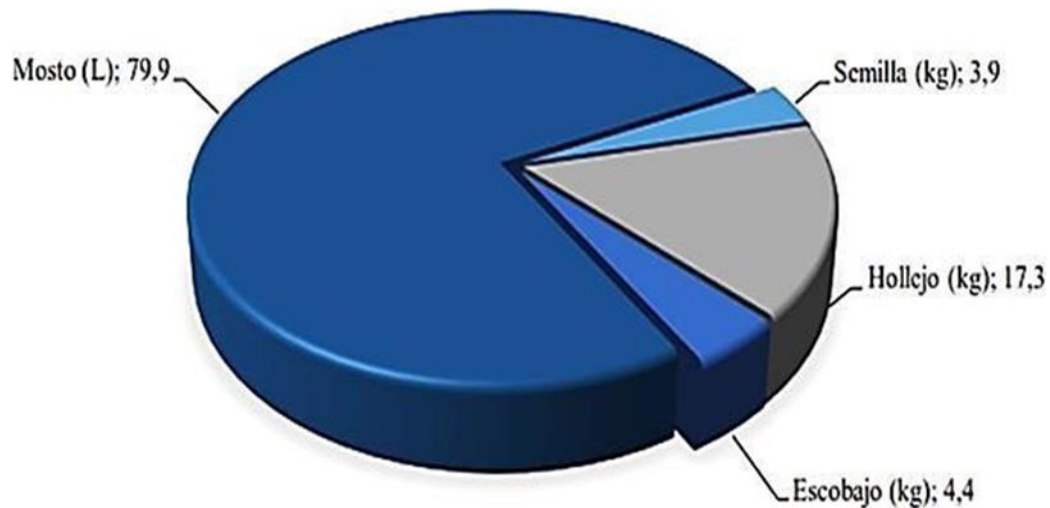
La composición de los residuos sólidos generados en la industria vitivinícola es muy heterogénea, destacando entre ellos un pH ácido, bajos niveles de conductividad eléctrica y altos contenidos de materia orgánica. (Flores, 2019)

**2.1.11.5. Escobajo o raspón.** Es el sostén que sujeta a las bayas del racimo contiene una elevada cantidad de celulosa y lignina, es de consistencia leñosa, en estado verde 70 a 80 por ciento es agua y en menor proporción clorofila, taninos, ácidos tártricos y málicos; el escobajo maduro contiene 35 a 60 por ciento de agua, baja cantidad de ácidos y abundante

crémor tártaro (Romagosa, 2018). Como podemos apreciar en la Figura 13. La grafica indica los subproductos obtenidos por 100 kg de uva.

**Figura 13.**

*Producto y subproducto a partir de 100 kg de uva*



*Nota.* El mosto representa casi el 80% de producto obtenido de la uva. Adaptada de “Producción de aguardiente por destilación en columna a partir de residuos de la industria pisquera” (p. 169), por Flores, 2019, Repositorio UNALM

**2.1.12. Impacto al ambiente**

Todas las agroindustrias ya sea de cualquier escala generan residuos y si estos no son gestionados adecuadamente, generan impactos negativos al medio, alterando los estándares de calidad del agua, suelo y aire. Pero si estos residuos son aprovechados reutilizándose en el mismo proceso que los generó y gestionados adecuadamente, ayudaría a prevenir la contaminación de diversos ecosistemas y evitaría algún efecto negativo en la salud humana (Barragán et al. 2008; Gómez et al. 2016). Barragán et al. (2008) Refieren que algunos residuos de la agroindustria son quemados a cielo abierto lo cual produce gases tóxicos al ambiente, en otros casos son almacenados en rellenos sanitarios, cuyos lixiviados generan contaminación alas aguas subterráneas mediante infiltración. (Flores, 2019).

### **III. MÉTODO**

#### **3.1. Tipo de investigación**

La presente investigación es de tipo cuantitativa y experimental y según la Organización para la Cooperación Económica y desenvolvimiento (OCDE) se encuentra en el área de conocimiento de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Se centró en la aplicación tecnológica aprovechando los residuos de la industria vitivinícola para el desarrollo de un nuevo producto, que pretende ser una alternativa de consumo para la generación joven actual, y a la vez contribuye a generar menor contaminación y darles valor competitivo a las empresas ya que pueden aprovechar sus residuos para generar nuevos productos y obtener mayor margen a partir del orujo de uva y el maracuyá en estado de maduración como materias primas principales, aplicándose los conceptos fundamentales de la ciencia de los alimentos y los parámetros de procesamiento.

#### **3.2. Ámbito temporal y espacial**

Las muestras de los residuos sólidos provenientes de la actividad vitivinícola y pisquera se tomarán con consentimiento de empresas de dicho rubro con la modalidad de gestión de residuos sólidos. El material será transportado en condiciones adecuadas al lugar de procesamiento para utilización en el presente estudio. El proyecto será desarrollado en un periodo de 8 meses (desde julio 2022 a febrero del 2023).

La obtención tecnológica se ejecutó en una mini planta piloto ubicada en la residencia del tesista, la cual ha sido modificada e implementada con los instrumentos y maquinaria necesarios para los fines convenientes.

presente proyecto tecnológico se realizó en una mini planta piloto de una bodega, área adecuada y acondicionado para el desarrollo y obtención del producto, ubicada en el distrito de Lunahuaná provincia de Cañete y región Lima.

### 3.3. Variables

Las variables de estudio para obtener el licor sabor a maracuyá serán, tanto dependientes como independientes.

#### 3.3.1. Variable dependiente

La variable de respuesta es el contenido de alcohol y la aceptación del licor por los consumidores.

#### 3.3.2. Variables independientes

Las variables independientes investigadas fueron la temperatura, cantidad de azúcar (por cada lote) para la fermentación (5, 8 y 10 kilogramos) y pH (4 a 6), manteniendo constante el tiempo de fermentación (48 h) y la misma cantidad de residuos sólidos.

### 3.4. Población y muestra

La muestra de estudio son los residuos sólidos (mosto) provenientes de la actividad vitivinícola y pisquera. Se utilizará el mejor residuo sólido, el cual será conservado en pailas desinfectadas y a bajas temperaturas de almacenamiento.

La población considerada son todos los individuos que consumen bebidas alcohólicas entre los 18 y 50 años, entre niños, adolescentes, hombres y mujeres que vivan en la ciudad de Lima. Se usó el modelo aleatorio simple para determinar el tamaño de la muestra. Siendo la ecuación:

$$n = \frac{z^2 p x q}{d^2}$$

**n:** El tamaño de la muestra

**z:** Es el margen de confiabilidad a un nivel de 95 % de confianza  $z=1,96$

**d:** Es el error o diferencia máxima entre la media muestral y la poblacional que está dispuesto a aceptar con el nivel de confianza que se ha definido

**p:** Es la probabilidad de éxito que ocurra el evento y su valor es 0,95 **q:** Es la probabilidad de fracaso que ocurra el evento y su valor es 0,05

### **3.5. Instrumentos**

#### **3.5.1. *Materia prima e insumos***

- ✓ Orujos de uva
- ✓ Maracuyá
- ✓ Azúcar blanca refinada.
- ✓ Goma xantan. Marva
- ✓ Ácido cítrico. Marva

#### **3.5.2. *Equipos***

- ✓ Destilador de cobre. Marca: Alambiques Rivera e hijos. Modelo. 90 L
- ✓ Termómetro. Marca: HTC Solitec. Modelo. TP300
- ✓ PH metro. Marca: Hanna Instrument. Modelo. H198107
- ✓ Balanza mecánica. Marca: Valtox. Modelo: LE300R
- ✓ Balanza electrónica digital. Marca: Valtox. Modelo: Gramera
- ✓ Refractómetro. Marca: Atago. Modelo. MASTER- 53 $\alpha$
- ✓ Alcoholímetro. Marca: BOECO Modelo. ZL-1021
- ✓ Cocina semiindustrial. Marca: Surge. Modelo: 2.25 ECO
- ✓ Pistola de calor. Marca: Black & Decker. Modelo. HG-1500-B2

### 3.5.3. *Materiales*

- ✓ Probeta de vidrio. Marca: EUROLAB. Modelo. Borosilicato 250 ml
- ✓ Probeta de vidrio. Marca: EUROLAB. Modelo. Borosilicato 250 ml
- ✓ Pipeta de vidrio. Marca: SIMAX. Modelo. Vidrio transparente 5 ml
- ✓ Vaso de precipitado. Marca: EUROLAB
- ✓ Balde transparente. Marca: Basa. Modelo. Uso alimentario 20 L
- ✓ Bold de acero inoxidable 30 cm. Marca: Casa joven. Modelo. 114022934
- ✓ balde transparente. Marca: Rey. Modelo. 15 L con medidor de volumen
- ✓ botellas de vidrio 500 ml. Marca: SOLEMSAC. Modelo. Tubular L-266
- ✓ Tapones para licor. Marca: SOLEMSAC. Modelo. Sintético 30 mm x 20 mm
- ✓ Cápsula termo encogible. Marca: SOLEMSAC
- ✓ Olla de acero inoxidable. Marca: PRODINOXI. Modelo. clásico 100 L
- ✓ Cucharon de acero inoxidable. Marca: Tramontina. Modelo. 63902/091
- ✓ Mesa de acero inoxidable. Marca: Equipart. Modelo. Manuyama
- ✓ Recipiente tacho. Marca: Rey. Modelo. Super rey #240 Colador de acero. Marca: Tramontina. Modelo. 63809590
- ✓ Jarra de plástico. Marca: BASA. Modelo. Tropical 3,5 L
- ✓ Embudo de plástico. Marca: Rey. Modelo. 90 EBX006100
- ✓ Etiquetas autoadhesivas
- ✓ Tela de filtrado Nylon medio 500 micras

## **3.6. Procedimientos**

### ***3.6.1. Descripción de las etapas del diagrama de flujo***

Para la elaboración del licor de maracuyá se realizó en dos procesos que constan de la producción del destilado a partir del residuo de la industria vitivinícola y la elaboración del licor de maracuyá a partir de este.

### ***3.6.2. Proceso de elaboración del destilado.***

***A1. Recepción de materia prima (orujos) y pesado.*** En este primer paso se acopia la materia prima (los orujos) para el proceso, resultado de la cuidadosa separación de los sólidos de parte la líquida del mosto de la fermentación. Exclusivo de la época de vendimia, cuando la uva se encuentra en su mejor estado de madurez y el fruto presenta mejores niveles de azúcar favoreciendo el proceso de fermentación.

La materia prima debe evitar el contacto con materiales ajenos al proceso, esto recipientes, paredes que se puedan encontrar en la planta de procesamiento. Se asegura el control de calidad con inspección y retiro de cualquier remanente, elementos defectuosos, así como aquellos que no cumplan con los estándares de calidad necesarios para el proceso.

***A2. Almacenado.*** Se almacena los orujos previamente decepcionados y pesados a temperatura ambiente hasta obtener la cantidad necesaria y poder formular para la maceración en lagares.

***A3. Mezclado.*** En esta operación se añade agua tratada con los insumos hasta llegar a los 21 °Brix mezclando hasta homogenizar con los residuos de uva.

***A4. Macerado.*** Para extraer los compuestos fenólicos del hollejo y pulpa, se maceran los orujos para aportar al fermentado características específicas: color, taninos, componentes de extracto y aromas, y dura entre 1 a 3 días donde se forma un “sombbrero” (Mendoza, 2015)



Para la obtención del mosto se dejó en reposo la mezcla en lagares previamente acondicionado en limpieza y asepsia, se tomó en cuenta la cantidad de hollejos en relación con el agua, se agregó metabisulfito de potasio (0,08 g/L), para evitar la proliferación de carga microbiana. Como podemos apreciar en la Figura 14. La imagen nos muestra la superficie de maceración de los orujos para obtener los sabores y aromas.

**Figura 14.**

*Macerado de orujos para extraer azúcares, olores, sabores y aromas*



Nota. La imagen nos muestra la superficie de los orujos en la operación de maceración previamente antes de la fermentación.

**A5. Fermentado.** La fermentación es el proceso en el cual los azúcares por medios químicos se obtienen alcohol etílico, anhídrido carbónico y otros productos secundarios. Este proceso varía según quien la produzca, en nuestro caso optamos por realizarlo en un periodo de 15 días manteniendo temperaturas de 25°C a 30 °C, los cuales se realizan en tanques fabricados especialmente que cumplan las características que se desea. Se realizo cumpliendo con las condiciones necesarias que permiten un correcto proceso de fermentación; como temperatura, aireación, pH, concentración inicial de azúcar, activadores y nutrientes.

**A6. Descubado.** Este proceso consistió en separar las borras (suspensiones solidas de orujos y otros) con ayuda de tela delgada fina, limpia y desinfectada exclusivamente para esta

operación y el mosto fermentado cuidadosamente por decantación, con el objetivo de evitar precipitaciones y enturbiamientos para que ingrese a las ollas de destilado. Después de culminada la fermentación se debe realizar el trasiego del mosto y llenado de los equipos de destilación. (Mendoza, 2015).

**A7. Destilado.** Seguidamente fue destilado en un equipo de destilado esta etapa es importante separar tres fracciones del destilado la primera, “cabeza”, que constituye el 2% (del total del mosto), la segunda fracción “cuerpo” que es el alcohol destilado que es almacenada y la tercera fracción “cola” que también se descarta. Se basa en el principio de diferencia de evaporación de dos sustancias para separarlas. El agua ebulle a 100 °C y el alcohol a los 78 ° C. (Mendoza, 2015). Como podemos apreciar en la Figura 15. La imagen nos das a conocer cómo se destila los orujos sobre un alambique de cobre utilizando como combustible leña seca del campo para elevar la temperatura después de la fermentación el proceso se realiza en una bodega artesanal.

**Figura 15.**

*Destilado de orujo en alambique de cobre*



Nota. Destilación en alambiques de cobre en bodegas artesanal empleando material orgánico para combustión leña seca, bagazo, etc.

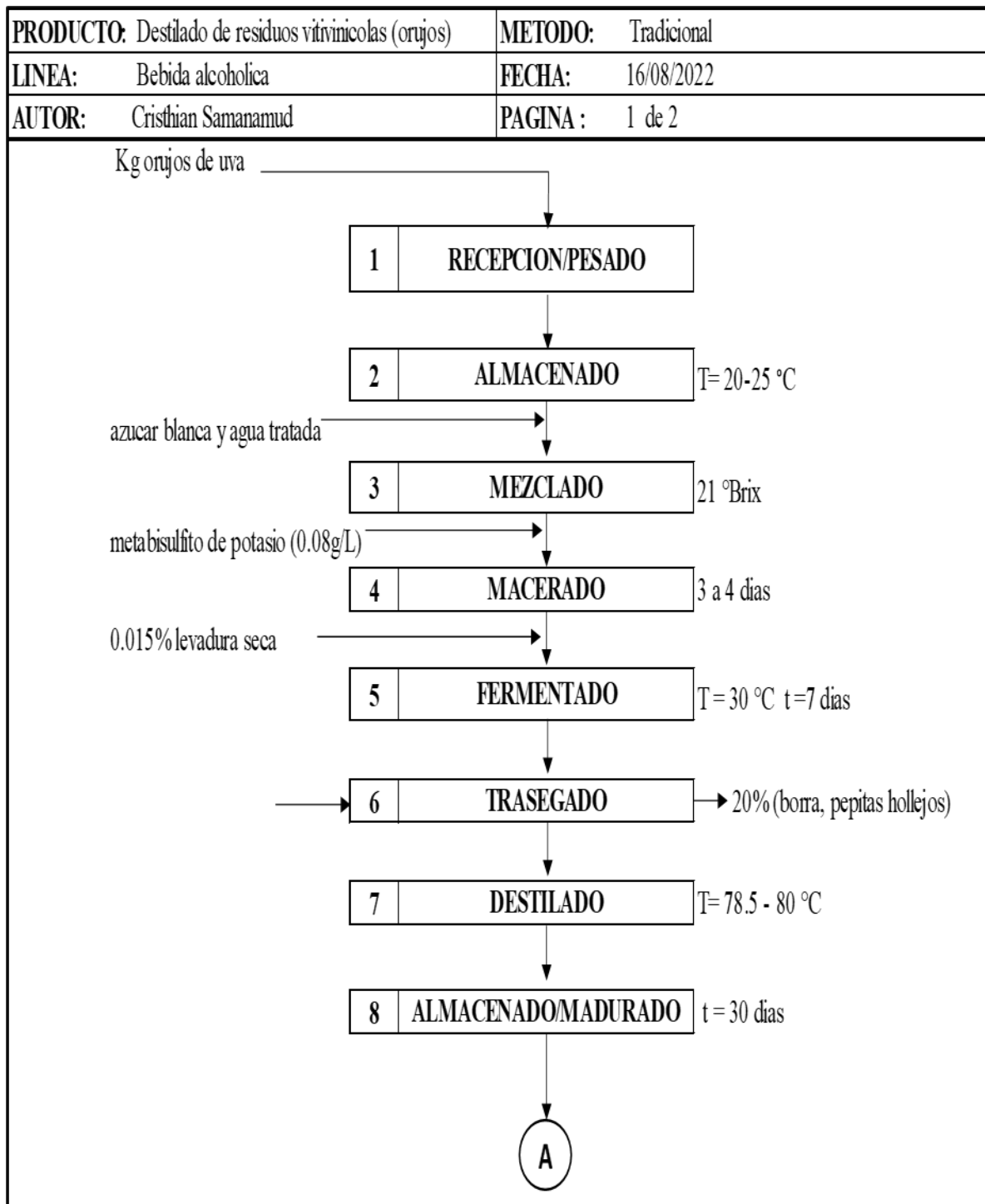
***A8. Almacenado – madurado.*** El alcohol destilado (corazón o cuerpo) es almacenado en tanques de uso exclusivo para vitivinícolas que no altere sus características organolépticas. En este tiempo, precipitan partículas no deseadas que pudieran estar en nuestro destilado a la vez evolucionan sus componentes alcohólicos. Así, el pisco pierde agresividad, redondea sus aristas y gana en armonía. (Mendoza, 2015)

### ***3.6.3. Diagrama de flujo del proceso del destilado de orujos***

A continuación, se muestra el diagrama de elaboración del destilado. Como podemos apreciar en la figura 16. La imagen nos indica el diagrama de flujo que nos muestra cada operación de la elaboración del destilado de orujos de uva.

**Figura 16.**

*Diagrama de flujo del destilado a partir de residuos vitivinícolas*



*Nota.* La imagen indica el diagrama de flujo por cada operación que se realiza en el proceso y los parámetros a considerar.

### **3.6.4. Elaboración del licor de maracuyá *Passiflora edulis*.**

Según NTP 211.009.3 para elaborar el licor de maracuyá se empleó frutas de buena calidad y en estado de madurez avanzada para obtener aroma sabor y color característico del fruto en nuestra bebida según requerimientos (INDECOPI, 2019). (Ver Anexo B. Requisitos fisicoquímicos para licores.)

**3.6.4.1. Procesos de elaboración del licor de maracuyá *Passiflora edulis*.** La elaboración del licor de maracuyá consta de las siguientes operaciones a partir de maracuyá en estado de madurez avanzada y el destilado de orujos previamente elaborado.

**B1. Recepción y selección de materia prima *Maracuyá Passiflora edulis*** Se realiza recepción del maracuyá proveniente del mercado mayorista de frutas realizándose una inspección visual procediendo a separar la materia prima con defectos de putrefacción, hongos y daños que alteren el producto final, también se tiene en cuenta el estado de madurez.

**B2. Pesado.** Después del proceso de selección la materia prima se colocó en la balanza electrónica para obtener los pesos y realizar cálculos para la formulación; determinar rendimientos a lo largo del proceso.

**B3. Lavado y desinfección.** El lavado se realizó por inmersión en agua potable del grifo, con el objetivo de eliminarla tierra o maleza impregnada, pajilla del campo entre otros. Para la desinfección se utilizó una concentración aproximada de hipoclorito de sodio de 150 a 200 ppm en una solución de agua potable y se enjuaga con abundante agua.

**B4. Acondicionado.** En esta etapa del proceso se separa la materia prima defectuosa con presencia de hongos y putrefacción, se cortó el maracuyá en mitades y con la ayuda de una cuchara higienizada se extrajo la pulpa con pepitas para ingresar a un recipiente adecuado para el macerado; descartando las cascaras.

**B5. Cocido.** Para el proceso de obtención de almíbar se añadió pulpa de maracuyá, agua filtrada y azúcar 25% -50% -25% disolviendo mediante cocción al fuego hasta que se forme

una mezcla viscosa, para darle dulzor a la bebida, seguidamente se añadió goma xantan para homogenizar. Como podemos apreciar en la figura 17. La imagen nos muestra donde se realiza la cocción de la pulpa para la elaboración del licor.

**Figura 17.**

*Cocción de la pulpa de maracuyá *Passiflora edulis* con insumos*

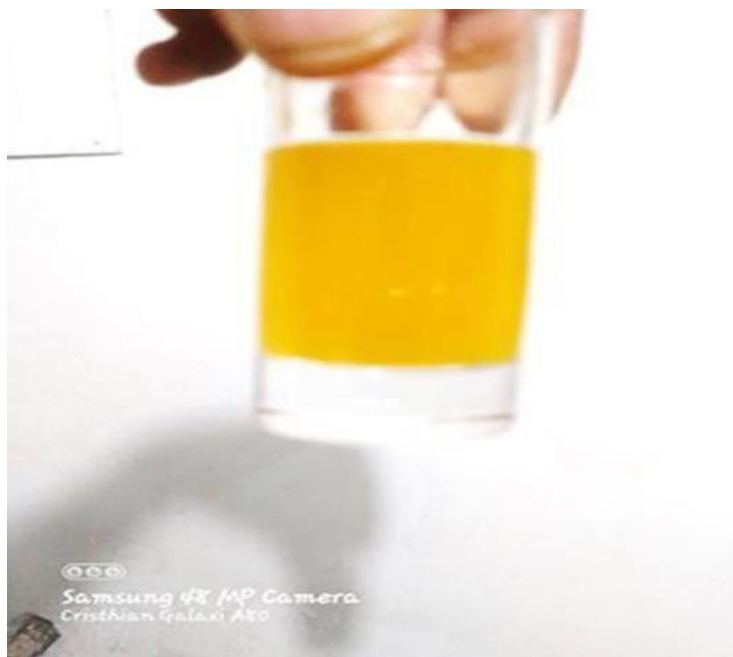


*Nota.* La imagen nos muestra el tratamiento térmico que se da a la pulpa de maracuyá antes de realizar la mezcla con el destilado e iniciar la operación de macerado.

**B6. Mezclado.** Se obtuvo mezclando el destilado previamente elaborado con grado alcohólico de 42° GL y la solución azucarada de maracuyá, en porcentajes de 38% – 62% correspondientemente, no se añade ningún tipo de ácido ya que el maracuyá presenta su acidez característica. Como podemos apreciar en la Figura 18. En la imagen se observa el color y homogéneo de la mezcla después de homogenizar también para realizar las mediciones de pH.

## Figura 18.

*Medición del pH de la mezcla del jarabe de maracuyá con el destilado*



*Nota.* La imagen observamos la bebida después de la operación de macerado en la cual el destilado adquirió el color de las frutas integrándose con ella los aromas y sabores.

**B7. Macerado.** En esta etapa del proceso se emplea un recipiente exclusivo de uso agroindustrial para reposar los ingredientes de la mezcla por un periodo mínimo de 30 días a temperatura ambiente y bajo sombra, supervisando constantemente para evitar defectos y realizando análisis sensorial a los 10, 20 y 30 días. Esta operación tiene la finalidad de extraer los componentes sabor, color, aroma y características químicas propias de la fruta a la bebida alcohólica. Como podemos apreciar en la figura 19. La imagen muestra cómo se está macerando la bebida después de 10 días.

**Figura 19.**

*Macerado después de diez días el maracuyá (*Passiflora edulis*) con el destilado*



*Nota.* En la imagen se observa el destilado después de 10 días de macerado la mezcla va adquiriendo color y la demás característica de la fruta.

**B8. Filtrado.** El filtrado se realizó con colador de acero inoxidable de uso exclusivo e higiénicamente para este proceso, permitiendo la separación de partículas sólidas del líquido macerado Como podemos apreciar en la Figura 20. La imagen muestra que el filtrado se realiza con un tamiz de acero para separar de partículas sólidas en la bebida.



**Figura 20.**

*Filtrado después de culminado el separando la parte sólida macerado*



*Nota.* En la imagen se observa que es conveniente emplear un colador de acero para retirar los restos sólidos de la bebida.

**B9. Envasado.** En esta etapa se envasa el producto previamente analizado visual y sensorialmente, en botellas modelo tubular translúcida de 500 ml de capacidad volumétrica que ya pasaron por desinfección y esterilización siendo un medio inerte desfavoreciendo la reproducción de hongos, levaduras o bacterias que puedan alterar nuestra bebida alcohólica como último paso se asegura la inocuidad del producto tapando las bebidas con tapa sintética previamente esterilizada. (Ver Anexo C. Botella tubular de 500 ml y diseño de etiqueta para rotular el licor de maracuyá.)

**B10. Etiquetado y precintado.** El etiquetado se realizó después del envasado y secado de las botellas para no dañar las etiquetas, seguidamente el precintado consistió en colocar manualmente una capsula de plástico alrededor de la boca del envase previamente tapado y se retractiliza aplicando calor sobre ella, para este caso se utilizó una pistola de aire caliente black & Decker. El uso de este precinto retráctil cierra herméticamente la bebida siendo inviolable, también otorga acabado estético a la presentación de la botella.

**B11. Encajado.** Seguidamente culminado el precintadas del producto, se procedió a colocarlas de forma manual dentro de una caja de cartón con separador para 12 botellas, donde reposarán el tiempo correspondiente y se mantendrá en un ambiente adecuado libre de polvo y protegidos de la luz del medio. (López, R. y Rodríguez, K., 2016)

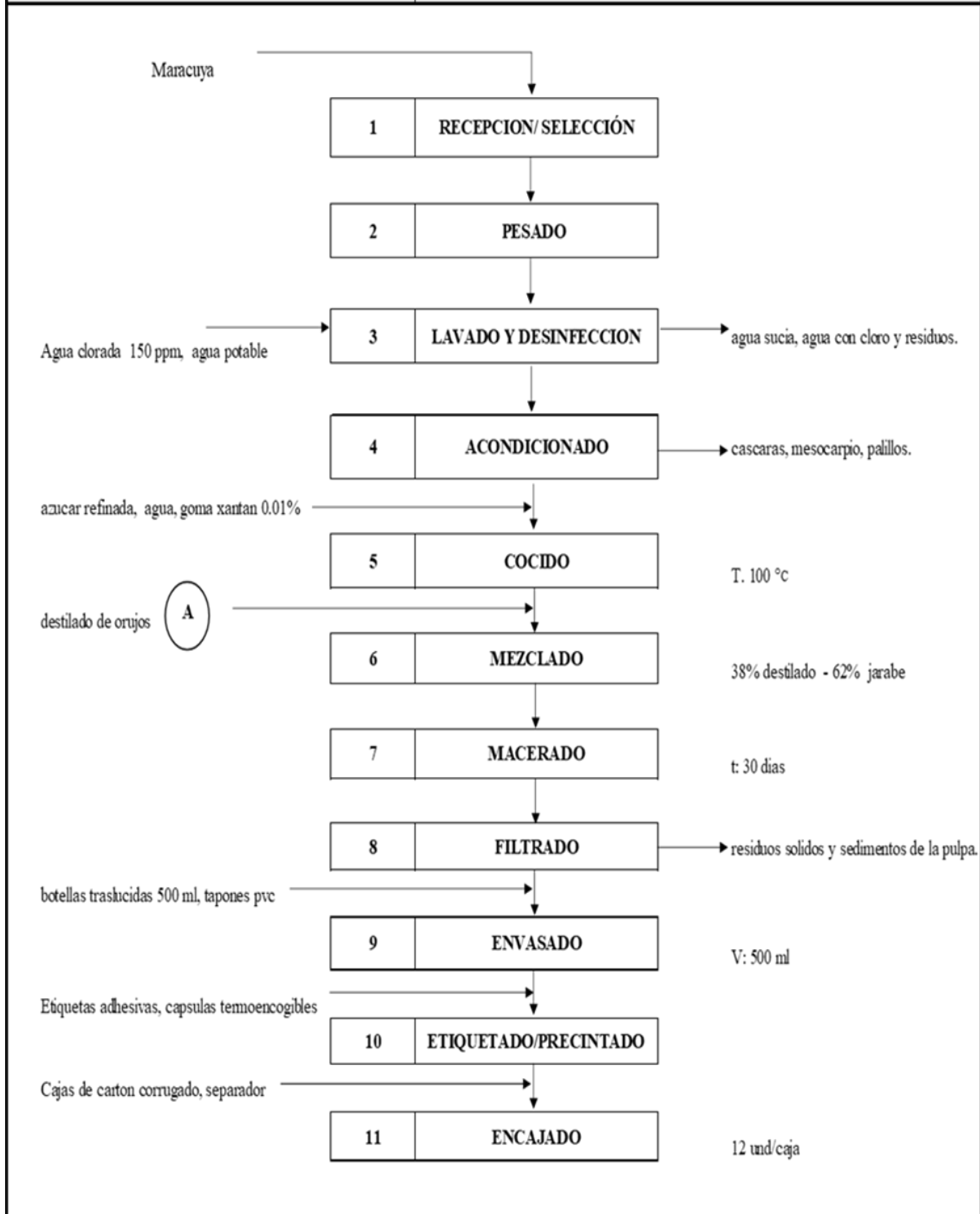
### **3.6.5. Diagrama de flujo para la elaboración del licor de maracuyá *Passiflora edulis***

Como podemos apreciar en la figura 21. Se muestra el diagrama de flujo para la elaboración del licor de maracuyá a partir del destilado de orujos de uva.

#### **Figura 21.**

*Diagrama de flujo de elaboración del licor de Maracuyá *Passiflora edulis* a partir del destilado de orujos, empleándose materia prima en aptas condiciones para el procesamiento del licor*

<b>PRODUCTO:</b> Licor de maracuya a partir del destilado de uvas	<b>METODO:</b> Tradicional
<b>LINEA:</b> Bebida alcoholica	<b>FECHA:</b> 16/08/2022
<b>AUTOR:</b> Cristian Samanamud	<b>PAGINA:</b> 2 de 2



*Nota.* El diagrama de flujo detalla los parámetros a considerar para cada operación en el proceso de elaboración del licor de maracuyá.

### **3.7. Análisis de datos**

La parte estadística será determinada para optimizar la temperatura de fermentación, las cantidades de azúcar, la captación del licor de maracuyá; conjuntamente con la mejor gestión del hollejo. Para el producto se realizaron pruebas de degustación empleando la prueba de preferencia.

Según INDECOPI (2019) Menciona que en la fabricación de bebidas alcohólicas se deben seguir los siguientes pasos:

#### **3.7.1. Paso 1**

Haciendo macerar frutos y plantas en el aguardiente se obtuvieron numerosos elixires y licores, cuyas fórmulas secretas se han transmitido de generación en generación. Sin embargo, la llegada del azúcar de caña de las Antillas en el siglo XVIII y las especias marcó una nueva etapa en la fabricación de los licores.

#### **3.7.2. Paso 2**

Es evidente que el alcohol es uno de los mejores conservantes que se conoce. En él se pueden macerar infinidad de frutos y frutas, pudiendo diluir también ciertas cantidades de azúcar al gusto, así como rebajar su grado alcohólico mediante la adición de agua destilada.

#### **3.7.3. Paso 3**

Durante este proceso de maceración las frutas se irán impregnando de alcohol, pero también el aguardiente adquirirá los sabores y los aromas de éstas. Para realizar una conserva casera es preferible utilizar alcohol procedente de vino, es decir, alcohol vínico, ya sea blanco o con ciertas tonalidades, aromas y sabores adquiridos de la madera en la que han permanecido durante su maceración, como el brandy o el cognac.

#### **3.7.4. Paso 4**

El alcohol es un antiséptico enérgico que permite conservar perfectamente ciertas frutas, a condición, eso sí, de que tenga una graduación elevada, pues el agua de vegetación de la fruta pasa al alcohol y le rebaja la graduación. También tiene que ser uno sin gusto especial, al objeto de no desvirtuar el de la fruta. Por eso lo que más conviene es el aguardiente de 50 a 70 grados, según la clase de fruta tratada.

#### **3.7.5. Paso 5**

No deben conservarse en alcohol si no son frutas muy hermosas y en su punto de madurez, absolutamente sanas y muy frescas, sin grietas, cortes ni golpes, exentas de picaduras de gusano. El melocotón que tiene una piel aterciopelada debe pelarse, la fruta con hueso debe atravesarse con unos cuantos alfilerazos, para evitar que se agriete y para que el alcohol pueda penetrar en ella.

#### **3.7.6. Paso 6**

Deje macerar la fruta en alcohol durante un mes o mes y medio y añada entonces azúcar, en mayor o menor cantidad según la fruta tratada. Las conservas de frutas cítricas maceradas y conservadas en orujo de alta graduación, son extraordinariamente apetitosas servidas en una fuente de porcelana y azucaradas o con unas gotitas de miel.

#### IV. RESULTADOS

Los resultados del estudio están documentados en base a los siguientes procedimientos que se han realizado para cumplir con los objetivos establecidos. La investigación quedó atónita en el proyecto, con el objetivo de mejorarla a medida que continuaba el procesamiento de la información.

Finalmente, habiendo recopilado los parámetros necesarios, la información adecuada y coherente y habiendo logrado los objetivos planteados; se han cumplido fehacientemente los resultados de la investigación. Antes y durante la fermentación se analizaron parámetros fisicoquímicos, tales °Brix, pH y acidez. El destilado final tubo 42° GL de alcohol; descartando cabeza y cola se obtuvo el cuerpo del destilado. El tiempo de maceración fue de 30 días para obtener sabor, olor, color y aroma del maracuyá en la bebida.

Los resultados de Distribución de los residuos generales provenientes de la elaboración del vino, para el estudio, Distribución de los residuos generales provenientes de la elaboración de pisco, para el estudio, Porcentaje de distribución de 100 L de vino base, Producto y subproducto a partir de 100 kg de uva, Grado de aceptación de la bebida alcohólica sabor maracuyá con 10% de alcohol (24 personas), Grado de aceptación de la bebida alcohólica sabor maracuyá con 24% de alcohol (28 personas), Grado de aceptación de la bebida alcohólica sabor maracuyá con 32% de alcohol (40 personas) y Grado de aceptación de la bebida alcohólica sabor maracuyá con 40% de alcohol (32 personas); Como podemos apreciar en las figuras 22,23, correlativamente hasta la Figura 29. Como podemos apreciar en la Figura 22. La grafica nos muestra la distribución de los residuos que se obtienen en la elaboración del vino. Para realizar las pruebas de degustación se realizado en una feria realizando la degustación y venta a la vez con los mismos consumidores turista y personas de la zona de Lunahuaná. (Ver Anexo E. Degustación y de los diferentes licores elaborados a partir de nuestro destilado)

**Figura 22.**

*Distribución de los residuos generales provenientes de la elaboración del vino, para el estudio*



*Nota.* La grafica de los residuos del vino indica que por cada 100 kg de vino 58 kg está representado por el orujo.

Como podemos apreciar en la figura 23. La grafica nos indica las cantidades en porcentajes de los residuos en la elaboración de pisco.

**Figura 23.**

*Distribución de los residuos generales provenientes de la elaboración de pisco, para el*

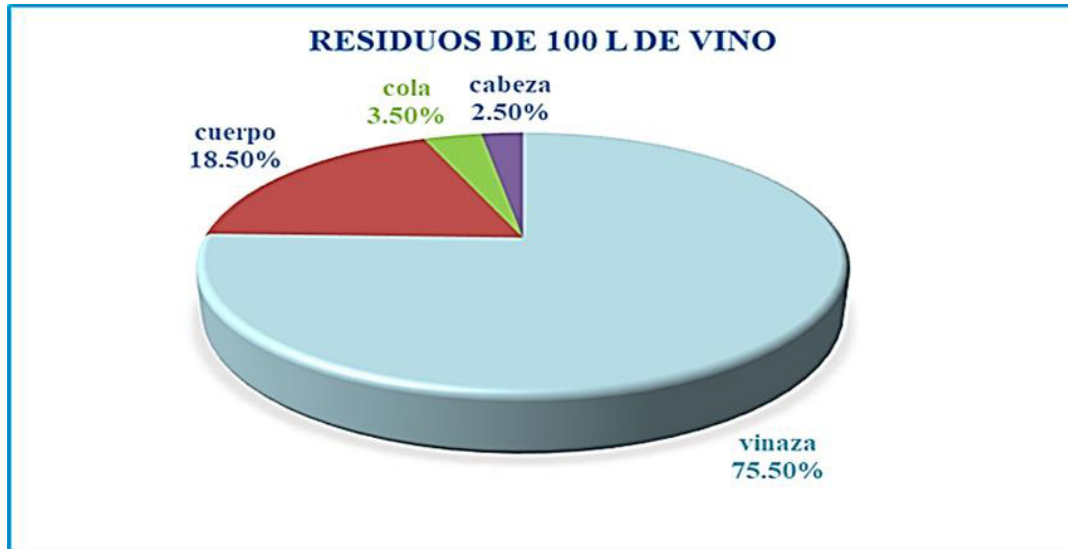


*Nota.* La grafica de los residuos del pisco indica que hay un 6% de residuos de orujos que en el vino.

Como podemos apreciar en la Figura 24 La grafica nos indica la distribución en porcentajes de los residuos obtenidos después del destilado.

**Figura 24.**

*Porcentaje de distribución de residuos de 100 L de vino base*

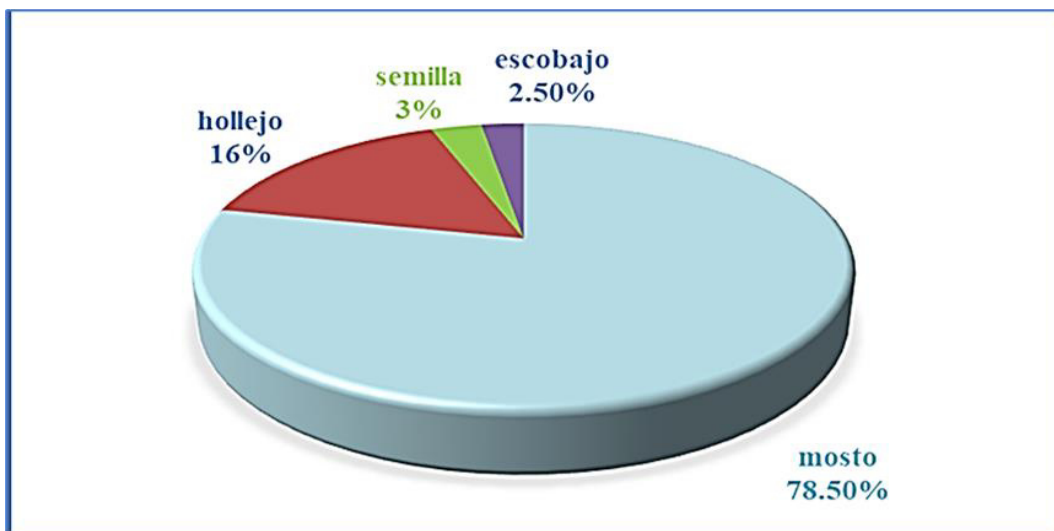


*Nota.* La grafica indica las cantidades de subproductos del destilado de 100 L de vino.

Como podemos apreciar en la Figura 25. La grafica nos da a conocer las cantidades en porcentajes de los residuos de la uva antes de iniciar el proceso del vino.

**Figura 25.**

*Producto y subproducto a partir de 100 kg de uva*



*Nota.* la gráfica nos indica que el rendimiento con relación de la uva al mosto es 78.50%



Como podemos apreciar en la Figura 26. La grafica muestra la distribución del grado de aceptación de la bebida de maracuyá con 10% de alcohol etílico.

**Figura 26.**

*Degustaron 50 personas la bebida de maracuyá con 10% de alcohol*



*Nota.* La bebida con 10° GL de alcohol se encuentra con 34% de aceptabilidad.

Como podemos apreciar en la Figura 27. La grafica nos indica el grado de aceptación de la bebida con 15 % de alcohol etílico obtenido de nuestro destilado de orujos

**Figura 27.**

*Degustaron 50 personas la bebida de maracuyá con 15 % de alcohol*



*Nota.* La grafica indica que el grado de aceptación para el licor con 15° GL de alcohol al 54% le agrada mucho.

Como podemos apreciar en la Figura 28. La grafica nos indica la aceptación de la bebida con 32% de alcohol etílico.

**Figura 28.**

*Grado de aceptación de la bebida alcohólica sabor maracuyá con 24% de alcohol (50 p)*



*Nota.* La gráfica indica que la bebida con 24% de alcohol a 56% le agrada mucho.

Como podemos apreciar en la Figura 29. La gráfica nos indica el porcentaje de aceptación de la bebida con 40% de alcohol etílico

**Figura 29.**

*Grado de aceptación de la bebida alcohólica sabor maracuyá con 32% de alcohol (50 p)*



Nota. La grafica nos indica que la aceptación de la bebida de 40% de grado alcohólico es 55%

Como podemos apreciar en la Figura 30. Las mediciones de los grados alcohólicos en el destilado son muy importantes ya que nos permite separar los alcoholes bebibles el cuerpo o corazón del destilado con alcoholes como la parte de la cabeza y cola.

#### **Figura 30.**

*Muestra del destilado en la probeta para obtener el grado*



Nota. Se emplea una probeta de 500 ml y un densímetro para tomar una muestra y obtener la medida de los grados de alcohol presentes en el destilado.

Como podemos apreciar en la Figura 31. La imagen muestra la bebida en la probeta antes del macerado.

**Figura 31.**

*Muestra de la bebida alcohólica antes del macerado*



*Nota.* Muestra para medir los parámetros iniciales antes de proceder al macerado

Como podemos apreciar en la Figura 32. La imagen nos muestra la medición de una muestra representativa de la bebida macerada, donde se obtienen valores de pH.

**Figura 32.**

*Medida de pH del licor de maracuyá después del macerado*



*Nota.* Se emplea un pHmetro portátil para tomar la medida de pH y temperatura, es muy importante tomar nota y saber los parámetros antes del envasado de la bebida.

Se debe controlar .la temperatura en el proceso de maceración ya que de ello depende que se evite la fermentación de la bebida. Como podemos apreciar en la Figura 33. Toma de temperatura digital.

**Figura 33.**

*Medición de temperatura del licor de maracuyá después del macerado*

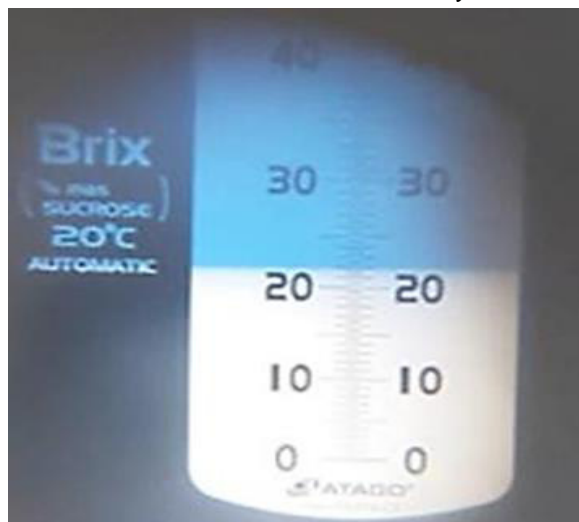


*Nota.* termómetro digital es vital evitar que se eleve la temperatura de la bebida.

Como podemos apreciar en la Figura 34. La imagen nos muestra un refractómetro atago de 0-32 °Brix indica la escala del refractómetro tomados de una muestra del licor macerado.

**Figura 34.**

*Medición de solidos solubles en el licor de maracuyá*



*Nota.* Escala del refractómetro donde obtenemos los sólidos solubles de la bebida.

Como podemos apreciar en la Figura 35. Licor de maracuyá envasado y etiquetado botellas de vidrio de 500 ml, tapadas con tapón de goma, sellada con capsulas termoencogible doradas y rotulado donde da a conocer las características de la bebida.

### Figura 35

*.Licor de maracuyá producto final envasado*



*Nota.* Licor envasado y etiquetado con una presentación que da a conocer el sabor y los grados de alcohol de la bebida.

A consecuencia de la elaboración un licor sabor a maracuyá a partir de nuestro destilado se elaboran bebidas de diferentes sabores empleando la misma materia prima, sabores de fresa, café, piña, níspero entre otros. Como podemos apreciar en la Figura 36. Bebida sabor a níspero.

**Figura 36.**

*Licor de níspero elaborado a base del destilado de residuos de uva*



*Nota.* Bebida sabor a níspero a base de nuestro destilado.

El café de altura como es de Chanchamayo y la miel añadida nuestro destilado una mezcla de sabor y color. Como podemos apreciar en la Figura 37. Licor de sabor a café con miel de abeja.

**Figura 37.**

*Licor de café arábica de Chanchamayo elaborado a base del destilado de residuos*



*Nota.* Bebida de sabor café con miel de abeja a base de nuestro destilado.

Además de bebidas alcohólicas con sabor a frutas también es posible realizar cocteles a base de leche con nuestro destilado. Como podemos apreciar en la Figura 38. La imagen nos muestra una bebida alcohólica con leche y algarrobina con nuestro destilado.

**Figura 38.**

*Licor de crema de algarrobina a base de nuestro destilado de orujos*



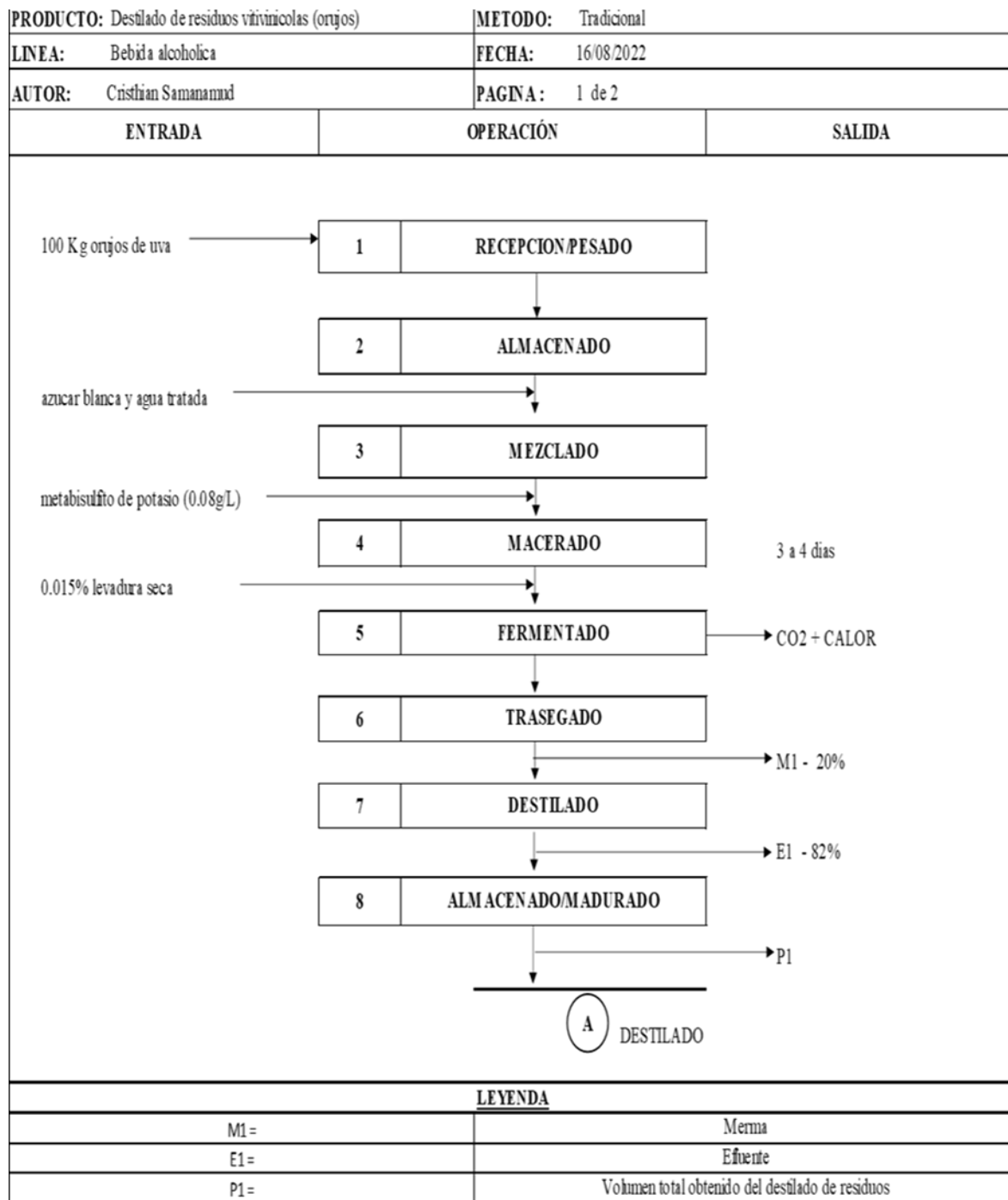


*Nota.* Bebida de sabor café con miel de abeja a base de nuestro destilado.

Realizar el balance de materia es muy importante en los procesos de elaboración ya sea de alimentos u otro tipo de productos nos ayuda a realizar formulaciones casi exactas de materia prima emplear en el proceso de elaboración del destilado y saber cuánto es el rendimiento del proceso (Ver Anexo G. Balance de materiales e insumos del proceso de elaboración del destilado de orujos de uva). Como podemos apreciar en la Figura 39. El diagrama de flujo se observan el balance de materiales para cada una de las operaciones del destilado.

**Figura 39.**

*Balance para el procesamiento del destilado de residuos de orujos*

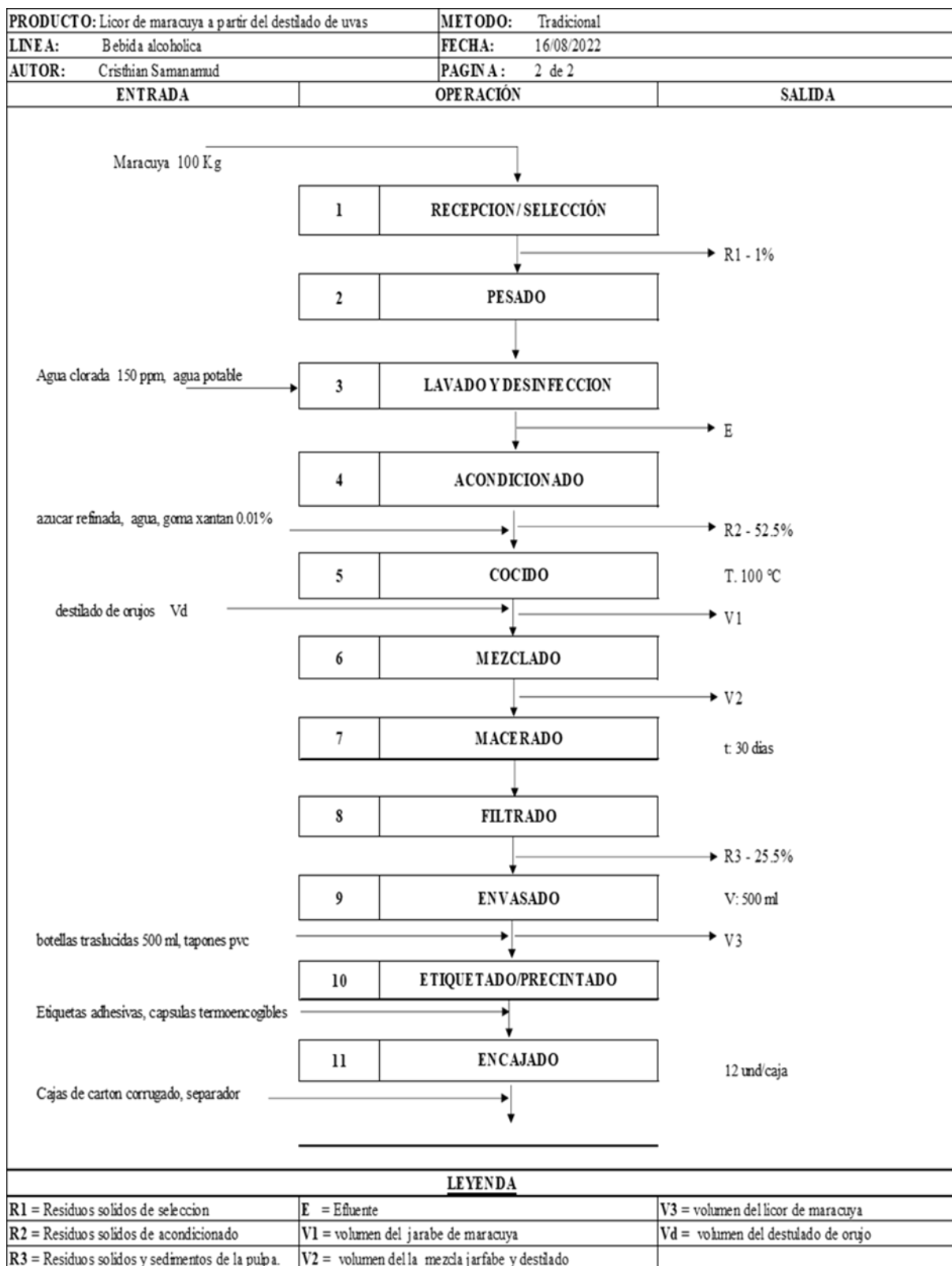


*Nota.* Balance de materia prima del destilado de orujo a partir de 100 kg

Como podemos apreciar en la Figura 40. Balance de materia del licor de maracuyá. (Ver Anexo H. Balance de materiales empleados e insumos del proceso de elaboración del licor sabor a maracuyá *Passiflora edulis*)

**Figura 40.**

*Balance del procesamiento de licor de maracuyá a partir del destilado de orujos*



*Nota.* El balance de materiales se realizó a partir de 100 kg de maracuyá *Passiflora edulis*

## V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

La distribución de los residuos generales provenientes de la elaboración del vino fue de: Orujo 58%, Lías 10%, Raspón 14 % y Lodos 10%; coincidiendo con lo reportado por Uriel (2019) y Flores (2019). La distribución de los residuos generales provenientes de la elaboración de pisco fue de: Orujo 64%, Lías 15%, Raspón 13% y Lodos 8%; coincidiendo con lo reportado por Uriel (2019). El Porcentaje de distribución de 100 L de vino base fueron: vinaza 75,5 %, cuerpo 18,5 %, cola 3,5 % y cabeza 2,5 %; coincidiendo con lo reportado por Flores (2019). El Producto y subproducto a partir de 100 kg de uva fueron de: Mosto 78,5 %, Hollejo 16%, Semillas 3% y escobajo 2,5 %, coincidiendo con lo reportado por Flores (2019).

Se llegaron a determinar los parámetros fisicoquímicos de °Brix, pH y acidez del licor de maracuyá, todos ellos dentro de los márgenes permisibles; coincidiendo con lo reportado por Sánchez (2020). En el tiempo de maceración para la extracción de Antocianos de los orujos, el destilado final obtenido tubo 42° GL de alcohol durante a fermentación, encontrándose que aumenta a medida que aumenta el tiempo de maceración; coincidiendo con lo mencionado por Georffino (2016). El tiempo de maceración determinado fue de 30 días para obtener sabor, olor, color y aroma del maracuyá en la bebida, atributos que cumplen un papel sumamente importante en la aceptación de estos tipos de bebidas alcohólicas por el consumidor, coincidiendo con lo reportado por García (2021). Como la destilación es una operación de transferencia de masa, que consiste en separar los componentes del fermentado del orujo en diferentes puntos de ebullición; técnica que consiste en calentar la mezcla hasta la evaporación de los de los alcoholes como compuestos menos volátiles, que precipitaron por gravedad a la etapa inferior y el vapor asciende a la etapa superior de la columna; coincidiendo con Berenguer et al. (2016). En el orujo utilizado, que es el residuo del prensado de uva fresca fermentada (orujo fermentado) o sin fermentar (orujo fresco), donde debido a la destilación se han

extraído el aguardiente y los atributos del licor determinaron un verdadero desafío para la aceptación del licor de maracuyá, empleando frutas, diversas sustancias vegetales naturales o alguna otra sustancia que les confiera sabores y texturas agradables; donde los licores fueron elaborados a base de los desechos vitivinícolas y pisqueras, coincidiendo lo mencionado por García (2021).

## VI. CONCLUSIONES

6.1. Del estudio podemos concluir que se ha cumplido el objetivo general, obteniendo una bebida alcohólica con sabor a maracuyá, empleando los residuos de uva proveniente de la elaboración de vino y pisco.

6.2. En el proceso de fermentado se controló los parámetros de pH, Brix, acidez durante 7 días antes del destilado. (Ver Anexo I. Control y parámetros tomados diario al proceso de fermentación). para obtener una bebida que cumpla los parámetros fisicoquímicos.

6.3. Se obtuvo la bebida alcohólica sabor a maracuyá a base de los residuos sólidos derivados de la actividades vitivinícola y pisquera.

6.4. Así mismo se concluye que los resultados de distribución de los residuos sólidos, como los orujos, provenientes de la elaboración del vino y pisco, para el estudio, son en gran medida de muy buena utilidad en la producción de bebidas alcohólicas, así como su gestión, favoreciendo la disminución de la contaminación del medioambiente. Así mismo se concluye que los residuos generales provenientes de la elaboración de diferentes licores, el porcentaje de distribución de 100 L de vino base, producto y subproducto a partir de 100 kilogramos de uva, el grado de aceptación de la bebida alcohólica sabor maracuyá con 10% de alcohol (25 personas), el grado de aceptación de la bebida alcohólica sabor maracuyá con 15% de alcohol (40 personas), el grado de aceptación de la bebida alcohólica sabor maracuyá con 24% de alcohol (35 personas) y Grado de aceptación de la bebida alcohólica sabor maracuyá con 32% de alcohol (30 personas); son cuantificables plenamente, los mismos que se muestran en las figuras de la 22 a la 29.

6.5. También concluyo que se gestionó adecuadamente los residuos sólidos (orujos), minimizando la contaminación ambiental provocada por malos olores, insectos y otros. La gestión adecuada de los hollejos o residuos, producto de la elaboración de bebidas alcohólicas tales como el vino, pisco, cachina y otras bebidas a base de uva se cumplió satisfactoriamente,

desempeñando un papel importante en la sociedad y obteniendo derivados de bebidas alcohólicas con diferentes tipos de frutas como de maracuyá (*Passiflora edulis*), estas tienen una buena aceptación por los consumidores promedio, no solo de las zonas cercanas sino también de otras zonas más alejadas. Así mismo, al elaborar y evaluar, adecuadamente, la obtención de bebidas alcohólicas a base de frutas y realizar una gestión de residuos sólidos estamos justificando el presente estudio. Por lo mencionado anteriormente, la presente investigación de obtener de un licor sabor a maracuyá y otras frutas; la investigación queda justificada eficientemente.

## VII. RECOMENDACIONES

A base de los resultados y conclusiones mencionadas; podemos citar las siguientes recomendaciones:

**7.1.** La temperatura, el pH y la acidez deben ser controladas a un decimal y los equipos deben ser calibrados adecuadamente,

**7.2.** El recojo de desechos sólidos provenientes de las actividades vitivinícola y pisquera deben realizarse siguiendo las buenas técnicas de manufactura (BPM),

**7.3.** Los equipos y maquinarias deben ser de última generación y de acero inoxidable, calibrados adecuadamente y desinfectados periódicamente, al menos cada 15 días; evitando oxidación de los materiales de los equipos y maquinarias; tanto interior como exteriormente.

**7.4.** Otras recomendaciones en cuanto al control de los procesos y cinéticas de destilación y fermentación.

Así mismo recomiendo que esta investigación puede ser base importante y ser usada para la elaboración de otras bebidas alcohólicas a base de otros residuos de frutas tales como: naranja, ciruela, tamarindo, fresa, tumbo, manzana, guayaba, membrillo, guanábana, chirimoya, aguaymanto y otras frutas; solo hay que tener cuidado en su grado de acidez y composición de azúcares y estado de madures, controlar bien los parámetros para evitar defectos.



## VIII. REFERENCIAS

- Arthey, D. y Ashurts, P. (1996). *Fruit Processing*. Blackie Academic & professional.  
[https://www.google.com.pe/books/edition/Fruit\\_Processing/TvatVJxVTykC?hl=es&gbpv=1&dq=fruit+processing+jarvis+pdf&printsec=frontcover](https://www.google.com.pe/books/edition/Fruit_Processing/TvatVJxVTykC?hl=es&gbpv=1&dq=fruit+processing+jarvis+pdf&printsec=frontcover)
- Azuero, J. (2020). *Elaboración de un licor dulce a base de diferentes partes del fruto de la piña *Ananas comosus* cultivada en el cantón El Pangui*. [Tesis de pregrado, Universidad Estatal Amazónica]. Repositorio UEA.  
<https://repositorio.uea.edu.ec/bitstream/123456789/869/1/T.AGROIN.B.UEA.2107.pdf>
- Bayrak, E. (2013). *Utilization of wine waste for fermentative processes*. [Tesis de maestría, Instituto de tecnología de alimentos]. Repositorio ITA.  
<https://gcris.iyte.edu.tr/bitstream/11147/3568/1/T001100.pdf>
- Baraybar, A. y Monje, C. (2019). *Obtención de celulasas de *Trichoderma sp.* a partir de orujo de uva para producir bioetanol usando hojas de mazorca de maíz*. [Tesis de pregrado, Universidad Católica de Santa María]. Repositorio UCSM.  
<https://repositorio.ucsm.edu.pe/server/api/core/bitstreams/ac3e5f13-55ae-4f21-aaa9-aac180bda3d1/content>
- Barragán, B., Téllez, Y. y Laguna, A. (2008). *Utilización de residuos agroindustriales*. Revista Sistemas Ambientales, 2(1), 44-50.  
[https://www.researchgate.net/publication/310441706\\_UTILIZACION\\_DE\\_RESIDUOS\\_AGROINDUSTRIALES](https://www.researchgate.net/publication/310441706_UTILIZACION_DE_RESIDUOS_AGROINDUSTRIALES)
- Berenguer, M., Vergara, S., Barraón, E., Saura, D., Valero, M., y Martí, N. (2016). *Caracterización fisicoquímica de vinos de granada fermentados con tres cepas diferentes de levadura *Saccharomyces cerevisiae**. Química de los Alimentos, 190(1), 848–855.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308814615009164?via%3Dihub>

Beres, C., Costa, G., Cabezudo, I., da Silva-James, N., Teles, A., Cruz, A., Mellinger-Silva, C., Tonon, R., Mac Cabral, L. y Freitas, S. (2017). *Hacia el aprovechamiento integral de los orujos de uva del proceso de vinificación: una revisión*. *Gestión de residuos* 68, 581–594. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X17305093>

Brenes, A., Viveros, A., Goñi, Y., Centeno, C., Sáyago-Ayerdi, S., Arija, I. y Saura Calixto, F. (2011). (2008). *Efecto del concentrado de orujo de uva y vitamina E sobre la digestibilidad de los polifenoles y la actividad antioxidante en pollos*. *Pavipollo. Ciencia avícola*, 87(2), 307-316. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0032579119391217?via%3Dihub>

Buglass, A. (2011). *Alcoholic Beverages. Technical, Analytical and Nutritional Aspects*. Ed. Wiley. [https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=505PEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT29&dq=Buglass,+A.+\(2011\).+Alcoholic+Beverages.+Technical,+Analytical+and+Nutritional+Aspects.+Wiley.&ots=AfmMaxp9Yo&sig=ruOo7oX8fXv4t0vr\\_Gk0wH9yh58#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=505PEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT29&dq=Buglass,+A.+(2011).+Alcoholic+Beverages.+Technical,+Analytical+and+Nutritional+Aspects.+Wiley.&ots=AfmMaxp9Yo&sig=ruOo7oX8fXv4t0vr_Gk0wH9yh58#v=onepage&q&f=false)

Bustamante, M., Moral, R., Paredes, C., Pérez-Espinosa, A., Moreno-Caselles, J. y Pérez-Murcia, M. (2008). *Caracterización agroquímica de subproductos y residuos sólidos de la industria vitivinícola y destiladora*. 28(2), 372–380. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2007.01.013>

Casco, G. 2005. *Caracterización química de tres marcas comerciales de aguardiente en Honduras (Tatascán, Yuscarán y Ron Plata)*. [Tesis de pregrado, Universidad Zamorano].

<https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/348aae73-e9c0-4468-bf42-6eac9272ffb4/content>

Castells, I., Buenache, G. y Fermun, D. (2018). *Guía para descubrir las mejores cervezas artesanas (ampliada y actualizada)*. Editorial Geo planeta.  
<https://books.google.com.pe/books?id=4nhyDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

Centro de innovación productiva y transferencia tecnológica agroindustrial Ica [CITE agroindustrial Ica] (20 noviembre de 2018). *Valorización de residuos y subproductos de la industria vitivinícola*.  
[https://issuu.com/citeagroindustrialica/docs/in18008\\_informe\\_valorizaci\\_n\\_residuos\\_ind.\\_vitiv/s/10769199](https://issuu.com/citeagroindustrialica/docs/in18008_informe_valorizaci_n_residuos_ind._vitiv/s/10769199)

Cury, R., Aguas, M., Martínez, M., Olivero, V., y Chams, Ch. (2017). *Residuos agroindustriales su impacto, manejo y aprovechamiento*. Revista Colombiana De Ciencia Animal - RECIA, 9(S1), 122–132.  
<https://doi.org/10.24188/recia.v9.nS.2017.530>

Cuvi, D. (2020). *Influencia del tiempo de fermentación sobre una bebida alcohólica con mucilago de cacao *Theobroma cacao* y maracuyá *Passiflora edulis**. [Tesis de pregrado, Universidad Agraria del Ecuador]. Repositorio UAE.  
<https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/CUVI%20APARICIO%20DAYLENNY%20NICOLE.pdf>

Davidov, G., Navarro, M., Arozarena, I., y Marin, R. (2014). *Obtaining polyphenolic extracts from wine by products. Grapes Production. Phenolic Composition and Potential Biomedical Effects*, 1(9), 225-244.  
[https://www.researchgate.net/publication/264158243\\_Obtaining\\_Polyphenolic\\_Extracts\\_from\\_Wine\\_By-Products](https://www.researchgate.net/publication/264158243_Obtaining_Polyphenolic_Extracts_from_Wine_By-Products)

- De Campos, L., Leimann, F., Pedrosa, R., y Ferreira, S. (2008). *Eliminación de radicales libres de extractos de orujo de uva Cabernet Sauvignon (Vitis vinífera)*. Tecnología de biorrecursos. 99(17), 8413–8420. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2008.02.058>
- Delgado, L., Gonzales, G., Llacsahuanga, J., Silva, P., y Timana, L. (2021). *Diseño de una planta de producción para la elaboración de licor de mango a partir de mango de descarte, en la región Piura*. Universidad de Piura. <https://pirhua.udep.edu.pe/backend/api/core/bitstreams/5487b5c6-b353-4b42-a6e2-8cc7545e96c4/content>
- Flavel, T., Murphy, D., Lalor, B. y Fillery, I. (2005). *Gross N mineralization rates after application of composted grape marc to soil*. *Soil Biology and Biochemistry*, 37(7), 1397-1400. *Biología y bioquímica del suelo*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.soilbio.2004.12.003>
- Fleet, G., Prakichaiwattana, C., Beh, A. y Heard, G. (2002). *The yeast Ecology of Wine Grape*. *In: Wine Microbiology and Biotechnology Ed., Fleet, G.H.*) Harwood Academic Pubs. Australia. [https://www.researchgate.net/publication/284229822\\_The\\_yeast\\_ecology\\_of\\_wine\\_grapes](https://www.researchgate.net/publication/284229822_The_yeast_ecology_of_wine_grapes)
- Ferreira, M. (2006). *Estudio del proceso biotecnológico para la elaboración de una bebida alcohólica a partir de jugo de naranjas*. [Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Valencia] Repositorio Universidad Politécnica de Valencia. <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/1933/tesisUPV2468.pdf?sequence>
- Fontana, A., Antonioli, A. y Bottini, R. (2013). *Grape pomace as a sustainable source of bioactive compounds: extraction, characterization, and biotechnological applications*

of phenolics. *Journal of agricultural and food chemistry*, 61(38), 8987–9003.  
<https://doi.org/10.1021/jf402586f>

Fontana, A., Antonioli, A., D'Amario, M., y Bottini, A. (2017). *Phenolics profiling of pomace extracts from different grape varieties cultivated in Argentina*. *RSC Advances*, 7(47), 2046-2069. <http://dx.doi.org/10.1039/c7ra04681b>

Flores, J. (2019). *Producción de aguardiente por destilación en columna a partir de residuos de la industria pisquera*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio UNALM.  
<https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/4148/flores-mendoza-jhony.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal [FEDNA]. (2013). *Orujo de uva*. [http://www.fundacionfedna.org/ingredientes\\_para\\_piensos/orujo-de-uva](http://www.fundacionfedna.org/ingredientes_para_piensos/orujo-de-uva)

Gallardo, L. (2014). *Elaboración y caracterización de un zumo concentrado a partir de uva de mesa (Vitis Vinífera)*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Piura]. <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/660/IND-GAL-SOC-14.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

García, L., Flórez, C., y Marrugo, Y. (2016). *Elaboración y caracterización fisicoquímica de un vino joven de fruta de borjón (B. patinoi Cuatrec)*. *Ciencia, Docencia y tecnología*, 27(52), 507-519. <https://www.redalyc.org/pdf/145/14547610020.pdf>

García, S. (2021). *Valorización de Residuos Agroindustriales Cítricos para la obtención de coproductos útiles en la Industria Farmacéutica*. Repositorio Institucional. Unidad Técnica Santander.  
<http://repositorio.uts.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/6094>

Georffino, L. (2016). *Evaluación del tiempo de maceración para la extracción de Antocianos en orujos del mosto de uva negra criolla (Vitis vinífera L.) durante la fermentación*.

[Tesis de pregrado, Universidad Privada de Tacna].

<http://hdl.handle.net/20.500.12969/89>

Guevara, A. (2015). *Fabricación de Licores*. Universidad Nacional Agraria la Molina.

<http://www.lamolina.edu.pe/postgrado/pmdas/cursos/dpactl/lecturas/Separata%20de%20licores.pdf>

Gerencia Regional Agraria La Libertad [GRALL]. (2010) *EL CULTIVO DEL MARACUYÁ*

*(Passiflora edulis Sims f. Flavicarpa Deg.)*. Trujillo, Perú. 30p

[http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/MANUAL%20DEL%20CULTIVO%20DE%20MARACUYA\\_0.pdf](http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/MANUAL%20DEL%20CULTIVO%20DE%20MARACUYA_0.pdf)

Hatta, B. (2004). *Influencia de la fermentación con orujos en los componentes volátiles mayoritarios del pisco de uva Italia (Vitis vinifera L. var. Italia)*. Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería. VII Simposio Internacional de Producción de Alcoholes y Levaduras.

[https://smbb.mx/congresos%20smbb/acapulco09/TRABAJOS/AREA\\_X/OX-01.pdf](https://smbb.mx/congresos%20smbb/acapulco09/TRABAJOS/AREA_X/OX-01.pdf)

Hernández, A., Real, N., Delgado, M., Bautista, L., y Velasco, J. (2016). *Residuos agroindustriales con potencial de compostaje*. Agro productividad, 9(8), 10-17.

<http://colposdigital.colpos.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/10521/2642/Agroproductividad%20vol%209%2C%20no%209%2C%20p%2010-17.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Herrero, M., Montoro, M., Marzan, A., Mamani, A., Vallejo, M., Sardella, F. y Deiana, A. (2014). *Pretratamiento de orujo de uva para mejorar la disponibilidad de azúcares y su transformación en bioetanol*. [ Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Juan].

[https://www.aaiq.org.ar/SCongresos/docs/06\\_029/papers/06c/06c\\_1639\\_245.pdf](https://www.aaiq.org.ar/SCongresos/docs/06_029/papers/06c/06c_1639_245.pdf)

Ibarz, A., y Barbosa, G. (2005). Operaciones unitarias en la Ingeniería de Alimentos. Editorial Mundi -Prensa. España.

[https://www.researchgate.net/publication/267336770\\_Procesos\\_Industriales\\_en\\_Alimentacion](https://www.researchgate.net/publication/267336770_Procesos_Industriales_en_Alimentacion)

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual [INDECOPI]. (13 de junio de 2008). *Bebidas alcohólicas. Definiciones. Norma Técnica Peruana NTP 2010.019*. 3 ed. Lima, Perú. 31 ene. 14 p.

<https://es.slideshare.net/AlvaroTorres27/384619393ntp2110092012bebidasalcoholicas>

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual [INDECOPI]. (2019). *Denominación de origen del pisco. Decreto Supremo N.º 001-91-ICTI/IND. del 16 de enero de 1991*.

<https://repositorio.indecopi.gob.pe/backend/api/core/bitstreams/27a3c39e-5bb2-4d03-a575-e1130d5ea184/content>

López, C. (2011). *Estudio del comportamiento de columnas de destilación en la elaboración de aguardientes de orujo. Características analíticas y sensoriales de los destilados*. [Tesis de doctorado, Universidad de Santiago de Compostela].

[https://minerva.usc.es/xmlui/bitstream/handle/10347/3603/9788498877502\\_content.pdf;jsessionid=16F91686577F0DA22E2AEE9CED623014?sequence=1](https://minerva.usc.es/xmlui/bitstream/handle/10347/3603/9788498877502_content.pdf;jsessionid=16F91686577F0DA22E2AEE9CED623014?sequence=1)

Mannazzo, I., Clementi, F. y Ciani, M. (2002). *Estrategias y criterios para el aislamiento y selección de levaduras autóctonas En Biodiversidad y Biotecnología de Levaduras Vínicas*, Universidad degli Studi di Ancona, 19-33.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12898401/>

Martini, A. (2003). *Biotechnology of Natural and Winery-associated Strains of Saccharomyces cerevisiae*. Int. Journal Microbiology, 6(3), 207-209.

[https://www.academia.edu/101118317/Biotechnology\\_of\\_natural\\_and\\_winery\\_associated\\_strains\\_of\\_Saccharomyces\\_cerevisiae?uc-sb-sw=41677051](https://www.academia.edu/101118317/Biotechnology_of_natural_and_winery_associated_strains_of_Saccharomyces_cerevisiae?uc-sb-sw=41677051)

Mendes, J., Xavier, A., Evtuguin, D., y Lopes, L. (2013). *Ingrated utilization of grape skins from white grape pomaces*. Industrial Crops and Products, 49, 286-291.  
[https://repositorio.ipv.pt/bitstream/10400.19/7547/1/10\\_Mendes2013\\_Integrated\\_utilization\\_of\\_grape\\_skins.pdf](https://repositorio.ipv.pt/bitstream/10400.19/7547/1/10_Mendes2013_Integrated_utilization_of_grape_skins.pdf)

Mendoza, K. (2015). *Diseño de una bodega vitivinícola pisquera en el valle de Ica utilizando acondicionamiento ambiental pasivo*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio UNALM.  
<https://core.ac.uk/download/pdf/162860965.pdf>

Muñoz, J. (2010). *Las bebidas alcohólicas en la historia de la humanidad*. AAPAUNAM Academia, Ciencia y Cultura.  
[https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/5383/PYT\\_Informe\\_Final\\_Proyecto\\_LicorMango.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/5383/PYT_Informe_Final_Proyecto_LicorMango.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Naranjo, A. (2019). *Ingeniería Básica para la elaboración de licor destilado a partir de Pimpinella anisum L.* [Tesis de pregrado, Universidad de Sevilla]. Depósito de investigación Universidad de Sevilla.  
<https://idus.us.es/handle//11441/94292>

Naviglio, D., Pizzolongo, F., Romano, R., Ferrara, L., Naviglio, B., y Santini, A. (2007). *An innovative solid liquid extraction Technology: use of the Naviglio extractor for the Production of lemon liquor*. African Journal of Food Science, 1, 42-50.  
[https://academicjournals.org/article/article1380106247\\_Naviglio%20et%20al.pdf](https://academicjournals.org/article/article1380106247_Naviglio%20et%20al.pdf)

Oddone, S. (2021). *Carbonatación de Cerveza*. Editorial Autores de Argentina.  
[https://books.google.com.pe/books?id=RDNaEAAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=RDNaEAAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)



Reyes, A., Pino, J., y Moreira, V. (2011). *Aspectos generales sobre la elaboración del licor de limón*. Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar, 45(1), 13-19.

<https://www.redalyc.org/pdf/2231/223122251002.pdf>

Rivero, Á. (2006). *Bebidas espirituosas. Distribución y consumo*. Federación Española de bebidas espirituosas 16(86), 115-131.

<https://lactosa.org/wp-content/uploads/2016/10/Bebidas-espirituosas.pdf>

Robles, R., Jiménez, J., Miranda, S., Sánchez, E., y Tapia, V. (2017). *Licor a base de pisco y frutas tayka*. Universidad San Ignacio de Loyola.

<https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/ee1deb46-190a-46e4-961f-6ae5cbd242fb/content>

Rodríguez, R. (2014). *Estudio del proceso de elaboración de bebidas con aguardiente de orujo: desde las materias previas empleadas hasta el producto final*. [Tesis de pregrado, Universidad de Vigo]. Repositorio institucional da UVigo.

<https://www.investigacion.biblioteca.uvigo.es/xmlui/handle/11093/376>

Romagosa, J. (2018). *Orujos de vinificación en la alimentación de rumiantes*. Hojas Divulgadoras, 9, 79. Ministerio de Agricultura.

[https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd\\_1979\\_09.pdf](https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1979_09.pdf)

Sánchez, B. (2020). *Compuestos fenólicos y actividad antioxidante de extractos de la uva, orujo de Vitis Labrusca, obtenido con líquidos presurizados*. Universidad Autónoma de Ica.

<http://repositorio.autonomadeica.edu.pe/bitstream/autonomadeica/900/1/BARRIGA%20SANCHEZ%20MARITZA%20ELIZABETH.pdf>

Simón, B., Fajardo, M., Luna, N. Hidalgo, P. (2001). *Efecto de Distintos Parámetros Químicos en la Manifestación del Carácter Floculante de Levaduras Vínicas*. VI Jornadas Científicas. Valencia, España.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5017686>

Soares, E.V. and Seynaeve, J. (2000). Induction of Flocculation of Brewer's yeast Strain of *Saccharomyces cerevisiae* by Changing the Calcium Concentration and pH of Culture Medium. *Biotechnology Lett.* 22 pp. 1827-1832.

[https://www.researchgate.net/publication/226648896\\_Induction\\_of\\_flocculation\\_of\\_brewer's\\_yeast\\_strains\\_of\\_Saccharomyces\\_cerevisiae\\_by\\_changing\\_the\\_calcium\\_concentration\\_and\\_pH\\_of\\_culture\\_medium](https://www.researchgate.net/publication/226648896_Induction_of_flocculation_of_brewer's_yeast_strains_of_Saccharomyces_cerevisiae_by_changing_the_calcium_concentration_and_pH_of_culture_medium)

Soto, M., Moure, A., Domínguez, H., y Parajò, J. (2008). Charcoal adsorption of phenolic compounds present in distilled grape pomace. *Journal of Food Engineering*, 84(1), 156-163.

<https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2007.04.030>

Teles, A., Chávez, D., Oliveira, R. A., Bon, E., Terzi, S. C., Souza, E. F., Gottschalk, L., & Tonon, R. V. (2019). Use of grape pomace for the production of hydrolytic enzymes by solid-state fermentation and recovery of its bioactive compounds. *Food research international (Ottawa, Ont.)*, 120, 441–448.

<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.10.083>

Togores, J. (2013). *Tratado de Enología (Mundi – Pren)*. Torija, M.J. Rozès, N.; Poblet, M.; Guillamón, J.M. and Mas, A. (2003). *Effect of fermentation temperature on the strain population of Saccharomyces cerevisiae*. *Int. Journal. Food Microbiology*, 80 pp: 47-53.

[https://www.researchgate.net/publication/11036098\\_Effects\\_of\\_fermentation\\_temperature\\_on\\_the\\_strain\\_population\\_of\\_Saccharomyces\\_cerevisiae](https://www.researchgate.net/publication/11036098_Effects_of_fermentation_temperature_on_the_strain_population_of_Saccharomyces_cerevisiae)

Ullari, P. (2010). *Transporte de masa en extracción fase solido- liquido*. Universidad Central de Ecuador.

[https://www.researchgate.net/publication/258511247\\_Transporte\\_de\\_masa\\_en\\_extraccion\\_fase\\_solido-liquida](https://www.researchgate.net/publication/258511247_Transporte_de_masa_en_extraccion_fase_solido-liquida)

Ulloa. (2015). *Elaboración de bebidas alcohólicas a base de frutas amazónicas, como alternativa para la creación de una carta de cocteles exóticos*. [Tesis de pregrado, Universidad de Riobamba Ecuador].

<http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/10436>

Uriel, A. (2019). *Estudio sobre el aprovechamiento de residuos de la industria vinícola*. [Tesis de pregrado, Facultad de veterinaria Universidad de Zaragoza].

<https://zaguan.unizar.es/record/85077/files/TAZ-TFG-2019-3311.pdf>

Vílchez, A., Nayhua, L., Chávez, N. y Minaya, P. (2011). *Evaluación y riesgos: bebidas artesanales*. MINSA. 82p.

[https://www.dge.gob.pe/publicaciones/pub\\_herramientas/tools03.pdf](https://www.dge.gob.pe/publicaciones/pub_herramientas/tools03.pdf)

Villanueva, E. (2013). *Determinación de parámetros en la elaboración de un destilado de uvas pasas (*Vitis vinífera L.*), variedad Italia blanca a través de sus características físico químicas y sensoriales*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann].

[http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/1651/155\\_2013\\_villanueva\\_quejia\\_em\\_fcag\\_alimentarias.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/1651/155_2013_villanueva_quejia_em_fcag_alimentarias.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Wittenauer, J., Mäckle, S., Sußmann, D., Schweiggert-Weisz, U., & Carle, R. (2015). *Inhibitory effects of polyphenols from grape pomace extract on collagenase and elastase activity*. *Fitoterapia*, 101, 179–187.

<https://doi.org/10.1016/j.fitote.2015.01.005>

Zheng, Y., Lee, C., Yu, C., Cheng, Y. S., Simmons, C. W., Zhang, R., Jenkins, B. M., & VanderGheynst, J. S. (2012). *Ensilage and bioconversion of grape pomace into fuel*

ethanol. *Journal of agricultural and food chemistry*, 60(44), 11128–11134.

<https://doi.org/10.1021/jf303509v>

Zurdo, D., y Gutiérrez, A. (2004). *El libro de los licores de España*. Editorial Robinbook. España.

[https://books.google.com.pe/books?id=5PnLWI0HMZcC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbg\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=5PnLWI0HMZcC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbg_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

## IX. ANEXOS

### Anexo A.

#### *Licores macerados a base de frutas*



La maceración consiste en un proceso donde se extrae en un sólido, ciertas sustancias solubles en el líquido. En la industria química, este proceso es conocido como extracción, mientras que en la industria alimenticia se usa la expresión maceración.

Para la preparación de nuestros licores, se emplea agua y alcohol para extraer las propiedades y sabores de las frutas utilizadas.

A continuación, te proponemos tres tipos de licores de frutas, preparados utilizando el proceso de maceración.

- ✓ Licor de albaricoque
- ✓ Sustancias que utilizar
- ✓ 4g de canela
- ✓ 300g de azúcar
- ✓ 4 litro de alcohol de 60°
- ✓ 25 albaricoques

### **Procedimiento**

Se lavan los 25 albaricoques y se secan bien utilizando un pañuelo limpio. Luego se llevan a hervir en alcohol por 10 minutos. Cuando la mezcla empieza a hervir, se añade la canela y el azúcar. Transcurrido el tiempo indicado se saca la olla o caldero del fuego y se deja reposar la mezcla, bien tapada, durante 8 días. Una vez que pasen los 8 días, la mezcla debe filtrarse y se clarifica con clara de huevo.

- ✓ Licor de frambuesas
- ✓ Sustancias que utilizar
- ✓ 1 kg de frambuesas
- ✓ 500g de azúcar
- ✓ 1 litro de alcohol de 85°
- ✓ 1,3 litro de agua

### **Procedimiento**

Se coloca el kilo de frambuesas en infusión en el alcohol durante 2 meses. Luego transcurrido el tiempo, se debe colar el producto, exprimiendo bien el residuo. Una vez filtrado, se agrega el jarabe simple preparado con el azúcar y el agua.

### **Licor de ciruelas**

- ✓ Sustancias para utilizar
- ✓ 1 litro de alcohol de 85°
- ✓ 25 gramos de almendras amargas
- ✓ ½ kg de ciruelas pasas
- ✓ 1 litro de vino añejo
- ✓ 1 litro de coñac
- ✓ 3 litro de jarabe simple (agua + azúcar)

## **Procedimiento**

Se colocan en maceración las ciruelas pasas y las almendras amargas (previamente troceadas) en alcohol, durante un mes aproximadamente. Transcurrido este tiempo se decanta el líquido, se filtra y se le añade el vino añejo y el coñac, agitando bien. Luego se deja reposar y finalmente se hace el envasado, dejando todavía pasar en este estado un par de meses antes de consumirlo.

Los alcoholes ya eran conocidos en las Galias durante la época romana. Pero los términos alcohol, alambique y alquimia derivan del árabe. Los árabes implantaron la técnica de la destilación en la Península. Desde sus inicios, el alcohol pasó por tener propiedades mágicas y se utilizaba con fines terapéuticos además se le añadían frutos y plantas para adornar su sabor y reforzar su poder medicinal.

Pasos que seguir:

### **Paso 1**

Haciendo macerar frutos y plantas en el aguardiente se obtuvieron numerosos elixires y licores, cuyas fórmulas secretas se han transmitido de generación en generación. Sin embargo, la llegada del azúcar de caña de las Antillas en el siglo XVIII y las especias marcó una nueva etapa en la fabricación de los licores.

### **Paso 2**

Es evidente que el alcohol es uno de los mejores conservantes que se conoce. En él se pueden macerar infinidad de frutos y frutas, pudiendo diluir también ciertas cantidades de azúcar al gusto, así como rebajar su grado alcohólico mediante la adición de agua destilada.

### **Paso 3**

Durante este proceso de maceración las frutas se irán impregnando de alcohol, pero también el aguardiente adquirirá los sabores y los aromas de éstas. Para realizar una conserva casera es preferible utilizar alcohol procedente de vino, es decir, alcohol vínico, ya sea blanco

o con ciertas tonalidades, aromas y sabores adquiridos de la madera en la que han permanecido durante su maceración, como el brandy o el cognac.

#### **Paso 4**

El alcohol es un antiséptico enérgico que permite conservar perfectamente ciertas frutas, a condición, eso sí, de que tenga una graduación elevada, pues el agua de vegetación de la fruta pasa al alcohol y le rebaja la graduación. También tiene que ser uno sin gusto especial, al objeto de no desvirtuar el de la fruta. Por eso lo que más conviene es el aguardiente de 50 a 70 grados, según la clase de fruta tratada.

#### **Paso 5.**

No deben conservarse en alcohol si no son frutas muy hermosas y en su punto de madurez, absolutamente sanas y muy frescas, sin grietas, cortes ni golpes, exentas de picaduras de gusano. El melocotón que tiene una piel aterciopelada debe pelarse, la fruta con hueso debe atravesarse con unos cuantos alfilerazos, para evitar que se agriete y para que el alcohol pueda penetrar en ella.

#### **Paso 6.**

Deje macerar la fruta en alcohol durante un mes o mes y medio y añada entonces azúcar, en mayor o menor cantidad según la fruta tratada. Las conservas de frutas cítricas maceradas y conservadas en orujo de alta graduación, son extraordinariamente apetitosas servidas en una fuente de porcelana y azucaradas o con unas gotitas de miel.



## Anexo B.

### *Requisitos fisicoquímicos para licores*

<b>Requisitos</b>	<b>Valores límite</b>
Grado alcohólico a 20 °C, % Alc. Vol. <sup>1</sup>	Min. 15 Máx. 45
Metanol como metanos (*)	Máx. 100
Furfural como furfural (*)	Máx. 10
Azúcares totales como azúcares reductores, g/L	
Licor seco	Máx. 50
Licor dulce	Min. 50, Máx. 250
Licor crema	Min. 250
Aldehidos como acetaldehídos (*)	Máx. 50
Suma de componentes volátiles diferentes al alcohol etílico, <sup>2</sup> (*)	Máx. 500

Según NTP 211.009 (2019), propone los siguientes requisitos generales para los licores:

Para la base alcohólica de los licores se puede utilizar alcohol etílico (rectificado, neutro o extra neutro), bebidas alcohólicas destiladas o sus mezclas.

Solamente podrá denominarse licor de (café, cacao, chocolate, naranja, etc.) aquellos licores que en su preparación predomine la materia prima que justifique esa denominación.

Se permiten las denominaciones: Cherry, apricot, peach, curacao, maraschino, peppermint, cassis, anís y denominaciones de uso corriente a los licores elaborados principalmente con las frutas, plantas o parte de ellas que justifique esas expresiones.

Los licores que contengan en su composición no menos de 50% en volumen de cognac, whisky, ron u otras bebidas alcohólicas, podrán denominarse licor de (cognac, whisky, ron, etc.).

Los licores preparados por destilación de cáscaras de frutas cítricas, adicionadas o no de sustancias aromatizantes permitidos por el organismo de control correspondiente, podrán denominarse Triple seco o extra seco, independientemente de su contenido de azúcares.

Los aditivos a utilizar deben ser de grado alimenticio y permitidos por el organismo de control correspondiente.

No se permite el uso de sustancias prohibidas expresamente por los organismos de control correspondiente.

No podrán elaborarse licores a partir de ajeno, tampoco podrán elaborarse bebidas similares que la imiten, lo contengan o sean preparadas con una esencia con función cetónica.

**Anexo C.**

*Botella tubular de 500 ml y diseño de etiqueta para rotular el licor de maracuyá.*



**Anexo D.**

*Plantilla de prueba sensorial que se empleó para determinar la preferencia de la bebida*

Nombre \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_ Sexo: femenino/masculino

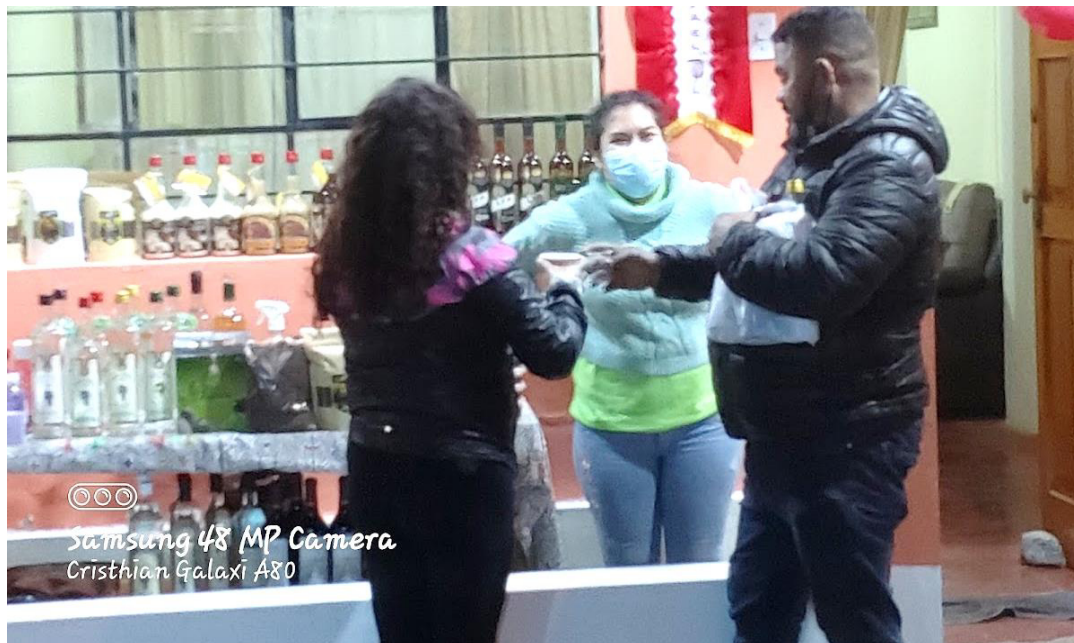
Instrucciones: evalúe la bebida alcohólica en cuanto a los atributos: sabor, textura, aroma, color y % de alcohol. Utilice la categoría que va de acuerdo a su agrado colocando la puntuación correspondiente por muestra y en todos los atributos.  
GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN.

Puntuación	Categoría
5	Me agrada mucho
4	Me agrada
3	No me agrada ni me desagrada
2	Me agrada poco
1	No me agrada

Muestras/atributos	SABOR	AROMA	TEXTURA	COLOR	Grado alcohólico

**Anexo E.**

*Degustación de los diferentes licores elaborados a partir de nuestro destilado*



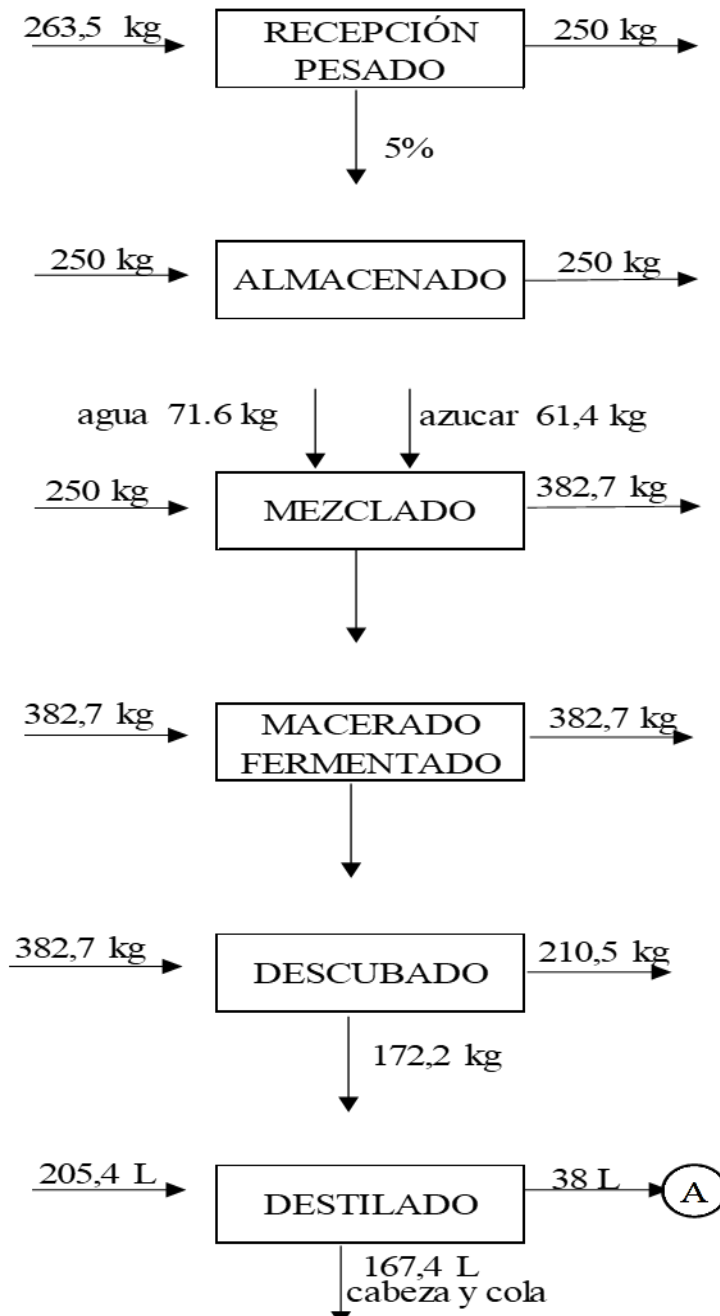
## Anexo F.

*Diferentes sabores de licor obtenidos a partir del destilado de residuos vitivinícolas*



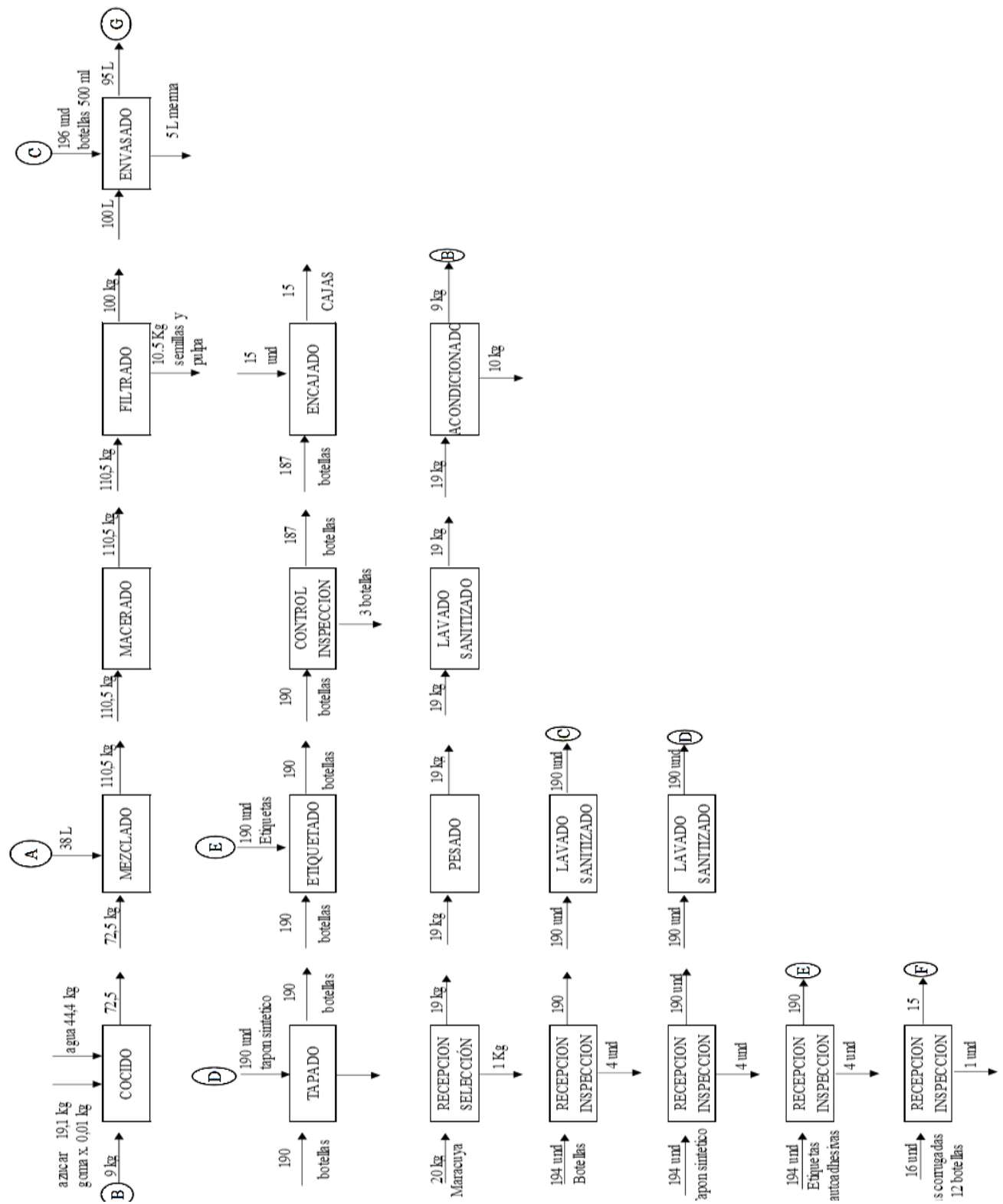
## Anexo G

*.Balance de materiales e insumos del proceso de elaboración del destilado de orujos de uva*



## Anexo H.

Balance de materiales e insumos empleados en el proceso de elaboración del licor sabor a maracuyá *Passiflora edulis*



**Anexo I.**

*Control y parámetros tomados diario al proceso de fermentación antes del destilado de orujos*

<b>DÍA</b>	<b>ACIDEZ</b>	<b>pH</b>	<b>° BRIX</b>	<b>° BAUMÉ</b>
0	5,45	3,70	21,50	12,90
1	5,40	3,70	21,00	13,00
2	5,50	3,65	20,00	11,50
3	6,15	3,55	20,00	11,00
4	6,30	3,52	16,50	9,00
5	6,55	3,50	10,00	5,00
6	6,75	3,40	5,95	2,50
7	6,80	3,40	5,95	0