



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA NUTRICIÓN Y
ALIMENTOS**

ELABORACIÓN DE TEXTO

**MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE
MANUFACTURA DE POX ARTESANAL**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**LICENCIADO EN CIENCIA Y
TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS**

PRESENTA

JOSUÉ DE JESÚS NÁJERA MONTOYA

DIRECTOR DE TESIS

ING. RACIEL MENDOZA PARRAZALES

TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS

AGOSTO 2024





UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS
DIRECCION DE SERVICIOS ESCOLARES
DEPARTAMENTO DE CERTIFICACION ESCOLAR



Autorización de Impresión

Lugar y Fecha: Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, 25 de octubre de 2024

C. Josué de Jesús Nájera Montoya

Pasante del Programa Educativo de: Ciencia y Tecnología de Alimentos

Realizado el análisis y revisión correspondiente a su trabajo recepcional denominado:
Manual de buenas prácticas de manufactura de pox artesanal

En la modalidad de: Tesis Profesional

Nos permitimos hacer de su conocimiento que esta Comisión Revisora considera que dicho documento reúne los requisitos y méritos necesarios para que proceda a la impresión correspondiente, y de esta manera se encuentre en condiciones de proceder con el trámite que le permita sustentar su Examen Profesional.

Revisores

Dr. Gilber Vela Gutiérrez

Mtra. Rosa Márquez Montes

Ing. Raciél Mendoza Parrazales

ATENTAMENTE



COORDINACIÓN
DE TITULACIÓN

Firmas

AGRADECIMIENTOS

A mis Padres

Quiero dedicar un agradecimiento especial a mis padres, por su amor incondicional y su apoyo constante a lo largo de mi vida y esta etapa académica. Su dedicación y sacrificio han sido fundamentales para que pudiera alcanzar mis metas. Me han enseñado la importancia del esfuerzo y la perseverancia, y sin su guía y aliento, este logro no habría sido posible. Agradezco cada consejo, cada palabra de aliento y cada momento de paciencia que me brindaron. Su fe en mí me ha impulsado a seguir adelante, incluso en los momentos más difíciles. Este trabajo es tanto mío como suyo.

A el Ingeniero Raciél Mendoza Parrazales

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mi director de tesis, el Ingeniero Raciél Mendoza Parrazales, por su invaluable apoyo y orientación a lo largo de este proceso. Su dedicación y compromiso han sido fundamentales para el desarrollo de mi investigación. Aprecio profundamente su paciencia, su disposición para responder a mis inquietudes y su capacidad para motivarme en los momentos más desafiantes. Gracias por compartir su conocimiento y por inspirarme a alcanzar mis metas académicas. Sin su guía, este trabajo no habría sido posible.

A mis abuelas:

Agradezco a mis abuelitas Paterna y materna, que con la sabiduría de dios me han enseñado a ser quien soy hoy. Gracias por su paciencia, por enseñarme el camino de la vida, gracias por sus consejos, por el amor que me han dado y por su apoyo incondicional, mis dos mamás, mamá Chayito y mamá yollita, gracias por llevarme en sus oraciones ya que las dos siempre me llevaron y me seguirán llevando en su corazón.

A mis abuelos:

Agradezco a mis abuelitos Noly y Serafín que desde el principio estuvieron y están en los momentos importantes de mi vida, por ser los ejemplos para seguir adelante, esta tesis es el resultado de lo que me han enseñado en la vida, la paciencia y la perseverancia, ya que siempre me enseñaron muchos valores como la honestidad, el amor etc, gracias abuelitos.

A mi familia:

Agradezco profundamente a mi familia paterna y materna ya que sin sus consejos y su apoyo no pudo haberse logrado esto, mi familia me ha enseñado que sin importar que siempre estaremos unidos.

CONTENIDO

Introducción	5
Justificación	7
Planteamiento del problema	8
Objetivos	10
General	10
Específicos.	10
Marco teórico	11
Historia y orígenes de las bebidas alcohólicas	11
Bebidas alcohólicas en México.	11
Clasificación de las bebidas alcohólicas con base al marco regulatorio	12
Bebidas Alcohólicas fermentadas	13
Vino:	14
Cervezas:	14
Sidra:	14
Hidromel:	14
Bebida alcohólica de agua y etanol:	14
Bebidas de alcohol compuesto:	14
Fermentación	15
Tipos de fermentación	15
Fermentación alcohólica	15
Fermentación láctica	15
Fermentación butírica	15
Fermentación acética	16
Las enzimas como catalizadores	16
Enzimas presentes durante la fermentación	16
Alfa-amilasa	16
Gluco-amilasa	16
Ecuación general de la fermentación alcohólica	16
Factores que influyen en el proceso de fermentación	17
Temperatura	17
Concentración de sustrato (azúcares).	18

Potencial de Hidrógeno (pH)	18
Licores	18
Licores y cremas	19
Bebidas Preparadas y cocteles	20
Con Whisky:	21
Con Ginebra:	21
Con Vodka:	21
Con Vino:	21
Con Ron:	21
Con Tequila:	21
Bebidas Alcohólicas destiladas	22
Historia de la Destilación	23
Bebidas espirituosas o destilados:	24
El Pox (Posh)	24
Historia del Pox (Posh) y contexto social	25
Materia prima del Pox.	27
Maíz (<i>Zea mays</i>)	27
Usos y producción nacional y local de maíz.	30
Variedades del maíz	32
<i>Zea mays indurata</i>	32
<i>Zea mays indentata</i>	32
<i>Zea mays amiláceo</i>	32
<i>Zea mays saccharata</i>	32
<i>Zea mays everta</i>	32
<i>Zea mays tunicata</i>	32
Capacidad fermentativa del maíz	32
Composición química de los granos de maíz	33
Panela o piloncillo	34
Características del piloncillo artesanal	34
Capacidad fermentativa del piloncillo	36
Salvado de trigo	36
Características del salvado de trigo	36
Capacidad fermentativa:	38

Levadura (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>)	38
Características taxonómicas.	38
Capacidad fermentativa	39
Condiciones idóneas de cultivo o crecimiento en la producción de etanol	39
Regulación al etiquetado de bebidas alcohólicas	39
TIPO DE ESTUDIO	41
POBLACIÓN Y MUESTRA	41
UBICACIÓN DEL ESTUDIO	42
DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN	42
Etapa 1	42
Recopilación de información	42
Etapa 2	42
Elaboración del manual	43
Etapa 3	43
Aplicación del manual	43
Técnicas e instrumentos para la recolección de datos.	44
Aplicación de encuestas:	44
Entrevista	44
Anexo 1. Entrevista a productor de Pox	85
Anexo 2: Capacitación al productor	88
Anexo 3 Check list de la etiqueta	93
Anexo 4: Resultados de la actualización al etiquetado	99

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 1: Ecuación de la fermentación alcohólica (Moreira et al., 2020)	17
Figura 2: Cremas de mezcal (Mezcal destilado de agave, 2024)	19
Figura 3: Hornos, vasos y alambiques utilizados en el arte de la botica (Carlos y David, 2022)	23
Figura 4: Geolocalización de la localidad de Cruztón (Google maps, 2024)	25
Figura 5: Maíz de grano (william Chacon, 2024)	29
Figura 6: Producción de panela en Chiapas por productores locales (García, 2022)	34
Figura 7: Formas más comunes de la panela (Carvajal, 2023)	35
Figura 8: Introducción al manual (Propia, 2023)	88
Figura 9: Describiendo los ejemplos (Propia, 2023)	89
Figura 10: Recopilación de datos Fuente (Propia, 2023)	89
Figura 11: Producto anterior a la capacitación al manual (Propia, 2023)	89
Figura 12: Área de producción (Propia, 2023)	90
Figura 13: Explicación de las áreas (Propia, 2023)	90
Figura 14: Área de fermentación (Propia, 2023)	91
Figura 15: Explicación del tipo de envases (Propia, 2023)	91
Figura 16: Explicado del etiquetado (Propia, 2023)	91
Figura 17: Explicación de estantes (Propia, 2023)	92
Figura 18: Envase del producto (Propia, 2023)	92
Figura 19: Productor con el producto terminado (Propia, 2023)	93

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de licores de acuerdo a su porcentaje de alcohol	13
Tabla 2. Clasificación de licores de acuerdo a su porcentaje de alcohol.	20
Tabla 3: clasificación botánica del maíz	29
Tabla 4: Producción de maíz por estados de México, 2023.	30
Tabla 5: Producción de maíz del municipio de Chamula en los últimos 5 años	31
Tabla 6: Clasificación de calidad del maíz por colores del grano.	31
Tabla 7: composición química del grano de maíz en 100 g	33
Tabla 8: Especificaciones sensoriales para el piloncillo	35
Tabla 9: Contenido de sustancias minerales en mg/100 gramos.	35
Tabla 10: composición química del salvado de trigo.	37
Tabla 11: clasificación taxonómica de la levadura <i>Saccharomyces</i>	38

INTRODUCCIÓN

La historia de la humanidad está ligada al consumo de sustancias, entre ellas, las bebidas alcohólicas y no alcohólicas ya sea de forma ceremonial o por celebraciones de grupos sociales. México es un importante productor de bebidas alcohólicas artesanales, además que posee una amplia variedad de cultura indígena que se diferencian entre sí en costumbres, lengua y tradiciones. Cada una de estas culturas posee un tesoro dentro de los que se destacan comidas y bebidas hechas con las materias primas que se encuentran en sus alrededores (Navarrete, 2022). En diferentes regiones es común encontrar una bebida representativa artesanal y en la actualidad, muchas de estas no se encuentran ni reguladas ni estandarizadas, por lo que se han hecho algunos estudios sobre el Pox relacionados a su contenido alcohólico y aspectos de socio-culturales en el estado y a nivel nacional; (Molina et al, 2016).

En general, existen una gran diversidad de bebidas alcohólicas como son las reposadas, añejos, blanco etc. entre estas se destaca el Posh o Pox; la palabra Pox en tzotzil y tzeltal significa medicina y deriva de las palabras Poxtaiwanej que es relativa a médico y Poxna relativa a la casa de las medicinas o farmacia. El Posh o Pox se elabora en la parte central de Chiapas, es una bebida artesanal y ceremonial de esta región elaborada de maíz o salvado de trigo con endulzantes como la panela y azúcar (Linares, 2022) El Pox (también conocido como Posh) es un licor muy importante en la cultura maya, éste se usa no solo en rituales sino también como símbolo de hermandad entre la comunidad. (Martínez 2016). Por la misma razón, las culturas originarias no consideran el Pox como una bebida alcohólica; se dice que éste tiene la ventaja de curar dolencias mentales o físicas, y que nos permite establecer una conexión entre el mundo material y el espiritual según los usos y costumbres de la región (Everardo, 2019). Su proceso de elaboración empieza con una mezcla en donde son colocados los en reposo dentro de barriles para su fermentación con microorganismos endógenos, a partir de una fermentación alcohólica o etílica la cual es realizada por mohos, levaduras y distintas bacterias, la participación de las levaduras es parte esencial ya que esta puede llevar a cabo un tipo de metabolismo quimiorganotrofo llamado fermentación, ocasionando una menor cantidad de biomasa celular, pero cantidades notables de alcohol y CO_2 (Martínez, 2020). Posteriormente se espera que el fermento tome un olor peculiar, y se pasa a destilar para obtener un destilado blanco que al tomarlo se siente un calor inexplicable.

El segmento de las bebidas alcohólicas es tan rentable, que en 2016 las ventas de bebidas alcohólicas ascendieron aproximadamente a 1,444 MDD (millones de dólares); algunas de las principales variables de aumento en el consumo de bebidas alcohólicas, son la alteración de los hábitos de consumo que se ha dado en la clase media mexicana y su expansión en los últimos años. Se considera que el consumo per cápita de este tipo de bebidas alcohólicas en México (incluyendo cerveza) aumentó hasta llegar a los 69.3 litros en el 2019, resultado de un aumento por año a un promedio de 2.6% entre el 2014 y el 2019

(Mariano otero et al, expoalimentaria,2020), por lo que se observa y prevé un aumento en la demanda del consumo de bebidas alcohólicas en nuestra sociedad.

Ante este escenario se vuelve necesario la implementación de medidas regulatorias más estrictas por parte de las autoridades regulatorias, y del reforzamiento de las buenas prácticas de manufactura por parte de los fabricantes de estas bebidas, sobre todo de las artesanales.

Por lo anteriormente expuesto, el objetivo de este estudio es documentar y estandarizar el proceso de producción artesanal del Pox de la región de Cruztón Chiapas, identificando y ajustando los parámetros de producción de este producto, para asegurar su producción inocua cumpliendo con los estándares mínimos del marco regulatorio sanitario. Para ello, se realizó investigación documental y de campo, realizando entrevistas con fuentes primarias para conocer el proceso productivo y se aplicaron encuestas en la localidad de Cruztón para conocer la problemática existente, posteriormente se consultaron fuentes bibliográficas y parámetros en norma, que permitieron la realización del documento denominado manual de manufactura del pox artesanal, que pretende ser un apoyo para la producción acorde a parámetros normativos para los productores de pox de la región de los altos de Chiapas.

JUSTIFICACIÓN

Las bebidas alcohólicas se encuentran entre los productos más consumidos del mundo a pesar de ser considerados un producto riesgoso para la salud, ya que su consumo excesivo está asociado a diversas patologías de tipo crónico, y desde el punto de vista social, son una de las principales causas de disolución y violencia familiar. Debido a esto, existen diversos ordenamientos legales de tipo administrativo, sanitario y fiscal, mediante los cuales, el estado mexicano controla la fabricación, distribución, comercialización, publicidad, etiquetado y consumo de éstas. En contraparte, el consumo de algunos tipos de bebidas alcohólicas artesanales forman parte de la cultura de algunos grupos étnicos del país, formando parte de sus usos y costumbres en la preparación de diversas bebidas y alimentos asociados a sus antepasados, quienes incluso no las consideran dañinas o de riesgo para la salud, por lo que carecen de algún tipo de regulación o autoridad que las regule, amparándose en los usos y costumbres. Bebidas como el mezcal y Pox, se utilizan en ceremonias religiosas o se venden a los turistas que acuden a sus comunidades en busca del turismo de experiencias, sin estar sujetos a las regulaciones antes citadas. El Pox se fabrica mediante un proceso netamente artesanal, carente de controles y estándares definidos en su proceso, incluso se desconoce el daño que puede provocar el uso de materias primas no permitidas como el aserrín o viruta vegetal, con lo cual, este producto puede contener eventualmente metanol y furfural, compuestos altamente tóxicos y eventualmente mortales (Copaja, 2018).

El interés por abordar la problemática planteada en torno al Pox artesanal, surge al observar en la región de Huixtán Chiapas la comercialización del producto sin ningún régimen regulatorio y de calidad, por lo que el presente trabajo propone un manual de buenas prácticas de manufactura para ayudar a los productores de Pox (Posh) a tener estándares de calidad sanitaria para el producto, lo cual se pretende lograr acudiendo directamente a la comunidad de Cruztón municipio de San Juan Chamula que es donde se produce el Pox genuino apegado a las prácticas ancestrales ligadas a su producción, para recolección de la información, ajuste de los procesos apegados a norma y posterior implantación del manual en uno de los establecimientos que existen en dicha comunidad indígena.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las propiedades fisicoquímicas de las bebidas alcohólicas son muy importantes porque a partir de estos parámetros se puede apreciar y determinar la composición de esta. El proceso de fermentación no controlado crea compuestos que son dañinos para la salud humana, tales como: metanol, furfural, arsénico y plomo. Por lo tanto, el proceso de fabricación de este tipo de productos es regulado por las normas oficiales de México relacionadas con el consumo de bebidas alcohólicas (NOM-142-SSA1/SCFI-2014).

En los procesos de producción de alcohol artesanal o clandestino de diversas comunidades del país, no ha sido posible la vigilancia, el control y/o la denuncia de la producción simultánea de metanol, por lo que su concentración puede exceder los límites máximos de consumo humano, además de las condiciones de higiene con las cuales se realiza. En cualquiera de los casos, esas bebidas no son aptas para el consumo humano (CONADIC, 2020).

El envenenamiento por metanol representa el 0.15 % del total de las consultas de emergencia; el expediente clínico se caracteriza por hipotensión, taquicardia, taquipnea, consocio a trastorno del sensorio, vómitos, midriasis y nistagmo, de forma respectiva. La acidosis metabólica severa se relaciona con incremento de morbimortalidad, todo a consecuencia de su uso fraudulento en bebidas alcohólicas en sustitución del etanol o por deficiencias en el proceso de destilación, lo que ha dado lugar a intoxicaciones epidémicas en diferentes partes del mundo (Contreras, et al. 2019).

El consumo de alguna bebida alcohólica adulterada, puede presentar alguno o varios de los siguientes síntomas en las 48 horas después de haberlo ingerido: Dolor de cabeza (principalmente del tipo punzante), Vómitos, Dolor abdominal, Sueño excesivo, Mareo, Vértigo, Visión borrosa, Molestia excesiva provocada por la luz, Percepción de colores alrededor de los objetos, Incoordinación motora, Dificultad para respirar y Convulsiones (CONADIC, 2020).

En México existe una gran variedad de bebidas, las cuales se tipifican como artesanales, esto por el tipo de elaboración y los tipos de mecanismos rudimentarios y métodos artesanales usados en su fabricación o elaboración, algunas de estas bebidas alcohólicas hoy en día son elaboradas a partir de una nula o inadecuada estandarización en sus procesos. En Chiapas, una de las bebidas alcohólicas que se produce bajo estos criterios es el (POX), el cual se elabora en la región altos, siendo la localidad de Cruztón municipio de San Juan Chamula Chiapas el lugar donde más se produce y desde donde se distribuye al resto de la región; y al tratarse de una bebida artesanal no sujeta a regulaciones, en su proceso de obtención pudiera contener metanol en cantidades por arriba de lo que establece la norma, lo que podría comprometer la salud de los consumidores de ésta bebida, que recientemente ha permeado en los turistas extranjeros que visitan la zona

Los fabricantes de POX utilizan métodos poco tecnificados para garantizar que la bebida esté libre de contaminantes. Por ello, este manual está centrado en la aplicación de las buenas prácticas de manufactura, en todo el proceso de elaboración del Pox, para prevenir las afectaciones a la salud que puede llegar a generar este producto por contaminación durante su procesamiento (Valdiviezo, 2019).

Recientemente se ha estado elaborando Pox con otras fuentes fermentables como el almidón de papa, para abaratar costos de producción, sin embargo, el producto resultante se etiqueta y comercializa como Pox de maíz, lo cual constituye una franca adulteración y falsificación en términos de los dispuesto por los artículos 206 y 208-bis de la Ley General de Salud (Ley General de Salud, 2020).

En suma, ya sea por razones de índole sanitario, comercial o para preservar los usos y costumbres en su elaboración, se hace necesario documentar y estandarizar el proceso de producción del Pox artesanal de los altos de Chiapas.

OBJETIVOS

General

Diseñar e implementar un manual de buenas prácticas de manufactura para la producción de la bebida artesanal destilada POX, de aplicación por artesanos de la comunidad Cruztón, municipio de San Juan Chamula, Chiapas.

Específicos.

1. Recabar información de fuentes primarias relacionada al proceso de producción y comercialización del POX, mediante aplicación de encuestas y entrevistas.
2. Estandarizar parámetros de producción y etiquetado para garantizar las buenas prácticas de manufactura.
3. Elaborar el manual de buenas prácticas de manufactura para la producción de la bebida artesanal destilada POX, incorporando el marco normativo aplicable.
4. Capacitar al productor de Pox artesanal sobre la aplicación del manual.

MARCO TEÓRICO

Historia y orígenes de las bebidas alcohólicas

Las bebidas alcohólicas tienen sus orígenes desde la antigüedad, su descubrimiento se podría decir que fue accidental, pues tras la fermentación alcohólica de los jugos de frutas el hombre se dio cuenta de los efectos que éste genera en el cuerpo del ser humano. Desde entonces su consumo se convirtió en una constante. Aunque en sus inicios en culturas como la mexica las bebidas fermentadas eran de uso exclusivamente religioso (IMPI, 2024).

Como su nombre lo indica es una bebida que contiene alcohol etílico. Las cuales se obtienen a través del proceso de fermentación alcohólica de la materia prima -cebada, agave, uva, caña, etc.- El líquido resultante de dicho proceso es la base de la bebida, el cual puede ser sometido o no al proceso de destilación, según el tipo de licor que se vaya a fabricar. Entre las bebidas fermentadas encontramos la cerveza, el pulque, el vino, entre otros, en tanto del resultado de bebidas destiladas se observan el tequila, mezcal, vodka, whisky, etc.

Bebidas alcohólicas en México.

México es uno de los países que registra un gran número de bebidas alcohólicas artesanales propias tales como el tequila, mezcal, bacanora, charanda, comiteco, Pox, sotol, raicilla, Xtabentun de Yucatán entre otros, la mayoría de ellas, con denominación de origen (IMPI, 2024). Todo esto, ligado a una abundante tradición y cultura indígenas que se diferencian entre sí por sus usos y costumbres, las cuales poseen un verdadero tesoro dentro de los cuales se destacan comidas y bebidas hechas con las materias primas que se encuentran en sus alrededores (Navarrete, 2022). Mención aparte merece el Tequila, que pasó de ser una bebida artesanal a una bebida industrializada, de amplia aceptación a nivel mundial. Actualmente se acepta que las bebidas alcohólicas son una forma de relación social de los seres humanos, la mayoría de los países y regiones cuentan con bebidas alcohólicas tradicionales elaboradas por gente indígena de la región (Díaz et al., 2019).

De acuerdo con el reporte de alcohol y salud de la Organización Mundial de la Salud (OMS), el consumo per cápita de alcohol en México es de 7.2 litros anuales. La principal bebida consumida es la cerveza, pues el 75.7% de las personas que ingieren alcohol la prefieren, mientras que el tequila ocupa el segundo lugar, según la encuesta “Consumo de bebidas alcohólicas en México” de Consulta Mitofsky (PROFECO, 2016).

Por definición del marco regulatorio, se consideran bebidas alcohólicas aquellas que contengan alcohol etílico en una proporción de 2% hasta 55% en volumen. Cualquier otra que contenga una proporción mayor no podrá comercializarse como bebida (Ley General de Salud, 2023).

Clasificación de las bebidas alcohólicas con base al marco regulatorio

Las bebidas alcohólicas se derivan de métodos de fermentación y destilación los cuales se basan principalmente en hervir las sustancias de las frutas, hierbas o algún otro alimento previamente fermentado esto para separar el alcohol del agua y obtener una mejor concentración de alcohol de entre 16 y 45 % Alc. Vol.. En el caso de las bebidas espirituosas, es decir los destilados, son líquidos fermentados obtenidos a partir de materias primas vegetales en la cual sus azúcares fermentables, han sufrido una fermentación alcohólica; estas pudieran adicionarse de y aditivos permitidos por el marco regulatorio sanitario, pudiendo alcanzar un contenido alcohólico de entre 32.0% hasta 55.0% Alc. Vol., de acuerdo a lo que establece el marco regulatorio nacional (SSA, 2014,).

Basándose en su producción se pueden ordenar por diferentes tipos de bebidas; por su fermentación alcohólica de baja graduación alcohólica tenemos el vino, la sidra, la cerveza, hidromiel y sake. Este tipo de bebidas no suelen pasar de los 15° de alcohol. Existen también los destilados con mayor graduación alcohólica entre los que se encuentran los diferentes tipos de licores y aguardiente como el brandy, el whisky, el tequila, el ron, el vodka, la cachaza, la psico, la ginebra y entre otras, que pueden llegar hasta los 55° (Reglamento de control sanitario de productos y servicios, 2022). La cantidad de alcohol de estas bebidas suelen ser medidas por su volumen que contengan o su grado de alcohol. El alcohol etílico (etanol), es una sustancia psicotrópica recreativa legal en la mayor parte del mundo, siendo una de las más consumidas. Son bebidas depresoras del Sistema Nervioso Central que inhiben progresivamente las funciones cerebrales, en dosis bajas o moderadas producen euforia y éstas pueden reducir la ansiedad, etc. (Velázquez et al., 2020). La tabla 1, agrupa una clasificación de las bebidas alcohólicas con base en su contenido alcohólico, descrita por la norma de referencia.

Tabla 1. Clasificación de licores de acuerdo a su porcentaje de alcohol

Clasificación	Grado de alcohol (% Alc. Vol)
Bebidas alcohólicas fermentadas	2 a 20
Bebidas alcohólicas destiladas	32 a 55
Licores o cremas	13.5 a 55
Cócteles	12 a 32
Bebidas alcohólicas preparadas:	2 a 12

Fuente: Salud, 2022.

El gobierno mexicano regula contenido alcohólico en las bebidas alcohólicas, clasificándolas con base a su grado alcohólico, en 3 grupos (Salud, 2022):

I. De contenido alcohólico bajo, las bebidas con una graduación alcohólica de 2% y hasta 6% en volumen.

II. De contenido alcohólico medio, las bebidas con una graduación alcohólica de 6,1% y hasta 20% en volumen, y

III. De contenido alcohólico alto, las bebidas con una graduación alcohólica de 20,1% y hasta 55% en volumen.

Existen otras regulaciones en el mundo que permiten la comercialización de bebidas alcohólicas de mayor graduación alcohólica, como el caso del vodka hecho en Rusia, pero en México solo se permite máximo hasta 55% de graduación.

El propio Reglamento las clasifica además con base a su tipo en:

I. Bebidas fermentadas;

II. Bebidas destiladas;

III. Licores, y

IV. Bebidas alcohólicas preparadas y cócteles.

La bebida objeto del presente trabajo, es una bebida alcohólica destilada de contenido alcohólico alto, el Pox; sin embargo, se describirán las generalidades de las bebidas alcohólicas contempladas en la clasificación antes mencionada.

Bebidas Alcohólicas fermentadas

Tipos de bebidas las cuales contienen proporciones iguales de alcohol, polifenoles u otras sustancias biológicamente activas que son afectadas por variación genética en su composición, El contenido de alcohol de estas bebidas oscila entre 5 - 15 % Alc. Vol. (Sacanella et al., 2017). Dentro de esta clasificación encontramos:

VINO:

Beber vino se asocia con una serie de beneficios para la salud algunos estudios científicos de todo el mundo continúan revelando los beneficios de beber una copa de vino tinto todos los días en comparación con otro tipo de bebidas, esta bebida está compuesta por fenólicos importante los cuales son, epicatequina, ácido cafeico catequina, ácido gálico, cianidina, malvidina-3-glucósido, rutina, miricetina, quercetinar, veratrol, (Lleno et al., 2021).

CERVEZAS:

La producción de cerveza ha crecido con la población y, en este sentido, las marcas se han diversificado para satisfacer los diversos gustos de consumidores de diferentes ámbitos de la vida, este tipo de alcohol procede de la fermentación de los azúcares presentes en el caldo de cocción de cereales malteados (López, 2022).

SIDRA:

La elaboración de la sidra da como resultado una bebida dulce y de alta graduación alcohólica. Para garantizar la calidad y la reproducibilidad del producto, es necesario optimizar los factores más importantes en el proceso de producción, la variedad de materias primas, el método de concentración del jugo y las cepas de levadura responsables de la fermentación. El alcohol procede de la fermentación de los azúcares presentes en el jugo de la manzana (Suárez et al., 2017).

HIDROMEL:

El hidromiel, también conocido como vino de miel o miel, es una bebida alcohólica tradicional elaborada a partir de una mezcla de agua fermentada y miel. Una mezcla de agua y miel de abeja, es una de las bebidas fermentadas más antiguas, con muchos años de antigüedad, 1000-1400 a.C. Se cree que se originó en África, donde se fermenta con levaduras nativas en tarros de miel abiertos y se diluye con agua de lluvia. (Quicazán et al., 2019). El alcohol procede de la fermentación de los azúcares de la miel disuelta en agua. También existen productos similares en los que la miel se sustituye por otros azúcares complejos procedentes de siropes o incluso melazas (Hernández, 2019).

BEBIDA ALCOHÓLICA DE AGUA Y ETANOL:

Elaborado a partir de una mezcla directa de agua y etanol, eliminando así el aroma del producto fermentado original. Este es el caso del vodka, obtenido normalmente de cocciones fermentadas de patata (González et al., 2020).

BEBIDAS DE ALCOHOL COMPUESTO:

Estos tipos de bebidas utilizan un producto distinto del vino o licor inicial esto para aportar sabor en las etapas finales de producción. La cual se aplica a la ginebra (con bayas de enebro), al pacharán (con malva) o al ajenjo (Flores, 2021).

Fermentación

Desde una perspectiva microbiológica, la fermentación responde a aquel proceso en el que microorganismos producen metabolitos (enzimas, etanol, butanol, acetona, ácidos orgánicos, entre otros) o biomasa (células microbianas), a partir de la utilización de sustancias orgánicas, en ausencia (anaerobia) o presencia de oxígeno (aerobia). En los seres vivos, la fermentación es un proceso anaeróbico y en él no interviene la mitocondria ni la cadena respiratoria. Son propias de los microorganismos, como algunas bacterias y levaduras. También se produce la fermentación en la mayoría de las células de los animales (incluido el hombre), excepto en las neuronas que mueren rápidamente si no pueden realizar la respiración celular; algunas células, como los eritrocitos, carecen de mitocondrias y se ven obligadas a fermentar; el tejido muscular de los animales realiza la fermentación láctica cuando el aporte de oxígeno a las células musculares no es suficiente para el metabolismo aerobio y la contracción muscular (Maza et al., 2019).

Tipos de fermentación

FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA

Lo llevan a cabo microorganismos que actúan sobre los carbohidratos y se puede observar en muchas frutas y cereales. El producto resultante es etanol o gas. El etanol se utiliza industrialmente para producir la mayoría de bebidas alcohólicas como la cerveza o el vino. Por otro lado, también producen algunas moléculas de ATP, pero al mismo tiempo las consumen en el metabolismo energético de las células microbianas (Reyes, 2020).

FERMENTACIÓN LÁCTICA

La fermentación láctica es el bioproceso dado por microorganismos Ácido lácticos en la cual la energía celular se origina de fermentación de carbohidratos para la obtención de ácido láctico. Se lleva a cabo el desarrollo mediante dos rutas metabólicas diferentes las cuales son, la fermentación homoláctica y heteroláctica. En la ruta homofermentativa el resultado es lactato que es la obra principal de la degradación de la glucosa mediante la vía glucolítica Emden-Meyerhof Parnas (EMP), mientras que la ruta heterofermentativa produce cantidades aproximadamente equimolares de lactato, etanol/acetato, y dióxido de carbono a partir de glucosa mediante la vía 6-fosfogluconato/fosfocetolasa (Rodríguez, 2021).

FERMENTACIÓN BUTÍRICA

También se le llama fermentación Pasteur, en honor a su descubridor. Para que se produzca este proceso, se requiere una falta total de oxígeno para convertir los carbohidratos en butirato. Es conocido por su olor y su proceso de producción pútrido, que suele resultar muy desagradable (Vergara et al., 2017).

FERMENTACIÓN ACÉTICA

Esto se hace convirtiendo el etanol en ácido acético. Es muy utilizado en la elaboración de vino, vinagre y diversos productos de olor ácido. No obstante, este proceso es muy diferente a los mencionados anteriormente, ya que su elaboración requiere un muy considerable volumen de oxígeno (Figuerola, 2021).

Las enzimas como catalizadores

Las enzimas son moléculas de proteínas que actúan como catalizadores biológicos, esto hace que reaccionen más rápido en combinación con uno o más compuestos provocando una reacción de hidrólisis específica.

La actividad catalítica de una enzima depende de su plegamiento, es decir, de la conservación de su estructura tridimensional. En esta estructura tridimensional se crean los llamados "centros activos", que muestran afinidad por moléculas específicas (sustratos) que se convierten en productos (Ramírez et al., 2014). Es decir, acelerar o ralentizar cientos de miles de reacciones químicas que ocurren en el cuerpo, etc., en suma, controlar el proceso de la vida (Miranda, 2017).

Enzimas presentes durante la fermentación

La función principal de la enzima es acelerar la reacción al disminuir la energía, esto hace que una gran cantidad de moléculas de sustrato reciban energía suficiente para conectar y formar un producto. La energía de activación es la presencia de una enzima que alcanza el equilibrio. Hidrólisis proviene de la palabra griega Hydros, que significa agua, es decir, disolución y es el proceso de convertir moléculas grandes en productos. Muchas enzimas hidrolizan el almidón cuando el almidón se descompone, para formar la glucosa (Cachott, et al., 2021).

Algunos ejemplos de enzimas que participan en este tipo de reacciones son:

ALFA-AMILASA

Es una enzima bacteriana termoestable que permite la descomposición, se utiliza para catalizar el enlace glucosídico α (1-4) de los polisacáridos de alto peso molecular que libera glucosa a menor velocidad y libera maltosa a mayor porcentaje (Mendoza y Valdez, 2015)

GLUCO-AMILASA

Es una enzima que permite la hidrólisis de α (1-4). Polisacárido de almidón α (1-6) para obtener glucosa como producto final, (Martínez, 2020)

Ecuación general de la fermentación alcohólica

La fermentación alcohólica es un proceso anaeróbico realizado por mohos, levaduras y diversas bacterias que provocan cambios químicos en la materia orgánica, aunque a nivel industrial se utiliza frecuentemente la levadura *Saccharomyces cerevisiae*. La función de las levaduras es transformar los hidratos de carbono

(generalmente azúcares: glucosa, fructosa, sacarosa, almidón, etc.) en etanol ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$), dióxido de carbono (CO_2) y ATP que sirve para el consumo de los propios microorganismos en su metabolismo celular energético anaeróbico. La ecuación general de una fermentación puede describirse en forma general de la siguiente manera (figura 1):

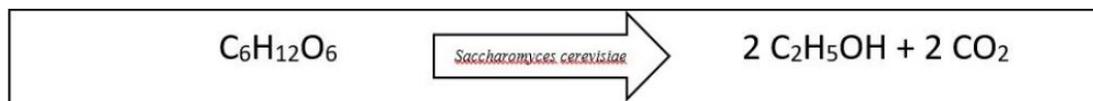


Figura 1: Ecuación de la fermentación alcohólica (Moreira et al., 2020)

El principal objetivo de la fermentación alcohólica es la de proporcionar energía de origen anaerobio a los microorganismos unicelulares (levaduras) en ausencia de oxígeno a partir de la glucosa. Busca de manera biológica la proporción de energía anaeróbica a las levaduras, en ausencia de oxígeno mediante la disociación de las moléculas de glucosa para obtener suficiente energía para sobrevivir, y dando como producto de desecho: alcohol y CO_2 . También se puede considerar a la fermentación alcohólica como el proceso por el que los azúcares que se encuentran en el mosto son transformados en alcohol etílico; para lograr este proceso es indispensable la presencia de las levaduras; y la presencia de oxígeno es el desencadenante inicial de dicho proceso, el oxígeno que se encuentra en esta reacción se lo obtiene de la preparación del mosto de tal manera que al final de la fermentación la presencia de oxígeno sea pequeña para evitar la pérdida de etanol y la aparición en su lugar de acético (Martínez, 2018).

Factores que influyen en el proceso de fermentación

Las industrias de bebidas alcohólicas llegan a una conclusión, la cual describe que el control en el proceso de fermentación es primordial, ya que los algunos microorganismos son sensibles a parámetros en el entorno los cuales se encuentran en el proceso de fermentación, dentro de estos factores importantes a considerar en el proceso de fermentación alcohólica están los siguientes: (Romero, 2022).

TEMPERATURA

Cuando uno o más factores alcanzan niveles críticos, los microorganismos comienzan a morir a un ritmo conocido como mortalidad. Si la etapa de muerte celular se debe a un aumento de la temperatura del medio, esto se puede expresar en función de la temperatura de fermentación. Esto generalmente se logra haciendo pasar un chorro de agua a través de una camisa que cubre el fermentador y aplicando algún esquema de control (Velázquez et al., 2021) en el estudio Comparación de eficacia de *Saccharomyces Cerevisiae* Fermivin 7013 y *saccharomyces Cerevisiae* comercial en la obtención de etanol a partir de la fermentación alcohólica del mucílago de cacao realizado por (Calderón et, al. 2024) se realizaron diferentes pruebas en las cuales las temperaturas fueron variando, se llegó al resultado que la levadura *Saccharomyces Cerevisiae* comercial tiene un resultado óptimo con los 25°C a 28°C en el proceso de

fermentación alcohólica ya que menor temperatura ralentiza la fermentación y una mayor temperatura afecta negativamente las cepas de la levadura.

CONCENTRACIÓN DE SUSTRATO (AZÚCARES).

Una proporción de grados Brix determina las fases del ciclo de vida celular de las levaduras, las cuales son la multiplicación celular (Crecimiento exponencial), fase estacionaria y la fase de muerte. Una concentración de entre 10° a 18° Bx es importante para la multiplicación inicial de las levaduras, de lo contrario se inhibe el desarrollo de levaduras.

En la investigación de Betancourt Ríos se sugiere un contenido de 18° a 20° Bx, en ocasión emplean concentraciones demasiado altas en este tipo de procesos los cuales actúan de forma adversa sobre las levaduras (Ríos, 2019).

POTENCIAL DE HIDRÓGENO (PH)

Las tasas de crecimiento y fermentación de la levadura no se ven afectadas por las fluctuaciones de pH entre ellas, por lo que es posible alcanzar un máximo valores de pH , el pH óptimo en el cual se desarrollan mejor los microorganismos ronda entre los 4 y 5 en la escala de acidez, las levaduras tienen la ventaja de soportar medios más ácidos que otros microorganismos (Bosque, 2023), en la levadura que se emplea en la producción de licores tiene una mejor reacción en el rango de pH de 4.0 - 4.5 ya que este es una medida óptima para que la levadura tenga un consumo mayor de azúcares y mejor producción de etanol (Núñez Guerrero et.al.2019)

El pH durante la fermentación tiene un comportamiento inverso con el tiempo, a medida que el tiempo aumenta el pH disminuye, por otro lado, a medida que se aumenta la dosis de levadura de la especie (*Saccharomyces cerevisiae*) por litro de mosto, está ralentiza el tiempo de la disminución en pH del fermento (Núñez et al., 2019)

Licores

La elaboración de licores se remonta a la Antigüedad, existiendo registros escritos que datan de la época de Hipócrates, quien decía que los antiguos destilaban hierbas y plantas especiales para curar o para la elaboración de tónicos, en parte cierto, porque algunos consumidores reconocen que las bebidas artesanales en la actualidad como el "Kummel", menta o "Pox", ayudan con la digestión (Diaz, 2019). Pero también algunos documentos describen que la destilación de plantas aromáticas y alcoholes comienza en América en alguna fecha no determinada y genera un comercio muy importante por su capacidad de trueque; en contraparte, algunos historiadores ubican el nacimiento del proceso de la destilación en Egipto, y lo atribuyen a una mujer conocida como María la judía, también inventora del baño María, que fue en el siglo III de nuestra era y que se tiene referencia escrita de un alambique el cual servía para destilar y se define e ilustra en una obra de Zósimo el alquimista, este aparato llegó

posteriormente a Europa de mano de los árabes. Por otra parte se afirma que la destilación empleada en las bebidas alcohólicas en México fue descubierta por los indígenas prehispánicos a mediados del siglo XV, antes de la llegada de los españoles al continente americano, y la aplicaron a sus licores y medicamentos además que la sociedad médica de Londres determinó en un informe que el tequila mexicano es muy eficaz para curar enfermedades, la primera fábrica moderna de tequila fue fundada en la segunda mitad del siglo XVIII por Juan Sánchez de Tagle, caballero de la Orden de Calatrava y su tequila pudo llegar así hasta las Islas Filipinas, en la “Nao de China” que transportaba mercaderías desde la Nueva España al oriente (Yáñez et al., 2020).

LICORES Y CREMAS

Por definición de la propia norma de bebidas alcohólicas, los licores o cremas, son el producto elaborado a base de bebidas alcohólicas destiladas, espíritu neutro, alcohol de calidad o alcohol común o mezcla de ellos (Figura 2); con un contenido no menor de 1.0% (m/v) de azúcares o azúcares reductores totales y agua; aromatizados y saborizados con procedimientos específicos y que pueden adicionarse de , así como aditivos y coadyuvantes permitidos en el Acuerdo por el que se determinan los aditivos y coadyuvantes en alimentos, bebidas y suplementos alimenticios, su uso y disposiciones sanitarias. Con contenido alcohólico de 13.5 hasta 55.0% Alc. Vol. (Salud, 2022)



Figura 2: Cremas de mezcal (Mezcal destilado de agave, 2024)

Los licores de cremas se elaboran a base de brandy, ron u orujo, la mayoría de estos licores de crema, son muy similares en , normalmente constan de una estructura la cual se compone en 15% de grasa láctea, 20% de azúcar, 0.5% caseinato de sodio y 14-17% de alcohol, (Valera, 2019) la principal diferencia entre los licores y los aguardientes es que en los licores el sabor y el sentido de la bebida lo proporciona principalmente la fruta o la especie macerada, no el alcohol (Héctor et al.,2020). Estas a su vez pueden clasificarse por su grado de alcohol y azúcar (tabla 2).

Tabla 2. Clasificación de licores de acuerdo a su porcentaje de alcohol.

Tipo de licor	Alcohol (%)	Azúcar (%)
Ordinarios	20-25	12-20
Semifijos	25-30	20-30
Finos	30-35	30-40
Superfinos	35-40	40-60

Fuente: Velázquez, 2020

El contenido de alcohol de las bebidas espirituosas u otras bebidas alcohólicas se mide mejor por el volumen de alcohol “Alc. Vol.,” que contenga o bien por su grado de alcohol. El contenido de alcohol para humanos puede estar en el rango de 32-55% Alc. Vol. a 20 °C, las bebidas destiladas suelen clasificarse según su propio sabor y olor peculiar, los de primeros modelos o no congéneres, representados como vodka y ginebra, han sido modificados y no son perfumados propios; Su materia prima es cualquier solución de alcohol de que se puede obtener de diversas fuentes ,los de la segunda categoría o congéneres tienen un aroma propio, que está representado por el whisky y el ron; Se determinan sus materias primas, fermentación y destilación: las bebidas destiladas pueden ser elaboradas ,directamente por destilación con o sin presencia de aromáticos, productos naturales fermentados, y/o por remojo, infusión, permeación o descomposición de materia vegetal; y/o adición de saborizantes, saborizantes, colorantes y otros aditivos permitidos, azúcar u otros productos agrícolas al alcohol etílico potable de origen agrícola y/o destilación directa del alcohol, de acuerdo con el proceso de producción definido para cada bebida al mezclar una bebida alcohólica con ,una o más bebidas alcohólicas ,alcohol etílico potable de origen agrícola y/o un destilado alcohólico simple entre otros más (Díaz, et al.,2019).

BEBIDAS PREPARADAS Y COCTELES

Por definición contenida en norma, las bebidas alcohólicas preparadas son productos elaborados a base de bebidas alcohólicas destiladas, fermentadas, alcohol de calidad o común, con mezclas aromatizadas y saborizadas con procedimientos específicos y que pueden adicionarse de otros y aditivos y coadyuvantes permitidos en el Acuerdo por el que se determinan los aditivos y coadyuvantes en alimentos, bebidas y suplementos alimenticios, su uso y disposiciones sanitarias. Su contenido alcohólico es de 2 a 12% Alc. (NOM-142-SSA1/SCFI-2014).

Algunos ejemplos de bebidas preparadas (PROFECO, 2018):

CON WHISKY:

- JACK DANIEL'S Old No. 7 BRAND, Tennessee SOUR MASH WHISKEY: Bebida alcohólica preparada con Whiskey. A PERFECT MIX GINGER
- GRAND DOUGLAS Expressions: Bebida alcohólica preparada con Whisky sabor cítrico
- WILLIAM LAWSON'S: Bebida alcohólica preparada con whisky escocés y sabor manzana

CON GINEBRA:

- VR Gin Tonic Schweppes: Bebida alcohólica preparada con ginebra y agua quina
- MG Spirit: Bebida alcohólica preparada con ginebra, quinina, cítricos y gin. GIN-TONIC

CON VODKA:

- SKYY: Bebida alcohólica preparada con SKYY Vodka sabor toronja. PALOMA TORONJA
- KOSAKO: Bebida alcohólica preparada con refresco de uva y vodka

CON VINO:

- VERAU de Klericuo: Bebida alcohólica preparada con vino blanco. GINGER & VINO BLANCO
- Salutzo: Bebida alcohólica preparada con vino tinto. Sangría
- Sunset: Bebida alcohólica preparada, cool berry
- BOONE'S: Bebida alcohólica preparada SANGRÍA
- VIÑA REAL: Bebida alcohólica preparada SANGRÍA
- Fruits and Wine by MONCIGALE: Bebida alcohólica preparada de vino rosado y jugo de toronja concentrado

CON RON:

- The kraken black spiced rum & cola: Bebida alcohólica preparada de ron y sabor cola
- Cubaraima: Bebida alcohólica preparada con Ron importado. RON & COLA
- V Pasión: Bebida alcohólica preparada sabor Coco con piña y Ron ligeramente gasificada
- Ron mojito: Bebida alcohólica preparada con hierbabuena y Ron
- Smooth sailing cubaraima spiced: Bebida alcohólica preparada con Ron importado. Ron con refresco de cola

CON TEQUILA:

- El Jimador NEW MIX LIGHT: Bebida alcohólica preparada con tequila. PALOMA: Tequila con toronja
- Paloma José Cuervo Especial: Bebida alcohólica preparada con Tequila reposado José Cuervo especial y refresco sabor toronja
- Paradise MIX EST 2015: Bebida alcohólica preparada con Tequila. Concentrado de toronja y tequila
- Cabrito mix: Bebida alcohólica preparada de tequila. PALOMA
- Tequiponch: Bebida alcohólica preparada de hierbas con tequila

etc.

La misma norma por otra parte, considera los cocteles como el producto elaborado a partir de bebidas alcohólicas destiladas, fermentadas, licores, espíritu neutro, alcohol de calidad o alcohol común o mezcla de ellos y agua, aromatizados y saborizados con procedimientos específicos y que pueden adicionarse de así como de aditivos y coadyuvantes permitidos en el Acuerdo por el que se determinan los aditivos y coadyuvantes en alimentos, bebidas y suplementos alimenticios, su uso y disposiciones sanitarias. Con un contenido alcohólico mayor del doce por ciento y hasta treinta y dos por ciento Alc. Vol (NOM-142-SSA1/SCFI-2014).

Es decir, que básicamente la diferencia en ellos, es el volumen de alcohol en su composición

La taxonomía de los cócteles es muy diversa, sin embargo, la mayoría de los especialistas las catalogan en tres tipos básicos los cuales son (López, 2018).

- Aperitivos: generalmente son secos, normalmente llevan nombres relacionados con especies del océano
- Tragos largos o refrescantes: este tipo de cócteles son a base de mezclas de todo tipo de frutas con champaña, licores, y refrescos
- Digestivos llamados pousse-café: secos o en las rocas, son un aditamento ideal para después de la comida

Bebidas Alcohólicas destiladas

La norma oficial mexicana en materia de bebidas alcohólicas, define a las bebidas alcohólicas destiladas, como el producto obtenido por destilación de líquidos fermentados que se hayan elaborado a partir de materias primas vegetales en las que la totalidad o una parte de sus azúcares fermentables, hayan sufrido como principal fermentación alcohólica, siempre y cuando el destilado no haya sido rectificado totalmente, por lo que el producto deberá contener las sustancias secundarias formadas durante la fermentación y que son características de cada bebida, con excepción del vodka, susceptibles de ser abocadas y en su caso añejadas o maduradas, pueden estar adicionadas de y aditivos permitidos en el Acuerdo por el que se determinan los aditivos y coadyuvantes en alimentos, bebidas y suplementos alimenticios, su uso y disposiciones sanitarias. Con contenido alcohólico de 32.0 hasta 55.0% Alc. Vol. (NOM-142-SSA1/SCFI-2014)

En estas bebidas, el alcohol proviene de la destilación de dulces o almidones y su historia es mucho más reciente que las bebidas obtenidas por fermentación directa, ya que hubo que desarrollar la tecnología de destilación. Aun así, son una bebida arraigada en la mayoría de las culturas, aunque no se puede justificar por sus propiedades nutritivas y por sus efectos, las bebidas destiladas también parten de una materia prima rica en azúcar, de la cual se debe obtener para la fermentación alcohólica, luego de lo cual se realizan al menos dos destilaciones, donde se recupera el etanol resultante y los compuestos volátiles que le darán la identidad de bebida, la destilación adecuada recuperará etanol para el rendimiento adecuado, así como la variedad y concentración apropiadas de estas sustancias, es importante saber que el proceso de destilación permite la eliminación del exceso de alcoholes superiores, furfural y metanol, esto durante el proceso de fabricación para evitar problemas de toxicidad en el producto (Velázquez et al., 2020).

Historia de la Destilación

La destilación, tuvo su origen en Egipto en el tiempo de los alquimistas, con fines propios, estos inventaron un montón de instrumentos como matraces de todo tipo, hornos portátiles, equipos de destilación y sublimación que años más tarde serían comunes.



Figura 3: Hornos, vasos y alambiques utilizados en el arte de la botica (Carlos y David, 2022)

El equipo de destilación de los alquimistas (Figura 3) consiste de tres tubos de cobre de un grosor más grande que el sartén, teniendo la longitud aproximada de un codo y medio, elaboraban también un tubo ancho, de un palmo, con una abertura similar a la cabeza del alambique. Las aberturas de los tres tubos se sujetan como clavos al cuello del receptor y se unen lateralmente por ambos lados, actuando sólo uno de los tubos como refrigerante y los otros dos como el cuello del alambique, ellos utilizaban este alambique para extraer como también concentrar medicamentos, alcohol y medicamentos para los líderes en esa época (Pérez, 2019).

De entre los productos elaborados artesanalmente las bebidas espirituales, frecuentemente llamada "aguardientes", son obtenidas por destilación lo cual consiste en separar sustancias mezcladas dentro de un líquido convirtiéndose así en vapor, recolectando de forma selectiva aprovechando sus diferentes temperaturas de ebullición, de este modo pasando a un proceso de enfriamiento para volverlas al estado líquido. El alcohol tiene una temperatura de evaporación más baja que la del agua (empieza a convertirse en vapor sobre los 78 grados). Cuando calientas una bebida fermentada, el primer líquido que se evapora es el alcohol. Los vapores se recogen y se enfrían para formar un líquido incoloro, fuertemente aromático y con propiedades únicas. Cuando se acerca una llama a ese líquido, el líquido arderá. También puede provocar sensación de ardor en la boca al comer. De ahí deriva su nombre “aguardiente”.

Alberto la Cerca describe en su libro *Licores Básicos de América*, que el alcohol fue elaborado originalmente por físicos y alquimistas en la edad Media para hacer medicamentos, anestésicos, afrodisíacos y curar problemas (Álvarez, 2023). La misma connotación le han dado al Pox las culturas

originarias Mayas de Chiapas, específicamente los de lengua Tzotzil, ya que la utilizan en rituales y para curar dolencias, como se afirmará más adelante.

Bebidas espirituosas o destilados:

En las últimas tres décadas las bebidas alcohólicas elaboradas a base de agave (tequila, mezcal, bacanora, etc.) se han vuelto regionales, nacionales e internacionales y catalogadas como bebidas espirituosas (Lara, 2018). Estas bebidas se obtienen por destilación, el cual como ya se dijo antes, es el proceso de hervir jugo fermentado para separar el alcohol del agua y así lograr un mayor contenido de alcohol. Entre los 16 y los 45°. Aunque en algunas ocasiones se le añaden para aumentar sus aromas y sabor como frutas (Hernández, 2019).

El Pox (Posh)

Pox (también escrito Posh) es un aguardiente (destilado) a base de maíz, panela, salvado de trigo y agua importante en la cultura maya, utilizado en rituales, pero también como símbolo de hermandad en la comunidad. Esta bebida es fermentada manualmente en una barrica de madera con capacidad de 200 L, y está compuesta por agua de manantial, panela, maíz y salvado de trigo. Esta combinación de los produce un mosto, que se homogeniza cada dos horas con apoyo de una “paleta de madera” durante 12 horas. Luego de esto, se cubre con una “película de plástico” para cubrir la mezcla y se deja fermentar durante 8 días a temperatura ambiente, la cual en la región se caracteriza por temperaturas templadas, con mínimas de 11.5°C en enero y máximas de 27.5°C en Abril (Weather, 2024). Pasado este tiempo, el resultado es una bebida fermentada conocida como 'chicha', que se caracteriza por un color café claro. Los productores la almacenan en cubetas de 20 L con tapas o en bidoones o tambos de 200L, para posterior obtención del Pox. Para la obtención de Pox, la "chicha" se vierte en recipientes de hierro "alambiques" de 50 o 100 L, donde se somete a un proceso de calentamiento con la quema de astillas de madera hasta alcanzar aproximadamente los 80°C a 90°C, para su destilación. El alcohol que contiene se recupera mediante un tubo de cobre conectado a otro barril metálico más pequeño de aproximadamente 75 litros de capacidad, sumergido en agua fría de manantial, donde se obtiene el Pox. Todo este proceso artesanal constituye el complejo procedimiento de elaboración de Pox artesanal, al cual se tuvo total acceso de manera directa, lo cual implicó tiempo y diversos encuentros previos para generar la confianza suficiente para acceder a toda la información celosamente guardada.

Al realizar una sola destilación, la bebida alcohólica destilada posee alrededor de 36° Alc., pero al aplicar una doble destilación, puede producirse un Pox de alrededor de 55° Alc., actualmente el Pox se produce sólo en los Altos de Chiapas, en los municipios de Zinacantán, San Juan Chamula y San Cristóbal de las Casas entre otros más (Valdiviezo, 2019). La localidad de Cruztón, lugar donde se realizó el estudio de investigación, se ubica en el municipio de San Juan Chamula (Figura 4)

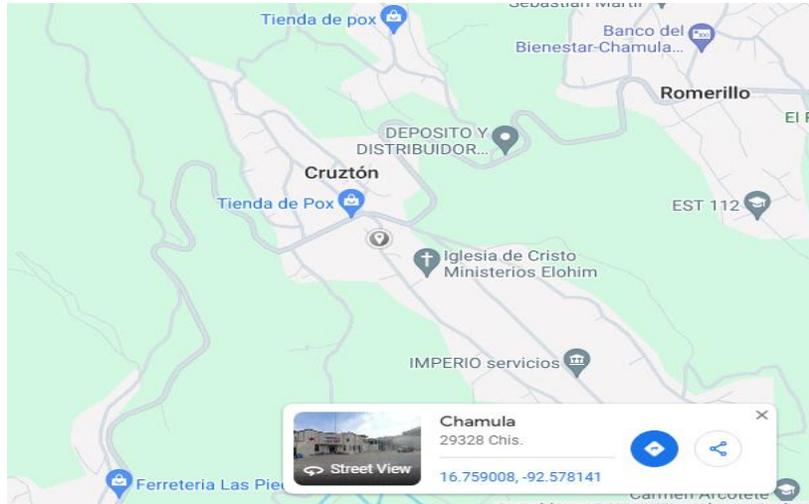


Figura 4: Geolocalización de la localidad de Cruztón (Google maps, 2024)

Historia del Pox (Posh) y contexto social

El alcohol no es un producto como cualquier otro, este ha formado parte de la civilización humana durante miles de años, se sabe que la cerveza fue producida por los sumerios en el año 7,000 A.C., el vino se remonta a casi 6,000 años, con la evidencia más antigua que data de 5,400 y 5,000. Sin embargo, la historia de la destilación es mucho más reciente y se atribuye a los alquimistas. Posiblemente, su uso comenzó a extenderse en los siglos XIII y XIV con fines farmacéuticos (Pérez et al., 2020).

El maíz es un componente crucial para la elaboración del Pox (Posh) contemporáneo, tiene un significado particular e interesante, para los mayas representaba la fertilidad, es también la materia de la cual nace el hombre descrito en el libro sagrado de los mayas: Popol Vuh: “De maíz amarillo y de maíz blanco se hizo su carne; de masa de maíz se hicieron los brazos y las piernas del hombre, únicamente de la masa de maíz entro en la carne de nuestros padres, los cuatro hombres que fueron creados”(Vicente, 2016).

En tiempos pasados, antes del uso de los destiladores, los mayas tenían dos bebidas alcohólicas sagradas, el balché y el sake, que se producían fermentando maíz en agua, aprovechados inicialmente como calmantes o como remedios tradicionales, era una cura contra las mordeduras de víbora y este se frotaba para sanar problemas con las articulaciones y se tomaba con moderación para curar enfermedades, purificar la sangre y como estimulante digestivo; el Pox se decía que era un lujo asociado a la religión, como un regalo que los dioses otorgaron a los pueblos mayas (Francisco Hernández et al., 2023). El Posh o Pox es una bebida destilada que se considera como una bebida espiritual elaborada principalmente por los tzotziles y tzeltales de los altos de Chiapas, sin embargo, aunque es una bebida muy elaborada y consumida por esta comunidad maya, el origen del alcohol de este destilado se remonta a la época colonial (Julián Pérez et al., 2020). En el periodo de 1940 y principios de 1950, el alcohol especialmente el

aguardiente desempeñó un papel importante en las vidas seculares y sagradas de la mayoría de los maya tzotziles y tzeltales no protestantes, como todavía lo hace en la actualidad el Pox, que ha sido producido en Chiapas desde la conquista española, reemplazando las cervezas indígenas como la bebida de intercambio en rituales, tanto en audiencias como en las transacciones matrimoniales y en todos los eventos importantes de la vida de los chiapanecos en esa época. En el nacimiento de un bebe las comadronas (parteras) eran remuneradas con aguardiente y los padres celebraban el nacimiento del niño o niña con abundantes cantidades del mismo. Cuando el niño o niña alcanzaba la adolescencia, el Pox (aguardiente) jugaba un papel crucial en los elaborados rituales de cortejo, este se llevaba como regalo a los progenitores, y una vez que los padres de una joven aceptaban el aguardiente de un pretendiente o sus representantes, se esperaba que concediera la mano de su hija en matrimonio. Al final de la vida, el vino y las jóvenes aparecían en velorios, cortejos fúnebres y funerales. Con frecuencia se enterraban las botellas de bebidas alcohólicas con el difunto esto se hacía para que el difunto se fuera feliz y puro de alma. El aguardiente (Pox) también era clave para la integración social y una parte necesaria en las transacciones comerciales. Aquellos que anhelaban un préstamo o una tierra, daban regalos como el Pox, velas y otras ofrendas a los espíritus con la esperanza de obtener un resultado favorable. También en varias ocasiones el chamán de la comunidad y su paciente oraban con incienso y Pox en un altar, esto para curar enfermedades o usarlo para hacer limpias, entre otras cosas. También en cuestiones de política el Pox era parte crucial, esto porque el aguardiente se daba antes, durante y después de las vistas judiciales. Litigantes y demandados por igual estaban dispuestos a proporcionar Pox a las autoridades, esto en sinónimo de buena fe, los cuales bebían durante sus deliberaciones. Frecuentemente las multas impuestas eran pagadas con aguardiente; ocasionalmente, el resultado de la vista judicial requería que el litigante y el demandado compartieran una botella de aguardiente (Posh) y que quedaran como amigos, esto hacía que el proceso fuera tan caro que algunos litigantes preferían que sus casos fueran atendidos por un juez ladino en ciudades lejanas (Valdiviezo, 2019).

Materia prima del Pox.

Los del Pox son los siguientes (Méndez, 2020)

- Maíz (*Zea mays*)
- Panela o piloncillo
- Salvado de trigo
- Levadura (*Saccharomyces cerevisiae*)

A continuación, se hará una breve descripción etimológica y taxonómica del Pox.

MAÍZ (ZEA MAYS)

El cultivo del maíz probablemente se originó en América Central, particularmente en México, desde donde se extendió al norte de Canadá y al sur de Argentina. Los arqueólogos han encontrado la evidencia más antigua de plantas de maíz en el valle de Tehuacán, México, hace unos 7.000 años, pero es posible que haya habido otros centros secundarios en América. Este grano fue un elemento importante de las civilizaciones maya y azteca jugó un papel importante en sus creencias religiosas, festivas y dietas. Los habitantes de ambos países incluso afirman que la carne y la sangre se elaboran a partir del maíz (Rivas, 2021).

La existencia de la planta de maíz más antigua y su difusión se atribuye al hombre, Se considera que el maíz fue cultivado hace aproximadamente 10 mil años a.C. la evidencia más antigua que se tiene, es de hace 6,250 años, evidencia encontrada en la cueva de Guila Naquitz, en Oaxaca, a unos kilómetros de Mitla a esto se atribuye también a una leyenda maya llamada “los hombres de maíz”, dicha leyenda cuenta que cuando el mundo iniciaba solo existía el cielo y el mar , no había animales, ni tierra y mucho menos seres humanos.

Al ver lo solitario que estaba todo, los tres dioses Kukulcán, Tepeau y Caculhá Huracán crearon la tierra, las montañas, los árboles y los primeros animales, pájaros y venados que habitaron en el valle, sin embargo, los dioses quisieron crear un ser perfecto el cual querían que hablara, tuviera conocimiento y el ser quien los podría respetar, así surgió la planeación de creación del hombre.

El primer hombre creado fue de lodo, este le dieron toda la fisonomía de un humano el hombre de lodo no podía realizar las actividades más básicas, este no le era posible hablar, ni caminar, cualquier movimiento por más mínimo que fuera los deshacía convirtiéndolos de nuevo en lodo, al ver el que el primer hombre fue un fracaso, los tres dioses no se rindieron y se unieron con otros cinco los cuales comenzaron la creación de un nuevo hombre, esta nueva creación fue de madera los cuales podían hablar y caminar, al tiempo comenzaron a procrearse, sin embargo, estos no tenían sentimientos, eran personas sin alma, sus movimientos eran torpes y rígidos, no tenían ninguna emoción. Ante esta situación los dioses enviaron un gran diluvio a la tierra para acabar con la vida de los hombres de madera, paso mucho tiempo sin que los dioses iniciaran otro creación, esto les ayudó a ver que material fuese el mejor para el siguiente ser que pudiera sentir y pensar, ellos decidieron que el mejor material para crearlo fue la mazorca de maíz, con ellas crearon una masa blanca de la cual formaron cuatro hombres, Balam Quitza, Balam Acab, Ma Hucutah e Iqui Balam, los nuevos hombres eran inteligentes y podían correr, pensar y amar, el maíz con el que fueron creados se impregnó en su esencia, se volvió su sangre y formó su corazón (INPI, 2021).

“Maíz”, palabra de origen indígena caribeño, significa literalmente 'cosa que sustenta la vida'. Botánicamente, el maíz (*Zea mays*) pertenece a la familia de las gramíneas y es una gran planta anual con

grandes raíces filamentosas (Tabla 3). Es una especie que se reproduce por polinización cruzada, y las flores femeninas (maíz, mazorca, choclo o mazorca) y las masculinas (tallo floral) se encuentran en diferentes lugares de la planta. Las espigas, generalmente una por tallo, son la estructura donde se desarrollan las semillas, con un número variable de hileras (12 a 16), dando de 300 a 1000 semillas, con un peso de 190 a 300 g. El peso depende de diferentes prácticas genéticas, ambientales y culturales. Las semillas constituyen aproximadamente el 2% del peso seco de la planta (Guillen et al.,2018).

Tabla 3: clasificación botánica del maíz

Reino	Plantea
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Orden	Poales
Familia	Gramíneas
Género	Zea
Especie	Mays

Fuente: (Valle y Johsimar, 2019)

Junto con el trigo y el arroz, el maíz es uno de los cultivos más importantes del mundo, proporcionando nutrición a humanos y animales, así como materia prima básica para la industria que produce cristales, harinas, aceites y proteínas., alcohol. bebidas, edulcorantes alimentarios y, más recientemente, combustibles (Coral, et al 2019). La planta tierna es utilizada como alimento para animales, se ha utilizado con gran éxito en las industrias láctea y cárnica, después de la cosecha de las semillas, hojas secas y cogollos, incluidas las flores, todavía se utilizan como alimento para animales de calidad relativamente buena. Muchos pequeños agricultores de países en desarrollo lo utilizan como alimento para rumiantes. Los tallos de algunas variedades los cuales son resistentes, se utilizan para construir cercas y muros verticales resistentes.

El maíz es rico en almidones, lo cual lo convierte en un excelente ingrediente para la fermentación. La variedad de maíz que se utiliza en la producción de Pox es conocida como maíz de grano (Figura 5).



Figura 5: Maíz de grano (william Chacon, 2024)

Usos y producción nacional y local de maíz.

México ocupa el 7° lugar en producción mundial de maíz, el cual se produce en las 32 entidades del país (SADER, 2023). Se utiliza en la producción de diversos productos derivados los cuales están relacionados directamente con la demanda del mercado para la alimentación humana (cereal para el desayuno, refrescos, salsas, sopas, bebidas alcohólicas, productos tipo snack y aceite comestible); alimentación animal, recubrimientos biodegradables, entre otros usos industriales (Santana et al., 2018).

De acuerdo con datos del SIAP (Servicio de información Agroalimentaria y Pesquera) las principales entidades productoras del país, son principalmente los estados de Sinaloa, Jalisco, Estado de México, Guanajuato y Michoacán. Chiapas se ubica en el noveno sitio (tabla 4).

Tabla 4: Producción de maíz por estados de México, 2023.

Posición en la lista de producción	Estado	Producción (Tn)
1	Sinaloa	6,656,330.77
2	Jalisco	3,498,653.21
3	Michoacán	1,905,197.66
4	México	1,811,192.21
5	Guanajuato	1,762,462.60
6	Chihuahua	1,601,890.40
7	Guerrero	1,425,672.34
8	Veracruz	1,343,227.67
9	Chiapas	1,327,894.58

Fuente: SIAP, 2024

En Chiapas el maíz se utiliza primordialmente para alimentación humana, para elaboración de tortillas y para alimentación animal. El municipio de San Juan Chamula, la utiliza además para la producción de Pox artesanal. En la (tabla 5), puede observarse cómo se ha incrementado la producción de dicho grano en el municipio de San Juan Chamula. Desafortunadamente no existen datos sobre la producción de Pox artesanal en el mismo municipio con los cuales se pueda relacionar inferir si dicho aumento obedece a un aumento en la producción de Pox artesanal o tenga otra causa.

Tabla 5: Producción de maíz del municipio de Chamula en los últimos 5 años

Año	Producción(Tn)
2019	8,984.99
2020	41,956.63
2021	48,340.75
2022	57,749.34
2023	62,550.01

Fuente: SIAP, 2024.

Clasificación del maíz.

El maíz se puede clasificar desde diversas perspectivas: botánico o taxonómico, comercial, estructural, distintivo y en función de su calidad. La (Tabla 6) recoge una clasificación comercial bastante común del maíz en función de su calidad, dada por la coloración del grano.

Tabla 6: Clasificación de calidad del maíz por colores del grano.

COLOR	CARACTERÍSTICAS
Maíz blanco	Tiene un valor menor o igual a 5 cuentas amarillas, un ligero color crema o rosado no afecta este grado
Maíz amarillo	Granos amarillos o rojizos, menos del 6% de maíz de otros colores
Maíz mezclado	El maíz blanco contiene entre 5.1 y 10 % de maíz amarillo, así como maíz amarillo con un valor de 50.1 a 10 % de maíz blanco.
Maíz negro	Tiene un valor menor o igual al 5% de maíz blanco o amarillo. Supera al maíz negro en 10%

Fuente: (Quintanilla, 2021)

Variedades del maíz

ZEA MAYS INDURADA

Se llama maíz duro porque contiene un endospermo cristalino espeso que cubre un pequeño centro de harina. Además, el grano es fino, redondo y cristalino (Quintanilla, 2021).

ZEA MAYS INDENTATA

También conocido como maíz dentado, este tiene varios endospermos córneos (duros) y blandos (suaves). Los cuernos se ubican a los lados y en la parte posterior de la semilla, mientras que el pulgón se ubica en el centro y la parte superior de la semilla. Se caracteriza por una depresión en la parte superior de la semilla, que es causada por la contracción del endospermo en polvo a medida que se seca (Alipio et al., 2021).

ZEA MAYS AMILÁCEO

Denominado maíz en polvo, se caracteriza por un endospermo en polvo no cristalino. Es muy común en la región andina de América del Sur (Quintanilla, 2021).

ZEA MAYS SACCHARATA

Llamado maíz dulce o chullpi, en este tipo de maíz, la conversión de azúcares en almidón se hace más lenta durante el desarrollo del endospermo. También se caracteriza por una maduración temprana, mazorcas pequeñas y alto contenido de azúcar en las semillas (Quintanilla, 2021).

ZEA MAYS EVERTA

Conocida como el maíz palomero o reventón, este se considera una de las variedades más primitivas y es una forma polar de maíz cristalino. También se caracteriza por un endospermo cristalino muy duro y un endospermo parcial muy pequeño. en polvo. Sus semillas son redondas (como una perla) o puntiagudas (como el arroz). Se utiliza principalmente para el consumo humano en forma de asteriscos (palomitas de maíz) (Quintanilla, 2021).

ZEA MAYS TUNICATA

Se caracteriza porque cada semilla está cubierta por una túnica o vaina, también porque el núcleo está cubierto por la cáscara como las otras variedades de maíz. Se utiliza como fuente de germoplasma en programas de fitomejoramiento (Quintanilla, 2021).

Capacidad fermentativa del maíz

El Maíz es el cultivo más empleado en diferentes campos alimenticios, incluida la elaboración de bebidas alcohólicas artesanales como el Pox, cuenta con un alto contenido de celulosa, hemicelulosa, lignina etc, los cuales se encuentran en la estructura de los sustratos lignocelulósicos más añadidos para la producción

de bioetanol (Cindy López, 2020). El maíz contiene grandes porcentajes de almidón el cual es favorable para una fermentación alcohólica, el grano de maíz es rico en almidón el cual pasa por un proceso de molienda en seca, la cual tiene como objetivo lograr el máximo retorno de etanol, el almidón es una larga cadena polimérica formada por unidades de D-glucosa, la cual es hidrolizada esto con el fin de tener un jarabe que sirva para la producción de etanol (Figueroa, 2019).

Composición química de los granos de maíz

El principal componente químico de los granos de maíz es el almidón (que es la forma en que el grano almacena energía), constituye el 72 o 73 por ciento del peso del grano. Los otros carbohidratos son azúcares simples en forma de glucosa, sacarosa y fructosa, con cantidades que van desde 1 gramo hasta 3 µl. El almidón se compone de dos polímeros de glucosa: amilosa y amilopectina. La amilosa es esencialmente una molécula lineal compuesta de unidades de glucosa y constituye del 25 al 30 por ciento del almidón. El polímero de amilopectina también está formado por unidades de glucosa, pero está ramificado y forma 70 al 75% de almidón, en la práctica se ha usado uno de los métodos más esenciales el cual es la trituration seca, siendo este un proceso de producción para sacar el almidón contenido en el maíz ampliamente aceptado en la industria de etanol, siendo este el proceso de menor costo de capital tanto al momento de elaborar este producto (Hernández, 2020). A continuación, se presenta la composición típica del grano de maíz (Tabla 7).

Tabla 7: composición química del grano de maíz en 100 g

COMPONENTE	MAÍZ GRANO (%)	CORONTA (%)
Humedad	11.40	11.20
Proteína	6.7	3.74
Grasa	1.50	0.32
Fibra	1.80	24.01
Cenizas	1.70	3.29
Carbohidratos	76.90	57.44

Fuente: (APAZA, 2017)

Panela o piloncillo

El piloncillo o panela es un endulzante de origen natural obtenido a partir de los extractos de néctar de la caña de azúcar, el cual se produce a partir de un proceso de molienda y evaporación, este tipo de producto en su estructura fisicoquímica contienen minerales, vitaminas y proteínas que ayudan a la dieta al consumidor, pero en este caso son el sustento de las levaduras para la creación de alcohol. La producción en las regiones de Chiapas se caracteriza como tradicional por lo que se practica desde hace varias generaciones por parte de productores locales (Figura 6), este tipo de producción carece de tecnología y puede afectar en parte la estandarización del producto, se dice que este tipo de endulzante se elabora en una pequeña agroindustria conocida como “Trapish” o trapiche, la cual por su historia no ha evolucionado con los años tanto en tecnología como también en procesos de estandarización, esto por su origen e historia colonial, el consumo de productos a precios inferiores a lo que normalmente se ve en las empresas ya reconocidas las cuales tienen una maquinaria y producción estandarizada es más común, esto amplía la conciencia de la gente a adquirir productos de baja calidad (Reyes, 2019).



Figura 6: Producción de panela en Chiapas por productores locales (García, 2022)

Características del piloncillo artesanal

Las panelas y/o piloncillos son hechos a mano, estos están hechos en forma de bloques de varias formas. Sin embargo, los conos son los más comunes en México y los países de América Latina (Figura 7).



Figura 7: Formas más comunes de la panela (Carvajal, 2023)

En un estudio realizado por (Jaffé, 2012 Estudio de factores que influyen en la producción de piloncillo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) empleando un diseño de Plackett Burman), productor de este derivado de la caña de azúcar, obtuvo los siguientes resultados, indicando que este alimento se caracteriza por un alto contenido de azúcar del 92.08%. Aunque también contiene otros componentes en menor proporción (Tabla 9). Se dice producto artesano por qué se elabora con manos artesanas y sin ningún tipo de tecnología pasando por alto la estandarización de calidad, como por ejemplo que el moho provoca variaciones en el color, la apariencia y la consistencia, en la tabla 8. podemos observar las especificaciones sensoriales del piloncillo.

Tabla 8: Especificaciones sensoriales para el piloncillo

Característica	Descripción
Aspecto	Uniforme
Sabor	Dulce, característico al jugo de caña de azúcar
Tonalidad	Café claro al oscuro
Olor	Característico al jugo de caña

Fuente: (Reyes, 2019)

Tabla 9: Contenido de sustancias minerales en mg/100 gramos.

Minerales	Cantidad (mg)
Sodio	60
Calcio	204
Hierro	5
Magnesio	0
Fósforo	66
Potasio	165

Fuente: (Méndez, 2020)

Capacidad fermentativa del piloncillo

En la fermentación el piloncillo actúa como una fuente de energía para la levadura por su alto contenido de azúcares complejos, se sabe que la levadura fermenta usando azúcar dependiendo de su complejidad. Primero monosacáridos, luego disacáridos, trisacáridos y azúcares más complejos, el proceso de fermentación es importante porque implica la conversión biológica del azúcar en diversos compuestos alcohólicos y aromáticos, dando a cada bebida un olor y sabor únicos (Rodas et al., 2023).

Salvado de trigo

El salvado es el producto final que queda después de la refinación de los granos de trigo en una forma que corresponde a la formación, La parte exterior del grano (especialmente el pericarpio y sus diversas capas inferiores, rica en nutrientes esenciales) Actualmente, el salvado está documentado con propiedades útiles (Orchardson, 2020).

Características del salvado de trigo

El Pox natural es limpio, cristalino de movimiento sedoso, mientras que el Pox que contiene hierbas o frutas cambia de color, aspecto y olor, según la materia empleada en su elaboración. A pesar de ser un aguardiente, su intensidad alcohólica no es dominante, lo que le permite consumirse solo o como base en coctelería, por lo cual en la diferentes variaciones presentaciones y procesos de elaboración artesanal ,es complementado a través maceraciones con frutas o directamente incorporándose ,porciones de salvado el cual aporta compuestos funcionales mejorando la salud humana, entre los que se encuentran

la fibra, las proteínas y los minerales Complejo vitamínico B, vitamina E, compuestos fenólicos, luteína, antocianinas, tocotrienoles, ácidos (tabla 10) El término "salvado" se aplica a muchos productos derivados generalmente asociado con el grano especialmente para la capa exterior de cariósido o granos (Gonzales, 2021).

Tabla 10: composición química del salvado de trigo.

Análisis proximal	(%)
Proteína	9.9 a 18.6
Humedad	11.6 a 12
Lípidos	5 a 6.3
Compuestos bioactivos	(g/100g)
Fibra total	35.7 a 53.4
celulosa	6.5 a 6.9
Hemicelulosa	20.8 a 33.0
Lignina	2.2 a 9.0
Arabinoxilanos	5.0 a 26.9
β- Glucano	1.1 a 2.6
Ácido fítico	2.3 a 6.0
Ácidos fenólicos totales	0.761 a 1.384
Ácido ferúlico	0.138 a 0.631

Fuente: (Chaquilla et al., 2018)

Capacidad fermentativa:

Por su composición fisicoquímica se puede clasificar como un material rico en celulosa, la celulosa es un polisacárido que consta de unidades de glucosa conectadas por enlaces β -1,4 glucósidos que permiten la formación de largas cadenas lineales conectadas por puentes de hidrógeno intermolecular forma así una estructura supramolecular cristalina ordenada, pasando procesos necesarios que incluyen una etapa anterior de hidrólisis del almidón, que permite liberar glucosa usada como biocatalizador en la fermentación.

LEVADURA (*SACCHAROMYCES CEREVISIAE*)

Las levaduras se han utilizado tradicionalmente en la producción de diversos alimentos como el pan, cerveza, vino y diversas bebidas alcohólicas. Las levaduras comerciales son ampliamente usadas en la industria de las bebidas alcohólicas, Sin embargo, es preferible utilizar cepas autóctonas, las cuales están adaptadas a los medios de fermentación de cada área. Aunque se han encontrado muchos géneros de levaduras en fermentaciones, la especie *Saccharomyces cerevisiae* es la principal responsable de la fermentación alcohólica, así como de la producción de la mayoría de los compuestos aromáticos. Algunos de los criterios de selección de las cepas se basan en su capacidad fermentativa, medida como producción de etanol, acidez y consumo de azúcares.

Características taxonómicas.

La levadura *Saccharomyces cerevisiae* es probablemente la más utilizada por el hombre a través del tiempo, esta levadura es un hongo ascomiceto que ha sido ampliamente estudiado dada su importancia en la industria panadera y vitivinícola, así como por su capacidad de producir etanol (Córdova, 2020). Taxonómicamente se clasifica de acuerdo a lo descrito en la (tabla 11).

Tabla 11: clasificación taxonómica de la levadura *Saccharomyces*

Reino	Fungi
División	Amastogomycota
Clase	Ascomycetes
Subclase	Hemiascomycetidae
Orden	

	Endomycetales
Familia	Saccharomycetaceae
Subfamilia	Saccharomycetidae
Género	Saccharomyces
Especie	Cerevisiae

Fuente;(Cordova, 2020)

Capacidad fermentativa

La especie de mayor interés a nivel comercial es la levadura *Saccharomyces cerevisiae*, esto debido a que pueden transformar los azúcares por medio del proceso de fermentación alcohólica obteniendo así etanol y anhídrido carbónico, generando en chicha una gran variedad de compuestos aromáticos. Esto se debe también a que poseen un gran poder de multiplicación y una elevada actividad fermentativa, es por ello que son ampliamente empleadas en la industria tanto cervecera como vinícola (Chávez y Domínguez, 2022).

Condiciones idóneas de cultivo o crecimiento en la producción de etanol

Las condiciones para una buena producción de etanol con esta levadura se difieren a varios parámetros uno de ellos es la temperatura de este tipo de levaduras *Saccharomyces Cerevisiae* comercial tiene un resultado más favorable con los 25°C a 28°C en el proceso de fermentación alcohólica ya que menor temperatura ralentiza la fermentación y a mayor temperatura afecta negativamente las cepas de la levadura (Calderón et, al. 2024). Otro factor a tener en cuenta son los grados brix, un parámetro idóneo son entre los 18° a 20° Bx, en ocasión se emplean las concentraciones demasiado altas en este tipo de procesos los cuales actúan de faceta mala sobre la levaduras, pues el alcohol producido puede apocar las acción de los azúcares en el proceso de fermentación(Ríos, 2019), el último parámetro es el pH la levadura *Saccharomyces cerevisiae* tiene una mejor reacción en el rango de pH de 4.0 - 4.5 ya que este es una medida óptima para que la levadura tenga un consumo mayor de azúcares y mejor producción de etanol (Núñez Guerrero et,al.2019)

Regulación al etiquetado de bebidas alcohólicas

La regulación de bebidas alcohólicas es un factor importante, ya que con ello se aseguran un consumo consciente y la inocuidad del producto. De acuerdo con cifras de la comisión para la Industria de Vinos

y Licores (CIVYL), que representa a las empresas globales que congregan el 60% de la magnitud total de ventas y el 80% del valor de ventas, se estima que el 36% de todas las bebidas alcohólicas de alta graduación son vendidas de forma irregular, ya sea a partir del contrabando, la producción ilícita, la venta sin facturas y, en algunos casos, la adulteración (PROFECO, 2017).

Para poder comercializar dentro del marco regulatorio una bebida alcohólica, se deben cumplir con requisitos que establece la ley general de salud, el reglamento de control sanitario de productos y servicios y la Norma Oficial Mexicana NOM-142-SSA1/SCFI-2014, Bebidas alcohólicas. Especificaciones sanitarias. Etiquetado sanitario y comercial. qué señalan en conjunto lo siguiente:

- Nombre y marca comercial del producto.
- Nombre, denominación o razón social y domicilio fiscal (calle, número, código postal y entidad federativa en que se encuentre).
- contener la leyenda: “Producto de”, “Hecho en _____”, “Fabricado en _____).
- Cualquier identificación de lote colocada por el fabricante en el producto deberá ser siempre legible, visible para los consumidores. La clave del lote debe de identificarse como “lot”, “LOTE”, “L”, “Lote”,
- La fecha de consumo preferente debe llevar las siglas, “Cons pref”, “antes del ____”, y
- Se debe declarar en la etiqueta cualquier condición en especial que se requiera en para la conservación de la bebida ejemplo “una vez destapada consérvese en refrigeración”
- Contenido alcohólico expresado como, %Alc. Vol. (con mayúsculas y punto) ó, %alc vol (en minúsculas y sin punto),
- En las etiquetas de las bebidas alcohólicas deberán figurar la frase de seguridad “EL ABUSO EN EL CONSUMO DE ESTE PRODUCTO ES NOCIVO PARA LA SALUD” contrastante con la botella
- y las leyendas de advertencia consignadas en la Ley general de salud y su reglamento en materia de control sanitario.

El tema cobra especial relevancia, ya que la gran mayoría de las bebidas alcohólicas artesanales, incluida el Pox que cada día cobran más auge, carecen de las regulaciones de etiquetado requeridas para su comercialización, por ello se ha considerado incluir en el presente trabajo.

METODOLOGÍA

TIPO DE ESTUDIO

La presente investigación es de tipo no experimental, transversal y descriptivo. No experimental, porque no se manipulan deliberadamente las variables, ya que se observarán fenómenos tal como se dan en su contexto habitual o ya existentes. Transversal, porque se recolectarán datos en un tiempo y momento único al momento que ocurre el procesamiento del Pox; y descriptivo ya que se establecerán los criterios específicos y procesos de elaboración del Pox artesanal.

POBLACIÓN Y MUESTRA

Al inicio de la investigación y con el objeto de recopilar información relacionada a la producción y consumo del Pox, se aplicó una encuesta a población abierta. Para determinar el tamaño de la muestra de los encuestados se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$
$$n = \frac{1860 * 1.44^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2 * (1860 - 1) + 1.44^2 * 0.5 * 0.5}$$
$$n = 23$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra buscado

N= Tamaño de población o universo

Z= Parámetro estadístico que depende el nivel de confianza

e= Error de estimación máxima aceptada

p= Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (50%)

q= Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado (50%)

La población es el número de personas del municipio de Cruztón potenciales consumidoras de Pox que es de 1860 personas (INEGI, 2020), tomando como criterio de exclusión a los menores de edad. Se consideró un valor de Z de 1.44 (85% de confianza) y un % de error (e) de 15%. Con lo cual se obtuvo un tamaño de muestra de 23 encuestas a ser aplicadas.

Posteriormente el presente trabajo se enfocó a una sola microempresa procesadora de Pox ubicada en la localidad de Cruztón municipio de San Juan Chamula, la cual realiza sus procesos de fabricación de forma empírica y artesanal sin referencia alguna de algún criterio o procedimiento que asegure la calidad sanitaria

del producto. Dicha empresa, aunque es una de las que más producción reporta, es de naturaleza familiar e intermitente, y produce entre 2100 - 2600 litros/año de Pox, los cuales se comercializan y consumen en la localidad y en San Cristóbal de las Casas, Chiapas.

Por lo que la población objeto del estudio la conformaron las áreas físicas de la empresa y personal de producción de la empresa.

Se optó por una sola empresa, ya que los usos y costumbres de la localidad no permitieron extender el estudio a más empresas.

Cabe señalar que en la localidad de Cruztón existen alrededor de 8 productores ubicados al margen de la carretera que cruza por la localidad, los cuales se encuentran funcionando al margen de la legalidad, ya que no cuentan con documentación o alta de hacienda y ante la secretaría de salud que avale su legal funcionamiento, por causa de usos y costumbres, lo cual dificulta cualquier acción institucional o académica.

UBICACIÓN DEL ESTUDIO

La empresa Jaguar de fuego objeto de estudio se ubica en la localidad de Cruztón municipio de San Juan Chamula Chiapas, geográficamente se ubica en la longitud 92°34'46.315 W y latitud 16°45'42.044 N. Según el último censo de población y vivienda, la localidad cuenta con una población de 1860 habitantes, (INEGI, 2020).

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se lleva a cabo en 3 etapas. que se indican a continuación:

1. Recopilación de información
2. Elaboración del manual de buenas prácticas de manufactura.
3. Aplicación del manual

ETAPA 1

RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

Se realizó recopilación documental relacionada al tema, de fuentes oficiales tales como Leyes, Reglamentos y normas, y de fuentes bibliográficas diversas. Así mismo se aplicó una encuesta para recabar información relacionada a la producción y consumo de pox y se aplicó una entrevista a 1 productor de pox para conocer las etapas específicas y los parámetros de producción del pox, ya que existe poca información respecto a la manufactura del pox.

ETAPA 2

ELABORACIÓN DEL MANUAL

El manual es resultado observaciones del proceso productivo y entrevista para recabar información sobre los parámetros de producción. Con la información recabada tanto de las entrevistas como de fuentes bibliográficas diversas, se realizó un análisis detallado de la producción prevaleciente dentro de la empresa que incluyó: el proceso de fabricación, envasado y etiquetado del producto. El documento se estructuró con base a las etapas del proceso indicando los parámetros y diseñando los controles documentales por etapas, que aseguren las buenas prácticas de manufactura.

ETAPA 3

APLICACIÓN DEL MANUAL

Concluido el manual, se procedió a capacitar al productor de la empresa Jaguar de Fuego, sobre la aplicación del manual, desde la recepción de materias primas, producción, hasta el envasado y etiquetado y sus controles documentales, en el apartado de anexos se describe el proceso de capacitación y se anexa memoria fotográfica.

La estructura del manual se diseñó con base a los siguientes capítulos o apartados.:

Estructura:

1. Portada
2. Título
3. Contenido
4. Introducción
5. Desarrollo
 - a. Recepción y Control de materias primas
 - b. Correcto almacenamiento de materias primas
 - c. Medidas higiénico-sanitarias
 - i. Instalaciones.
 - ii. Personal
 - d. Fabricación
 - i. Selección de materia prima
 - ii. Pesado de y formulación
 - iii. Maceración en frío
 - iv. Reposo
 - v. Filtrado
 - vi. Destilación
 - vii. Reposos y almacenamiento

- viii. Envasado y etiquetado
- ix. Simbología
- e. Referencias

La estructura anterior se definió tomando algunos criterios emitidos por la normatividad relacionada a este tipo de productos de manera que cada punto sea independiente, pero relacionado entre sí.

Técnicas e instrumentos para la recolección de datos.

APLICACIÓN DE ENCUESTAS:

Se diseñó y aplicó una encuesta a las personas que consumen y elaboran POX en la localidad de Cruztón, la cual no fue sometida a un proceso riguroso de validación, los datos obtenidos son sujetos a interpretación.

La encuesta se diseñó considerando: la edad, la relación que guardan con el Pox, otro punto que se consideró fue ser habitante de la localidad. Para la obtención de información se elaboraron preguntas relacionadas a la producción de Pox, tipos de instrumentos que utilizan en el proceso de elaboración, en qué ocasiones lo consumen, comercialización, distribución, regulaciones a que está sujeto, instituciones reguladoras, daños a la salud, entre otros. Estas encuestas se utilizaron como información primaria para la elaboración del manual. Cabe destacar que la mayoría de estas personas son hablantes de lenguas originarias (tzotzil y tzeltal), recurriendo, por tanto, a un traductor. Los datos obtenidos se muestran en el apartado de resultados y las encuestas aplicadas en el apartado de anexos.

ENTREVISTA

Dado a que no existe un censo oficial ni datos exactos sobre el número de productores de Pox de la localidad de Cruztón, se pudo conocer de fuentes orales diversas de la existencia de 8 productores. Uno de los retos principales de la investigación fue el hermetismo alrededor del proceso de producción del Pox por parte de los productores y pobladores de Cruztón, ya que, al ser considerado un producto ceremonial, se niegan a compartir información. Sin embargo, fue posible convencer a 1 de los productores más grandes de la localidad, quien desea comercializar su producto en otras ciudades y fue el único que presentó disponibilidad.

Por lo que únicamente se aplicó una entrevista estructurada con preguntas cerradas dirigidas a determinar el proceso productivo completo con parámetros específicos, volumen de producción, lugar de comercialización, equipos o instrumentos que utilizan, etiquetado, entre otros. El resultado de la entrevista se encuentra en el apartado de anexos.

RESULTADOS

*Manual de buenas prácticas de
manufactura de Posh artesanal*



Elaborado por:
Josue de Jesus Najera Montoya



Contenido

Introducción	49
Objetivo	50
Desarrollo	50
1 - Recepción de materias primas:	50
1.1- Piloncillo:	50
1.2- Maíz:	50
1.3- Salvado de trigo:	50
2- Características deseables e indeseables de la materia prima	51
2.1- Deseables:	51
2.1.1- Piloncillo:	51
2.1.2 Maíz:	51
2.1.3- Salvado de trigo:	52
2.2 Indeseables:	52
2.2.1- Maíz:	52
2.2.2- Piloncillo:	53
2.2.3- Salvado de trigo:	53
3- Control de materias primas:	53
4- Correcto almacenamiento de materias primas:	54
4.1- Cambios de temperatura	56
4.2- Exposición al sol	56
5- Medidas higiénica-sanitarias en instalaciones	57
5.1- Piso:	57
5.2- Pintura:	57
5.3- Paredes:	57
5.4- Techos:	57
5.5- Instalaciones sanitarias	58
6. Medidas higiénica-sanitarias del personal	59
6.1 Estado de salud:	59
6.2- Lavado de manos del Personal:	59
6.3- Vestimenta:	60
6.4- Cubrebocas	60
6.5- Higiene y comportamiento personal	61

6.6- Accesorios	61
6.7- Artículos removibles	61
7- Fabricación:	63
7.1 Selección de materia prima	63
7.2- Pesado y formulación:	63
7.3- Maceración en frío:	64
7.4- Reposo y fermentación:	64
7.5- Filtrado:	64
7.6- Destilación:	65
7.7- Reposo y almacenamiento:	65
8- Envasado:	67
9- Tipo de envases:	69
10- Etiquetado:	71
11- Simbología:	72
Referencias documentales:	77

Índice de Figuras

Figura 1: Piloncillo en buen estado (Cárcamo, 2019)	52
Figura 2: Tipos de maíz (Lima et al., 2022)	52
Tabla 1: Control de ingreso de materias primas.	54
Figura 8: Negatividad del sol en las bebidas alcohólicas (Propia, 2023)	57
Figura 18: Maceración en frío (Propia 2023)	65
Figura 20: Filtro prensa utilizado para eliminar sedimentos (Propia, 2023)	66
Figura 21: destiladora de cobre (Propia, 2023)	66
Figura 22: Almacenado a granel del destilado (Propia, 2023)	67
Figura 23: Botella de cristal (Propia, 2023)	69
Figura 24: botellas de vidrio (Matho, 2012)	70
Figura 25: botella de vidrio (Propia, 2023)	70
Figura 26: envases sin logotipos (Matho, 2012)	70
Figura 27: Etiquetado obligatorio en bebidas alcohólicas (CONADIC, 2020)	72
Figura 28: Prohibido a menores de edad (NOM-199-SCFI-2017,)	73
Figura 29: Prohibido a mujeres embarazadas (NOM-199-SCFI-2017)	73

Índice de Tablas

Figura 1: Almacenaje de destilados (Castillo y Ríos, 2018)	54
Tabla 2: Hoja de Control durante el almacenamiento de materias primas	55
Tabla 3: Hoja de control de instalaciones	58
Tabla 4: Hoja de control de higiene y sanidad del personal de planta	62
Tabla 6: Atributos del Pox (Pox conforme)	66
Tabla 7: Pox no conforme	66
Tabla 8: accion correctiva para producto no conforme (reproceso)	67
Tabla 9: Hoja de control de producción (fabricación)	68
Tabla 10: Hoja de control de envases	70
Tabla 11: Hoja de control de etiquetado	73

INTRODUCCIÓN

A lo largo de los años, los chiapanecos hemos utilizado métodos ancestrales para compartir con el mundo una visión cultural que celebra la belleza natural y la historia en sus manos, Chiapas es rico en recursos naturales esto le permite contribuir a las familias que elaboran productos artesanales de estos recursos, esto con el fin de tener una gran importancia en la riqueza socioeconómica y cultural en el país, uno de los muchos productos hechos en esta región es el Pox este es un tipo de bebida alcohólica, que se produce en la región de Cruztón y municipios de San Juan Chamula, Chiapas.

Pox es un destilado artesanal elaborado por una comunidad de origen maya en la región de los Altos de Chiapas, cuyos son: agua de manantial, caña de azúcar, maíz, piloncillo y salvado de trigo, muchas veces con infusiones de hierbas como la menta, té de limón, romero, hojas de laurel o agregado de frutas de temporada: tejocotes, nanche, duraznos, moras, membrillos, etc.

Este se puede por ser un destilado limpio, cristalinos y suaves al consumirlo, mientras que los derivados de este producto que contienen hierbas o frutas pueden cambiar de color, apariencia y olor según los materiales utilizados en su preparación.

A pesar de ser una bebida espirituosa, su graduación alcohólica no es abrumadora, lo que permite disfrutarla sola, a pesar de esto el producto no cuenta con las regulaciones sanitarias adecuadas para la distribución. El presente manual de estandarización del proceso de producción artesanal de Pox pretende implementar criterios de calidad para la producción de la bebida artesanal destilada POX, de aplicación por artesanos de la comunidad Cruztón, municipio de San Juan Chamula, Chiapas

OBJETIVO

Homologar los criterios de producción y establecer registros que permitan mantener el proceso bajo control, sirviendo además de material de consulta y capacitación para el personal de producción de la empresa.

DESARROLLO

1 - RECEPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS:

El manejo de las materias primas, tiene un papel importante en la prevención de obtener un producto no apto para el consumidor, esto se puede evitar teniendo un control de los materiales utilizados para la elaboración del producto, este control se basa en el olor, textura, color y sabor, (Gonzales y Rafael, 2023). Dentro de las materias primas utilizadas para elaboración del Pox artesanal se encuentran:

1.1- PILONCILLO:

El piloncillo se obtiene del jugo de la caña de azúcar esta pasa por un proceso de evaporación y enfriamiento posteriormente se corta en trozos pequeños, esta se obtiene en zonas montañosas que tienen una fertilidad y mecanización limitadas, este tipo de producto se hace por familias campesinas de la región de Pujilic (Cuevas, 2017).

1.2- MAÍZ:

Es el principal ingrediente en la elaboración del Pox y se usa el maíz producido en la región, la cual es de variedad amarilla esta se destina a procesos industriales y a alimentación animal, el Pox es de elaboración artesanal esta se basa en la fermentación de maíz, con una posterior destilación, esta receta ha sido transmitida de generación en generación por las comunidades indígenas tzeltales y tzotziles (SADER, 2020).

1.3- SALVADO DE TRIGO:

El salvado de trigo es un subproducto de la elaboración de harina de trigo, este subproducto se caracteriza por un alto contenido en fibra (Martínez et al., 2017)

2- CARACTERÍSTICAS DESEABLES E INDESEABLES DE LA MATERIA PRIMA

2.1- DESEABLES:

2.1.1- PILONCILLO:

Los consumidores del piloncillo utilizan el color y textura del producto como criterio de selección, por lo que el color es el factor determinante de la calidad del alimento, la calidad del piloncillo se mide por el color y la textura, cuanto más claro y mayor dureza, mejor es el producto (Figura 1) (Cárcamo, 2019).



Figura 1: Piloncillo en buen estado (Cárcamo, 2019)

2.1.2 MAÍZ:

Actualmente, la evaluación de la calidad de los granos de maíz se realiza según tamaño, forma, color, defectos (rupturas) y otras características (Mata, 2018), las semillas en perfectas condiciones son redondeadas y planas, de color naranja, amarillo, rojo o rayadas en rojo y amarillo y con un aspecto brillante esto según el tipo de maíz (Figura 2) (Lima et al., 2022).



Figura 2: Tipos de maíz (Lima et al., 2022)

2.1.3- SALVADO DE TRIGO:

Se obtiene moliendo y tamizando pequeños granos para separar la cáscara, el salvado y el germen. Es de color marrón claro (Figura 3), fino y suave al tacto indicio de materia prima en buen estado (Bertinetti, 2021).



Figura 3: Salvado de trigo (Lagos et al., 2018)

2.2 INDESEABLES:

2.2.1- MAÍZ:

Apariencia de manchas blancas (Figura 4), cafés en los granos de maíz, coloraciones diferentes a los granos de maíz normales (Álvarez, 2019).



Figura 4: Maíz en mal estado (Álvarez et al., 2019)

2.2.2- PILONCILLO:

Mal sabor (rancio o amargo), piloncillo agudo (Figura 5), formación de moho o si en su interior pudiera contener alguna viruta o insecto (Yanitzia, 2019). En tales condiciones no debe emplearse en la producción de Pox.



Figura 5: Panela en mal estado (Martínez 2018)

2.2.3- SALVADO DE TRIGO:

El salvado de trigo se puede ver alterado por las malas condiciones de almacenamiento, como la presencia de moho y materias extrañas, como tierra o piedras (Barraquel, 2022). Esto es motivo para rechazarlo.

3- CONTROL DE MATERIAS PRIMAS:

Las instalaciones que elaboren alimentos, bebidas o suplementos alimenticios, deberán tener un control o clasificación de las materias primas e insumos antes de la producción del producto, como se describe en la (Tabla 1) (Salud, 2022).

Tabla 1: Control de ingreso de materias primas.

Fecha: _____

Hora: _____

Lote: _____

Insumo/ cantidad	Color	apariencia	presencia de alteraciones visibles	plagas	conforme	No conforme
					si	no
Maiz						
Salvado						
Panela						

Agua						

4- CORRECTO ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS:

El almacenamiento incluye la colocación de mercancías en un área de almacén predeterminada, para almacenar y conservar el producto hasta que sea necesario su distribución y organización, básicamente todo se reduce a dos factores: la forma en que se colocan las cosas y el uso del espacio usable (Maldonado, 2023), una mejora en el almacenamiento en almacén es el uso de estanterías, debido a que actualmente, la disposición de las cajas en suelo causa muchos inconvenientes, por ejemplo, se pierde mucho espacio, porque la altura de apilamiento no excede los 2 metros para evitar accidentes y mal estado del producto (Castillo y Ríos, 2018).

Las condiciones de almacenamiento deben ser adecuadas al tipo de bebida, esto para evitar la contaminación del producto, por lo que la bebida debe almacenarse en un área bien ventilada y colocada sobre mesas, bandejas, plataforma, estante, estructura o cualquier superficie limpia, que evite la contaminación cruzada (Figura 1) (NOM-251-SSA1 – 2009, Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios).



Figura 1: Almacenaje de destilados (Castillo y Ríos, 2018)

Para un correcto almacenamiento se deben llevar los controles requeridos, que se indican en la (Tabla 2), en la cual se registran los controles medio ambientales del almacén, la actividad de plagas y las condiciones de infraestructura, que van a determinar la idoneidad de la materia prima.

Tabla 2: Hoja de Control durante el almacenamiento de materias primas

FECHA: _____

PRODUCTO/INSUMO:

MAIZ	
SALVADO	
PILONCILLO	
AGUA	

LOTE: _____

Parámetro/condición imperante en almacén	Hallazgos	Rango normal	Conforme	
			si	no
Temperatura ambiental		11.5°C a 27.5°C		
Humedad relativa		70-85%		
Limpieza general del área		Limpia, libre de suciedad		
Plagas (hormigas, gorgojos, roedores, cucarachas)		ausencia de plagas, excretas y orina		
Estado general del almacén (pintura, techos y paredes)		Sin grietas en paredes, techos y pisos. Pintura en buen estado sin desprendimiento.		

Fuente: Elaboración propia 2024, con datos de Climate Date.org y NOM-251-SSA1-2009.

4.1- CAMBIOS DE TEMPERATURA

Una de las precauciones importantes con los destilados es evitar los cambios de temperatura drásticos (Figura 7), esto puede provocar un cambio en las características de olor, sabor, aroma y textura del producto (Peña y Ortiz, 2020).

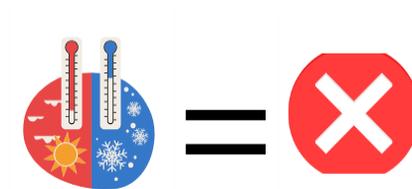


Figura 7: Cambios de temperaturas drástico (Elaboración propia,2023)

4.2- EXPOSICIÓN AL SOL

El lugar donde se almacena, destilería o almacén no debe estar expuesto a la luz solar directa (Figura 8), ya que cualquier exposición directa provocará que el destilado se oxide



Figura 8: Negatividad del sol en las bebidas alcohólicas (Propia, 2023)

5- MEDIDAS HIGIÉNICA-SANITARIAS EN INSTALACIONES

5.1- PISO:

Los pisos, paredes y techos en las áreas de producción o procesamiento deben ser fáciles de limpiar y estar libres de grietas o daños (Figura 9).



Figura 9: Almacén Fuente (Ríos y Castillo, 2018)

5.2- PINTURA:

La pintura epoxi es la más utilizada en la industria alimentaria ya que previene el surgimiento de microorganismos tóxicos que empeoren la calidad de los alimentos (Figura 10) (Coronel y Cedillo, 2020).



Figura 10: Pintura epoxi con ladrillo industrial con textura (Coronel y Cedillo, 2020)

5.3- PAREDES:

Las paredes deben ser lisas esto para facilitar la limpieza así mismo bien pintadas, el tipo de pintura debe ser lavable e impermeable. En las áreas de elaboración no se permiten las paredes de madera, las uniones entre piso y pared deben de ser de fácil limpieza además que para un buen trabajo de los operarios debe haber buena iluminación, que ayuda a una mejor visualización en las líneas de procesamiento (Correa, 2024).

Los pisos, paredes y techos del área de producción o elaboración deben ser de fácil limpieza, sin grietas o roturas (NOM-251-SSA1-2009).

5.4- TECHOS:

Deben ser de una altura que pueda albergar y proteger los equipos de proceso, asimismo tienen que ser de fácil limpieza, impedir acumulación de plagas, se debe evitar al máximo la condensación, para evitar mohos y bacterias no constante deben de ser selladas grietas o perforaciones que permitan el paso de agua, estar contruidos para facilitar su mantenimiento con el fin de evitar la contaminación de los productos (Correa, 2024), (NOM-251-SSA1-2009).

5.5- INSTALACIONES SANITARIAS

Los baños deben estar equipados con sanitarios, papel higiénico, lavabos, jabón, jaboneras, secadores de manos o toallas desechables y contenedores de basura, con carteles que indiquen al personal el lavado de manos después de su uso, y los servicios deben estar limpios, secos y desinfectados, para este apartado se elaboró una tabla de control la cual seguir (Tabla 3) (Correa, 2024)

Tabla 3: Hoja de control de instalaciones

Fecha: _____

Hora: _____

Responsable del registro: _____

Parámetros de sanidad en las instalaciones	Conforme		Hallazgo
	SI	NO	
Pisos sin alguna grieta o encharcamiento			
Techos libres de grietas, perforaciones y plagas(enredaderas, telarañas, ramas entre otras mas)			
Paredes pintadas sin ninguna observacion de humedad			
Union entre pared piso limpias			
Instalaciones sanitarias contar con papel higiénico, jabón, jaboneras, toallas desechables y contenedores de basura vacios despues de cada jornada			
Los servicios sanitarios ande estar limpios, secos y desinfectados			

6. MEDIDAS HIGIÉNICA-SANITARIAS DEL PERSONAL

6.1 ESTADO DE SALUD:

El personal manipulador del producto debe cumplir con lo siguiente, disponer de un certificado médico que acredite que estén aptos para trabajar con alimentos, este certificado debe tener un análisis de las siguientes enfermedades: tos, secreción nasal, diarrea, vómito y fiebre etc. La empresa debe tomar

medidas adecuadas para garantizar que los manipuladores del producto sean inspeccionados médicamente al menos una vez al año (BPM, 2023).

Lo recomendable es que los certificados médicos se renueven cada 6 meses.

6.2- LAVADO DE MANOS DEL PERSONAL:

Todas las personas que este en el área de producción antes de entrar deben de lavarse las manos de la siguiente manera (Figura 11):

- Enjuagarse las manos con agua
- Aplicar jabón o detergente y frotar vigorosamente hasta los codos
- Para el lavado de las uñas se puede utilizar cepillo, cepillar debajo de las uñas entre los dedos, palma y dorsos de las manos hasta los codos
- Enjuagarse hasta los codos con agua limpia, cuidando que no queden restos de jabón o detergente
- Séquese con toallas desechables o equipo de secado con aire caliente.
- Cerrar la llave con una toalla utilizada posteriormente puede utilizarse solución desinfectante

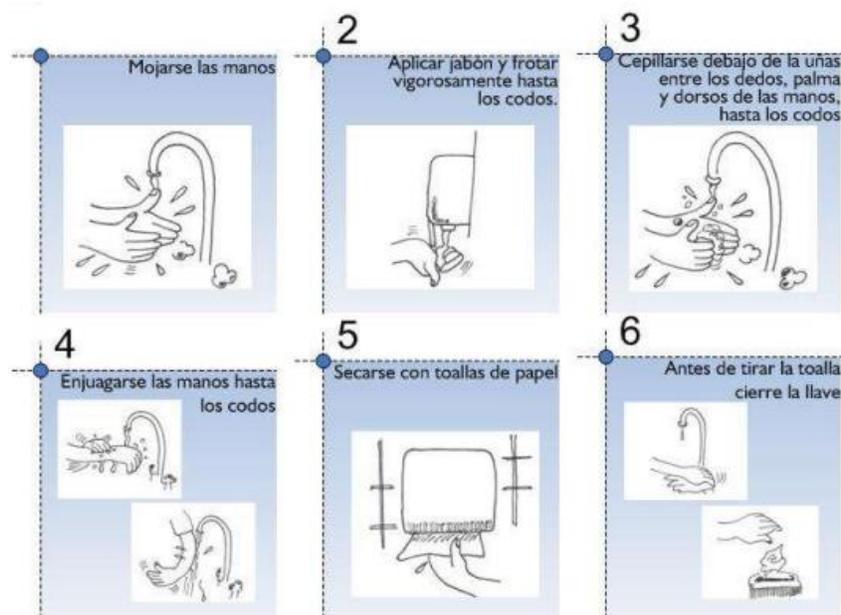


Figura 11: Técnica de lavado de manos (Franco, 2018)

6.3- VESTIMENTA:

El personal y los visitantes deben usar equipo de protección que cubra completamente el cabello, la barba y ropa protectora. (Figura 12)



Figura 12: vestimenta adecuada para área de producción (Peñal, 2023)

6.4- CUBREBOCAS

Los cubre cabellos y los cubrebocas deben de estar limpios y en buen estado al inicio de la jornada laboral. (Figura 13)



Figura 13: Cubrebocas en buen estado (Peñal, 2023)

6.5- HIGIENE Y COMPORTAMIENTO PERSONAL

Presentarse aseado en el área de trabajo, con ropa y calzado limpio, cabello corto o recogido, uñas recortadas y sin esmalte (Figura 14))



Figura 14: Higiene correcta (Peñal, 2023)

6.6- ACCESORIOS

No utilizar joyería ni adornos en dedos, manos, cuello, orejas lengua, oídos y cabeza (Figura 15)



Figura 15: Joyería denegada en producción (López, 2017)

6.7- ARTÍCULOS REMOVIBLES

Coloque bolígrafos, lapiceros, termómetros, sujetadores u otros artículos removibles en los bolsillos de la ropa del área de producción (Figura 16). El uso de celulares está estrictamente prohibido en áreas de producción.



Figura 16: Artículos en bolsillos del uniforme (Propia, 2023)

Para un correcto higiene y sanidad del personal se deben llevar los controles requeridos, que se indican en la (Tabla 4), en la cual se registran los controles ya antes mencionados

Tabla 4: Hoja de control de higiene y sanidad del personal de planta

FECHA Y HORA: _____

RESPONSABLE DEL REGISTRO: _____

NOMBRE DEL PERSONAL EVALUADO: _____ ÁREA _____

LOTE DE PRODUCCIÓN _____

Parámetros de higiene y sanidad del personal	Conforme		Accion correctiva
	si	no	
Certificado médico vigente			
Correcto lavado de manos			
Uniforme limpio y adecuado al área correspondiente			
Uso de botas limpias			
Cubrebocas limpio			
pelo corto o recogido			
Uñas recortadas y sin esmalte			
Ausencia de accesorios (joyeria,,adornos, etc.)			
No uso de celular			

Fuente: Elaboración propia con datos de BPM, 2024

7- FABRICACIÓN:

7.1 SELECCIÓN DE MATERIA PRIMA

Se realiza seleccionando las materias primas que han aprobado los criterios descritos en los apartados 1 y 2, y enseguida se procede al pesaje de los ingredientes, con base al tamaño de lote a producir (Figura 17).



Figura 17: Materia prima seleccionada (Propia, 2023)

7.2- PESADO Y FORMULACIÓN:

Ya que estén seleccionadas todas las materias primas se colocan en una báscula mecánica de uso rudo para su pesaje, por cada 10 kilos de maíz, se coloca 1 kilo de panela y $\frac{1}{4}$ de salvado de trigo (Tabla 5). Posteriormente se van colocando en un recipiente para la etapa posterior.

Tabla 5: Formulación base del Pox

Ingredientes	Cantidades (kg)	% de inclusión
Maíz	10	32
Panela	1	3.2
Salvado de trigo	0.225	0.7
Agua	20	64
Totales	31.225	99.9

Fuente: Elaboración propia, 2024

7.3- MACERACIÓN EN FRÍO:

Los ingredientes son depositados en una cuba como la descrita en la (Figura 18), esto se hace para aumentar el tiempo de contacto entre el líquido (agua) y los ingredientes sólidos (maíz, panela y salvado) para realzar el aroma y que actúe el salvado con toda la mezcla al formar el fermento. El tiempo de maceración es de 3-5 días en función de la temperatura medioambiental. A temperaturas cálidas se deja menos tiempo. Un indicativo para detener la maceración es cuando la mezcla deja de burbujear.



Figura 18: Maceración en frío (Propia 2023)

7.4- REPOSO Y FERMENTACIÓN:

El reposado se lleva a cabo para que ocurra la fermentación, esto ocurre en un tiempo de 1 día a temperatura ambiente (Figura 19). Posteriormente pasa a la etapa de filtrado.



Figura 19: Reposo y fermentación (Propia, 2023)

7.5- FILTRADO:

Una vez finalizada la fermentación se procede al filtrado, haciendo pasar el fermento por un filtro doble de tipo artesanal, constituido por una cubeta perforada sentada sobre una bolsa plástica con asa de malla fina (Figura 20), para que no pasen residuos del mosto en la destiladora y el producto no contraiga aromas y sabores desagradables.



Figura 20: Filtro prensa utilizado para eliminar sedimentos (Propia, 2023)

7.6- DESTILACIÓN:

Se considera la etapa principal o medular del proceso, ya que debe tener un control de temperatura en el rango de los 60 a 100°C (Figura 21) El proceso de destilación se realiza en alambiques de cobre de fabricación artesanal alimentado por calentamiento con gas y para la obtención del destilado los condensados se enfrían con agua fría por lo que se ha adaptado el equipo a un tambo de 200 litros conteniendo agua.



Figura 21: destiladora de cobre (Propia, 2023)

7.7- REPOSO Y ALMACENAMIENTO:

El almacenamiento del producto posterior a que concluya la destilación es para que el destilado se enfríe y obtenga las características propias del producto (Figura 22).



Figura 22: Almacenado a granel del destilado (Propia, 2023)

7.8- PRODUCTO TERMINADO.

El producto obtenido es el denominado Pox artesanal de los altos de Chiapas, el cual debe cumplir con los atributos y características propias de un destilado, que se describen en la Tabla 6.

Así también, para efecto de control de calidad en producto terminado, se deben registrar las no conformidades que puedan presentarse, las cuales se describen en la Tabla 7. Se puede recurrir al reproceso del producto, en los casos de incumplimiento a los parámetros de Sedimentos o grado alcohólico por debajo o por encima de los establecido para esto se elaboro la (Tabla 8) dependiendo el proceso se recurre a las acciones correctivas

Tabla 6: Atributos del Pox (Pox conforme)

Atributos	Descripción
Color	Transparente y cristalino
Olor	Caña
Sedimentos	Ausentes
Grado alcohólico	35-38°

Fuente: Propia 2024

Tabla 7: Pox no conforme

Atributos	Descripción
Color	Sucio o manchado
Olor y sabor	a humo o quemado
Grado alcohólico	Arriba de 38 Debajo de 35

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8: acción correctiva para producto no conforme (reproceso)

Atributos	No conformidad	Acción correctiva (reproceso)
Color	Sucio o manchado	Filtrar nuevamente y volver a evaluar para aceptación o rechazo. Cambiar filtro
Olor y sabor	a humo o quemado	Filtrar nuevamente y volver a evaluar para aceptación o rechazo Lavar la destiladora y mangueras para eliminar residuos del destilado.
Sedimentos	Presencia	Filtrar nuevamente y volver a evaluar para aceptación o rechazo. Cambiar filtro
Grado alcohólico	35-38°	En ambos casos se mezcla con otro destilado (de menor o mayor grado alcohólico), para ajustar el grado alcohólico. Revisar formulación y la destilación.

Fuente: Elaboración propia,2024

8- ENVASADO:

El envasado de esta bebida alcohólicas artesanal se puede realizar en un área común, lo puede realizar el mismo productor y/o un ayudante, preferentemente en mesa de plástico (lavable) de color blanco. Puede recurrirse al uso de un embudo plástico perfectamente limpio.

Este tipo de productos solo se puede hacer dentro del área destinada, la actividad de envasado se tiene que seguir con los lineamientos siguientes (NOM-199-SCFI-2017):

El envasado no se debe hacer simultáneamente con productos diferentes en la misma área (Figura 23), a menos que cuente con distintas áreas de producción claramente diferenciadas.



Figura 23: Botella de cristal (Propia, 2023)

Tabla 9: Hoja de control de producción (fabricación)

Fecha

Lote

Producto

Responsable del control:

Etapa del proceso	Hora	Ingredientes	Parámetros de producción
1. Selección de materia prima			
2. Pesado y formulación			
3. Maceración en frío			
4. Reposo y maceración			
5. Filtrado			
6. Destilado			
7. Reposo y almacenamiento			
8. Producto terminado			

9. Envasado			
-------------	--	--	--

Fuente: Elaboracion propia,2024

9- TIPO DE ENVASES:

Este tipo de productos se pone en recipientes de tipo sanitario, hechos con materiales que no afecten a las distintas etapas del proceso de la tal manera que no reaccionen con la bebida con lo cual se pueda alterar sus sabor, olor o naturaleza, un material muy utilizado en este tipo de productos es el envase de vidrio ya que es fácil de conseguir, mejora la imagen del producto y es fácil de transportar, se acepta la reutilización de envases, siempre que se le dé el tratamiento que garantice su inocuidad (Figuras 24 y 25) (Valencia, 2019). Estos productos además se podrán envasar en botellas de PET, envases de aluminio, cartón laminado o por otra establecida en el reglamento, no se permite la distribución y el envasado de bebidas alcohólicas en envases flexibles (NOM-142-SSA1/SCFI-2014).



Figura 24: botellas de vidrio (Matho, 2012)



Figura 25: botella de vidrio (Propia, 2023)

No se puede reutilizar envases que contengan grabados logotipos, diferentes a los de la empresa, (Figura 26) ya que se tipifica como falsificación.



Figura 26: envases sin logotipos (Matho, 2012)

Tabla 10: Hoja de control de envases

FECHA: _____

ELABORADO POR _____

LOTE _____

Parámetros envase	Conforme		Acción correctiva
	si	no	
Lavado de las envase			
Envase libre de grietas, fugas o con evidencia de fauna nociva			
Rechazo de botellas grabadas de diferentes empresas			

Fuente: salud, 2022

10- ETIQUETADO:

El etiquetado de estos productos además debe de llevar los siguientes puntos (Figura 27).

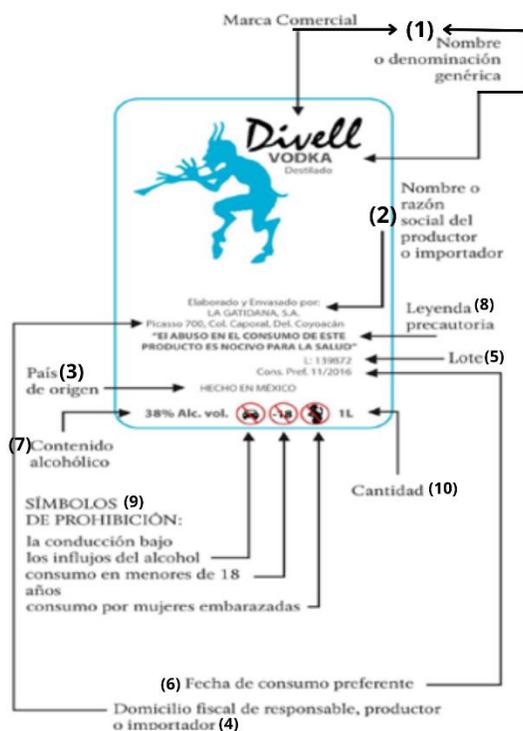


Figura 27: Etiquetado obligatorio en bebidas alcohólicas (CONADIC, 2020)

- 1- Nombre y marca comercial del producto.
- 2- Nombre, denominación o razón social y domicilio fiscal (calle, número, código postal y entidad federativa en que se encuentre).
- 3- Debe de llevar "Producto de ____", "Hecho en ____", "Fabricado en ____).
- 4- Cualquier identificación de lote colocada por el fabricante en el producto deberá ser siempre legible, visible para los consumidores.
- 5- La clave del lote debe de identificarse como "lot", "LOTE", "L", "Lote",
- 6- La fecha de consumo preferente debe llevar las siglas, "Cons pref", "antes del ____", y
- 7- Contenido alcohólico expresado como, %Alc. Vol, %alc vol,
- 8- En las etiquetas de las bebidas alcohólicas deberán figurar la frase de seguridad "EL ABUSO EN EL CONSUMO DE ESTE PRODUCTO ES NOCIVO PARA LA SALUD" contrastante con la botella
- 9- Símbolos de prohibición
- 10- Contenido neto

11- SIMBOLOGÍA:

Este apartado se debe incluir los 3 símbolos juntos o separados, debiendo llevar con las siguientes especificaciones:

1. Se un color contrastante al fondo
2. Deben tener un diámetro mínimo de 7 mm
3. Símbolos utilizados:

- Prohibido a los menores de edad (Figura 28)



Figura 28: Prohibido a menores de edad (NOM-199-SCFI-2017,)

- Restricción al consumo en mujeres embarazadas (Figura 29)



Figura 29: Prohibido a mujeres embarazadas (NOM-199-SCFI-2017)

- Prohibición de conducción bajo los influjos del alcohol (Figura 30)



Figura 30: No manejar con las influencias del alcohol (NOM-199-SCFI-2017)

Tabla 11: Hoja de control de etiquetado

FECHA: _____

ELABORADO POR _____

LOTE _____

Parametros de etiquetado	Etiqueta conforme		Acción correctiva
	SI	NO	
Nombre y marca comercial del producto			
denominación o razón social y domicilio fiscal			
Debe de llevar “Producto de _____”, “Hecho en _____”, “Fabricado en _____			
identificación de lote			
Contenido alcohólico			
frase de seguridad “EL ABUSO EN EL CONSUMO DE ESTE PRODUCTO ES NOCIVO PARA LA SALUD”			
Contenido neto			
Simbolo de prohibición de menores de 18 años de edad			

Simbolo de Prohibición a mujeres embarazadas			
Simbología de No manejar con las influencia del alchoho			

Fuente: Salud,2024

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda actualizar el documento al menos cada año o antes, si existiera algún cambio importante en el proceso de producción, ingredientes o parámetros o existan cambios en el marco legal aplicable al proceso.
2. Difundir o socializar el documento entre los miembros de la empresa ya que el documento puede ser útil en el proceso de inducción o entrenamiento o como consulta.
3. Por la naturaleza única de cada proceso y cada empresa, el documento sólo es aplicable a la empresa con la cual se hizo el estudio, por lo que en caso de que sea compartido o difundido, se debe considerar el ajuste del documento, atendiendo las particularidades del proceso de cada empresa.

GLOSARIO

4. Consumidores: Persona que adquiere productos de consumo o utiliza ciertos servicios (Real academia 2023).
5. contaminación cruzada: Es la contaminación causada por la presencia de cuerpos extraños, sustancias tóxicas o microorganismos en diversas etapas, procesos o productos (NOM-251-SSA1-2009).
6. Formación: Acción y efecto de formar o formarse (Real academia español, 2023).
7. Indeseable: Dicho de una persona: Que es considerada peligrosa por las autoridades de un país y cuya permanencia en este no se desea (Real academia español, 2023).
8. Inocuidad: lo que no hace o causa daño a la salud (NOM-251-SSA1-2009, Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios).
9. Insumos: Conjunto de elementos que toman parte en la producción de otros bienes (Real academia española, 2023).
10. Maíz: Planta de la familia de las gramíneas, con el tallo grueso, de uno a tres metros de altura, según las especies, hojas largas, planas y puntiagudas, flores masculinas en racimos terminales y las femeninas en espigas axilares resguardadas por una vaina (Materia prima) (Real academia española, 2023).
11. Prevención: Conjunto de medidas adoptadas con la finalidad de reducir o eliminar los impactos ambientales de actividades o productos (Real academia española, 2016).
12. Producto: producto que no se encuentra envasado al momento de su venta y que se pesa, mide o cuenta en presencia del consumidor (NOM-251-SSA1-2009, Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios).
13. Piloncillo: Azúcar morena que se vende generalmente en panes cónicos (Materia prima) (Real academia española, 2023).
14. Salvado de trigo Producto obtenido de la molienda de trigos seleccionados para obtener una harina que conserva el salvado: (Materia prima) (Alfonso y Maiza, 2020)
15. Moho: Nombre de varias especies de hongos de tamaño muy pequeño que viven en los medios orgánicos ricos en materias nutritivas, provistos de un micelio filamentosos y ramificado del cual sale un vástago que termina en un esporangio esférico, a manera de cabezuela. (Real academia española, 2023).
16. Tamizado: Separación mecánica, mediante tamices, de sustancias pulverizadas de diferentes tamaños. (Real academia española, 2023)

REFERENCIAS DOCUMENTALES:

-ÁLVAREZ-DÍAZ, N. G., et al. Análisis Nutricional del Piloncillo de caña de azúcar elaborado en el Instituto Tecnológico de Ciudad Valles. TECTZAPIC Revista de divulgación científica y tecnológica, 2019.

ANALUIZA MAIZA, Álvaro Alfonso. Análisis de fallas en el proceso productivo de harina de trigo mediante herramientas de control de calidad en la Empresa Molinos Miraflores SA. 2020. Tesis de Licenciatura. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial. Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización.

BERTINETTI GALVEZ, Yuli Ruvi. Sustitución parcial de harina de trigo (*triticum aestivum* l.) por harina de tocosh de papa (*Solanum tuberosum*) y pasta de tarwi (*Lupinus mutabilis*) en panificación. 2021.

CHIFLA BARRAQUEL, Kevin David. Obtención de bioplástico a partir de salvado de trigo (*Triticum spp*) y soja (*Glycine max*) para uso como envoltura de alimentos. 2022.

FERNÁNDEZ LAGOS, Birna Liz, et al. Envases de salvado de trigo. 2018.

FRANCO, ADRIAN AVILA. MANUAL DE MANEJO HIGIÉNICO DE LOS ALIMENTOS. El portal Áñico del gobierno. | gob.mx [en línea]. 5 de junio de 2018 [consultado el 21 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/7501/manual-de-manejo-higienico-de-alimentos.pdf>

GRANADOS, VALERIA CORREA. Implementación de Sistemas de Autocontrol en la línea de helados para mejorar las condiciones higiénico-sanitarias en una paletería. 2024. Tesis Doctoral. Universidad Nacional Autónoma de México.

KAY GUERBEROFF, Gisela, et al. El perfil sensorial de la cerveza como criterio de calidad y aceptación. Nexa agropecuario, 2020, vol. 8, no 1, p. 52-59.

LÓPEZ VELÁZQUEZ, CARLOS IGNACIO. ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA PARA LA PRODUCCIÓN DE MICELIO DEL HONGO *Pleurotus ostreatus*. 2017.

LUNA, LICET BELLO, et al. Manual de control de calidad de la Cervecería Gourmet del Golfo SA de CV. 2017.

MARTÍNEZ GONZÁLEZ, E., et al. Análisis de espacio de color CIELAB de piloncillo elaborado en la Huasteca Potosina. TECTZAPIC Revista de divulgación científica y tecnológica, 2018,

MARTÍNEZ-AISPURO, José Alfredo, et al. Dietas para cerdos en iniciación incluyendo salvado de trigo y adicionadas con xilanasas. Ecosistemas y recursos agropecuarios, 2017, vol. 4, no 10, p. 73-80.

MATA BALÓN, Carlos Alejandro. Análisis del control de calidad en los procesos de almacenamiento y conservación de arroz y maíz en las empresas agroindustriales del cantón Daule. 2018. Tesis de Licenciatura. Universidad de Guayaquil Facultad de Ciencias Administrativas.

MEJÍA-CORONEL, Diana Paulina, et al. Pintura epóxica: Material multifuncional para el diseño Interior. DISEÑO ARTE Y ARQUITECTURA, 2020, no 8, p. 49-72.

PEÑALVER DUPONT, Carolina Mariluz. Tema 7. Control higiénico sanitario del local, equipos, utensilios, personal y alimentos. 2023

Real academia española 2001 <https://www.rae.es/drae2001/formaci%C3%B3n>

Real academia española 2023 <https://dle.rae.es/consumidor>

Real academia española 2023 <https://dle.rae.es/indeseable>

Real academia española 2023 <https://dle.rae.es/insumo?m=form>

Real academia española 2023 <https://dle.rae.es/ma%C3%ADz%20?m=form>

Real academia española 2023 <https://dle.rae.es/moho?m=form>

Real academia española 2023 <https://dle.rae.es/piloncillo?m=form>

Real academia española 2023 <https://dle.rae.es/tamizaci%C3%B3n?m=form>

Real academia española, 2016 <https://dpej.rae.es/lema/prevenci%C3%B3n>

REYES CÁRCAMO, Yanitzia. Evaluación de la influencia de los tiempos de cocción y de batido sobre el piloncillo artesanal. 2019. Tesis Doctoral. Universidad Veracruzana. Facultad de Ciencias Químicas. Región Xalapa.

RIOS VALENCIA, Carlos Mario; CASTILLO ESTRADA, Socrates. Propuesta de mejora del almacenamiento de una empresa distribuidora y representante de productos de consumo masivo y licores en Pereira. 2018.

RIVAS CARMEN, Marcela Ana; RUMICHE SEMINARIO, Karen Mercedes; RUMICHE

SEMINARIO, Rosa Katherine. Desarrollo de una crema de licor a base de pisco. 2019.

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, El maíz es el cultivo agrícola más importante de nuestro país, desde el punto de vista alimentario, industrial, político y social. 30 de junio de 2020, Consultado el 01 de agosto del 2024, disponible en: <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/maiz-blanco-o-amarillo-es-el-cultivo-de-tradicion-y-desarrollo>

SUAREZ ORTIZ, María Julissa. Efecto del tratamiento de microfiltración por membranas en el proceso de elaboración de vino y bebidas alcohólicas a base de vino. 2020. Tesis de Licenciatura. Universidad del Azuay.

TORRES OÑATE, Camilo Francisco. Mixología molecular aplicada a cócteles con licores representativos del Ecuador y su aporte a la diversidad gastronómica nacional. 2017. Tesis de Licenciatura. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación. Carrera de Turismo y Hotelería.

Tzik, Marcelo Alejandro, et al. 2001. Diccionario TOTAL ESCOLAR. Bogotá : TERCER MILENIO, 2001. 968-7936-41-X

VALDIVIEZO, NELSON ALFONSO DIAZ, et al. PLAN DE MEJORA DE LA CALIDAD DE LA BEBIDA ALCOHÓLICA ARTESANAL POSH DE CHIAPAS, MÉXICO. 2019.

REFERENCIA DOCUMENTAL

Alfredo, M. F. (07 de 08 de 2016). Mexico Desconocido. Obtenido de El pox, bebida maya que alienta el corazón: <https://www.mexicodesconocido.com.mx/poxbebida-maya-chiapas.html>

ALVAREZ CHÁVEZ, Blanca Lizeth; DOMÍNGUEZ BALAREZO, Víctor Julio. Selección de levaduras “nativas” productoras de etanol a partir de chicha de jora del Sector Santa Rosa del distrito de Moche, La Libertad–Perú, diciembre del 2022. 2023.

APAZA MACHACA, Ruth Mirian; ATENCIO ROJAS, Yessenia Josefa. Tecnología para la elaboración de una cerveza artesanal tipo ale, con sustitución parcial de malta (*hordeum vulgare*) por guiñapo de maíz morado (*zea Mays*). 2017.

ÁVALOS LLANO, Karina Roxana; SGROPPO, Sonia Cecilia; AVANZA, Jorge R. Actividad antioxidante y contenido en fenoles totales en vinos de origen nacional. 2021.

BARRIGÓN ÁLVAREZ, Ismael, et al. Envejecimiento con sistemas alternativos a la barrica en bebidas alcohólicas de alta graduación: Una revisión. 2023.

BOSQUE CHORLANGO, Alexander José. Simulación computacional del proceso de fermentación alcohólica de la savia extraída del agave azul (*agave americana*). 2023. Tesis de Licenciatura.

CAMAROTTI, Ana Clara, et al. Cambios en los patrones de consumo de bebidas alcohólicas en la cuarentena por COVID-19. Un estudio en el Área Metropolitana de Buenos Aires (Argentina). 2020

CARVAJAL, Nicolas, 2023. El dulce encanto de la Panela: Explorando su diversidad y usos. *Heincke Group* [en línea]. 23 julio 2023. Consultado el 09 de agosto del 2024. Disponible en: <https://heincke.co/es/el-dulce-encanto-de-la-panela-explorando-su-diversidad-y-usos/>

CHAQUILLA-QUILCA, Guadalupe, et al. Propiedades y posibles aplicaciones de las proteínas de salvado de trigo. *CienciaUAT*, 2018, vol. 12, no 2, p. 137-147.

Comisión Nacional contra las Adicciones. Intoxicación por bebidas alcohólicas adulteradas en México, 2020 disponible en: <https://www.gob.mx/salud/conadic/documentos/intoxicacion-por-bebidas-alcoholicas-adulteradas-en-mexico>, consultado el: 20 de junio del 2024

CONTRERAS CAMARENA, Carlos, et al. Magnitud y características de la intoxicación por alcohol metílico. Hospital Nacional Dos de Mayo. Horizonte Médico (Lima), 2019, vol. 19, no 1, p. 59-66

COPAJA, Miguel. Metanol: Toxicidad, regulación y análisis. Labs&Technological Services, 2018, p.1-5.

CÓRDOVA BARRIOS, Cinthia Cárol. Efecto del PH y la Inmovilización de *Saccharomyces cerevisiae* en el Tratamiento por Fermentación Alcohólica sobre las Características Fisicoquímicas de una Bebida Gaseosa de Descarte. 2020

CORRALES, Salvador; VERA LÓPEZ, Juana Isabel. Industrialización del agua y producción de cerveza en Monterrey. *Intersticios sociales*, 2022, no 23, p. 317-34

DE COTE OROZCO, Muñoz. Las bebidas alcohólicas en la historia de la humanidad. AAPAUNAM Academia, Ciencia y Cultura, 2010, vol. 43.

DUARTE-MANCHEGO, Paula Andrea; GONZÁLEZ-TÉLLEZ, Juan Carlos; MUVDI-NOVA, Carlos Jesús. Evaluación de las proteínas hidrolizadas del lactosuero como fuente de nitrógeno en la fermentación láctica de la lactosa. *Revista Ion*, 2019, vol. 32, no 2, p. 15-27.

El mercado de las bebidas alcohólicas en México. Consumo y tendencias. **ANTAD. 2020**. México : s.n., 2020, ExpoANTAD&AlimentariaMéxico.

EXPÓSITO DE VICENTE, Cristina. Del color al rito: uso simbólico y estético del amarillo. 2016.

FERNÁNDEZ, Lorena Lara. Influencia de diferentes levaduras en el aroma de vinos y bebidas espirituosas. 2018. Tesis Doctoral. Universidad de Vigo

FIGUEROA ACEDO, RUBÉN, et al. Efecto de la agitación mecánica en la fermentación alcohólica de extracto de malta. 2019. Tesis de Maestría. FIGUEROA ACEDO, RUBÉN.

FIGUEROA, Santiago. QUÉ ES LA FERMENTACIÓN. centro europeo de posgrado [en línea]. 11 de noviembre de 2023

FLORES BARRIOS, Roberto. Desarrollo de una bebida de naranja fortificado con Chía (Salvia hispánica). 2021. Tesis Doctoral

GARCIA, Carlos A., et al. Producción de ácido láctico por vía biotecnológica. 2017.

GARCIA Daniel, 2022, Terrazas de Los Altos, de la soya a ingenios de azúcar. Diario Cuarto Poder de Chiapas, [en línea]. 18 de Abril, [consultado: el 18 de junio del 2024] disponible en: <https://www.cuartopoder.mx/chiapas/terrazas-de-los-altos-de-la-soya-a-ingenios-de-azucar/402736>

GRACÍA, José Juan Hernández. Cocteles para todos. 2019.

GIERSIEPEN, Jan. Metanol: tolerancias y exigencias en las normas para mezcal y bebidas de agave. *Rivar* (Santiago), 2020, vol. 7, no 19, p. 1-21.

GONZÁLEZ CASTILLO, Julissa. Formulación y evaluación de parámetros de calidad de una tortilla funcional enriquecida con pleurotus ostreatus. 2021.

GUILLÉN VELÁZQUEZ, Julio; BARBOZA CARRASCO, Irene; VILLALOBOS LÓPEZ, Sonia Ifigenia. EFECTOS DE LA POLÍTICA AGROPECUARIA EN LAS POBLACIONES RURALES DEL ESTADO DE CHIAPAS. 2018.

Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI),2020, consultado el: 25 de junio del 2024 disponible en: <https://doig.impi.gob.mx/DON>

Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas, Leyendas indígenas. Mayas “Los hombres de maíz”.19 de mayo de 2021. Consultado el 17 de julio del 2024, disponible en <https://www.gob.mx/inpi/articulos/leyendas-indigenas-mayas-los-hombres-de-maiz>

LANDEROS-MARTÍNEZ, Linda-Lucila, et al. Análisis de sitios de unión del acoplamiento de la acarbosa en la maltasa-glucoamilasa: Estudio comparativo de AutoDock y AutoDock Vina. *Índice*, p. 5. 2019

LINARES, Federico Navarrete. Bebidas tradicionales de los pueblos indígenas de México 2022.

LOPEZ, Sergio. Licores y cócteles. Academia Accelerating the Worlds Research, 2018, vol. 63.

LUNA CALDERÓN, Tania Annabel; COBOS TORRES, Verenise Yaqueline. Comparación de eficacia de *Saccharomyces Cerevisiae* Fermivin® 7013 y *saccharomyces Cerevisiae* comercial “Instaferm®” en la obtención de etanol a partir de la fermentación alcohólica del mucílago de cacao. 2024. Tesis de Maestría.

MANRIQUE VERGARA, David; GONZÁLEZ SÁNCHEZ, María Eugenia. Ácidos grasos de cadena corta (ácido butírico) y patologías intestinales. *Nutricion hospitalaria*, 2017, vol. 34, p. 58-61

MARTÍNEZ, J. J. Fermentación alcohólica. Universidad Autónoma de Aguascalientes. Tomado de:<http://libroelectronico.uaa.mx/capitulo-12-otrasvias/fermentacion.html>, 2020.

MÉNDEZ HERNÁNDEZ, Lorenzo. Determinación De Los Parámetros De Etanol En El Proceso DeFermentación Y Destilación Para La Producción Artesanal De Pox Con Sabor. 2020. TesisDoctoral.

MENDOZA, Sarelly Martínez; BACH, Zaira Geraldine Coutiño. Documentalistas indígenas en procesos de colaboración comunitaria en Chiapas. *Revista Internacional de Comunicación y Desarrollo (RICD)*, 2019, vol. 3, no 10, p. 46-58

MENDOZA, Sarelly Martínez; BACH, Zaira Geraldine Coutiño. Documentalistas indígenas en procesos de colaboración comunitaria en Chiapas. *Revista Internacional de Comunicación y Desarrollo (RICD)*, 2019, vol. 3, no 10, p. 46-58.

México, D.F: Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, 2022.

MEZA, Dary Luz Mendoza; VALDÉS, Ramón Medina. Inhibición in vitro de las enzimas alfa-amilasa y lipasa pancreática por fracciones fenólicas de extractos etanólicos de hojas de Yacón (*Smallanthus sonchifolius* Poepp. & Endl). *Avances en química*, 2015, vol. 10, no 1, p. 33-40.

MEZCALDESTILADODEAGAVE.COM, [2024]. Cremas de mezcal El Mayordomo Oaxaca, México. [En línea]. Consultado el 09 de agosto del 2024 Disponible en: <https://mezcaldestiladodeagave.com/cremasdemezcalelmayordomo.html>

MIRANDA CRUZ, Jordy Joel. Evaluación de la bebida alcohólica destilada a partir de dos variedades de (aipomoes batatas) camote utilizando dos tipos de enzimas. 2017.

MOLINA LOPEZ, Marcos Gabriel, et al. Capítulo III: Bebidas con tradición. 2016.

MOREIRA MORALES, Jenniffer Estefania; SOLORZANO VANEGAS, Andres Santiago. *Obtención de etanol de segunda generación a partir de banano deshidratado residual mediante fermentación alcohólica*. 2020. Tesis de Licenciatura. Machala: Universidad Técnica de Machala.

NUÑEZ-GUERRERO, Martha E., et al. Caracterización fisiológica de dos levaduras nativas en cultivo puro y mixto usando fermentaciones de jugo de agave. *Ciencia e investigación agraria*, 2019, vol. 46, no 1, p. 1-11.

ORCHARDSON, Emma. Granos enteros. *CIMMYT* [en línea]. 25 de marzo de 2020[consultado el 5 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://www.cimmyt.org/es/noticias/granos-enteros/>

OVANDO, Coello; JHIOVANNY, Everardo. Determinación de los parámetros de etanol en el proceso de fermentación y destilación para la producción artesanal de POX con sabor. 2019. Tesis Doctoral.

PANDO BEDRIÑANA, Rosa; PICINELLI LOBO, Anna; SUÁREZ VALLES, Belén. Evaluación de métodos para la elaboración de sidra de hielo. *Tecnología Agroalimentaria: boletín informativo del Serida*, 2017.

PLIEGO, Jaime Tomás Page. Dulce exterminio: refresco y cerveza como causa desencadenante y complicaciones de la diabetes en mayas de Chiapas, México/Sweet extermination: Soda and beer, as trigger cause and complications in diabetics, among high land mayans of Chiapas, Mexico. *Medicina Social*, 2019, vol. 12, no 2, p. 87-95.

PARIENTE, Joaquín Pérez. La alquimia. *LOS LIBROS DE LA CATARATA*, 2019.

PÉREZ-FLORES, Julián, et al. Bebidas prehispánicas y novohispánicas de cacao y maíz en la Chontalpa, Tabasco. *Agro Productividad*, 2020, vol. 13, no 7.

Procuraduría Federal del Consumidor 2016, consultado el 25 de junio 2024, disponible en: <https://www.gob.mx/profeco/documentos/celebra-el-grito-precios-de-cerveza-y-tequila?state=published>

Procuraduría Federal del Consumidor. Boletín de prensa 106/2017.- Acordamos mecanismos con el sector privado para evitar la comercialización de bebidas alcohólicas irregulares. consultado el 27 de junio del 2024, disponible en: <https://www.gob.mx/profeco/prensa/boletin-de-prensa-106-2017-acordamos-mecanismos-con-el-sector-privado-para-evitar-la-comercializacion-de-bebidas-alcoholicas-irregulares?idiom=es-MX>

QUICAZÁN, Marta Cecilia; CUENCA, Martha María; PAZ, Amaury Blanco. Producción de hidromiel en el contexto de la apicultura en Colombia. Universidad Nacional de Colombia, 2019

QUINTANILLA SOTO, Alipio Julian. Caracterización de las mazorcas de maíz (zea mays. l) en las comunidades Roccapampa, Tenerife, Huacamolle y Huayllati–Grau–Apurímac–2019. 2021..

RAFAEL RÍOS, Kenny Yohany. Diseño De Un Proceso De Fermentación Alcohólica. 2019.

REYES CAORSI, Walter. Alcohol, arritmias y enfermedad coronaria. Revista Uruguaya de Cardiología, 2020, vol. 35, no 1, p. 20-45.

RIVAS, Ramón D. El maíz, fuente de cultura mesoamericana. *kóot*, 2021, no 12, p. 44-53.

RIVERA RIVERA, María P. Evaluación del nivel de azúcar y levadura en la obtención de licor de flor de jamaica Hibiscus sabdariffa. 2019. Tesis de Maestría. Universidad Estatal Amazónica..

RODAS, Magna Gutiérrez; CADENA, Cristian Flores; SUÁREZ, Daniel Borbor. Definir el aislamiento de levaduras saccharomyces spp desde las bayas de uva para la fermentación de una cerveza. Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional, 2023, vol. 8, no 5, p. 15

RODRÍGUEZ BARBA, Mishell Andrea. Diseño de un proceso industrial para la elaboración de yogur griego con mermelada de fruta a base de Stevia a partir de la fermentación de Kéfir. 2021.

Romero, I. R. (2022). Factores que influyen sobre la producción de hidroxitirosol durante la fermentación alcohólica (Doctoral dissertation, Universidad de Sevilla).

SACANELLA, Ignasi, et al. Prevención de la enfermedad cardiovascular y bebidas alcohólicas fermentadas.¿ Realidad o ficción?[Prevention of cardiovascular disease and fermented alcoholic beverages. Reality or fiction?]. Nutrición Hospitalaria, 2019, vol. 36, num. 3, p. 58-62, 2017.

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural,El maíz grano es el cultivo que genera más valor económico para México, sin embargo, su importancia se extiende a niveles sociales y culturales. 10 de marzo de 2023, Consultado el 16 de julio del 2024, disponible en <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/maiz-cultivo-de-mexico>

Secretaria de salud, Instituto de Seguridad Social de los Trabajadores del Estado de Chiapas, Alerta ISSSTE sobre consumo de bebidas alcohólicas preparadas en época de calor,28 de mayo de 2024. Consultado 10 de julio del 2024 disponible en:<https://www.gob.mx/issste/prensa/alerta-issste-sobre-consumo-de-bebidas-alcoholicas-preparadas-en-epoca-de-calor?state=published>

Secretaría de salud, ley general de salud 2023. Consultado el 25 de junio del 2024. disponible en :<https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGS.pdf>

Secretaría de salud, NORMA Oficial Mexicana NOM-142-SSA1/SCFI-2014, Bebidas alcohólicas. Especificaciones sanitarias. Etiquetado sanitario y comercial. Consultado el 27 de junio del 2024, disponible

en:https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5386313&fecha=23/03/2015#gsc.tab=0

Secretaria de salud, Reglamento de control sanitario de productos y servicios, 2022, Consultado el 25 de junio del 2024, disponible en:

<http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Federal/pdf/wo88301.pdf>

VALDIVIEZO, NELSON ALFONSO DIAZ, et al. PLAN DE MEJORA DE LA CALIDAD DE LA BEBIDA ALCOHÓLICA ARTESANAL POSH DE CHIAPAS, MÉXICO. 2019.

VALERA LOPEZ, July. Efecto del caseinato de sodio y del homogenizado en la elaboración del licor de crema de aguaje (*Mauritia flexuosa*). 2019.

Weather Atlas consultado el 11 de julio del 2024, disponible en:<https://www.weather-atlas.com/es/mexico/cruzton-clima>

William Chacón,2024;Incrementa producción de maíz en el Sureste. Diario Cuarto poder de chiapas, [en línea], 22 de febrero, [consultado: el 26 de julio del 2024]disponible en:<https://www.cuartopoder.mx/chiapas/incrementa-produccion-de-maiz-en-el-sureste/482306>

ANEXOS

Anexo 1. Entrevista a productor de Pox

Transcripción:

Entrevistador: cuál es su nombre

Entrevistado: Me llamo Javier Pérez días

Entrevistador: de donde es originario

Entrevistado: soy originario de aquí la comunidad de yuto sil 2 municipio de san juan Chamula

Entrevistador: que edad tiene

Entrevistado: tengo 50 años

Entrevistador: a que se dedica

Entrevistado: pues ahorita me dedico a hacer Pox, que es Pox artesanal de aquí de la comunidad o de los altos de Chiapas

Entrevistador: como aprendió a elaborar el Pox

Entrevistado: aprendí a elaborar el Pox con mi difunto abuelo, ya después con mi papá ahorita sigo el rito de la tercera generación

Entrevistador: cuáles son las materias primas en la elaboración del Pox

Entrevistado: bueno, anterior mente estamos hablando de como 40 a 50 años con mi abuelito lo hacía de puro maíz, sin salvado, pero ya después vino cambiando y entre el salvado qué es el trigo, entonces cambio porque era más fácil de ir a la veterinaria a comprar el salvado, pero ya después mi papa así lo venía haciendo con puro salvado, pero yo ya lo innove entonces ahorita que es innovación licorera aquí dela comunidad, lo que pasa que es innovación licorera porque ya le pongo salvado y maíz criollo lo que se produce aquí en esta comunidad, este lleva lo que es panela lo que es azúcar para el trago y también ay barias clases de Pox que hago aquí que es el sabor de wiski y si sale saborcito a buchanan´s, también ron, el ron ya no lleva lo que es el salvado ni el maíz, es pura panela y jugo de caña es el ron agrícola, en cambio el wiski es puro maíz, pero si sale el saborcito a buchanan´s , entonces ya ay 5 clases de tipos de Pox, yo le digo Pox así porque aquí lo trabajo, está el de sabores, está el más fuerte, entonces el de sabores ya es otra cosa que se ase ya es más macerado se pone en un recipiente dependiendo de la fruta, porque si ay frutas que te lleva de 3 a 4 meses que se esté hay con el Pox, en tos ya se saca, pero ay frutas que si te da rápido el olor, el aroma entonces ya se saca a los 2 meses, aquí estoy trabajando con pura agua de manantial, yo traigo el agua así en manguera por gravedad, es de un ojo de agua don de brota doy gracias a dios que aquí no hay que digamos que falta de agua no, a qui ay suficiente agua para trabajar ya es cosa de trabajar

Entrevistador: me puede describir detalladamente cual es el proceso de fabricación del Pox

Entrevistado: el proceso de fabricación de Pox, es por ejemplo primero tener los recipientes donde se fermenta eso es uno, anteriormente trabajaba yo con tambos de fierro de 200 litros y actualmente estoy trabajando con tambos de cobre que ase un poco de diferencia del tambo de cobre que tambo de fierro

Entrevistador: qué diferencia puede tener entre el tambo de cobre al de fierro

Entrevistado: bueno el tambo de fierro, el Pox cuando se destila agarra un poco olor a fierro en cabio el de cobre es puro, lo que es el sabor de Pox, y lo hace más suave al tomar, pero si tiene los suficientes grados de alcohol esa es la ventaja que tengo, como mencionamos yo trabo con los 4 colores de maíz, el rojo, el amarillo, el blanco y el negro eso es lo que le estoy poniendo al Pox

Entrevistador: utiliza alguna herramienta de medición en el proceso

Entrevistado: si, utilizó un medidor de temperatura del fuego como tipo reloj, esta sube la aguja, te marca, que no sea menos de 60 ni más de 100 aquí trabajo con diferentes grados de Pox el normal con

otros compañeros se está trabajando de 31, 32 yo lo estoy trabajando de 33 a 34 el normal, después viene el que es más trabajado este ya no se saca mucha cantidad este lo estoy trabajando de 40 grados de alcohol esta es la que estoy vendiendo arganel con una empresa lo llevan a México posteriormente lo embotellan que es el siglo cero eso es de 38 a 40 grados

Entrevistador: siglo cero es marca propia o de otra empresa

Entrevistado: es marca de otra empresa no más yo la trabajo aquí, aquí la deposito tengo unos contenedores de 1000 litros ay lo voy juntando y juntando hasta que llega el tiempo, llega un camión a traerlo de México y lo lleva así a arganel, pero yo estoy tratado también de hacer mi marca que es yut osil 2 esa es mi marca que es de 40 grados de alcohol

Entrevistador: aproximadamente cuantos litros de Pox produce anualmente

Entrevistado: no te puedo decir exactamente por lo que pasa a veces hay un pedido, que lo piden de México de 1000 a 2000 litros entonces va cambiando a veces hay temporadas muy bajas temporadas altas no es el mismo cada año es por ejemplo mañana voy a destilar pero ahorita solo tengo un recipiente que está fermentando, entonces cuando hay pedidos tengo ay los recipientes y pongo a fermentar todo para sacar el pedido, pero ahorita no porque no tiene mucho que me hicieron el pedido entonces ya lo mande y ahorita solo hay un recipiente lleno pero cuando viene un pedido ya hay que ponerse a trabajar yo le digo **gracias a dios por que tengo un trabajo y me va bien no me quejo de hecho esto no es para tener mucho billete, pero si me mantengo con mi familia**

Anexo 2: Capacitación al productor

Transcripción:

La capacitación se llevó a cabo en 3 partes esto en el la localidad de Cruztón municipio de San Juan Chamula Chiapas, la primera parte se empezó con una inducción del manual (Figura 40), explicando cada punto abarcado en este documento, se retomaron ejemplos de productos, industrias entre otros más que sigan normas de calidad acorde a este producto (Figura 41), así mismo en el transcurso de la inducción se daba la oportunidad al productor de explicar que información recopiló de cada punto ya antes visto (Figura 42), acabando la inducción el productor accedió a tomarse un retrato con el producto que comercializaba anterior mente al documento (figuro 43), en la segunda parte retomando información anterior mente vista se fue a las diferentes áreas de la empresa, esto para la explicación verbal y visual del manual a las áreas (Figura 44) y (Figura 45), pasando al área de fermentación se le explico cada punto a aplicar a esta zona (Figura 46), ya explicado los puntos requeridos en las áreas de producción se procedió a ver el tipo de envasado y etiquetado requerido a este tipo de bebidas junto con las ideas del productor (Figura 47) y (Figura 48), así mismo el tipo de estante que debe llevar el producto y ubicación (Figura 49) la tercera parte, esta etapa se recopiló los datos previos y se puso en práctica algunos de estos como el envaso y el etiquetado (Figura 50), la (Figura 51) es el retrato posterior al manual y la capacitación.



Figura 8: Introducción al manual (Propia, 2023)



Figura 9: Describiendo los ejemplos (Propia, 2023)



Figura 10: Recopilación de datos Fuente (Propia, 2023)



Figura 11: Producto anterior a la capacitación al manual (Propia, 2023)



Figura 12: Área de producción (Propia, 2023)



Figura 13: Explicación de las áreas (Propia, 2023)



Figura 14: Área de fermentación (Propia, 2023)



Figura 15: Explicación del tipo de envases (Propia, 2023)



Figura 16: Explicado del etiquetado (Propia, 2023)



Figura 17: Explicación de estantes (Propia, 2023)



Figura 18: Envase del producto (Propia, 2023)



Figura 19: Productor con el producto terminado (Propia, 2023)

Anexo 3 Check list de la etiqueta

Checklist de etiquetado del Pox artesanal de la empresa jaguar de fuego

Ubicación: Cruztón del municipio de San Juan Chamula Chiapas

Producto: Pox

Marca: Jaguar de fuego

Fecha de evaluación: 30/01/2024

Norma mexicana: NOM-142-SSA1/SCFI-2014, Bebidas alcohólicas. Especificaciones sanitarias. Etiquetado sanitario y comercial

Apartado	Criterios	Cumple	No Cumple	Observaciones
9.2.1	la información obligatoria en idioma español, sin perjuicio de que se presente también en otros idiomas.	X		

9.2.2	La información aparece de manera notoria en caracteres contrastantes y legibles, clara en condiciones normales de compra y uso, a excepción de la información que en otras disposiciones jurídicas se le solicite, como características específicas de tamaño y presentación.	X		
9.3.2	Contiene el Nombre, denominación o razón social y domicilio fiscal.	X		

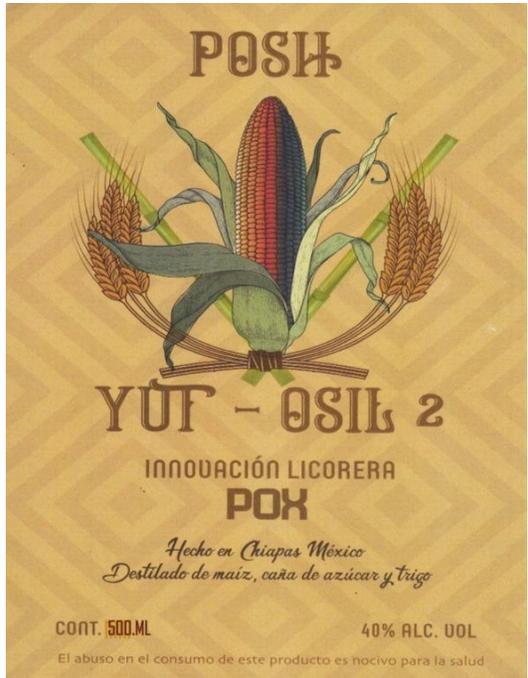
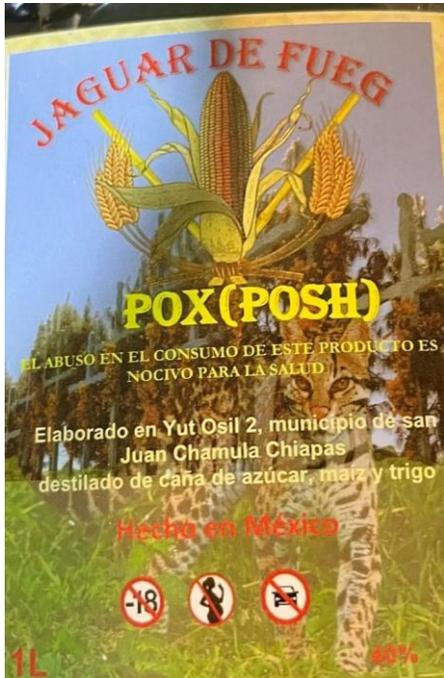
9.3.3.1	Los productos nacionales o de procedencia extranjera deben incorporar la leyenda que identifique el país de origen o gentilicio, por ejemplo: "Producto de _____", "Hecho en _____", "Manufacturado en _____", "Fabricado en _____", u otros análogos, sujeto a lo dispuesto en los tratados internacionales de los cuales los Estados Unidos Mexicanos sea parte.	X		
9.3.4.2	La identificación del lote, que incorpore el fabricante en el producto, debe estar siempre de manera claramente legible, visible e indeleble para el consumidor.		X	No describe la unidad que pertenece el producto

9.3.4.3	La clave del lote debe ser precedida por cualquiera de las siguientes indicaciones "LOTE", "Lot", "L", "Lote", "lote", "lot", "l", "lt", "LT", "LOT", o bien incluir una referencia del lugar donde aparece.		X	No contiene la simbología
9.3.5.2	Declara la fecha de consumo preferente		X	No tiene
9.3.5.4	Indica en la etiqueta cualquier condición especial que se requiera para la conservación de la bebida alcohólica, si de su cumplimiento depende la validez de la fecha. Por ejemplo, "una vez abierto, consérvese en refrigeración", o leyendas análogas		X	No o indica
9.3.6.1	Indica el contenido alcohólico (por ciento de alcohol en volumen a 293 K (20 °C), incluye las siguientes abreviaturas: % Alc. Vol.; % Alc Vol; % alc. vol.; % alc vol.	X		

9.3.7.2.1	El etiquetado de las bebidas alcohólicas deberá ostentar la leyenda precautoria "EL ABUSO EN EL CONSUMO DE ESTE PRODUCTO ES NOCIVO PARA LA SALUD	X		
9.4.1.2.1 y 9.4.1.2.1.5	Se declara el contenido energético por porción expresado ya sea en kJ o kcal, de acuerdo Bebidas espirituosas con 40% Alc. Vol., 40 ml.	X		
A.1	incluye los tres símbolos simultáneamente o de manera individual alternándolos		X	No incluye ninguna simbología
A.1.1	Los símbolos son de un color contrastante al fondo.		X	
A.1.2	Si se incluyen los tres símbolos estos tienen un diámetro mínimo de 7mm.		X	

A.1.3	Si se incluye únicamente un símbolo, éste deberá tener un diámetro mínimo de 10mm y alternarse cada cuatro meses, comenzando por cualquiera de ellos.		X	
-------	---	--	---	--

Anexo 4: Resultados de la actualización al etiquetado

Etiqueta anterior	Etiqueta actual
	
Etiqueta posterior	Etiqueta de posterior
	