

**EVALUACIÓN TÉCNICO FINANCIERA DE LA INCORPORACIÓN DE CITRUS
PARADISI (POMELO) EN UNA CERVEZA ARTESANAL TIPO SOUR ALE PARA LA
EMPRESA SLAVA**

**FAIRY QUIROZ RINCÓN
CAMILA ANDREA USECHE ALARCÓN**

**Proyecto integral de grado para optar por el título de
INGENIERO QUÍMICO**

**Director
Oscar Libardo Lombana
Ingeniero Químico**

**FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA QUÍMICA
BOGOTA DC**

2021

NOTA DE ACEPTACIÓN

IQ. Oscar Libardo Lombana
Firma del Director

Nombre
Firma del Presidente Jurado

Nombre
Firma del Jurado

Nombre
Firma del Jurado

Bogotá D.C. abril de 2021

DIRECTIVOS DE LA UNIVERSIDAD

Presidente de la Universidad y Rector del Claustro

Dr. Mario Posada García-Peña

Consejero Institucional

Dr. Luis Jaime Posada García-Peña

Vicerrectora Académica y de investigaciones

Dra. Alexandra Mejía Guzmán

Vicerrector Administrativo y Financiero

Dr. Ricardo Alfonso Peñaranda Castro

Secretario General

Dr. José Luis Macías Rodríguez

Decano de la Facultad de Ingeniería

Dr. Julio Cesar Fuentes Arismendi

Director de Programa de Ingeniería Química

Dr. Nubia Liliana Becerra Ospina

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi madre Nancy Rincón, la mujer que me ha guiado y enseñado a nunca darme por vencida, a dar lo mejor de mí en cada proyecto, a mi padre y hermanos que siempre están para mí dándome palabras de aliento.

A mis amigos y familiares por animarme y darme fuerzas para terminar esta carrera, a mi compañera de tesis y gran amiga Camila, por cada uno de los momentos vividos, espero tenerla por muchos años más en mi vida personal y profesional.

Fairy Quiroz Rincón

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a mis padres Ana y Francisco, quienes me han brindado todo su apoyo y amor incondicional en cada momento de mi vida; gracias a ustedes he logrado llegar hasta acá; cada logro mío es de ustedes.

A mi familia y amigos por creer en mí y animarme a culminar el programa académico.

Finalmente, a la coautora del proyecto por ser una amiga incondicional en todo momento, espero que sigamos compartiendo muchas más experiencias en nuestra vida.

Camila Andrea Useche Alarcón

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Fundación Universidad de América – Sede Cerros y a todo su equipo de docentes, quienes son responsables de nuestra formación académica y personal como ingenieras.

Al comité de trabajo de grado, quienes mediante su conocimiento y exigencias guiaron nuestro proceso de investigación por el mejor camino.

A SLAVA COLOMBIA SAS por depositar su confianza en nosotras para el desarrollo de la presente investigación y especialmente al Ingeniero Juan Sebastián Fuentes, por su acompañamiento constante.

Las directivas de la Universidad de América, los jurados calificadores y el cuerpo docente no son responsables por los criterios e ideas expuestas en el presente documento. Estos corresponden únicamente a los autores.

TABLA DE CONTENIDO

	pág.
RESUMEN	14
INTRODUCCIÓN	15
OBJETIVOS	17
1.GENERALIDADES	18
1.1. Cervecería artesanal en Colombia	18
1.2. Slava	18
1.3. Tipos de Cerveza	19
1.3.1. Cervezas tipo Ale	19
1.3.2. Cervezas tipo Lager	21
1.4. Materia prima utilizada en la producción de cerveza	22
1.4.1. Agua	23
1.4.2. Lúpulo	23
1.4.3. Malta	23
1.4.4. Levadura	23
1.4.5. Otros	23
1.5. Marco legal para la producción de cerveza en Colombia	24
1.5.1. Decreto 1686 de 2012	24
1.6. Aceite esencial	24
1.6.1. Citrus paradisi	24
1.7. Métodos de extracción de aceites esenciales	25
1.7.1. Destilación por arrastre con vapor de agua	25
1.7.2. Extracción por solventes	26
1.7.3. Extracción de Dióxido de Carbono (CO ₂)	26

1.7.4. Hidrodestilación	27
1.7.5. Hidrodestilación ultrasónica	27
1.7.6. Extracción por microondas	28
2. METODOLOGÍA	29
2.1. Descripción del proceso de elaboración de cerveza	29
2.2. Condiciones de tratamiento y producción de la cerveza artesanal <i>Sour ale</i> a base de pomelo	29
2.3. Selección de la concentración y etapa de adición de <i>citrus paradisi</i> .	30
3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE CERVEZA	33
3.1. Proceso de elaboración actual de SLAVA	33
3.1.1. Materia prima	34
3.1.2. Maceración	36
3.1.2. Cocción y filtración	37
3.1.3. Adición de lúpulo	38
3.1.4. Enfriamiento	39
3.1.5 Fermentación	39
3.1.6. Maduración y filtración	40
3.1.7. Carbonatación y embotellado	41
4. CONDICIONES DE TRATAMIENTO Y PRODUCCIÓN	43
4.1. Esencia de pomelo	43
4.2. Malta	43
4.2.1. Malta pilsen	44
4.2.2. Malta ácida	44
4.2.3. Malta trigo	44
4.3. Lúpulo	44

4.4. Levadura	45
4.5. Otros	46
4.5.1. Sulfato de calcio	46
4.5.2. Bacterias lácticas (Lactobacillus y Pediococcus)	46
5. SELECCIÓN DE LA CONCENTRACIÓN Y ETAPA DE ADICIÓN DE <i>CITRUS PARADISI</i>	48
5.1. Selección de la etapa para la adición del pomelo	48
5.2. Determinación de concentraciones	48
5.3 Producción de cerveza con adición de <i>citrus paradisi</i>	49
5.3.1 Maceración	51
5.3.2. Cocción y filtración	51
5.3.3. Fermentación láctica	55
5.3.4. Adición de lúpulo	55
5.3.5. Enfriamiento	56
5.3.6. Fermentación	56
5.3.7. Maduración y filtración	57
5.3.8. Carbonatación y embotellado	57
5.4. Evaluación de parámetros	61
5.4.1. Físicoquímicos	61
5.4.2. Microbiológicos	61
5.3.3. Sour ale	64
5.4. Análisis sensorial	65
5.4.1 Evaluación personas naturales	65
5.4.2. Evaluación maestros cerveceros	66
5.4.2. Evaluación general	69

6. ANÁLISIS FINANCIERO	71
6.1. Valor Presente Neto (VPN)	73
7. CONCLUSIONES	75
BIBLIOGRAFÍA	76
ANEXOS	80

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Destilación por arrastre de vapor	25
Figura 2. Hidrodestilación	27
Figura 3. <i>Extracción de aceites esenciales por microonda</i>	28
Figura 4. Diagrama de Flujo del proceso de producción	33
Figura 5. Maceración de la malta.	36
Figura 6. Cocción de la malta	37
Figura 7. Adición de lúpulo	38
Figura 8. Tanque fermentador.	40
Figura 9.. Diagrama de bloques de proceso de producción de Slava	42
Figura 10. Evaluación del aroma lúpulo Saaz	45
Figura 11. Diagrama de flujo del proceso de producción	50
Figura 12. Malta trigo macerada	51
Figura 13. Cocción del mosto (16 litros)	52
Figura 14. Secuencia resultados prueba de yodo	53
Figura 15. Mosto lavado y filtrado.	54
Figura 16. Color de la cerveza – Escala EBC	54
Figura 17. Lúpulo durante el hervido.	55
Figura 18. Color del mosto.	56
Figura 19. Proceso de carbonatación	58
Figura 20.. Cerveza de pomelo	59
Figura 21. Apariencia producto final.	59
Figura 22. Diagrama de bloques del proceso de producción de cerveza artesanal a base de los aceites esenciales del pomelo	60
Figura 23. Promedio resultados panel sensorial.	66
Figura 24. Evaluación experto - primera réplica.	67
Figura 25.. Evaluación experto – segunda réplica.	67
Figura 26. Resultados promedio de evaluación	68

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Características de algunos estilos de cervezas European Sour Ale	20
Tabla 2. Características de algunos tipos de cervezas lager.	22
Tabla 3. Escala hedónica de cinco puntos	31
Tabla 4. Características de los estilos de cerveza que produce la empresa Slava SAS.	34
Tabla 5. Concentraciones de pomelo	49
Tabla 6.. Resultados del recuento de mesófilos aeróbicos.	62
Tabla 7. Resultado del recuento de hongos filamentosos y levaduras.	63
Tabla 8. Resultados del recuento de coliformes totales.	63
Tabla 9. Resultados del recuento de esporas clostridium.	64
Tabla 10. Parámetros cerveza Berliner Weisse.	64
Tabla 11. Promedio resultados del panel sensoria escala del 1 al 5.	66
Tabla 12. Resultados encuesta panel experto.	68
Tabla 13..Puntuación total.	69
Tabla 14. Ponderación total panel sensorial.	69
Tabla 15. Costos asociados	71
Tabla 16. Costos asociados a un lote de 150 litros	72
Tabla 17. Valor presente neto.	74

RESUMEN

El aumento de medianas y pequeñas empresas incursionando en la industria de la cervecería artesanal ha ocasionado una mayor competitividad en el sector, obligando a las micro cervecerías a crear nuevos sabores que llamen la atención del consumidor.

Entre estas micro cervecerías se encuentra Slava SAS una empresa que busca ofrecer al cliente una experiencia sensorial distinta, al adicionar en su proceso productivo extractos de frutas, cacao, entre otros.

El presente trabajo busca realizar una evaluación técnico-financiera de la producción de cerveza artesanal sour ale con la adición de extractos de pomelo para mejorar la competitividad de Slava SAS con un nuevo producto en su portafolio, para esto se realizaron 4 lotes de cerveza sour ale adicionando en la etapa de fermentación diferentes concentraciones de esencia de pomelo (0,15%, 0,1%, 0,075% y 0,05%) para seleccionar la que presentara mejores propiedades organolépticas, que en este caso fue el lote donde se adiciono una menor concentración de esencia de pomelo. A partir de esto se realizó el análisis financiero, mediante el cual se evidencia la rentabilidad que tendría la producción de un lote de 150 L de cerveza con adición de pomelo para Slava SAS, con una productividad neta de \$3´632.000

PALABRAS CLAVE: Cervecería artesanal, *Sour Ale*, pomelo (*Citrus paradisi*), Slava SAS, Propiedades organolépticas.

INTRODUCCIÓN

La cerveza artesanal nace con la generación de “micro cervecerías” que se enfocaban en la producción tradicional de cerveza de fermentación alta (tipo ale), basándose en la Ley de la Pureza Alemana, que dice que la cerveza artesanal solo puede estar compuesta por agua, cebada malteada, lúpulo, levadura y en algunos casos ingredientes poco tradicionales como esencias frutales, especias, café, entre otros.

SLAVA es una “micro Cervecerías” nacida en el año 2019, que busca ofertar en el mercado una cerveza artesanal premium a partir de frutos exóticos colombianos, impartiendo dicho uso como un diferenciador ante otras marcas cerveceras.

Actualmente SLAVA produce cuatro tipos de cerveza: pale ale, irish red, irish stout y scottish ale; de las cuales las tres primeras reciben el aporte de productos nacionales como lo son uchuva, corozo y cacao. A pesar de lo joven que es la marca, su trayectoria hace honor al significado de su nombre, “el sabor de la grandeza”, puesto que han sido reconocidos y galardonados en el reto “Smash que una pola” con su cerveza Smash tipo scottish ale y elegidos por la marca Bla Bla Eventos para varios talleres de cocina online.

En el año 2020 existían más de 255 cervecerías artesanales en el país y el sector tuvo un crecimiento anual del 46%. El aumento significativo del sector genera que las “micro cervecerías” entre ellas SLAVA deban adoptar nuevos sabores, aromas y conceptos que llamen la atención de los consumidores.

Por esto el objetivo general del presente proyecto es implementar una nueva cerveza para distribución en SLAVA, a partir del extracto de *citrus paradisi* (pomelo), esto con el fin de generar una cerveza con aromas cítricos y sabor altamente refrescante que permita aumentar la competitividad de la empresa ante las demás cervecerías artesanales, puesto que en Colombia no existe ninguna cerveza que de uso del fruto previamente mencionado.

Para esto primero se conoció el proceso estándar actual de la empresa, lo que permitió establecer las condiciones de operación, materias primas y equipos que se iban utilizar en el proceso de producción de la cerveza tipos sour ale a base de aceites esenciales

del pomelo, una vez se determinaron todos los parámetros se inició con la elaboración de la cerveza.

Posteriormente se realizó un análisis microbiológico para comprobar la calidad de esta y realizar una evaluación sensorial por parte de un maestro cervecero y de posibles consumidores, para finalmente realizar un análisis financiero que permita evaluar las ganancias de la empresa al incluir este nuevo producto en su portafolio.

OBJETIVOS

Objetivo general

Evaluar la viabilidad técnico-financiera de la incorporación de *citrus paradisi* (pomelo) en una cerveza artesanal tipo *sour ale* para la empresa Slava.

Objetivos específicos

- Conocer el proceso estándar actual de producción de cerveza artesanal con adición de frutos en Slava.
- Establecer las condiciones de tratamiento de la materia prima y de producción de la cerveza tipo *sour ale* a base de pomelo.
- Seleccionar la concentración de esencia de pomelo que se debe adicionar en el proceso.
- Determinar el análisis financiero de la producción de cerveza a base de pomelo.

1.GENERALIDADES

1.1. Cervecería artesanal en Colombia

La cerveza artesanal nace con la generación de “micro cervecerías” que se enfocaban en la producción tradicional de cerveza de fermentación alta (tipo ale), basándose en la Ley de la Pureza Alemana, que dice que la cerveza artesanal solo puede estar compuesta por agua, cebada malteada, lúpulo, levadura y en algunos casos ingredientes poco tradicionales como esencias frutales, especias, café, entre otros [1].

La industria cervecera en Colombia ha ganado importancia a lo largo de los años, convirtiéndose en una de las bebidas más importantes a nivel nacional, lo que ha incentivado la creación de microempresas dedicadas a su producción, brindando una oferta variada y llamativa en el mercado, según la revista dinero para el año 2020 existían más de 255 cervecerías artesanales en el país y el sector tuvo un crecimiento del 46% anual [2].

El aumento significativo del sector ha generado que las “micro cervecerías” deban adoptar nuevos sabores, aromas y conceptos que llamen la atención de los consumidores.

1.2. Slava

SLAVA nace como un emprendimiento en el año 2019, en busca de ofertar al mercado una cerveza artesanal premium a partir de frutos exóticos colombianos, impartiendo dicho uso como un diferenciador ante otras marcas cerveceras.

Al día de hoy SLAVA presenta al mercado cuatro tipos de cerveza, las cuales son pale ale con, irish red, irish stout y scottish ale; de las cuales las tres primeras reciben el aporte de productos nacionales como lo son uchuva, corozo y cacao. Aunque es una marca colombiana muy joven, su trayectoria hace honor al significado de su nombre, “el sabor de la grandeza”, puesto que han sido reconocidos y galardonados en el reto “Smash que una pola” con su cerveza Smash tipo scottish ale y elegidos por la marca Bla Bla Eventos para varios talleres de cocina online.

SLAVA cuenta con una planta piloto de producción ubicada en la ciudad de Bogotá D.C, en la cual se producen aproximadamente 300 litros mensualmente en procesos *batch*, y su distribución se realiza principalmente a través de redes sociales en la ciudad de Bogotá D.C, Valledupar y Barranquilla.

La cervecería artesanal adquiere más fuerza en el mercado. Para el año 2019 el sector aumentó un 46%, según el Colectivo Colombiano de Cervecerías Artesanales para el año 2019 en Colombia existen más de 255 cervecerías artesanales, de las cuales 74 que se encuentran en Bogotá D.C. y 6 se encuentran en el Atlántico, lugares donde es distribuido SLAVA. Esto hace que la competencia en el sector sea muy grande y es por esto que la cerveza SLAVA busca innovar con sabores diferentes que llamen la atención del consumidor.

El propósito principal del presente proyecto es implementar una nueva cerveza para distribución en SLAVA, a partir del extracto de *citrus paradisi* (pomelo), esto con el fin de generar una cerveza con aromas cítricos y sabor altamente refrescante que permita aumentar la competitividad de la empresa ante las demás cervecerías artesanales, puesto que en Colombia no existe ninguna cerveza que de uso del fruto previamente mencionado.

1.3. Tipos de Cerveza

Actualmente existen distinto tipo de cerveza a nivel mundial, ya que cualquier variación de un estilo existente genera la creación de uno nuevo, a continuación, se nombrarán algunos de los estilos más populares de cervezas.

1.3.1. Cervezas tipo Ale

Son cervezas de fermentación alta, se caracterizan por ser robustas, complejas, afrutadas y aromáticas debido a su variedad de aromas y sabores [3].

Dentro de este estilo de cerveza se encuentran las *sour*, estas han tomado gran popularidad en el mundo cervecero, debido a su sabor y aroma, se caracterizan porque

se producen por una fermentación espontánea mediante la incorporación de levaduras salvajes, bacterias y en algunos casos hongos.

Las *sour* en la actualidad están compuestas principalmente por dos tipos de bacterias y un tipo de levadura silvestre. El *Lactobacillus*, una bacteria que convierte los azúcares en ácido láctico bajando el pH del mosto, el *Pediococcus*, una bacteria de la misma familia del *Lactobacillus* utilizada para agregar acidez y la levadura silvestre llamada *Brettanomyces* que le proporciona aroma a la cerveza [4].

En la tabla 1 se muestran algunos de los estilos de cervezas *European Sour Ale* y sus características.

Tabla 1.

Características de algunos estilos de cervezas European Sour Ale

Estilos	Aroma	Apariencia	Sabor
<i>Berliner Weisse</i>	Presentan un aroma ácido, en algunas ocasiones con un carácter frutal (limón o manzanas ácidas), el trigo le da un aroma a masa de pan.	De color pálido, la claridad varía de transparente a un poco turbia, presenta espuma blanca y altamente carbonatada.	Domina una acidez láctica que puede ser muy fuerte. Con algunos sabores a masa, grano o pan, con un sabor suave a limón
<i>Flanders Red Ale</i>	Aroma ácido-frutal similar al vino. La frutalidad es alta y recuerda a cerezas negras, naranjas, ciruelas o grosellas rojas. Con notas bajas a medio-bajas a vainilla y/o chocolate.	De color rojo profundo, de burdeo a marrónrojizo. Buena claridad. Espuma blanca a canela muy clara. Retención de espuma de promedio	Frutalidad intensa que comúnmente incluye sabores a ciruela, naranja, cereza negra o grosella. Un carácter medio a vainilla y/o chocolate a menudo están presentes.
<i>Oud Bruin</i>	Aroma frutal que recuerdan pasas, ciruelas, higos, dátiles, cerezas negras o ciruelas pasas y un suave aroma a caramelo	Color rojizo-marrón oscuro a marrón. Buena claridad. Retención de espuma de media a buena. Espuma de color marfil a canela clara.	Sabor a frutas negras o secas (papas, ciruelas, higos), con un sabor suave a malta de caramelo, toffee, naranja, jarabe de melaza o chocolate

Tabla 2. Continuación

<p>Lambic</p>	<p>Aromas a establo, terroso, caprino, heno. Un suave aroma cítrico-frutal se considera favorable. Las versiones más antiguas son comúnmente frutales con aromas de manzanas o incluso miel.</p>	<p>Color amarillo pálido a dorado profundo; la edad tiende a oscurecer la cerveza. La claridad es de buena a turbia. Espuma blanca</p>	<p>Los sabores frutales son más simples en lambic jóvenes y más complejos en los ejemplos de más edad, donde se percibe un sabor a manzanas u otras frutas ligeras, ruibarbo o miel. Ocasionalmente algunos sabores cítricos (a menudo pomelo).</p>
<p>Fruit Lambic</p>	<p>El fruto especificado debe ser el aroma dominante. Un carácter ácido de bajo a moderado mezclado con aromas descritos como a establo.</p>	<p>La variedad de fruta generalmente determina el color, aunque frutas de colores suaves puede tener poco efecto sobre el color</p>	<p>El fruto especificado debe ser evidente. Sabor ácido de bajo a moderado.</p>

Nota. En la tabla se muestran características organolépticas (aroma, sabor y apariencia) de algunos estilos de cervezas European Sour Ale. La tabla se realizó con información tomada de Beer Judge Certification Program, “GUÍA DE ESTILOS 2015”, [En Línea]. Disponible: https://www.thebeertimes.com/wp-content/uploads/2017/08/2015_Guidelines_Beer_Espa%C3%B1ol-final.pdf [Acceso: mar.14, 2021]

1.3.2. Cervezas tipo Lager

Son cervezas de fermentación baja, su proceso de producción puede durar entre 2 y 6 meses, se caracterizan por tener ser ligeras, suaves y altamente carbonadas [3].

Las cervezas tipo lager son producidas en Alemania a temperaturas muy bajas, lo que genera un aumento del tiempo de fermentación, ya que se ralentiza el proceso de actividad de la levadura y el tiempo de maduración más extenso. [3]

El frío impide la producción de ésteres y por consiguiente la producción de aromas frutales. Las lager tienen un sabor más limpio, debido a que el tiempo de envejecimiento es mayor que funciona como suavizador del sabor de la misma [3]. En la tabla 2 se muestran algunos tipos de cervezas lager.

Tabla 3.*Características de algunos tipos de cervezas lager.*

Estilos	Aspectos	Sabor	Aroma
<i>Lager palida</i>	Pálida y de color paja	Fresco y seco a menudo con muy poco sabor. a veces es evidente un dulzor seco, como a maíz.	Se puede notar un ligero aroma de lúpulo, espaciado, aunque a menudo no se percibe ningún aroma aparente.
<i>Pilsen</i>	Color paja claro, dorado o oscuro. Con una gran espuma blanca duradera.	Sabores complejos de maltas, y un amargor suave, a veces con un toque dulce al final.	Espaciadas, florales, y con un fuerte gusto a cereal.
<i>Lager ambar</i>	Color intenso dorado oscuro anaranjado. La espuma duradera y color blanquecino.	Dominan los sabores malteados que se equilibran con un fuerte amargor del lúpulo.	Malteadas y tostadas ligeramente con poca presencia del olor del lúpulo.
<i>Lager oscura y bock</i>	Color oscuro con espuma cremosa y blanquecina.	Cervezas suaves, ricas y acarameladas. Se nota poca presencia del lúpulo. Las lager oscuras pueden tener delicadas notas a quemado.	Las bock tienen aroma a malta tostada con poco o ningún aroma de lúpulo. Se pueden notar en el paladar algunos gustos a chocolate, caramelo o nueces.

Nota. En la tabla se muestran características organolépticas (aroma, sabor y apariencia) de algunos estilos de cervezas lager. La tabla se realizó con información tomada de: Hacer cerveza artesanal, Cerveza lager, [En Línea]. Disponible: <https://hacercervezaartesanal.com/tipos-de-cervezas/cervezas-lager/>, [Acceso: Abr, 04, 2021]

1.4. Materia prima utilizada en la producción de cerveza

Para la producción de cerveza artesanal se utiliza agua, malta, levadura y cebada principalmente, pero también se le puede agregar otros ingredientes como frutas, especias entre otras, estas se encargan de darle las propiedades fisicoquímicas y organolépticas a la cerveza.

1.4.1. Agua

El agua constituye el 95% de la cerveza, por esto es el ingrediente más importante, su composición puede traer ventajas o desventajas en la producción, aroma y sabor. Siendo el cloro uno de los minerales no deseados en su composición, ya que genera compuestos amargos y olores desagradables al estar en contacto con la levadura [5].

1.4.2. Lúpulo

El lúpulo es el encargado de aportar sabor, aroma y amargor a la cerveza, además de funcionar como conservante natural por su propiedad bactericida y fungida. En la actualidad existen diferentes tipos de lúpulos según las características organolépticas que se le quieran dar a una cerveza [5].

1.4.3. Malta

Siendo la malta de cebada la más utilizada en la elaboración de cervezas, debido a que es más rica en azúcares y pobre en proteína. De esta depende el color, cuerpo y el grado de alcohol de la cerveza [5].

1.4.4. Levadura

La levadura se encarga de dar aroma, sabor y cuerpo particular a cada cerveza, mediante el proceso de fermentación, donde el mosto transforma el azúcar extraído de la malta en alcohol y dióxido de carbono [5].

1.4.5. Otros

A lo largo de la historia de la cerveza se han incluido otros ingredientes poco comunes como especias, frutas, esencias, entre otros, con el propósito de mejorar las propiedades organolépticas.

1.5. Marco legal para la producción de cerveza en Colombia

A pesar de que en Colombia existe el decreto 1686 de 2012, donde se reglamenta todo con respecto a las bebidas alcohólicas, en este no se menciona la cerveza artesanal, aunque esta industria se guía por él.

1.5.1. Decreto 1686 de 2012

Donde se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que se deben cumplir para la fabricación, elaboración, hidratación, envase, almacenamiento, distribución, transporte, comercialización, expendio, exportación e importación de bebidas alcohólicas destinadas para consumo humano. Dicho decreto se utilizará para conocer los requisitos sanitarios para la fabricación y envase de bebidas alcohólicas, además de saber si la cerveza producida cumple con los requisitos sanitarios, fisicoquímicos y microbiológicos [6].

1.6. Aceite esencial

Este aceite es extraído de la cascara del *citrus paradisi* (pomelo), se caracteriza por su sabor cítrico y afrutado, por su aroma fresco y vigorizante, además de tener diferentes beneficios para la salud por sus componentes químicos, entre lo que se encuentra mejorar el estado de ánimo, aclarar la piel, entre otros.

Por su sabor afrutado es una excelente adición a una variedad de alimentos y bebidas como es el caso de la cerveza artesanal.

1.6.1. Citrus paradisi

También llamada pomelo o pamplemusa es un cítrico de origen oriental, de gran importancia a nivel mundial; su consumo es altamente recomendado debido a que tiene una amplia gama de beneficios gracias a su alto contenido nutricional, en primer lugar cabe destacar su alto contenido en antioxidantes y aceites esenciales que ayudan a prevenir el cáncer y el envejecimiento prematuro, de otro lado varios estudios arrojan que el consumo de pomelo contribuye a la reducción del colesterol y triglicéridos generando limpieza de arterias y mejora en el sistema cardiovascular en general [7].

Asimismo, el pomelo es ampliamente usado con fines estéticos y en el caso de Colombia con praxis artesanales (sin procesos industrializados), debido a que el alto contenido en vitamina C, acelera la producción de colágeno y despigmenta la piel [8].

El *citrus paradisi* también se utiliza para la elaboración de aceites esenciales, que posteriormente se pueden utilizar para dar sabor fresco y aroma cítrico a diferentes alimentos, es por esto que se decide utilizar la esencia de pomelo en la producción de la cerveza buscando las propiedades organolépticas que puede aportar este fruto.

1.7. Métodos de extracción de aceites esenciales

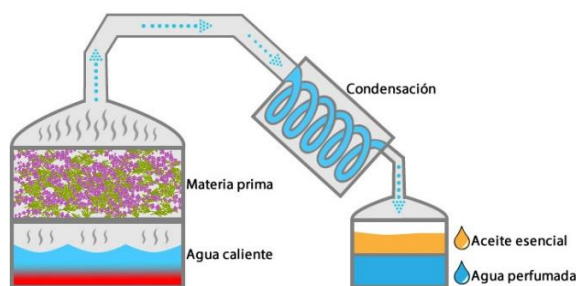
En la actualidad existen diferentes métodos de extracción de los aceites esenciales de cítricos entre ellos el *citrus paradisi* (pomelo), algunos de estos se mencionarán a continuación.

1.7.1. Destilación por arrastre con vapor de agua

Es un proceso de separación mediante el uso de vapor de agua, donde se hace pasar un flujo de vapor a través de la materia prima, arrastrando así los aceites esenciales, luego este vapor se enfría y condensa, formando un destilado líquido de dos fases inmiscibles, una fase acuosa y otra orgánica (aceites esenciales) que se pueden separar por decantación debido a la diferencia de densidades que hay entre las dos sustancias [9].

Figura 1.

Destilación por arrastre de vapor



Nota. Esquema de un montaje de destilación por arrastre de vapor. Tomado de Perfume-man. (s.f.). *Perfume-man. ¿Qué es la destilación por arrastre de vapor?* [en línea]. Disponible: <https://www.perfume-man.com/destilacion-arrastre-vapor/>

1.7.2. Extracción por solventes

La extracción con solventes es un método utilizado para extraer los aceites esenciales de flores como rosas, girasoles, jazmín, orquídeas, entre otras.

En este proceso primero se cubren los pétalos de las flores con un solvente químico que absorbe el aceite esencial. posteriormente se separa el solvente mediante un proceso de destilación del extracto a baja presión, luego el concentrado se enfría y se solidifica tomando una consistencia similar a la cera, Esta mezcla se lava y se entibia en alcohol, lo que hace que los aceites se disuelvan en él. La mezcla con alcohol luego se enfría y se separa la cera remanente, se filtra y se remueve el alcohol por destilación en vacío a la menor temperatura posible [10].

Es un proceso que se usos muy poco a escala industrial, solo a escala de laboratorio ya que los solventes a utilizar suelen ser muy costosos [11].

1.7.3. Extracción de Dióxido de Carbono (CO₂)

El dióxido de carbono alrededor de los 33°C y a más de 200 atmósferas de presión, alcanza el "estado hiper crítico", es decir, está a muy alta temperatura para ser un líquido convencional, y muy presurizado para ser un gas convencional. Por este motivo se puede dispersar sobre la carga y tener propiedades solventes. La extracción de CO₂ hiper crítico permite la producción de aceites a bajas temperaturas y de forma rápida, en solo unos minutos, sin dejar residuos químicos en el producto final. Una vez completada la extracción, se libera la presión y el dióxido de carbono regresa a su estado gaseoso y deja como resultado el aceite en estado puro. Debido a que la extracción se realiza en una cámara sellada, se puede recuperar todo el aceite, incluso los componentes más frágiles y volátiles. Sin embargo, la concentración de los residuos de pesticidas presentes en las plantas es mayor en comparación con métodos de extracción más convencionales [11].

1.7.4. Hidrodestilación

El principio de la destilación con agua (hidrodestilación) es llevar a estado de ebullición una suspensión acuosa de un material vegetal aromático, de tal manera que los vapores generados se puedan condensar y coleccionar. En este método el vapor de agua se genera en el mismo espacio donde se deposita el material vegetal, es decir, no se requiere un generador de vapor externo [13].

Figura 2.

Hidrodestilación



Nota. Esquema de un montaje de hidrodestilación. Tomado De: Universidad Nacional de la Plata. (s.f.). Aceites esenciales. [en línea] Disponible: https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/45045/mod_resource/content/1/17%20Aceites%20esenciales.pdf

1.7.5. Hidrodestilación ultrasónica

La extracción por ultrasonidos ha demostrado altos rendimientos de extracción y una disminución del consumo de energía. El principio de funcionamiento de la extracción por ultrasonidos es la implosión burbuja generada por la cavitación ultrasónica. La implosión de burbujas genera micro-chorros que destruyen las glándulas de lípidos en el tejido celular de la planta. De este modo, la transferencia de masa entre la célula y el disolvente se mejora y el aceite esencial se libera. Una ventaja importante de extractores

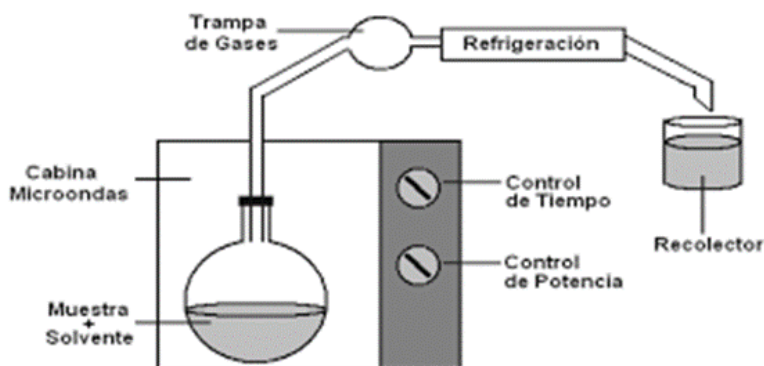
ultrasónicos actualmente es el control de parámetros como: la intensidad de ultrasonidos, temperatura, tiempo de tratamiento, presión, tiempo de retención, entre otros [14].

1.7.6. Extracción por microondas

Es una técnica que busca aprovechar el proceso de los microondas, es decir en calentar el agua contenida en el material vegetal, que a su vez está inmerso en un disolvente “transparente” a las microondas, como pueden ser CCl₄, hexano o tolueno. Al aumentar la temperatura del medio, se rompen las estructuras celulares que contienen a la esencia por efecto de su presión de vapor. La esencia es así liberada y disuelta en el disolvente presente en el medio. La principal ventaja de esta técnica es su velocidad, pues pueden lograrse extracciones en minutos. La implementación del sistema de microondas a escala industrial, es factible tecnológicamente, pero implica una alta inversión económica. Además, los aceites esenciales obtenidos suelen diferir en calidad en comparación con los realizados por el método tradicional [11].

Figura 3.

Extracción de aceites esenciales por microonda



Nota. Esquema de un montaje de extracción de aceites esenciales por microondas. Tomado de: Ríos, E, Giraldo, G. A, León, D. F., & Moreno, A. (22 de septiembre de 2008). Revista Investigación de la Universidad de Quindío. [en línea] Disponible http://blade1.uniquindio.edu.co/uniquindio/revistainvestigaciones/adjuntos/pdf/f3f0_n1804.pdf

2. METODOLOGÍA

En el siguiente capítulo se realizará una descripción del desarrollo del presente trabajo de grado.

2.1. Descripción del proceso de elaboración de cerveza

Para realizar una correcta descripción del proceso actual de elaboración de cerveza artesanal en SLAVA, se realizó una visita técnica al lugar de producción, donde se conoció en detalle cada una de las etapas del proceso, condiciones de operación, equipos, pruebas físicas, química y microbiológicas realizadas, proveedores y materia prima utilizada; además de esto se hizo una búsqueda bibliográfica para complementar la información otorgada.

Con la información recolectada en la visita, la suministrada por la empresa y la buscada por las autoras se procedió a realizar una descripción detallada del proceso de producción SLAVA teniendo en cuenta cada uno de los parámetros mencionados anteriormente.

2.2. Condiciones de tratamiento y producción de la cerveza artesanal *Sour ale* a base de pomelo

Antes de iniciar con el proceso de producción de la cerveza a base de pomelo se procedió a establecer las condiciones de la materia prima que se iba a utilizar, para esto se habló con la empresa y se solicitó una lista de los lúpulos, maltas, levaduras, hongos, entre otros productos utilizados en el proceso de producción, además de estos se realizó una revisión bibliográfica de los principales ingredientes que se utiliza en la elaboración de cerveza artesanal tipo *Sour ale*.

A partir de la revisión bibliográfica y la lista dada por SLAVA, se escogió y compró la materia prima que se iba a utilizar para la elaboración de la cerveza. Para conocer las condiciones de almacenamiento y tratamiento de cada producto se solicitó a los proveedores la ficha técnica de cada uno.

Para el caso de la esencia de pomelo se hizo una revisión bibliográfica, con el fin de buscar cual es el mejor método de extracción de los aceites esenciales que se encuentran en la cascara del pomelo, para que sea tenido en cuenta por la empresa en un futuro, ya que al extraer ellos la esencia de pomelo pueden disminuir los costos de producción.

Posteriormente se procedió a establecer las condiciones de operación, para esto se realizó una reunión con SLAVA y se fijaron las etapas, operaciones y condiciones de tratamiento que se iban a llevar a cabo, estas se seleccionaron teniendo en cuenta sus procesos estándares actuales de producción de cerveza artesanal con adición de frutas.

2.3. Selección de la concentración y etapa de adición de *citrus paradisi*.

Una vez se seleccionaron las condiciones de operación era necesario establecer la etapa de adición del pomelo, para esto se tuvo en cuenta las recomendaciones realizadas por la empresa en base a su experiencia, pero además de esto se hizo una búsqueda bibliográfica donde se estudiará cual etapa era la apropiada para la adición de la esencia de pomelo o frutos parecidos (cítricos).

Posteriormente se procedió a elegir las concentraciones de esencia de pomelo con las que se iba a trabajar, para esto se realizó una búsqueda bibliográfica de trabajos que estudiaran como se veían afectadas las propiedades de organoléptica y físicas de la cerveza al variar la concentración de la fruta adicionada.

Después de determinar la concentración y etapa de adición del pomelo se procedió a elaborar la cerveza artesanal *sour ale*, siguiendo las condiciones y secuencia de operación establecidas en los siguientes capítulos. Cuando se tuvo el producto final se envió una muestra de cada lote a un laboratorio microbiológico con el fin de comprobar que eran aptas para el consumo humano y cumplían los parámetros de calidad establecidos por la empresa.

Tras evaluar los cuatro lotes de producción microbiológicamente, se procede a realizar un análisis sensorial para determinar la concentración de pomelo ideal en la cerveza a nivel organoléptico.

Inicialmente se generaron tres preguntas dicotómicas (si y no) y dos preguntas más cuya respuesta se basa en la escala hedónica, la cual establece la aceptación del producto a partir de las características sensoriales y de apariencia; esta escala es altamente utilizada en el mercado para la incorporación de nuevos productos conociendo de esta manera su aceptación a futuro y se califica mediante cinco puntos de aceptación [15] como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 4.

Escala hedónica de cinco puntos

Puntaje	Escala de medición
5	Me gusta mucho
4	Me gusta moderadamente
3	No me gusta ni me disgusta
2	Me disgusta moderadamente
1	Me disgusta mucho

Nota. En la tabla se muestran los puntajes correspondientes a la escala hedónica de 5 puntos. Tomado de I, Acevedo, O, García, J, Contreras, I, Acevedo, “Elaboración y evaluación de las características sensoriales de un yogurt de leche caprina con jalea semifluida de piña”, [En Línea]. Disponible: https://www.researchgate.net/publication/47734352_Elaboración_y_evaluación_de_las_características_sensoriales_de_un_Yogurt_de_leche_caprina_con_jalea_semifluida_de_piña. [Acceso: mar.1, 2021]

Las preguntas en mención son las siguientes:

- ¿Siente usted el sabor a pomelo en la cerveza?
- ¿Compraría usted el producto?
- ¿Recomendaría este producto a sus amigos y/o familiares?
- Según la escala hedónica de 5 puntos, califique el sabor y aroma del producto; tomando en consideración el aroma que emana y el cuerpo de la cerveza.
- Teniendo en cuenta la escala hedónica, asigne una puntuación a la apariencia del producto, haciendo hincapié en la consistencia de la espuma, el color y turbidez de la cerveza

Esta encuesta fue contestada vía Google Forms por 48 personas del común, a las cuales se les envió una cerveza (330 mL). Esta es una muestra representativa para las autoras teniendo en cuenta que la población de estudio es infinita y las condiciones por las que pasa el país actualmente. Para la incorporación de un nuevo tipo de cerveza en la empresa, es necesario conocer la opinión de un experto en el tema, por lo tanto, los cuatro lotes del producto fueron evaluados por parte de un experto cervecero en dos oportunidades, es decir se realizó una evaluación con réplica del producto final.

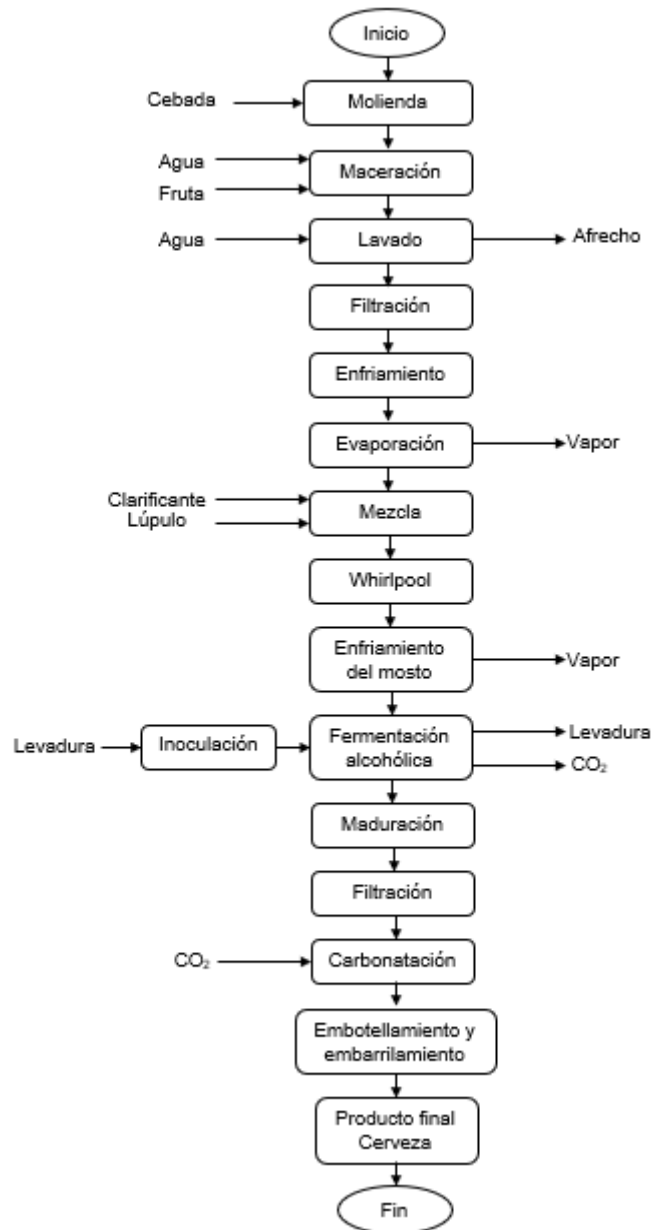
La opinión del experto cervecero se dió mediante la hoja de evaluación "*Beer scoresheet*", usada en "*Beer Judge Certification Program*" (BJCP); esta evaluación se realiza respecto al estilo de cerveza y califica aroma, apariencia, sabor, sensación en la boca e impresión general, factores con los cuales se obtiene un puntaje total asignado a la cerveza. Asimismo, la evaluación otorga un puntaje a cada uno de estos elementos evaluativos previamente mencionados, siendo el sabor el que mayor puntaje representa con 20 puntos, aroma 12 puntos, impresión general 10 puntos, sensación en boca 5 y apariencia 3 puntos. Es decir la máxima puntuación que una cerveza puede obtener es de 50 puntos.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE CERVEZA

3.1. Proceso de elaboración actual de SLAVA

Figura 4.

Diagrama de Flujo del proceso de producción de SLAVA.



Nota. En la figura se muestran el diagrama de flujo del proceso de producción de cerveza de SLAVA SAS

La empresa SLAVA COLOMBIA SAS, produce aproximadamente 300 litros de cerveza artesanal mensuales, de los cuales tres de sus cuatro cervezas insignia,

presentan adición de frutos nacionales, tales como corozo, uchuva y cacao, esto con el fin de ofertar al público consumidor un producto con un carácter diferenciador respecto a las demás marcas del mercado.

Su proceso actualmente es llevado a cabo en una planta piloto, mediante procesos Batch, que permiten la realización de varios lotes simultáneamente. En la figura 4 se observa el diagrama de flujos de este proceso

3.1.1. Materia prima

La materia prima adquirida por la empresa varía según la cerveza a elaborar, además de utilizar distintos frutos, se producen varios estilos de cerveza como lo son Pale Ale, Irish Red, Irish Stout y Scottish Ale.

Tabla 5.

Características de los estilos de cerveza que produce la empresa Slava SAS.

Estilos	Aspectos	Sabor	Aroma
<i>Pale Ale</i>	Dorado pálido a ámbar ligero. Espuma blanca con buena retención.	Moderado a alto sabor a lúpulo, estos pueden aportar un sabor cítrico, florales, resinosos, entre otros.	Moderado a fuerte aroma a lúpulo
<i>Irish Red</i>	Color ámbar medio a rojizo-cobrizo. Espuma baja color canela	Sabores complejos de maltas, y un amargor suave, a veces con un toque dulce al final.	Sabor a malta caramelo de moderado a muy bajo y dulce, con un ligero tostado.
<i>Irish Stout</i>	Color negro azabache a marrón. Una espuma de color canela a café	Dominan los sabores malteados que se equilibran con un fuerte amargor del lúpulo.	domina un aroma a café; puede tener notas a chocolate oscuro, cacao y/o cereales tostados.

Tabla 6. Continuación

Scottish Ale	Color cobre pálido a marrón muy oscuro.	Centrado en la malta, con sabores que van desde malta pale, a pan, con matices a caramelo, a malta ricamente tostada	Con aroma de migas de pan tostadas, bizcochos y galletas inglesas.
---------------------	---	--	--

Nota. En la tabla se muestran características organolépticas (aroma, sabor y apariencia) de los estilos de cerveza manejados por SLAVA. La tabla se realizó con información tomada de: Hacer cerveza artesanal, Cerveza lager, [En Línea]. Disponible: <https://hacercervezaartesanal.com/tipos-de-cervezas/cervezas-lager/>, [Acceso: Abr, 04, 2021]

Las maltas adquiridas difieren respecto al estilo de cerveza a producir, pero en general se da la mezcla de dos o tres maltas en diferentes proporciones para exaltar los sabores propios del estilo de cerveza, dichas maltas son almacenadas en un cuarto con ausencia de luz y a temperatura ambiente en sacos de fibra de plástico, los cuales deben estar debidamente sellados para evitar filtración de aire.

En lo que respecta a la levadura, se da uso de una única levadura seca en específico para cada una de las cervezas, la elección de esta depende del perfil propio de la cerveza y el resultado final que se quiera obtener. Su almacenamiento es llevado a cabo a bajas temperaturas entre 5 y 3°C, para garantizar su conservación según lo indica el proveedor.

De otro lado, a cada cerveza se añaden 1 o 2 tipos de lúpulo dependiendo de los aromas que se quieran exaltar en la cerveza y la cantidad depende del índice de amargor que se quiera obtener en el producto final y el porcentaje de alfa ácidos de cada especie. Estos deben ser almacenados en refrigeradores con temperaturas bajo cero, que pueden oscilar entre -7 y -19 °C ya que en este rango no se pierden propiedades aromáticas del producto. Esta recomendación se encuentra directamente en el empaque del producto, es decir es directamente del proveedor.

Finalmente, los frutos que son añadidos a la cerveza son procesados directamente por la empresa a partir del fruto entero, debido a que no presentan alto contenido de agua se pueden llevar procesos de maceración y obtener sus sabores esenciales, se debe tener en cuenta que, tras el proceso de maceración, la masa obtenida pasa a través de un proceso térmico con el fin de eliminar agentes patógenos que puedan afectar la

producción. En el caso particular del tratamiento de la uchuva, la cual es usada para la producción de cerveza tipo Pale Ale, el extracto del fruto es diluido con miel, puesto que la uchuva como tal presenta notas ácidas al contar con un pH de 3,72 [16] por ende debe ser neutralizada antes de ingresar al proceso productivo. para evitar sabores indeseados en el producto final, teniendo en cuenta que es una cerveza tipo pale ale en la cual las notas ácidas no son características.

3.1.2. Maceración

Inicialmente se lleva a cabo el pesaje de las respectivas maltas a utilizar en una balanza industrial con una capacidad máxima de 500 kg, posterior a esto la malta es llevada a un molino de rodillos, el cual se encarga de romper el grano como se muestra en la figura 5.

Figura 5.

Maceración de la malta.



Nota. En la figura se muestran el proceso de maceración de malta en el molino de rodillos

3.1.2. Cocción y filtración

Tras la maceración de la malta, esta es llevada al tanque de cocción de doble fondo con agua, manteniendo una temperatura de 70°C durante el proceso, esta debe ser estable durante 60 o 90 minutos (en la mayoría de los casos) antes de realizar la primera filtración total del tanque. De igual manera debe presentarse una agitación paulatina, la cual asegure que la malta permanezca debajo del nivel del agua.

La adición del fruto requerido se realiza al pasar 10 minutos de cocción y este debe ser homogenizado con el mosto y permanecer debajo del nivel del agua mientras esta lo permita, se debe tener en cuenta que el fruto se agrega al mosto tras un proceso de maceración y dilución en agentes externos tales como miel o etanol según sea el caso propio de la cerveza.

Figura 6.

Cocción de la malta



Nota. En la figura se muestra el tanque de cocción.

Para realizar la primera filtración total, se lleva a cabo la prueba de yodo a una muestra del mosto, la cual consiste en adicionar yodo a la muestra y determinar mediante la

coloración, si el almidón de la malta ha sido hidrolizado en unidades más pequeñas, lo cual indica que el proceso de hidrolisis ha finalizado. En esta prueba se busca un resultado negativo, el cual hace referencia a una coloración nula, ya que al obtener trazas de tinte negro o morado destaca presencia de almidón.

Una vez obtenido el resultado negativo de la prueba, se da paso al lavado, proceso en el cual el tanque es nuevamente llenado con agua a 70°C y filtrada nuevamente con el fin de extraer la totalidad de azúcares de la malta.

3.1.3. Adición de lúpulo

Tras el lavado de la malta, el mosto pasa al tanque de hervido mediante conductos tubulares, en este tanque el mosto eleva su temperatura hasta su ebullición, en donde se debe mantener durante 1 hora. En este lapso se agregan los diversos lúpulos propios de cada cerveza, teniendo en cuenta que agregarlos prematuramente generara sabores amargos propios y por el contrario al ser adicionados pasado un tiempo considerable potenciara sus aromas.

Figura 7.

Adición de lúpulo



Nota. En la figura se muestran el proceso de adición de lúpulo durante el hervido

Al finalizar el tiempo de hervido, se inicia el proceso de *whirlpool*, donde a partir de un movimiento circular constante se genera un remolino al interior del tanque, que permite la sedimentación de partículas y por ende una cerveza menos turbia a la vista del consumidor, este movimiento se debe mantener por 45 minutos.

3.1.4. Enfriamiento

El mosto es pasado a través de un intercambiador de calor de doble tubo para disminuir la temperatura desde 100°C hasta 18°C aproximadamente, usando agua potable a 4 °C como refrigerante de tal forma que se adecue para realizar la inoculación de la levadura y el paso al tanque de fermentación.

3.1.5 Fermentación

Tras el llenado del tanque fermentador con el mosto, se introduce la levadura seca, manteniendo una temperatura de 18°C, debido a que la levadura utilizada presenta un buen crecimiento microbiano a esta temperatura, teniendo en cuenta la recomendación establecida por el proveedor. En esta parte del proceso se realizan controles de densidad con el fin de evaluar la cantidad de azúcares presentes, la densidad debe bajar según la atenuación de la levadura inoculada en el proceso.

Figura 8.

Tanque fermentador.



Nota. En la figura se muestra el tanque Fermentador usado en Slava.

3.1.6. Maduración y filtración

Con el fin de enaltecer las propiedades organolépticas de la cerveza, esta es sometida a un proceso de maduración, en esta etapa la cerveza permanece en reposo a bajas temperaturas (2 – 5 °C) para ralentizar el metabolismo de la levadura utilizada y lograr su sedimentación [17], para finalmente ser eliminados y obtener un producto con mejor apariencia.

De igual manera se busca una clarificación del líquido, eliminando la turbidez y generando un aspecto visual más agradable, cabe resaltar que entre más oscura la cerveza debe prolongar su tiempo en maduración; actualmente en Slava, todas las cervezas pasan por maduración durante 15 días.

Posterior a los 15 días mencionados se da paso a la filtración, donde son eliminados los últimos sedimentos presentes en el líquido, es decir por medios mecánicos se elimina el restante de levadura que exista.

3.1.7. Carbonatación y embotellado

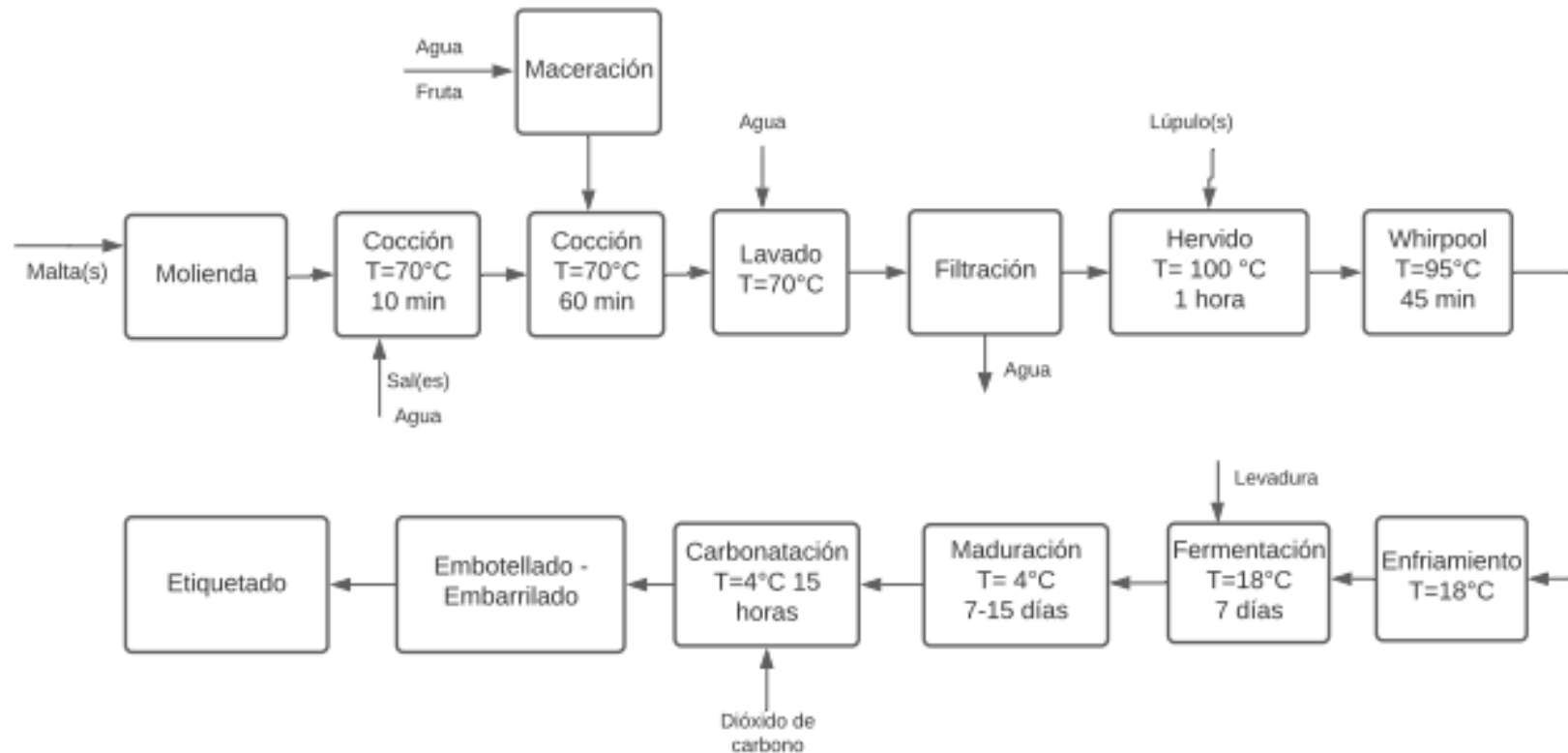
Una vez obtenida la densidad buscada, el tanque es conectado a una línea de dióxido de carbono para carbonatar la cerveza hasta el nivel deseado, durante un tiempo aproximado de 15 horas.

Tras la carbonatación, la cerveza pasa al embotellado, el cual se realiza en botellas de 330 mL de color ámbar, y finalmente se realiza el etiquetado del producto y su respectivo despacho.

En el siguiente diagrama de bloques se reseña el proceso anteriormente mencionado

Figura 9..

Diagrama de bloques de proceso de producción de Slava



Nota. En la figura se observa el diagrama de bloques general del proceso de producción que realiza SLAVA, donde se tiene como variable de seguimiento la temperatura. elaboración propia.

4. CONDICIONES DE TRATAMIENTO Y PRODUCCIÓN

En este capítulo se describirán las condiciones de tratamiento de las materias primas que se utilizarán para la elaboración de la cerveza artesanal Sour Ale a base de pomelo.

4.1. Esencia de pomelo

Los aceites esenciales de pomelo son extraídos de la cascara del fruto, esto se puede hacer por los métodos mencionados en el capítulo 1, siendo la destilación por arrastre con vapor el más utilizado en la industria, esto se debe a la simplicidad del proceso y los buenos resultados generados en cuanto a calidad, cantidad y pureza de los aceites esenciales [9].

Esto se confirma con los resultados obtenidos por E. Contreras y J. Ruiz [18] en su trabajo de grado, donde se compara el rendimiento de la hidrodestilación respecto a la destilación por arrastre de vapor como métodos de extracción de aceites esenciales en la cascara de pomelo y se llega a la conclusión que el método más eficiente es la destilación por arrastre con vapor, con el que se extrajo 6 veces más aceite esencial.

Para el presente trabajo de grado las autoras adquieren la esencia de pomelo con un grado de pureza del 100%, en la empresa colombiana Terragua.

Según las especificaciones del proveedor la esencia debe ser almacenada en un lugar fresco, alejado de fuentes de calor considerables y de la exposición al sol, dado que son aceites altamente volátiles y con tendencia a presentar procesos de oxidación. La disposición se realiza en pequeños frascos de 5 mL color ámbar que permiten el desplazamiento del aceite sin alterar sus propiedades.

4.2. Malta

Dadas las características propias de la cerveza a desarrollar se eligieron 3 tipos de malta, los cuales se agregarán en proporciones iguales con el fin de proveer al producto final de todos los sabores presentes.

4.2.1. Malta pilsen

La malta pilsen es una malta base para una gran variedad de cervezas, es una malta que otorga sabores harinosos y un color claro, suele usarse en combinación de otras maltas para enaltecer diferentes sabores y generar distintas tipologías cerveceras. [19]

Para la elaboración de la cerveza *sour ale*, será una de las bases a utilizar, aportando su característico sabor y sin aporte considerable de color.

4.2.2. Malta ácida

Dado el tipo de cerveza de interés, la malta ácida acompañara a las maltas base, para obtener el sabor deseado. Esta malta permite un desplazamiento del pH del mosto alcanzando las notas ácidas deseadas, al incrementar la actividad enzimática durante la fermentación. Al igual que la malta Pilsen, otorga al mosto un color claro [20], estableciendo un color claro y agradable al consumidor final.

4.2.3. Malta trigo

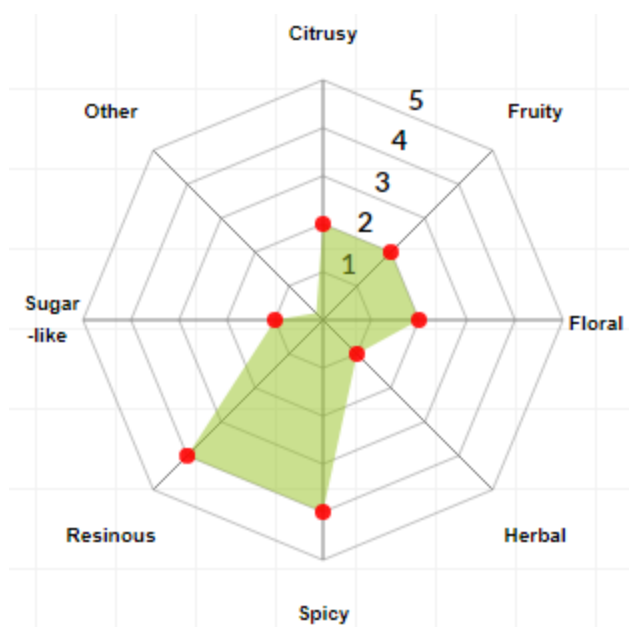
Es la segunda malta base a utilizar, esta aporta frescura a la cerveza y se encarga de incrementar el sabor ya otorgado a la cerveza por la malta ácida. Por otro lado, una de sus propiedades más importantes es la mejora de la espuma, puesto que perfecciona su apariencia y consistencia. [21]

4.3. Lúpulo

El lúpulo seleccionado para el presente proyecto fue el Saaz, el cual presenta como principal característica los aromas adicionados. Este fue elegido dado que no genera aporte considerable de cítricos, evitando así que se originen sabores intensos ya que con la esencia de pomelo se aportara dicho carácter de acidez; a su vez como se observa en la siguiente figura en su perfil aromático prevalecen notas florales, especiadas y aromáticas [22].

Figura 10.

Evaluación del aroma lúpulo Saaz



Nota. En la gráfica se relaciona el perfil aromático del lúpulo Saaz. C. Useche. “RE: Información lúpulos” Email personal (febrero 9,2021).

De otro lado al desarrollar una cerveza en la cual no predomina el amargor, sino su acidez, este único lúpulo seleccionado presenta un porcentaje de alfa – ácidos de 3%, lo cual es un indicador de un bajo aporte de amargor en general; de esta manera se asegura que no existirán sabores indeseables causados por este.

Sus condiciones de almacenamiento obedecen a lo reseñado en el capítulo 3 es decir se debe mantener refrigerado en temperaturas bajo cero hasta su respectivo uso.

4.4. Levadura

En cuanto a la levadura, se trabajó con SafAle K-97, una levadura seca, la cual otorga a la cerveza una capa de espuma firme y espesa [23], que tras la maduración se podrá apreciar.

Para una fermentación ideal se recomienda un rango de temperatura de 15 – 20°C y una rehidratación con agua estéril previa al proceso de inoculación en el mosto [24]

puesto que con este procedimiento se asegura una fermentación total del mosto, al evitar muerte de células (*Saccharomyces cerevisiae*) que no logren rodear la totalidad de sus membranas con agua.

Su almacenamiento se debe llevar a cabo en un lugar seco y con temperaturas menores a 10°C.

4.5. Otros

Finalmente, para obtener las características ideales de la cerveza tipo *sour* se implementan otros componentes de bastante utilidad para el desarrollo de esta.

4.5.1. Sulfato de calcio

Esta sal, es adiciona a la cerveza durante el proceso de maceración, con el fin de reducir el pH y con esto mejorar la actividad enzimática en el proceso de fermentación, se ha comprobado que el pH óptimo para el crecimiento de la *Saccharomyces cerevisiae* se encuentra entre los 4.4 y 5.0. [25]

El Sulfato de calcio también ayuda a mejorar la estabilidad de la levadura, disminuye el riesgo de contaminación, aumenta el rendimiento de clarificación de la cerveza y el rendimiento y capacidad de fermentación del extracto. [26]

4.5.2. Bacterias lácticas (*Lactobacillus* y *Pediococcus*)

El *Lactobacillus* es una bacteria que actúa como una levadura, consumiendo azúcares del mosto, pero en vez de convertirlos en alcohol los convierte en ácido láctico, este disminuye el pH del líquido rápidamente y otorga a la cerveza un sabor *sour*, que es el deseado para este proyecto de grado. [27]

El *Pediococcus* es una bacteria que a diferencia del *Lactobacillus* tarda un largo tiempo para iniciar una disminución dramática en el pH de la cerveza, lo cual funciona como una ventaja, ya que otorga tiempo para que la cepa haga de manera correcta la primera fermentación, pero la principal desventaja es que produce altas concentraciones de diacetilo otorgando a la cerveza un sabor a mantequilla y/o palomita de maíz. Estas

dos bacterias son de gran importancia en la cerveza sour que es la trabajada en este trabajo de grado. [27]

Una vez se adquirieron todas las materias mencionadas en este capítulo se inició la producción de la cerveza artesanal a base de aceites esenciales de pomelo.

5. SELECCIÓN DE LA CONCENTRACIÓN Y ETAPA DE ADICIÓN DE *CITRUS* *PARADISI*

5.1. Selección de la etapa para la adición del pomelo

En conjunto con el equipo de producción de Slava, y teniendo en cuenta que en este caso al tratarse de un cítrico debe añadirse su esencia líquida, se optó por agregarla en la etapa de fermentación, ya que esta esencia presenta una volatilidad alta, al contener del 85 al 99% de componentes volátiles tales como los terpenos [28]. Dicho esto se descarta agregar la esencia en etapas donde se requiera alta temperatura como la cocción y/o hervido ya que se perderían propiedades organolépticas del pomelo.

Esta decisión fue respaldada por el post realizado por El Instituto de la Cerveza Artesanal [29] donde dio a conocer que las etapas donde se puede agregar la esencia de naranja en la elaboración de cerveza artesanal son: al final del hervido o también en el fermentador secundario, antes de embotellar o embarrilar la cerveza, siendo esta última la seleccionada por las autoras de este trabajo de grado.

En el proyecto de grado [14] estudiantes de la Fundación Universidad de América, evaluaron cual etapa era la adecuada (maceración, lupulización y fermentación) para adicionar la fruta, fue otro trabajo que respaldó la decisión de las autoras, para ello realizaron tres lotes de cerveza, añadiendo el kiwi en la misma concentración pero en diferentes etapas del proceso y el producto final de los tres lotes fue sometido a una evaluación sensorial, fisicoquímica y microbiológica, concluyendo que la etapa en la que se encuentra mayor presencia de la fruta es la fermentación, además de mantener características como la espuma, el gas, el amargor, entre otros; teniendo mayor aceptación entre el público.

5.2. Determinación de concentraciones

A partir de los 20 litros de producción, se generarán 4 litros diferentes donde lo único que variara es la concentración de pomelo; la determinación de la concentración se realizó teniendo en cuenta las recomendaciones de Slava y con base a los estudios que

presentan preferencia por la adición de bajas concentraciones entre los que se encuentran el trabajo de grado de L, Hernandez & L, Muñoz [30], donde las autoras realizan un estudio para determinar la concentración idónea de maracuyá, es decir que el sabor y olor sea equilibrado entre el amargor del lúpulo y la nota frutal propia de esta fruta, para esto evaluaron tres concentraciones (0,20; 0,14; y 0,06 kg maracuyá por litro de cerveza), concluyendo que el lote con menor concentración (0,06 kg /litro) presento mejores propiedades organolépticas.

Este trabajo fue tomado como referencia debido a que el maracuyá al igual que el pomelo otorgan a la cerveza notas acidas y refrescantes que generan una experiencia diferente al consumidor, esto se debe a que son frutas acidas con pH similares, el pomelo presenta un pH entre 3-3,3 y el maracuyá presenta valores entre 2,5-3,5.

Teniendo en cuenta esto se establecen las siguientes concentraciones.

Tabla 7.

Concentraciones de pomelo

Lote	Concentración (%)
Nº1	0.15
Nº2	0.1
Nº3	0.075
Nº4	0.05

Nota. En la tabla se muestran las concentraciones determinadas para la producción de cerveza con adición de pomelo.

5.3 Producción de cerveza con adición de *citrus paradisi*

Una vez establecidos los lotes de producción y sus respectivas concentraciones, se da paso a la producción de la cerveza, teniendo en cuenta que todo el proceso será el mismo para los 4 lotes hasta el enfriamiento; en la fermentación se dividirán los 20 litros y cambiará únicamente el volumen agregado de esencia a cada uno de los lotes, finalmente el procedimiento a seguir será el mismo en el restante de etapas.

El diagrama de flujo que se observa en la figura 11 fue el seguido para llevar a cabo la producción de la cerveza sour ale con adición de pomelo.

Figura 11.

Diagrama de flujo del proceso de producción de la cerveza sour ale con adición de pomelo.



Nota. En la figura se muestran el diagrama de flujo del proceso de producción de cerveza de SLAVA SAS

5.3.1 Maceración

Se inicia con la respectiva maceración de las maltas base y la malta acidulada en un molino de rodillo, allí se evidencia como resultado final un cúmulo de maltas trituradas como se observa en la figura 12. Durante este proceso se busca principalmente que el grano esponga su germen al generar ruptura en su capa exterior o salvado, más no una granulometría específica.

En lo que refiere a las proporciones, las maltas base se añaden en mayor e igual proporción en un 40% cada una, mientras que malta ácida encargada de resaltar estas notas en la cerveza, se macera en menor cuantía respecto a estas, es decir el 20% restante.

Figura 12.

Malta trigo macerada



Nota. En la figura se muestra la granulometría final obtenida tras la maceración de la malta trigo.

5.3.2. Cocción y filtración

Sincrónicamente al macerado de la malta, se llevaron a cocción 16 litros de agua, hasta una temperatura de 63°C, durante el tiempo de aumento de temperatura se añadió sulfato de calcio al agua, con el fin de otorgar beneficios al mosto tales como mejora de

actividad enzimática, aumentar rendimiento de clarificación y reducir el riesgo de contaminación.

Una vez que se alcanzó la temperatura deseada, se agregó toda la malta previamente macerada como se muestra en la figura 13, generando el primer escalón de degradación de almidón para el trigo, en esta condición el mosto permaneció durante 30 minutos aproximadamente con agitación paulatina.

Figura 13.

Cocción del mosto (16 litros)

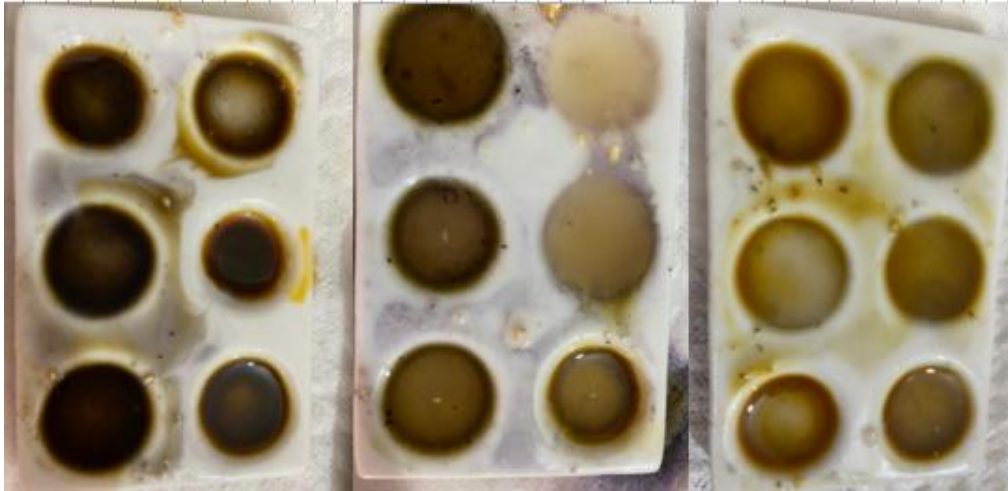


Nota. En la figura se muestra la cocción del mosto.

El segundo escalón de temperatura obedece a un aumento de 5°C, con el cual la malta pilsen y la malta acida inician actividad. La descomposición del almidón en azúcares de cadenas más simples fue controlado con la prueba de yodo, en la cual el color oscuro es indicativo de presencia de almidón. A continuación, en la Figura 14 se puede apreciar la secuencia de sus resultados.

Figura 14.

Secuencia resultados prueba de yodo



Nota. En la figura se muestra la secuencia de las pruebas realizadas el mosto, evaluando la presencia de almidón con la tinción del yodo.

Una vez obtenido el color claro, se procede al lavado, momento en el cual se adicionaron 20 litros de agua a 68°C al mosto, aumentando así la cantidad de azúcares extraídos de la malta. Finalmente se dio una primera filtración eliminando así todos los residuos del grato macerados restantes.

La apariencia del mosto a la luz es clara y presenta un poco de turbidez como de muestra en la figura 15.

Figura 15.

Mosto lavado y filtrado.



Nota. En la figura se observa el color del mosto
Obtenido tras la cocción, lavado y filtrado.

El color del mosto fue relacionado respecto a la escala de colorimetría referenciada en la figura 16, en donde se evidencia un valor de 2.

Figura 16.

Color de la cerveza – Escala EBC

2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
42	48	52	56	60	64	68	72	76	80

Nota. En la figura se observa la escala de colorimetría cervecera Según la EBC (European Brewery Convention). Tomado de El color de la cerveza: conversión entre EBC, Lovibond y SRM. [En Línea]. Disponible en: <https://www.cocinista.es/web/es/recetas/hacer-cerveza-trucos-y-consejos/el-color-de-la-cerveza-conversion-entre-ebc-lovibond-y-srm.html>

5.3.3. Fermentación láctica

El mosto es depositado en un fermentador, en el cual son incluidas las bacterias lácticas mencionadas en el capítulo anterior, por medio de yogurt griego, producto que contiene un cultivo de estas y es apto para este tipo de fermentación. Su tiempo de residencia allí es de 24 horas durante las cuales el mosto se mantiene en un rango de temperatura de 35 a 40°C ya que las bacterias lácticas crecen bajo condiciones de temperatura entre los 30 a 40°C [31], para garantizar la fermentación láctica.

5.3.4. Adición de lúpulo

Pasada la fermentación láctica, el mosto fue llevado a hervido durante 60 minutos a una temperatura de 95°C (Figura 15), tiempo durante el cual se eliminaron impurezas dada la elevada temperatura. En el minuto 40 fue agregado el lúpulo y homogenizado al mosto mediante agitación durante 5 minutos aproximadamente, en este punto el olor del mosto toma ciertas notas de amargor no evidenciadas antes.

Para asegurar la sedimentación del lúpulo se inicia el *whirpool*, proceso de agitación constante radial, en el cual el lúpulo permanece en el centro y el mosto se clarifica con el paso del tiempo, este proceso se realizó durante 45 minutos.

Figura 17.

Lúpulo durante el hervido.



Nota. En la figura se observa el proceso de hervido, tras la adición del lúpulo.

5.3.5. Enfriamiento

El mosto pasa por un intercambiador de calor de flujo cruzado en el cual la temperatura fue disminuida de 95°C a 20°C, temperatura óptima para inoculación de la levadura según las especificaciones del proveedor.

En este punto se realizó la medición de la densidad y el resultado arrojado por el densímetro fue de 1,036 g/mL. En la figura 17 se observa el color obtenido.

Figura 18.

Color del mosto.



Nota. En la figura se observa el color del mosto previo a la fermentación.

Nuevamente el mosto se evaluó respecto a los colores establecidos por la EBC, obteniendo un color con valoración de 8.

5.3.6. Fermentación

Durante el enfriamiento el mosto fue trasladado directamente al tanque fermentador, en el cual fue introducida la levadura previamente inoculada a 20°C, durante este proceso se mantuvo una aireación constante para asegurar la reproducción del

microorganismo. Asimismo, se añadió la esencia de pomelo respectivamente para alcanzar la concentración deseada de cada lote.

La fermentación fue llevada a cabo a 18°C durante 7 días.

5.3.7. Maduración y filtración

Posterior a la fermentación, el mosto fue re envasado en un barril pasando por una última filtración, en la cual se eliminaron trazas restantes de lúpulo y levadura, cabe resaltar que en esta etapa se perdieron algunos litros en el fondo del tanque fermentador.

Finalmente, el barril fue llevado a una baja temperatura (4 -5 °C), durante 7 días.

5.3.8. Carbonatación y embotellado

Inicialmente se tomó una muestra del mosto con el fin de evaluar su densidad, la cual arrojó un valor de 1.00 g/mL a 4°C y adicionalmente se evidencia un aroma y sabor agradable ligeramente ácido y un color claro.

El barril previamente mencionado fue conectado a una línea de dióxido de carbono como se muestra en la figura 18; el tanque de dióxido es regulado según la espuma deseada en el producto final y realizó la carbonatación durante 15 horas manteniendo la temperatura de maduración.

Figura 19.

Proceso de carbonatación



Nota. En la figura se observa el proceso de carbonatación.

Pasado este tiempo, se dispuso de botellas de color ámbar, debido a que este tipo de botellas tiene la capacidad de filtrar un 85% de los rayos ultravioletas evitando el deterioro que la luz ocasiona en la cerveza [32].

Las botellas fueron desinfectadas para generar desplazamiento de oxígeno tras la adición de dióxido de carbono y finalmente el embotellado y sellado del producto. Una vez el producto se encontró a temperatura ambiente se etiquetó por completo como se evidencia en la figura 20.

Figura 20.

Cerveza de pomelo



Nota. En la figura se observa el producto final envasado y etiquetado.

La apariencia final de la cerveza servida se muestra en la figura 20.

Figura 21.

Apariencia producto final.



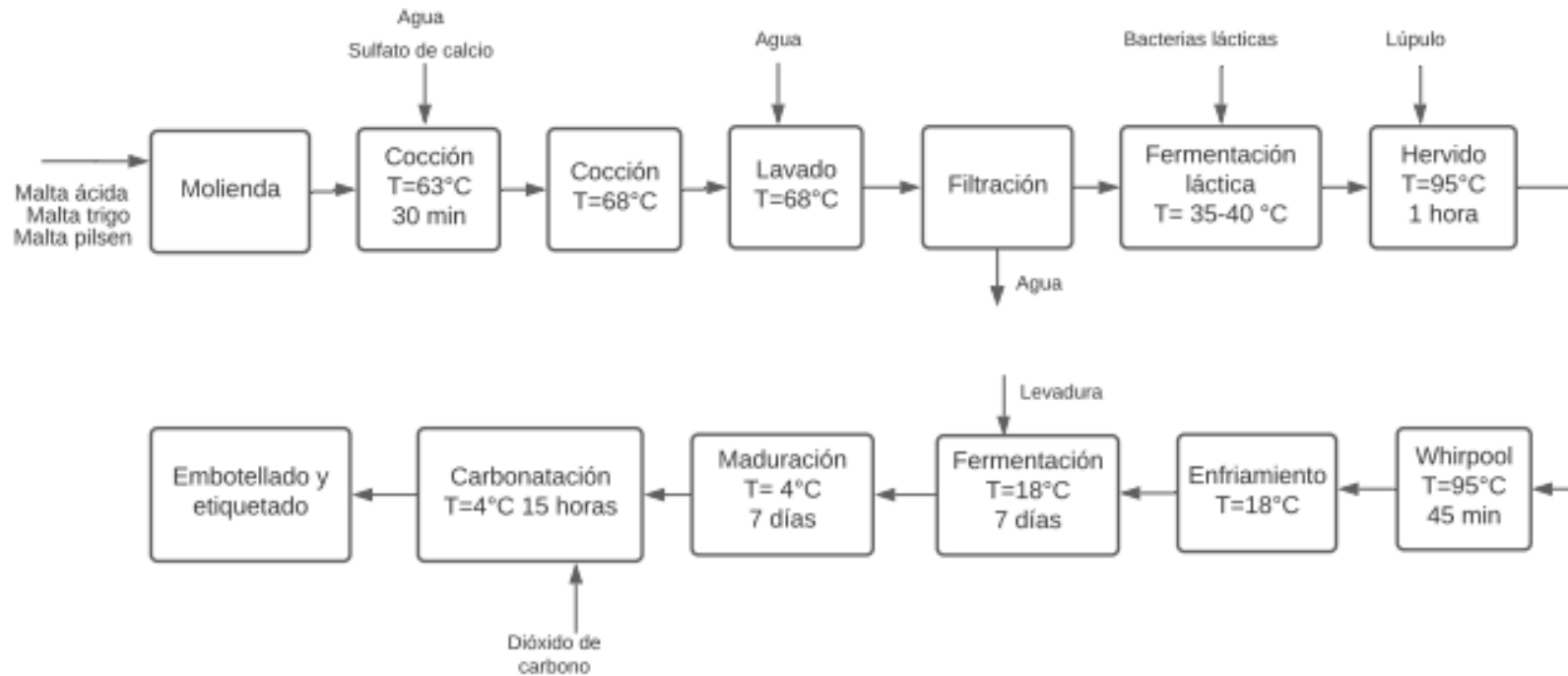
Nota. Producto servido.

En último lugar el producto se evaluó nuevamente según el parámetro de colorimetría de la EBC obteniendo nuevamente un color 2, característico de cervezas pálidas.

A continuación se muestra el diagrama de bloques que describe el proceso explicado anteriormente

Figura 22.

Diagrama de bloques del proceso de producción de cerveza artesanal a base de los aceites esenciales del pomelo



Nota. En la figura se observa el diagrama de bloques general del proceso de producción realizado para la elaboración de la cerveza artesanal a base de pomelo, donde se tiene como variable de seguimiento la temperatura. elaboración propia.

5.4. Evaluación de parámetros

Se realiza la evaluación del producto final, con el fin de determinar que es apto para el consumo humano y que cumple con los requerimientos del tipo de cerveza.

5.4.1. Fisicoquímicos

5.4.1.a. Grados de alcohol. La determinación de grados de alcohol se realizó mediante la técnica de densidad, la cual establece que el porcentaje de alcohol por volumen se puede calcular mediante las gravedades específicas del mosto y sus correcciones. Las autoras realizaron tres muestreos en la etapa previa a la inoculación de la levadura, es decir previo a la fermentación alcohólica obteniendo como resultado 1.037 g/mL en todas las réplicas; e igualmente tres muestreos a la densidad final del producto, en los cuales el densímetro arrojó un resultado de 1.01 g/mL.

$$\%ABV = (SGI - SGF) * 131$$

Donde

%ABV: porcentaje de alcohol por volumen

SGI: gravedad específica inicial

SGF: gravedad específica final

Al aplicar la corrección por temperatura se obtiene:

$$\%ABV = (1.037 - 1.01) * 131$$

$$\%ABV = 3.537 \%$$

5.4.2. Microbiológicos

Con el fin de comprobar que los 4 lotes de cervezas eran aptos para el consumo humano y cumplían con los estándares de calidad de la empresa SLAVA S.A se enviaron las muestras de cada uno (1 cerveza de 330 mL) al laboratorio NULAB SAS donde se realizaron las siguientes pruebas: mesófilos aerobios, mohos y levaduras, coliformes

totales, coliformes fecales y esporas clostridium SR, el informe con los resultados de casa uno de estos aspectos se evidencia en el ANEXO 2.

5.4.2.a. Mesófilos aerobios. Este parámetro es un indicador de la higiene del proceso de elaboración de la cerveza, ya que permite observar la presencia de gran cantidad de bacterias. El resultado obtenido de los cuatro lotes se puede observar en la tabla 4. Como el recuento de mesófilos aerobios es menor 10 UFC/g/ml la cerveza cumple con este parámetro de salubridad y calidad.

Tabla 8..

Resultados del recuento de mesófilos aeróbicos.

Muestra	Recuento de mesófilos aerobios	Máximo valor aceptado para cervezas artesanales
Lote 1	< 10 UFC/g/ml	1600 UFC/g/ml
Lote 2	< 10 UFC/g/ml	1600 UFC/g/ml
Lote 3	< 10 UFC/g/ml	1600 UFC/g/ml
Lote 4	< 10 UFC/g/ml	1600 UFC/g/ml

Nota. Resultados del recuento de mesófilos aeróbicos de los 4 lotes de cerveza artesanal producido.

5.4.2.b. Hongos filamentosos y levaduras. El método más usado para el recuento de hongos filamentosos y levaduras es el recuento en placa a partir de diluciones decimales seriadas de la muestra. La norma ISO 21527 recomienda el uso del agar Diclorán Rosa de Bengala con Cloranfenicol en muestras de alimentos con una actividad de agua alta y el Diclorán 18% Glicerol en las que tengan una actividad de agua inferior o igual a 0,95 [33]. Siendo esta norma la seguida por el laboratorio contratado para hacer la prueba.

Tabla 9.

Resultado del recuento de hongos filamentosos y levaduras.

Muestra	Recuento de Mohos	Máximo valor aceptado para cervezas artesanales	Recuento de Levaduras	Máximo valor aceptado para cervezas artesanales
Lote 1	< 10 UFC/g/ml	100 UFC/g/ml	380 UFC/g/ml	13000 UFC/g/ml
Lote 2	< 10 UFC/g/ml	100 UFC/g/ml	380 UFC/g/ml	13000 UFC/g/ml
Lote 3	< 10 UFC/g/ml	100 UFC/g/ml	380 UFC/g/ml	13000 UFC/g/ml
Lote 4	< 10 UFC/g/ml	100 UFC/g/ml	380 UFC/g/ml	13000 UFC/g/ml

Nota. Resultados del recuento de hongos filamentosos y levaduras de los 4 lotes de cerveza artesanal producido.

5.4.2.c. Coliformes totales y fecales. Las bacterias coliformes están formadas por todos los bacilos Gramnegativos aerobios o anaerobios facultativos, no esporulados, entre estos se encuentran los coliformes fecales [34], estos microorganismos no son deseados en los alimentos y son un indicador de malas prácticas sanitarias. El resultado obtenido de los cuatro lotes se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla 10.

Resultados del recuento de coliformes totales.

Muestra	Coliformes totales	Máximo valor aceptado para cervezas artesanales	Coliformes fecales	Máximo valor aceptado para cervezas artesanales
Lote 1	< 3 NMP/g/ml	< 3 NMP/g/ml	< 3 NMP/g/ml	< 3 NMP/g/ml
Lote 2	< 3 NMP/g/ml	< 3 NMP/g/ml	< 3 NMP/g/ml	< 3 NMP/g/ml
Lote 3	< 3 NMP/g/ml	< 3 NMP/g/ml	< 3 NMP/g/ml	< 3 NMP/g/ml
Lote 4	< 3 NMP/g/ml	< 3 NMP/g/ml	< 3 NMP/g/ml	< 3 NMP/g/ml

Nota. Resultados del recuento de hongos filamentosos y levaduras de los 4 lotes de cerveza artesanal producido.

5.4.2.d. Esporas clostridium SR. Las esporas clostridium son un bacilo Gram positivo anaerobio, formador de endosporas que se encuentra normalmente en suelos y aguas residuales [35]. La presencia de estas también es un indicador de malas prácticas sanitarias, los resultados entregados por el laboratorio se observan en la tabla 7.

Tabla 11.*Resultados del recuento de esporas clostridium.*

Muestra	Recuento de Esporas	Máximo valor aceptado para cervezas artesanales
Lote 1	< 10 UFC/g/ml	< 10 UFC/g/ml
Lote 2	< 10 UFC/g/ml	< 10 UFC/g/ml
Lote 3	< 10 UFC/g/ml	< 10 UFC/g/ml
Lote 4	< 10 UFC/g/ml	< 10 UFC/g/ml

Nota. Resultados del recuento de esporas clostridium de los 4 lotes de cerveza artesanal producido.

5.3.3. Sour ale

Con el fin de evaluar si el producto final clasifica como una cerveza *sour ale* se tomaron en cuenta los parámetros expuestos en la “Guía de estilo de cerveza”, específicamente para la cerveza *Berliner Weisse*, una subcategoría del estilo *Sour Ale*.

Tabla 12.*Parámetros cerveza Berliner Weisse.*

Parámetro	Guía de estilo de cerveza	Lote	Comentario
Apariencia	Color pálido, claridad un poco turbia, espuma densa con poca retención. [30]	1	Cumple con todos los parámetros.
		2	Cumple con todos los parámetros.
		3	Su espuma no es muy densa
		4	Su espuma no es muy densa.
Sabor	Frutosidad cítrica, acidez láctica limpia. Balance dominado por la acidez. Sabor complementario a pan. [30]	1	Cumple con todos los parámetros.
		2	Cumple con todos los parámetros.
		3	Cumple con todos los parámetros.
		4	Cumple con todos los parámetros.

Tabla 13. Continuación

<i>Sensación en boca</i>	<i>Cuerpo ligero, alta carbonatación, chispeante y acidez. [30]</i>	1	Cumple con todos los parámetros.
		2	Cumple con todos los parámetros.
		3	Cumple con todos los parámetros.
		4	<i>Falta sensación de carbonatación.</i>
<i>Grados de alcohol</i>	2,8% - 3,8%	1	3,537%
		2	3,537%
		3	3,537%
		4	3,537%

Nota. Comparación de parámetros establecidos y obtenidos en cada uno de los lotes producidos.

En la anterior tabla se evidencia que dos de los lotes cumplen a cabalidad todas las características establecidas en la guía, y los dos restantes cumplen la mayoría, lo suficiente para que puedan ser categorizados como cerveza *sour ale – Berliner Weisse*.

5.4. Análisis sensorial

5.4.1 Evaluación personas naturales

En primer lugar, el producto fue evaluado sensorialmente por un panel de 48 personas no entrenadas en la ciudad de Bogotá, la edad de los evaluados oscila entre 18 y 59 años; a cada una de las personas fue entregada una muestra del producto y estas fueron las encargadas de resolver las preguntas mediante un formulario Google forms.

Las 48 personas fueron divididas en 4 grupos, de tal manera que cada uno de los lotes producidos fue evaluado por 12 personas. En el ANEXO 2 se observan los resultados de las encuestas diferenciando cada lote.

5.4.1.e. Resultados promedio. Tras la compilación y tabulación de datos obtenidos mediante las encuestas de percepción del producto, se generó la siguiente tabla y gráfica a partir de las cuales se determina que la concentración elegida por el panel sensorial de personas naturales corresponde a 0,05%, es decir el lote N°4.

Tabla 14.

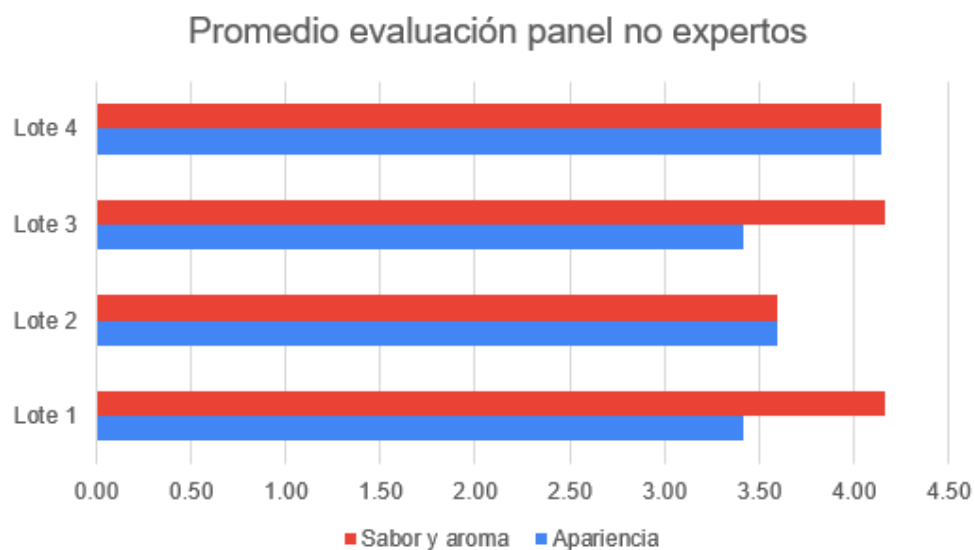
Promedio resultados del panel sensoria escala del 1 al 5.

Aspecto	Lote 1	Lote 2	Lote 3	Lote 4
Apariencia	3.42	3.60	3.42	4.14
Sabor y aroma	4.17	3.60	4.17	4.14
Puntaje total	3.79	3.60	3.79	4.14

Nota. Promedios de puntaje obtenido para cada uno de los lotes.

Figura 23.

Promedio resultados panel sensorial.



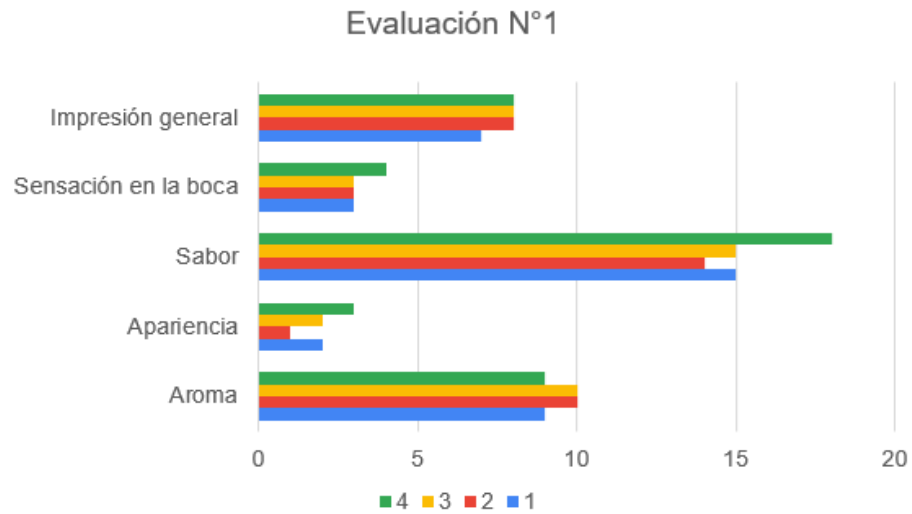
Nota. Promedios puntaje obtenido para cada uno de los lotes.

5.4.2. Evaluación maestros cerveceros

A continuación, se observan los resultados obtenidos, tomando en cuenta las evaluaciones.

Figura 24.

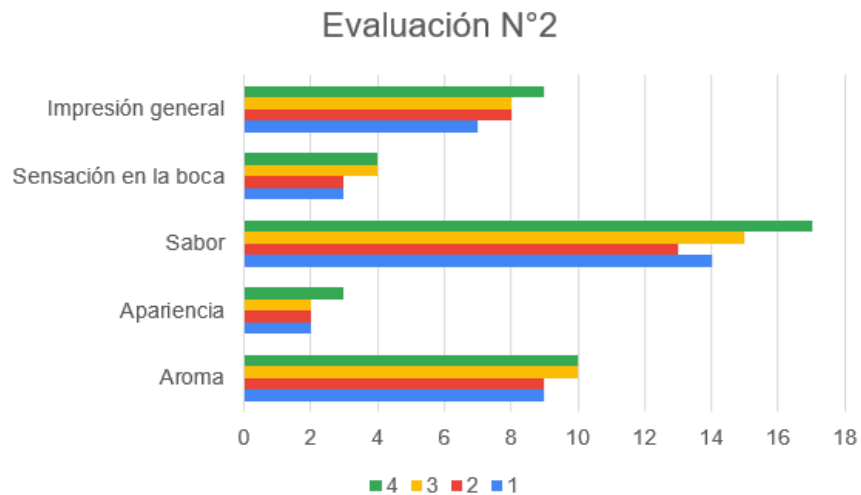
Evaluación experto - primera réplica.



Nota. Resultados obtenidos tras la evaluación de los cuatro lotes de Producción por experto cervecero.

Figura 25.

Evaluación experto – segunda réplica.



Nota. Resultados obtenidos tras la evaluación de los cuatro lotes de Producción por experto cervecero.

Una vez realizada la evaluación, se evidencia la preferencia por el lote N°4, por lo cual se procedió a promediar las calificaciones generales obtenidas para cada lote de producción según los resultados obtenidos en cada réplica.

Para la respectiva tabulación, se dividieron los puntajes obtenidos en 10, para coincidir con la escala de 1 a 5 planteada en el panel de no expertos.

Tabla 15.

Resultados encuesta panel experto.

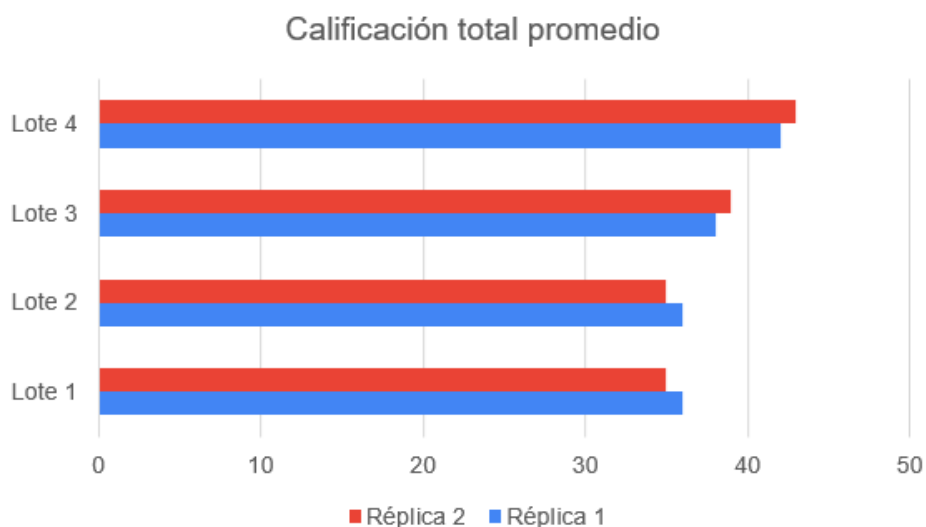
Evaluación	Lote 1	Lote 2	Lote 3	Lote 4
Replica N°1	3.6 (36)	3.6 (36)	3.8 (38)	4.2 (42)
Réplica N°2	3.5 (35)	3.5 (36)	3.9 (39)	4.3 (43)

Nota. En la tabla se muestran los resultados de la encuesta para panel sensorial de expertos.

La gráfica correspondiente se encuentra a continuación.

Figura 26.

Resultados promedio de evaluación



Nota. Resultados promedio de la evaluación de los cuatro lotes de producción por experto cervecero.

5.4.2. Evaluación general

Tras realizar un panel sensorial para 48 personas no entrenadas y 1 maestro cervecero (al que se le realizó una réplica), se genera la tabulación del resultado promedio total para cada uno de los lotes.

Tabla 16..

Puntuación total.

Lote	Concentración (%)	Media total panel	Media total experto
N°1	0.15	3.79	3.55
N°2	0.1	3.60	3.55
N°3	0.075	3.79	3.85
N°4	0.05	4.14	4.25

Nota. En la tabla se muestran los promedios totales de los paneles sensoriales, distinguiendo entre panel de expertos y no expertos.

Las autoras dictaminaron un porcentaje de peso para cada uno de los paneles, puesto que se tiene en cuenta que la opinión de un maestro cervecero contiene más experticia y a su vez el producto no es ofertado como una cerveza comercial sino artesanal, por lo tanto, sus clientes suelen ser más experimentados y críticos en el tema. Dicho esto, se asigna un 40% al panel de personas no entrenadas y el 60% restante al panel entrenado.

Tabla 17.

Ponderación total panel sensorial.

Lote	Concentración (%)	Ponderación panel (40%)	Ponderación experto (60%)	Total
N°1	0.15	1.516	2.13	3.65
N°2	0.1	1.44	2.13	3.57
N°3	0.075	1.516	2.31	3.83
N°4	0.05	1.656	2.55	4.21

Nota. En la tabla se muestran los resultados totales ponderados y el puntaje final de cada lote de cerveza.

Como se muestra en la tabla 13, el lote con mayor puntuación a nivel sensorial es el N° 4, el cual presenta una concentración de 0.05% del fruto trabajado; esto reafirma lo encontrado en diferentes fuentes bibliográficas donde se afirmaba que, al trabajar con

cítricos, las propiedades organolépticas se favorecían en una menor concentración del fruto.

6. ANÁLISIS FINANCIERO

Inicialmente se realiza una compilación de costos asociados a la producción de 20 litros de cerveza, en donde se referencia la cantidad de esencia que corresponde a la concentración seleccionada durante el proceso. En la siguiente tabla se relacionan precios y cantidades requeridas.

Tabla 18.

Costos asociados

Ítem	Unidad de medida	Precio unitario (\$)	Cantidad	Total (\$)
Malta pilsen	Kg	4.622	2	9.244
Malta trigo	Kg	4.622	2	9.244
Malta ácida	Kg	7.227	2	14.454
Lúpulo Saaz	Kg	184.874	0.1	18.487
Levadura SafAle K – 97	Und (11,5 g)	11.765	2	23.529
Agua	Und (6 L)	3.000	6	18.000
Sulfato de calcio	Kg	8.403	0.25	2.101
Yogurt griego	Und (150 g)	3.260	2	6.520
Esencia de pomelo	Und (5 mL)	36.000	2	72.000
Botellas	Caja	14.000	2	28.000
Tapas	Und	50	50	2.500
Etiquetas	Und	500	50	25.000
Energía	Estimado para lote de 20 L			13.000
Personal	Estimado para lote de 20 L			54.000
TOTAL				296.079

Nota. En la tabla se muestran los costos asociados a la producción de un lote de cerveza de 20 litros.

La producción de 20 litros representa 60 cervezas finales (330 mL cada una), pero se deben cuantificar las pérdidas de volumen líquido durante el proceso de producción, las cuales son atribuidas a tres momentos en específico, la cocción de la malta, el cambio de tanques en las fermentaciones y el embotellado; asumiendo estas pérdidas el volumen total agregado de agua es de 36 litros.

El producto es ofrecido al mercado en un precio de \$8.000 al consumidor final, con lo cual se obtendría un valor bruto de \$480.000 como ingreso, a lo cual con la diferencia de costos de materia prima (\$296.079) se obtiene un valor neto de \$184.921.

En la tabla 14 se tiene en cuenta todos los gastos, donde el gasto energético se estimó teniendo en cuenta el aumento de los servicios públicos (gas) y los gastos de personal se calcularon teniendo en cuenta que la planta donde se lleva a cabo el proceso productivo cobra \$2.700 por mano de obra por litro producido, teniendo en cuenta esto para la producción de 20L los gastos de personal sería \$54.000 y Los gastos de la materia prima se pueden observar en el ANEXO 3.

Al realizar una proyección para la producción de cerveza tipo sour ale con adición de pomelo, se debe tener en cuenta que al ser un lote de mayor volumen se incurre en gastos de personal técnico que facilite la producción.

Para el ejercicio se determinó un lote de 150 litros, teniendo en cuenta que es la cuantía de litros producidos para cada uno de los tipos de cerveza por Slava; los costos se relacionan en la siguiente tabla.

Tabla 19.

Costos asociados a un lote de 150 litros

Ítem	Unidad de medida	Precio unitario (\$)	Cantidad	Total (\$)
Malta pilsen	Kg	4.622	15	69.330
Malta trigo	Kg	4.622	15	69.330
Malta ácida	Kg	7.227	15	108.405
Lúpulo Saaz	Kg	184.874	0.3	55.462
Levadura SafAle K – 97	Und (11,5 g)	11.765	10	117.650
Agua	Und (6 L)	3.000	41	123.000
Sulfato de calcio	kg	8.403	0.5	4.201
Yogurt griego	Und (500 g)	13.300	2	26.600
Esencia de pomelo	Und (5 mL)	36.000	15	540.000
Botellas	Caja	14.000	19	266.000
Tapas	Und	50	450	22.500
Etiquetas	Und	500	450	225.000

Tabla 20. Continuación

Energía	Establecido para lote 150 litros	70.000
Personal	Establecido para lote 150 litros	400.000
TOTAL		2'013.478

Nota. En la tabla se muestran los costos asociados a la producción de un lote de cerveza de 150 litros.

Se debe tener en cuenta que el valor relacionado con la esencia de pomelo puede disminuir, dado que al producir en masa Slava realizaría el proceso de extracción directamente con la fruta y de esta manera de reducirían costos en este apartado; aun así, el siguiente análisis financiero se realiza con la data conocida.

6.1. Valor Presente Neto (VPN)

El valor presente neto es un indicador económico que, a partir de un análisis de costos y flujo de caja asociados a estos, determina las ganancias o pérdidas de capital que puede tener un proyecto en una empresa; este da uso de la inversión total del proyecto, tasa de interés, ingresos y egresos netos.

Se plantea que, si este flujo de caja determina un valor positivo la compañía tendrá ganancias, si es menor a cero, pérdidas, y si es igual a cero no tendrá repercusión económica alguna.

Teniendo en cuenta lo anterior se procede a establecer inversión (Tabla 15) y ganancias netas de la empresa, estableciendo 150 litros de producción total, que obedecen a 454 cervezas, las cuales generarían ingresos de \$3'632.000 a Slava.

A continuación, se observa el VPN establecido para dos escenarios, uno favorable, con un mes de venta del producto y uno desfavorable con tres meses, en el cual se toma la inflación nacional mensual como tasa de interés.

Tabla 21.

Valor presente neto.

Escenario	Inversión por lote (\$)	Beneficio por lote (\$)	Neto por lote (\$)
Favorable	2'013.478	3'632.000	1'618.522
Desfavorable	2'013.478	3'632.000	1'582.502
Diferencia			36.019

Nota. En la tabla se muestra el valor presente neto para dos escenarios planteados.

Al evidenciar que, en los dos casos establecidos, se obtiene un valor presente neto mayor a cero, se determina la viabilidad tanto técnica como económica del proyecto, ya que la empresa aumentará sus utilidades al incorporar este nuevo estilo de cerveza a su catálogo.

7. CONCLUSIONES

Se desarrolló la descripción del proceso de producción de cerveza artesanal con adición de frutos de la empresa Slava SAS, teniendo en cuenta etapas y condiciones de operación, equipos, pruebas fisicoquímicas y microbiológicas realizadas.

Se determinaron las condiciones, parámetros y tratamientos de las materias primas del proceso de producción de cerveza artesanal tipo Sour Ale en la empresa Slava SAS.

Se estableció que la etapa de fermentación alcohólica del proceso de producción de cerveza artesanal es la adecuada para adicionar la esencia de pomelo.

Se evaluaron cuatro concentraciones de fruta en cerveza artesanal (0,15; 0,1; 0,075; 0,05 ml esencia de pomelo/L cerveza) y se evaluaron sensorialmente, donde se determinó que el lote con mayor aceptación fue el de 0,05 ml esencia de pomelo/L cerveza.

Se elaboraron cuatro lotes de cerveza artesanal obteniendo valores microbiológicos dentro de la norma nacional para cervecería como se observa en el capítulo 5 y un contenido del alcohol de 3.54%.

Se evaluó la producción de cerveza artesanal con adición de pomelo comprobando que el fruto le otorga diferentes cualidades sensoriales, tales como acidez, sensación refrescante, como astringente y un olor crítico, que hacen que el producto sea atractivo para el consumidor.

Se determinó que la incorporación de la esencia de pomelo en el proceso de producción de cerveza artesanal de la empresa Slava SAS es viable técnica y financieramente, ya que la empresa aumentará sus utilidades entre 1'618.522\$ y 1'582.502\$ al incorporar este estilo de cerveza a su catálogo.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Deloitte Touche Tohmatsu Limited, “Una cerveza artesanal”. Deloitte. [En Línea]. Disponible:
<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/mx/Documents/consumer-business/2017/Cerveza-Artesanal-Mexico-2017.pdf>, [Acceso:Feb. 18, 2021]
- [2] Semana, “Otra forma de brindar, así está el consumo de cerveza artesanal”. Semana, . [En Línea]. Disponible:
<https://www.semana.com/empresas/articulo/como-va-el-consumo-de-cerveza-artesanal-en-el-pais/278007/>, [Acceso:Feb. 18, 2021]
- [3] Borda, L. d. (s.f.). *¿Cerveza ale o cerveza lager?* Obtenido de *¿Cerveza ale o cerveza lager?*, [En Línea]. Disponible:
<https://www.vix.com/es/imj/gourmet/3332/cerveza-ale-o-cerveza-lager>, [Acceso:Feb. 18, 2021]
- [4] Loopulo. (s.f.). “El encanto de las CERVEZAS SOUR, una variedad por descubrir”. [En Línea]. <https://loopulo.com/estilos-de-cerveza/cervezas-sour/>, [Acceso:Feb. 18, 2021]
- [5] Giner, S. (27 de Agosto de 2020). *2D2D Spuma* . Obtenido de Los ingredientes principales de la cerveza : <https://www.2d2dspuma.com/blog/cultura-cervecera/ingredientes-de-la-cerveza/>
- [6] Secretaría jurídica distrital, “Decreto 1686 de 2012,” Régimen legal de Bogotá D.C. [En Línea]. Disponible:
<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=65622>, [Acceso:Feb. 18, 2021]
- [7] Jaramillo, D. (2014). *Somos colombianos*. Obtenido de Extraordinarios beneficios de la toronja o pomelo: <http://www.somoscolombianos.com/salud/6-extraordinarios-beneficios-de-la-toronja-o-pomelo/>
- [8] Palacio, M. (2010). Alimentos para su bienestar. *El tiempo*.
- [9] Casado, I. (Febrero de 2018). *Universidad Politecnica de Madrid*. Obtenido de Optimizacion de la extraccion de aceites esenciales por destilacion en corrientes vapor : http://oa.upm.es/49669/1/TFG_IRENE_CASADO_VILLAVERDE.pdf
- [10] International Federation of Aromatherapists. (s.f.). *International Federation of Aromatherapists*. Obtenido de *¿Cómo se realiza la extracción de aceites esenciales?*: https://ifaroma.org/es_ES/home/explore_aromatherapy/essential-oil-extraction

- [11] Caceres, L. (Mayo de 2014). *Universidad Tecnologica Nacional* . Obtenido de Implementacion de herramientas de gestion de calidad para el estudio del efecto del solvente en la obtencion de terpineol por hidratacion cataliica del limoneo .
- [12] Albarracion, G., & Gallo, S. (Diciembre de 2003). Obtenido de Comparacion de dos metodos de extraccion de aceite esenciales utilizando piper aduncum (cordoncillo) procedente de la Zona Cafetera: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/2624>
- [13] Hielscher. (s.f.). *Hielscher*. Obtenido de Hidrodestilación ultrasónica de aceites esenciales: <https://www.hielscher.com/es/ultrasonic-hydrodistillation-of-essential-oils.htm#:~:text=Ultras%C3%B3nica%20extracci%C3%B3n%20de%20aceites%20esenciales&text=El%20principio%20de%20funcionamiento%20de,tejido%20celular%20de%20la%20planta>.
- [14] Agudelo, L. F., & Vargas, L. (Agosto de 2018). *Evaluacion de la producción de cerveza artesanal "Tawala" usando kiwi como fruta*. Obtenido de Evaluacion de la producción de cerveza artesanal "Tawala" usando kiwi como fruta: <https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/6835/1/6132130-2018-IQ.pdf>
- [15] I, Acevedo, O, García, J, Contreras, I, "Elaboración y evaluación de las características sensoriales de un yogurt de leche caprina con jalea semifluida de piña", [En Línea]. Disponible: https://www.researchgate.net/publication/47734352_Elaboraci3n_y_evaluaci3n_de_las_caracteriasticas_sensoriales_de_un_Yogurt_de_leche_caprina_con_jalea_semifluida_de_pi3a. [Acceso: mar.1, 2021]
- [16] J, Mendoza. A, Rodríguez. P, Millán. "Caracterización físico química de la uchuva (Physalis peruviana) en la región de silvia cauca.", [En línea]. Disponible: <https://revistas.unicauca.edu.co/index.php/biotecnologia/article/view/251/453> [Acceso: mar.1, 2021]
- [17] P, Gigliarelli. "La maduración", [En Línea]. Disponible: <https://www.revistamash.com/2017/detalle.php?id=424> [Acceso: mar.1, 2021]
- [18] E. Contreras y J. Ruiz "Comparativo de dos metodos de extraccion para el aceite esencial presente en la cascara de pomelo (citrus maxima): https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/108/Proyecto%20final%20de%20grado%20_14-11-2012_.pdf?sequence=1 [Acceso: mar.1, 2021]
- [19] Distrines, "Malta Pilsen BESTMALZ". Distrines. [En Línea]. Disponible: <https://distrines.com/maltas/1/malta-pilsen>, [Acceso:Feb. 25, 2021]
- [20] Distrines, "Malta Ácida BESTMALZ". Distrines. [En Línea]. Disponible: <https://distrines.com/maltas/21/malta-acida>, [Acceso:Feb. 25, 2021]

- [21] Distrines, “Malta Trigo BESTMALZ”. Distrines. [En Línea]. Disponible: <https://distrines.com/maltas/7/malta-trigo>, [Acceso:Feb. 25, 2021]
- [22] C. Useche. “RE: Información lúpulos” Email personal (febrero 9, 2021).
- [23] Distrines, “Levaduras - SafAle K – 97”. Distrines. [En Línea]. Disponible: <https://distrines.com/levaduras/36/safale-k-9>, [Acceso:Feb. 25, 2021]
- [24] Fermentis, “SafAle K – 97”. Distrines [En Línea] Disponible: <https://distrines.com/levaduras/36/safale-k-9>, [Acceso:Feb. 25, 2021]
- [25] M.L. Diaz Garcia, “Ceverza: Componenetes y Propiedades”, Tesis Master Universitario en Biotegnologia Alimentaria, Universidad de Oviedo [En Línea]. Disponible: https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/19093/TFM_%20Maria%20Suarez%20Diaz.pdf;jsessionid=1F6C6C1D0C9C3847A061289071438CEF?sequence=8 , [Acceso: mar.8, 2021]
- [26] Maltosaa, “El sulfato de calcio para la elaboracion de la cerveza”, [En Línea]. Disponible: <https://maltosaa.com.mx/sulfato-de-calcio-para-la-elaboracion-de-cerveza/#:~:text=Reduce%20el%20pH%20durante%20la,Mejora%20el%20vaciado%20del%20mosto>. [Acceso: mar.8, 2021]
- [27] The Beer Times, “Levaduras y bacterias utilizadas en cervezas sour”, [En Línea]. Disponible: <https://www.thebeertimes.com/levaduras-y-bacterias-utilizadas-en-cervezas-sour/>. [Acceso: mar.8, 2021]
- [28] G, Villa. “Composición química del aceite esencial de Citrus paradisi “Toronja”, actividad antioxidante y determinación de la actividad antibacteriana frente a Streptococcus mutans”. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, [En línea]. Disponible : http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/9864/Villa_gg.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- [29] Cerveza Artesanla. “Elaborando cervezas con naranja”, [En línea]. Disponible: <https://cervezartesana.es/blog/post/elaborando-cervezas-con-naranja.html>. [Acceso: May. 2, 2021]
- [30] L, Hernandez, L, Muñoz, “Evaluación de la incorporación de la fruta Passiflora edulis (maracuyá) en el proceso de producción de cerveza artesanal tipo Pale Ale”, [En Línea]. Disponible: <https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/7606/1/6141312-2019-2-IQ.pdf> [Acceso: mar.1, 2021]
- [31] J, Ossa. M, Vanegas. A, Badillo. “EVALUATION OF CANE MOLASSES AS SUBSTRATE FOR Lactobacillus plantarum GROWTH”, [En Línea]. Disponible: <https://revistas.udca.edu.co/index.php/ruadc/article/download/713/740?inline=1> [Acceso: mar.20, 2021]

- [32] Culto cervecero. “Por qué las botellas de cerveza son oscuras?”, [En Línea]. Disponible: <https://cultocervecero.com/por-que-las-botellas-de-cerveza-son-oscuras/> [Acceso: mar.21, 2021]
- [33] Universidad de Salamanca, “Recuento de Hongos Filamentosos y Levaduras”, [En Línea]. Disponible: http://coli.usal.es/web/demos/demo_alteracion/RtoHongosLev/RtoHongosLev.html#:~:text=La%20norma%20ISO%2021527%20recomienda,inferior%20o%20igual%20a%200%2C. [Acceso: Abr. 28, 2021]
- [34] J, Larrea, M, Rojas, B, Romeu, N, Rojas, M, Heydrich, “Bacterias indicadoras de contaminación fecal en la evaluación de la calidad de las aguas: revisión de la literatura”, [En línea]. Disponible: <https://www.redalyc.org/pdf/1812/181229302004.pdf>. [Acceso: Abr. 28, 2021]
- [35] M. Macedo, M. Vola; “Principales grupos de bacilos Gram positivos aerobios”, [En línea]. Disponible: <http://www.higiene.edu.uy/bacvir/materiales/cefa/2008/grampositivosaerobios.pdf>. [Acceso: Abr. 29, 2021]

ANEXOS

ANEXO 1

RECOMENDACIONES

A partir del desarrollo de este trabajo de grado se realizan las siguientes recomendaciones.

Para disminuir los costos de operación se debería extraer los aceites esenciales de la cascara del pomelo directamente en la empresa.

Evaluar las propiedades fisicoquímicas y organolépticas al adicionar este fruto (pomelo) en otras etapas del proceso (maceración, hervido, maduración y fermentación láctica) productivo de elaboración de cerveza artesanal.

Para futuras investigaciones, evaluar la incorporación del *citrus paradisi* en otros estilos y tipos de cerveza.

Realizar el proceso evaluando la turbidez a lo largo del proceso con un tubímetro, con el propósito de analizar el comportamiento de este parámetro.

ANEXO 2

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS MICROBIOLÓGICAS ENTREGADOS POR NULAB SAS

Reporte de Análisis Microbiológico 20210410866

Página: 1 de 1

Razón Social: USECHE CAMILA	C.C. 1010220010
Contacto: Camila Useche	Correo electrónico: cuseche@useche.com
Dirección: Carrera 16 No. 58 A-73 (Chapinero) • Bogotá, Colombia	
Ciudad: Bogotá	Teléfono: 745 2053
Observaciones: N.A	FAX:
Fecha Recepción: 2021-04-26	Fecha Análisis: 2021-04-26
	Fecha Reporte: 2021-05-03

INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

Proveedor	Cantidad	Presentación	Lugar Muestra	Lote	Vencimiento	Temp. °C	Condiciones específicas de la muestra
CERVECERIA SLAVA	330 ml	BOTELLA DE VIDRIO	PLANTA	1	N.A	N. A	EMPAQUE ORIGINAL SELLADO / FP: 2021-04-14
CERVECERIA SLAVA	330 ml	BOTELLA DE VIDRIO	PLANTA	2	N.A	N.A	EMPAQUE ORIGINAL SELLADO / FP: 2021-04-14
CERVECERIA SLAVA	330 ml	BOTELLA DE VIDRIO	PLANTA	3	N.A	N.A	EMPAQUE ORIGINAL SELLADO / FP: 2021-04-14
CERVECERIA SLAVA	330 ml	BOTELLA DE VIDRIO	PLANTA	4	N.A	N.A	EMPAQUE ORIGINAL SELLADO / FP: 2021-04-14

RESULTADOS

Descripción de la muestra	# LAB	Recuento	Recuento	Recuento	Recuento	Recuento	Recuento Esporas
		Mesófilos aerobios UFC/g/ml	Coliformes Totales NMP/g/ml	Coliformes Fecales NMP/g/ml	Mohos UFC/g/ml	Levaduras UFC/g/ml	Clostridium Sulfito Reductor UFC/g/ml
CERVEZA ARTESANAL SLAVA POMELO L1	A0866	Menos de 10	Menos de 3	Menos de 3	Menos de 10	380	Menos de 10
CERVEZA ARTESANAL SLAVA POMELO L2	A0867	Menos de 10	Menos de 3	Menos de 3	Menos de 10	380	Menos de 10
CERVEZA ARTESANAL SLAVA POMELO L3	A0868	Menos de 10	Menos de 3	Menos de 3	Menos de 10	380	Menos de 10
CERVEZA ARTESANAL SLAVA POMELO L4	A0869	Menos de 10	Menos de 3	Menos de 3	Menos de 10	380	Menos de 10
SUGERIDOS NULAB CERVEZAS ARTESANALES		1600	Menos de 3	Menos de 3	100	13000	Menos de 10
MÉTODO DE ANÁLISIS EMPLEADO		AOAC Ed. 21 de 2019: Metodo 966.23:2005*	ICMSF METODO 3*	ICMSF METODO 2*	ISO 21527-1: 2008*	ISO 21527-1: 2008*	AOAC Ed. 21 de 2019: Método 972.45:2005

La muestra CUMPLE con los parámetros especificados por SUGERIDOS NULAB para CERVEZAS ARTESANALES en Mesófilos aerobios (U±1 UFC), Coliformes Totales (U± 1 NMP), Coliformes Fecales (U± 1 NMP), Mohos (U± 2 UFC), Levaduras (U± 2 UFC) y Esporas Clostridium Sulfito Reductor. U=Incertidumbre estimada en la verificación del método.

Declaración de conformidad basada en la regla de decisión descrita en la guía ILAC-G8:09:2019 numeral 4.2.1 "Declaración Binaria para una Regla de Aceptación Simple", descrita en el documento INMF-002 de Nulab.

Nulab con acreditación ONAC vigente a la fecha, con código de acreditación 16-LAB-002, bajo la norma ISO/IEC 17025:2017, manifiesta que los análisis identificados con este símbolo (*) se encuentran cubiertos por el alcance de acreditación

FIN DEL REPORTE

Revisó:


Alexandra Salamanca

COORDINACIÓN MICROBIOLOGÍA

Aprobó:


Claudia Carrillo

DIRECCIÓN TÉCNICA

Verifique la autenticidad de este resultado con el laboratorio. Resultados válidos solo para la muestra analizada. Muestra e información de la misma proporcionada por el cliente. Prohibida la reproducción parcial o total de este documento. Todos los análisis son realizados en Nulab a menos que se especifique lo contrario.

ANEXO 3

RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS POR CADA LOTE DE PRODUCCIÓN.

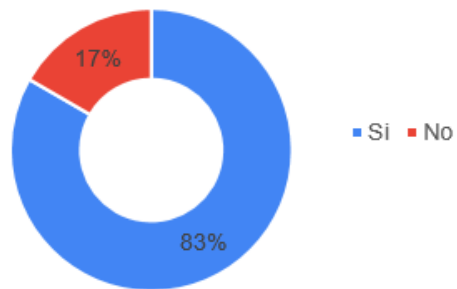
a. Lote N°1

El primer lote es el que presenta mayor concentración de pomelo, con un 0,15%. En las siguientes figuras se ilustra el resultado obtenido en cada una de las preguntas.

Figura 1.

Pregunta N°1 –Lote N°1

¿Siente usted el sabor a pomelo (toronja) en la cerveza?

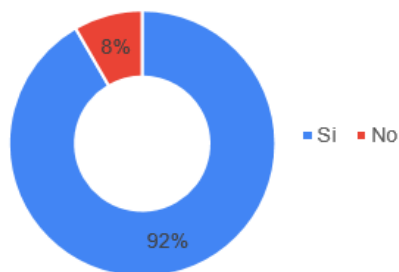


Nota. Resultados primera pregunta, lote N°1 panel no experto.

Figura 2.

Pregunta N°2 –Lote N°1

¿Compraría usted el producto?

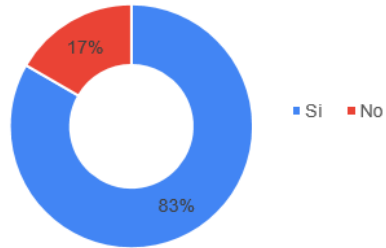


Nota. Resultados segunda pregunta, lote N°1 panel no experto.

Figura 3.

Pregunta N°3 –Lote N°1

¿Recomendaría este producto a sus amigos y/o familiares?

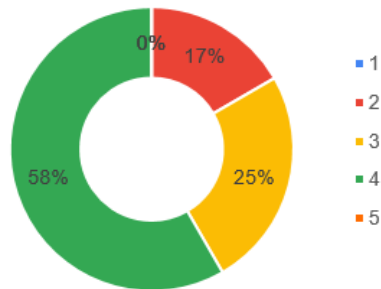


Nota. Resultados tercera pregunta, lote N°1 panel no experto.

Figura 4.

Pregunta N°4 –Lote N°1

Teniendo en cuenta la escala hedónica, asigne una puntuación a la apariencia del producto, haciendo hincapié en la consistencia de la espuma, el color y turbidez de la cerveza

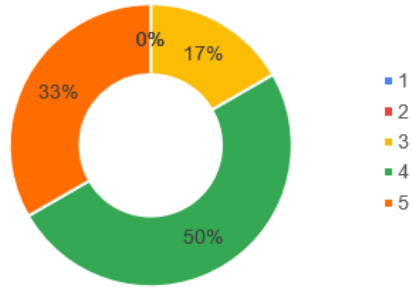


Nota. Resultados tercera pregunta, lote N°1 panel no expertos.

Figura 5.

Pregunta N°5 –Lote N°1

Según la escala hedónica de 5 puntos, califique el sabor y aroma del producto; tomando en consideración el aroma que emana y el cuerpo de la cerveza.



Nota. Resultados tercera pregunta, lote N°1 panel no experto.

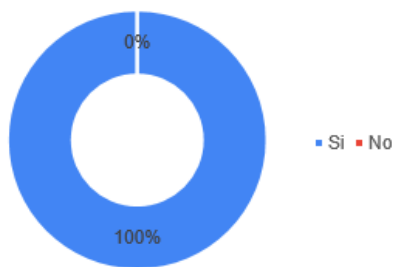
b. Lote N°2

En las siguientes gráficas se observa el resultado de la encuesta para el lote con 0,1% de concentración.

Figura 6.

Pregunta N°1 –Lote N°2

¿Siente usted el sabor a pomelo (toronja) en la cerveza?

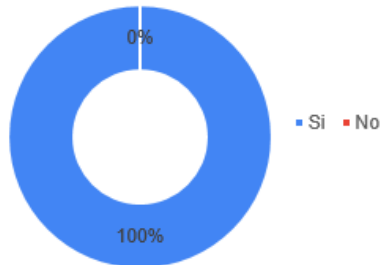


Nota. Resultados primera pregunta, lote N°2 panel no experto.

Figura 7.

Pregunta N°2 –Lote N°2

¿Compraría usted el producto?

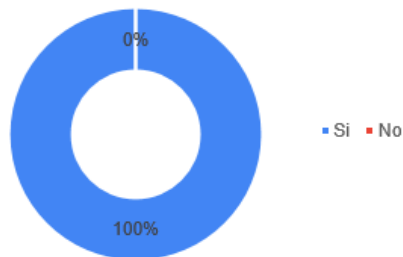


Nota. Resultados segunda pregunta, lote N°2 panel no experto.

Figura 8.

Pregunta N°3 –Lote N°2

¿Recomendaría este producto a sus amigos y/o familiares?

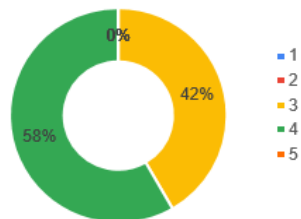


Nota. Resultados tercera pregunta, lote N°2 panel no experto.

Figura 9.

Pregunta N°4 –Lote N°2

Teniendo en cuenta la escala hedónica, asigne una puntuación a la apariencia del producto, haciendo hincapié en la consistencia de la espuma, el color y turbidez de la cerveza

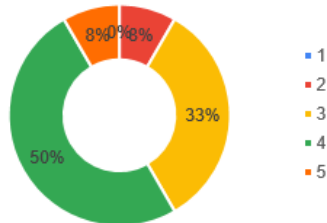


Nota. Resultados cuarta pregunta, lote N°2 panel no experto.

Figura 10.

Pregunta N°5 –Lote N°2

Según la escala hedónica de 5 puntos, califique el sabor y aroma del producto; tomando en consideración el aroma que emana y el cuerpo de la cerveza.



Nota. Resultados quinta pregunta, lote N°2 panel no experto.

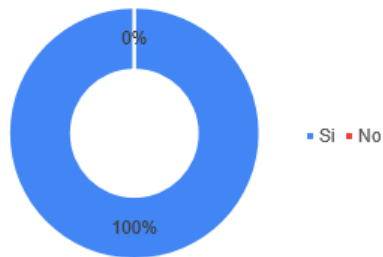
c. Lote N°3

A continuación se observan los resultados obtenidos para el tercer lote, con una concentración de 0,075% de pomelo.

Figura 11.

Pregunta N°1 –Lote N°3

¿Siente usted el sabor a pomelo (toronja) en la cerveza?

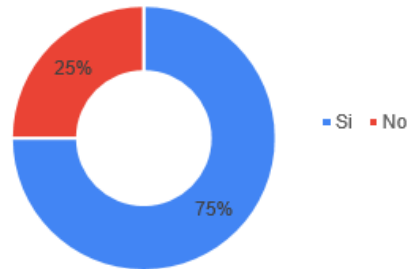


Nota. Resultados primera pregunta, lote N°3 panel no experto.

Figura 12.

Pregunta N°2 –Lote N°3

¿Compraría usted el producto?

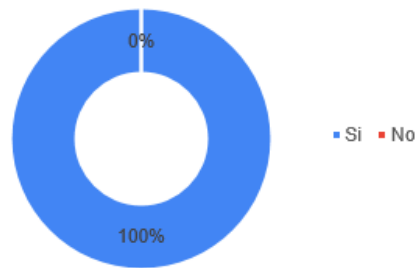


Nota. Resultados segunda pregunta, lote N°3 panel no experto.

Figura 13.

Pregunta N°3 –Lote N°3

¿Recomendaría este producto a sus amigos y/o familiares?

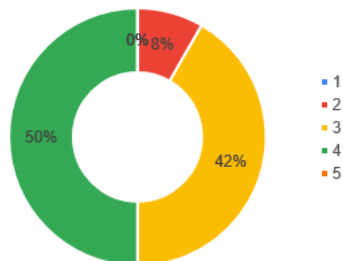


Nota. Resultados tercera pregunta, lote N°3 panel no experto.

Figura 14.

Pregunta N°4 –Lote N°3

Teniendo en cuenta la escala hedónica, asigne una puntuación a la apariencia del producto, haciendo hincapié en la consistencia de la espuma, el color y turbidez de la cerveza

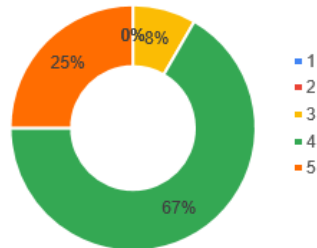


Nota. Resultados cuarta pregunta, lote N°3 panel no experto

Figura 15.

Pregunta N°5 –Lote N°3

Según la escala hedónica de 5 puntos, califique el sabor y aroma del producto; tomando en consideración el aroma que emana y el cuerpo de la cerveza.



Nota. Resultados quinta pregunta, lote N°3 panel no experto.

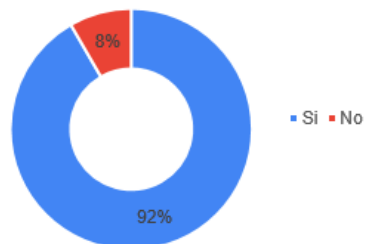
d. Lote N°4

Por último, se evaluó el lote con menor concentración, el cual llevaba únicamente un 0,05% de pomelo.

Figura 16.

Pregunta N°1 –Lote N°4

¿Siente usted el sabor a pomelo (toronja) en la cerveza?

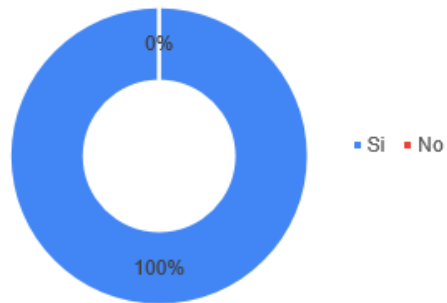


Nota. Resultados primera pregunta, lote N°4 panel no expertos.

Figura 17.

Pregunta N°2 –Lote N°4

¿Compraría usted el producto?

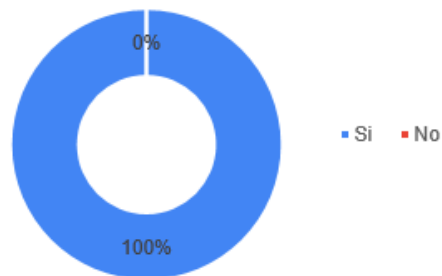


Nota. Resultados segunda pregunta, lote N°4 panel no experto.

Figura 18.

Pregunta N°3 –Lote N°4

¿Recomendaría este producto a sus amigos y/o familiares?

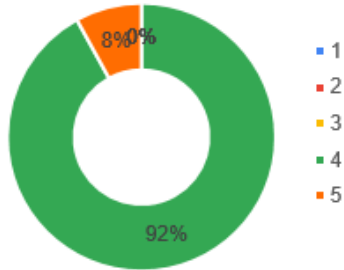


Nota. Resultados tercera pregunta, lote N°4 panel no expertos.

Figura 19.

Pregunta N°4 –Lote N°4

Teniendo en cuenta la escala hedónica, asigne una puntuación a la apariencia del producto, haciendo hincapié en la consistencia de la espuma, el color y turbidez de la cerveza

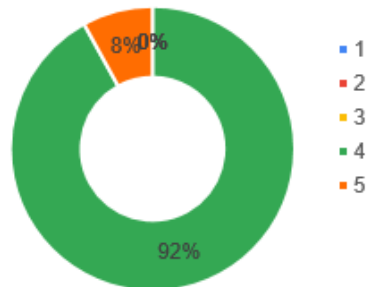


Nota. Resultados cuarta pregunta, lote N°4 panel no expertos.

Figura 20.

Pregunta N°5 –Lote N°4

Según la escala hedónica de 5 puntos, califique el sabor y aroma del producto; tomando en consideración el aroma que emana y el cuerpo de la cerveza.



Nota. Resultados quinta pregunta, lote N°4 panel no expertos.

ANEXO 4

RESULTADOS ENCUESTA EXPERTO



BEER SCORESHEET

http://www.bjcp.org

AHA/BJCP Sanctioned Competition Program

http://www.homebrewersassociation.org

Judge Name (print) Juan Sebastian Fuentes
 Judge BJCP ID _____
 Judge Email jsfuentes10@gmail.com
Use Avery label # 5160

Category # 16 Subcategory (a-f) E Entry # 5

Subcategory (spell out) Belhner Weisse
 Special Ingredients: Pomelo

Bottle Inspection: Appropriate size, cap, fill level, label removal, etc.
 Comments _____

- BJCP Rank or Status:**
- Apprentice
 - National
 - Honorary Master
 - Provisional Judge
 - Recognized
 - Master
 - Honorary GM
 - Rank Pending
 - Certified
 - Grand Master
 - Mead Judge

- Non-BJCP Qualifications:**
- Professional Brewer
 - Certified Cicerone
 - Sensory Training
 - Beer Sommelier
 - Master Cicerone
 - Other _____
 - Non-BJCP

- Descriptor Definitions (Mark all that apply):**
- Acetaldehyde** – Green apple-like aroma and flavor.
 - Alcoholic** – The aroma, flavor, and warming effect of ethanol and higher alcohols. Sometimes described as *hot*.
 - Astringent** – Puckering, lingering harshness and/or dryness in the finish/aftertaste; harsh graininess; huskiness.
 - Diacetyl** – Artificial butter, butterscotch, or toffee aroma and flavor. Sometimes perceived as a slickness on the tongue.
 - DMS (dimethyl sulfide)** – At low levels a sweet, cooked or canned corn-like aroma and flavor.
 - Estery** – Aroma and/or flavor of any ester (fruits, fruit flavorings, or roses).
 - Grassy** – Aroma/flavor of fresh-cut grass or green leaves.
 - Light-Struck** – Similar to the aroma of a skunk.
 - Metallic** – Tinny, coin, copper, iron, or blood-like flavor.
 - Musty** – Stale, musty, or moldy aromas/flavors.
 - Oxidized** – Any one or combination of stale, winy/vinous, cardboard, papery, or sherry-like aromas and flavors.
 - Phenolic** – Spicy (clove, pepper), smoky, plastic, plastic adhesive strip, and/or medicinal (chlorophenolic).
 - Solvent** – Aromas and flavors of higher alcohols (fusel alcohols). Similar to acetone or lacquer thinner aromas.
 - Sour/Acidic** – Tartness in aroma and flavor. Can be sharp and clean (lactic acid), or vinegar-like (acetic acid).
 - Sulfur** – The aroma of rotten eggs or burning matches.
 - Vegetal** – Cooked, canned, or rotten vegetable aroma and flavor (cabbage, onion, celery, asparagus, etc.).
 - Yeasty** – A bread, sulfury or yeast-like aroma or flavor.

Aroma (as appropriate for style) 10 /12
 Comment on malt, hops, esters, and other aromatics
Aromas frutales, cítricos, Malta, Levadura, yeast
Bacterias lácticas, aroma a pomelo presente, lúpulo
muy baja, estere, clavos

Appearance (as appropriate for style) 2 /13
 Comment on color, clarity, and head (retention, color, and texture)
color pajito muy clara, Buena Claridad, espuma Hans
Baja retencion de espuma

Flavor (as appropriate for style) 15 /20
 Comment on malt, hops, fermentation characteristics, balance, finish/aftertaste, and other flavor characteristics
maltosa, sabor Prometeo + trigo, sabor a lúpulo
Imperceptible, acido lactico limpio, astringencia
y amargo suave, Balance hacia la acidez
sabor a pomelo balanceado, frutal y acido, diacetyl
presente

Mouthfeel (as appropriate for style) 3 /15
 Comment on body, carbonation, warmth, creaminess, astringency, and other palate sensations
Cuerpo ligero, carbonatacion media-alta, un poco
astringente, acidez media presente

Overall Impression 8 /10
 Comment on overall drinking pleasure associated with entry, give suggestions for improvement
Buen color y claridad algunos sabores en
suspension, perfil acido y frutal como
se podria aroma lactobacilos en general
revisar adictos pomelo y nivelar pH en maceracion
notas frutales acidas y a veces astringentes demasado
para el estilo

Total 38 /50

SCORING GUIDE	Outstanding (45 - 50): World-class example of style.
	Excellent (38 - 44): Exemplifies style well, requires minor fine-tuning.
	Very Good (30 - 37): Generally within style parameters, some minor flaws.
	Good (21 - 29): Misses the mark on style and/or minor flaws.
	Fair (14 - 20): Off flavors/aromas or major style deficiencies. Unpleasant.
Problematic (00 - 13): Major off flavors and aromas dominate. Hard to drink.	

Classic Example		Stylistic Accuracy		Not to Style	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flawless		Technical Merit		Significant Flaws	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wonderful		Intangibles		Lifeless	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



BEER SCORESHEET

http://www.bjcp.org

AHA/BJCP Sanctioned Competition Program

http://www.homebrewersassociation.org

Judge Name (print) Juan Sebastian Fuentes
 Judge BJCP ID _____
 Judge Email jusfuentesro@gmail.com
Use Avery label # 5160

Category # 16 Subcategory (a-f) E Entry # 3

Subcategory (spell out) Belgian weisse
 Special Ingredients: pomelo

Bottle Inspection: Appropriate size, cap, fill level, label removal, etc.

Comments _____

BJCP Rank or Status:

- Apprentice Recognized Certified
 National Master Grand Master
 Honorary Master Honorary GM Mead Judge
 Provisional Judge Rank Pending

Non-BJCP Qualifications:

- Professional Brewer Beer Sommelier Non-BJCP
 Certified Cicerone Master Cicerone
 Sensory Training Other _____

Descriptor Definitions (Mark all that apply):

- Acetaldehyde – Green apple-like aroma and flavor.
 Alcoholic – The aroma, flavor, and warming effect of ethanol and higher alcohols. Sometimes described as *hot*.
 Astringent – Puckering, lingering harshness and/or dryness in the finish/aftertaste; harsh graininess; huskiness.
 Diacetyl – Artificial butter, butterscotch, or toffee aroma and flavor. Sometimes perceived as a slickness on the tongue.
 DMS (dimethyl sulfide) – At low levels a sweet, cooked or canned corn-like aroma and flavor.
 Estery – Aroma and/or flavor of any ester (fruits, fruit flavorings, or roses).
 Grassy – Aroma/flavor of fresh-cut grass or green leaves.
 Light-Struck – Similar to the aroma of a skunk.
 Metallic – Tinny, coin, copper, iron, or blood-like flavor.
 Musty – Stale, musty, or moldy aromas/flavors.
 Oxidized – Any one or combination of stale, winy/vinous, cardboard, papery, or sherry-like aromas and flavors.
 Phenolic – Spicy (clove, pepper), smoky, plastic, plastic adhesive strip, and/or medicinal (chlorophenolic).
 Solvent – Aromas and flavors of higher alcohols (fusel alcohols). Similar to acetone or lacquer thinner aromas.
 Sour/Acidic – Tartness in aroma and flavor. Can be sharp and clean (lactic acid), or vinegar-like (acetic acid).
 Sulfur – The aroma of rotten eggs or burning matches.
 Vegetal – Cooked, canned, or rotten vegetable aroma and flavor (cabbage, onion, celery, asparagus, etc.)
 Yeasty – A bread, sulfury or yeast-like aroma or flavor.

Aroma (as appropriate for style) 9 /12
 Comment on malt, hops, esters, and other aromatics

Aroma lactico presente, malta y trigo presente
frutal, esteres, pan, galletas, alcohol

Appearance (as appropriate for style) 3 /3
 Comment on color, clarity, and head (retention, color, and texture)

Buena claridad, retencion de espuma media
Color patizo claro

Flavor (as appropriate for style) 18 /20
 Comment on malt, hops, fermentation characteristics, balance, finish/aftertaste, and other flavor characteristics

Frutal, acido, sabor a pan, galletas, pomelo
ligeramente presente balance hacia la acidez
sabor levadura y lacto

Mouthfeel (as appropriate for style) 4 /5
 Comment on body, carbonation, warmth, creaminess, astringency, and other palate sensations

Carbonatacion media, baja a cero astringencia
retroquisto trigo, frutal, tibieza alcohólica

Overall Impression 8 /10
 Comment on overall drinking pleasure associated with entry, give suggestions for improvement

mej facil de tomar, buen color y claridad
sabores frutales y acidos lactica simple
algunos alcoholos superiores, menor temp
de fermentación

Total 42 /50

SCORING GUIDE	Outstanding (45 - 50): World-class example of style.
	Excellent (38 - 44): Exemplifies style well, requires minor fine-tuning.
	Very Good (30 - 37): Generally within style parameters, some minor flaws.
	Good (21 - 29): Misses the mark on style and/or minor flaws.
	Fair (14 - 20): Off flavors/aromas or major style deficiencies. Unpleasant.
Problematic (00 - 13): Major off flavors and aromas dominate. Hard to drink.	

Classic Example	<input type="checkbox"/>	Stylistic Accuracy	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Not to Style			
	Flawless		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Significant Flaws		
			Wonderful	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	Lifeless
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	



BEER SCORESHEET

http://www.bjcp.org

AHA/BJCP Sanctioned Competition Program

http://www.homebrewersassociation.org

Judge Name (print) Juan Sebastian Fuentes

Category # 1761 Subcategory (a-f) E Entry # 9

Judge BJCP ID _____

Subcategory (spell out) Berliner weisse

Judge Email jesfuentes@gmail.com

Special Ingredients: luzdo

Use Avery label # 5160

Bottle Inspection: Appropriate size, cap, fill level, label removal, etc.

BJCP Rank or Status:

- Apprentice
- National
- Honorary Master
- Provisional Judge
- Recognized
- Master
- Honorary GM
- Rank Pending
- Certified
- Grand Master
- Mead Judge

Non-BJCP Qualifications:

- Professional Brewer
- Certified Cicerone
- Sensory Training
- Beer Sommelier
- Master Cicerone
- Other _____
- Non-BJCP

Descriptor Definitions (Mark all that apply):

- Acetaldehyde – Green apple-like aroma and flavor.
- Alcoholic – The aroma, flavor, and warming effect of ethanol and higher alcohols. Sometimes described as *hot*.
- Astringent – Puckering, lingering harshness and/or dryness in the finish/aftertaste; harsh graininess; huskiness.
- Diacetyl – Artificial butter, butterscotch, or toffee aroma and flavor. Sometimes perceived as a slickness on the tongue.
- DMS (dimethyl sulfide) – At low levels a sweet, cooked or canned corn-like aroma and flavor.
- Estery – Aroma and/or flavor of any ester (fruits, fruit flavorings, or roses).
- Grassy – Aroma/flavor of fresh-cut grass or green leaves.
- Light-Struck – Similar to the aroma of a skunk.
- Metallic – Tinny, coin, copper, iron, or blood-like flavor.
- Musty – Stale, musty, or moldy aromas/flavors.
- Oxidized – Any one or combination of stale, winy/vinous, cardboard, papery, or sherry-like aromas and flavors.
- Phenolic – Spicy (clove, pepper), smoky, plastic, plastic adhesive strip, and/or medicinal (chlorophenolic).
- Solvent – Aromas and flavors of higher alcohols (fusel alcohols). Similar to acetone or lacquer thinner aromas.
- Sour/Acidic – Tartness in aroma and flavor. Can be sharp and clean (lactic acid), or vinegar-like (acetic acid).
- Sulfur – The aroma of rotten eggs or burning matches.
- Vegetal – Cooked, canned, or rotten vegetable aroma and flavor (cabbage, onion, celery, asparagus, etc.)
- Yeasty – A bready, sulfury or yeast-like aroma or flavor.

Comments _____

Aroma (as appropriate for style) 10 /12

Comment on malt, hops, esters, and other aromatics

frutal, malta, trigo, dor
plomizado a pomelo

Appearance (as appropriate for style) 1 /3

Comment on color, clarity, and head (retention, color, and texture)

Buen color, un poco turbia
retención de espuma baja

Flavor (as appropriate for style) 14 /20

Comment on malt, hops, fermentation characteristics, balance, finish/aftertaste, and other flavor characteristics

malta, pan, sabor a trigo, sabor
plomizado a pomelo y sabores
frutales astringente y astringe
pueda del estilo

Mouthfeel (as appropriate for style) 3 /5

Comment on body, carbonation, warmth, creaminess, astringency, and other palate sensations

ligera carbonatación media-alta
astringente, con tibia en alcoholica

Overall Impression 8 /10

Comment on overall drinking pleasure associated with entry, give suggestions for improvement

Buena apariencia en general, riesgo
de hidratación del pomelo, alcoholica
superiores. Buena balance hacia
lo ácido, astringente lactica ligera

Total 36 /50

SCORING GUIDE	Outstanding (45 - 50): World-class example of style.
	Excellent (38 - 44): Exemplifies style well, requires minor fine-tuning.
	Very Good (30 - 37): Generally within style parameters, some minor flaws.
	Good (21 - 29): Misses the mark on style and/or minor flaws.
	Fair (14 - 20): Off flavors/aromas or major style deficiencies. Unpleasant.
Problematic (00 - 13): Major off flavors and aromas dominate. Hard to drink.	

Classic Example	<input type="checkbox"/>	Stylistic Accuracy	<input type="checkbox"/>	Not to Style
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Flawless	<input type="checkbox"/>	Technical Merit	<input type="checkbox"/>	Significant Flaws
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Wonderful	<input type="checkbox"/>	Intangibles	<input type="checkbox"/>	Lifeless
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	



BEER SCORESHEET

http://www.bjcp.org

AHA/BJCP Sanctioned Competition Program

http://www.homebrewersassociation.org

Judge Name (print) Juan Sebastian Fente Category # 16 Subcategory (a-f) c Entry # 10
 Judge BJCP ID _____ Subcategory (spell out) Beliger weiss
 Judge Email J.fuentes10@gmail.com Special Ingredients: ponzo
Use Avery label # 5160

BJCP Rank or Status:

- Apprentice
- National
- Honorary Master
- Provisional Judge
- Recognized
- Master
- Honorary GM
- Rank Pending
- Certified
- Grand Master
- Mead Judge

Non-BJCP Qualifications:

- Professional Brewer
- Certified Cicerone
- Sensory Training
- Beer Sommelier
- Master Cicerone
- Other _____
- Non-BJCP

Descriptor Definitions (Mark all that apply):

- Acetaldehyde – Green apple-like aroma and flavor.
- Alcoholic – The aroma, flavor, and warming effect of ethanol and higher alcohols. Sometimes described as *hot*.
- Astringent – Puckering, lingering harshness and/or dryness in the finish/aftertaste; harsh graininess; huskiness.
- Diacetyl – Artificial butter, butterscotch, or toffee aroma and flavor. Sometimes perceived as a slickness on the tongue.
- DMS (dimethyl sulfide) – At low levels a sweet, cooked or canned corn-like aroma and flavor.
- Estery – Aroma and/or flavor of any ester (fruits, fruit flavorings, or roses).
- Grassy – Aroma/flavor of fresh-cut grass or green leaves.
- Light-Struck – Similar to the aroma of a skunk.
- Metallic – Tinny, coin, copper, iron, or blood-like flavor.
- Musty – Stale, musty, or moldy aromas/flavors.
- Oxidized – Any one or combination of stale, winy/vinous, cardboard, papery, or sherry-like aromas and flavors.
- Phenolic – Spicy (clove, pepper), smoky, plastic, plastic adhesive strip, and/or medicinal (chlorophenolic).
- Solvent – Aromas and flavors of higher alcohols (fusel alcohols). Similar to acetone or lacquer thinner aromas.
- Sour/Acidic – Tartness in aroma and flavor. Can be sharp and clean (lactic acid), or vinegar-like (acetic acid).
- Sulfur – The aroma of rotten eggs or burning matches.
- Vegetal – Cooked, canned, or rotten vegetable aroma and flavor (cabbage, onion, celery, asparagus, etc.)
- Yeasty – A bread, sulfury or yeast-like aroma or flavor.

Comments _____
 Aroma (as appropriate for style) 9 /12
 Comment on malt, hops, esters, and other aromatics

malta alcohol, pratal, esteres, cultivos
lactico

Appearance (as appropriate for style) 2 /3
 Comment on color, clarity, and head (retention, color, and texture)

Buen color, buena claridad, patizoclaro
retencion de espuma media Baja

Flavor (as appropriate for style) 15 /20
 Comment on malt, hops, fermentation characteristics, balance, finish/aftertaste, and other flavor characteristics

paq, galletas, acidez lactica limpia
pratal sabor a ponzo medio - alto
amargor residual medio, alcohol
superiores, Diacetico

Mouthfeel (as appropriate for style) 3 /5
 Comment on body, carbonation, warmth, creaminess, astringency, and other palate sensations

ligera, carbonacion media alta
astriente, tibieza alcoholica presente

Overall Impression 7 /10
 Comment on overall drinking pleasure associated with entry, give suggestions for improvement

Buen color, Buena claridad, ligera,
revital saludabilidad de ponzo y
astriencia, acidez lactica limpia

Total 36 /50

SCORING GUIDE	Outstanding (45 - 50): World-class example of style.
	Excellent (38 - 44): Exemplifies style well, requires minor fine-tuning.
	Very Good (30 - 37): Generally within style parameters, some minor flaws.
	Good (21 - 29): Misses the mark on style and/or minor flaws.
	Fair (14 - 20): Off flavors/aromas or major style deficiencies. Unpleasant.
Problematic (00 - 13): Major off flavors and aromas dominate. Hard to drink.	

Classic Example	<input type="checkbox"/>	Stylistic Accuracy	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Not to Style
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Flawless	<input type="checkbox"/>	Technical Merit	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Significant Flaws
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Wonderful	<input type="checkbox"/>	Intangibles	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Lifeless
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

ANEXO 5

FACTURA MATERIA PRIMA DISTRINES



DISTRINES LTDA

Nit 900200042

Factura Electrónica De Venta No

FE20 No. 3340

Resolución de Facturación Electrónica 18764003172917 del 27/08/2020 al 27/08/2021, Numeración autorizada del 1 al 100000

IVA Régimen Común No somos Agentes de Retención de IVA

No somos Grandes Contribuyentes
Actividad Económica ICA 5125 4140.00 X 1000

CLIENTE	CAMILA ANDREA USECHE ALARCON		
NIT	[REDACTED]		
POR CONCEPTO DE	CIUDAD	TELÉFONO	
FACTURA DE VENTA SEGÚN COTIZACIÓN No	Bogota D.C.	[REDACTED]	

DIRECCIÓN	
[REDACTED]	

FECHA FACTURA	FECHA VENCIMIENTO
10/02/2021	10/02/2021

VENDEDOR	FORMA DE PAGO
LUIS DAVID PARRADO TRASLAVIÑA	Credito

Item	Código	Descripción	Cantidad	U Medida	Valor Unitario	IVA	Valor IVA	Total
1	MA20	MALTA PILSEN - BESTMALZ	2,00	kg	4.622	19%	878	9.244
2	MA25	MALTA TRIGO - BEST WHEAT	2,00	kg	4.622	19%	878	9.244
3	MA2	MALTA ACIDA - BEST ACIDULATED MALT	2,00	kg	7.227	19%	1.373	14.454
4	SAL1	SULFATO DE CALCIO	0,25	kg	8.403	19%	1.597	2.101
5	LE9	LEVADURA SAFALE K-97 SOBRE 11,5G	2,00	Und.	11.765	19%	2.235	23.529
6	LU12	LUPULO SAAZ	0,10	kg	184.874	19%	35.126	18.487

Total líneas o ítems: 6	SUBTOTAL	77.059
-------------------------	-----------------	---------------

Valor en Letras

NOVENTA Y UN MIL SETECIENTOS PESOS M/CTE

DESCUENTO	0
IVA	14.641
TOTAL DE LA OPERACIÓN	91.700
RETEFUENTE	0
RETEIVA	0
RETEICA	0
TOTAL MENOS RETENCIONES	91.700



Representación Gráfica de la Factura de Venta Electrónica

Fecha y Hora de Generación: 10/02/2021 08:34:51

Medios de Pago: Consignación bancaria

Carrera 50a No 41b - 11 sur Teléfono 8064045

Correo Electrónico distrines@hotmail.com