



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES
CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

PROYECTO INTEGRADOR

Título

**“APLICACIONES PEDAGÓGICAS DEL FERMENTADOR EN
PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”**

Proyecto Integrador presentado previo a la obtención del Título de
Ingenieros Agroindustriales

Autor:

Bravo Loor Lady Stefania
Rogel Barrezueta Jefferson Clemente

Tutor:

Romero Corral Renato Agustín, Ing, Mg.

LATACUNGA – ECUADOR

Agosto 2022

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Lady Stefania Bravo Loor, con cédula de ciudadanía No. 1206826776 y Jefferson Clemente Rogel Barrezueta, con cédula de ciudadanía No. 0503410227, declaramos ser autores del presente proyecto integrador: “Aplicaciones pedagógicas del fermentador en procesos de transformación agroindustrial”, siendo el Ingeniero Mg. Renato Agustín Romero Corral, Tutor del presente trabajo; y, eximimos expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certificamos que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 25 de agosto del 2022

Lady Stefania Bravo Loor
Estudiante
CC: 1206826776

Jefferson Clemente Rogel Barrezueta
Estudiante
CC: 0503410227

Ing. Renato Agustín Romero Corral, Mg.
Docente tutor
CC: 1717122483

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **BRAVO LOOR LADY STEFANIA**, identificada con cédula de ciudadanía **1206826776** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Aplicaciones pedagógicas del fermentador en procesos de transformación agroindustrial”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Abril 2017 - Agosto 2017

Finalización de la carrera: Abril 2022 – Agosto 2022

Aprobación en Consejo Directivo: 3 de Junio del 2022

Tutor: Ingeniero Mg. Romero Corral Renato Agustín

Tema: “Aplicaciones pedagógicas del fermentador en procesos de transformación agroindustrial”

CLÁUSULA SEGUNDA. - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - **OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- La publicación del trabajo de grado.
- La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.

- Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. – LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 25 días del mes de agosto del 2022.

Lady Stefania Bravo Loor
EL CEDENTE

Ing. Cristian Tinajero Jiménez, Ph.D.
LA CESIONARIA

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **ROGEL BARREZUETA JEFFERSON CLEMENTE**, identificado con cédula de ciudadanía **0503410227** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero PhD Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - EL CEDENTE es una persona natural estudiante de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Aplicaciones pedagógicas del fermentador en procesos de transformación agroindustrial”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Abril 2017 - Agosto 2017

Finalización de la carrera: Abril 2022 – Agosto 2022

Aprobación en Consejo Directivo: 3 de Junio del 2022

Tutor: Ingeniero Mg. Renato Agustín Romero Corral

Tema: “Aplicaciones pedagógicas del fermentador en procesos de transformación agroindustrial”

CLÁUSULA SEGUNDA. - LA CESIONARIA es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- La publicación del trabajo de grado.
- La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

- La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. – LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 25 días del mes de agosto del 2022

Jefferson Clemente Rogel Barrezueta

EL CEDENTE

Ing. Cristian Tinajero Jiménez, Ph.D.

LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO INTEGRADOR

En calidad de Tutor del Proyecto Integrador con el título:

“APLICACIONES PEDAGÓGICAS DEL FERMENTADOR EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”, de Bravo Loor Lady Stefania y Rogel Barrezueta Jefferson Clemente, de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial, considero que el presente proyecto integrador es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también han incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 25 de agosto del 2022

Ing. Renato Agustín Romero Corral, Mg.

DOCENTE TUTOR

CC: 1717122483

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO INTEGRADOR

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, los postulantes: Bravo Loor Lady Stefania y Rogel Barrezueta Jefferson Clemente, con el título del Proyecto Integrador: “APLICACIONES PEDAGÓGICAS DEL FERMENTADOR EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 25 de agosto del 2022

Lector 1 (Presidenta)
Ing. Gabriela Beatriz Arias Palma, Mg.
CC: 1714592746

Lector 2
Ing. Edwin Ramiro Cevallos Carvajal, Mg.
CC: 0501864854

Lector 3
Quim. Jaime Orlando Rojas Molina, Mg.
CC: 0502645435

AGRADECIMIENTO

El agradecimiento va dirigido primeramente a Dios por permitirme llegar hasta este punto tan importante en mi vida, a la Universidad Técnica de Cotopaxi por abrirme las puertas a tan prestigiosa universidad para convertirme en la persona que soy.

A mis maestros ya que gracias a ellos pude obtener una buena enseñanza y compartir una linda amistad con la mayoría de ellos.

A mis padres y mis hermanas que siempre me apoyaron para que siga con mis estudios a pesar de las adversidades.

Lady Stefania Bravo Loor

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Técnica de Cotopaxi y a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, por ser el pilar fundamental en el desarrollo moral, intelectual y ético para poder formar a profesionales de bien.

De manera muy especial al Ingeniero Renato Romero, director de la Tesis quien compartió y brindo todos sus conocimientos para poder culminar exitosamente esta investigación.

A todos nuestros catedráticos, familiares, amigos y ahora colegas, que de una u otra manera brindaron su apoyo para la culminación de esta investigación.

A mis padres por formarme como una persona de bien, por apoyarme en toda mi etapa académica y por siempre confiar en mí.

Jefferson Clemente Rogel Barrezueta

DEDICATORIA

Sin duda alguna dedico mi tesis a mi madre, ya que sin ella este logro no hubiera sido posible.

A mi querido esposo, el compañero que siempre estuvo incondicionalmente para mí apoyándome con mis estudios y dándome aliento en cada paso que doy.

A mi pequeña hija Luciana, ella es la fuente de inspiración para que yo pueda culminar mis estudios y aún más para que pueda salir adelante y ser una buena persona.

A mi abuelita la más chocha de todas, la que siempre me motivo para salir adelante, la que me dio su cariño y me acogió entre sus brazos como una hija más.

A mis amigas por brindarme su tiempo y su apoyo cuando lo necesite.

Lady Stefania Bravo Loor

DEDICATORIA

A Dios.

A mis padres, hermanos y hermanas

A mi hija Luciana Sarahí Rogel Bravo quien fue mi inspiración para seguir adelante culminando con mis estudios.

A mi esposa que siempre estuvo conmigo en toda mi Carrera Universitaria, apoyándome y lo más importante, confiando en mí.

A mis queridos Docentes que con ellos compartí momentos llenos de alegría, felicidad, y siempre estuvieron allí para darme apoyo académico y moral.

A mi apreciado amigo Ing. Edwin Cevallos que siempre fue el que me estuvo guiando, me apoyo, y veló por mí.

Jefferson Clemente Rogel Barrezueta

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “APLICACIONES PEDAGÓGICAS DEL FERMENTADOR EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”.

AUTORES: Bravo Loor Lady Stefania
Rogel Barrezueta Jefferson Clemente

RESUMEN

El presente proyecto se realizó con la sistematización de información de fuentes primarias y secundarias el cual consta con una información técnica del fermentador en el que incluye un manual de uso y mantenimiento, con la finalidad de potencializar el Laboratorio de Investigación de la carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi. El presente manual consta con una descripción de las características técnicas del fermentador, las principales partes que lo compone y su uso/operación, se determinó los tipos de mantenimientos a ejecutar al fermentador con la finalidad de maximizar su tiempo de vida útil elaborando así el manual de mantenimiento en la cual está conformado por los siguientes tipos de mantenimientos los cuales fueron: mantenimiento rutinario, preventivo, predictivo y correctivo, los mismos que se detallan paso a paso cada uno de sus respectivos procedimientos, la frecuencia de la ejecución y sus correspondientes registros. Finalmente se realizó una aplicación pedagógica mediante el desarrollo de prácticas demostrativas, para ello se realizó tres diferentes tipos de productos los cuales fueron: un vino de mora con un tiempo de fermentación de 5 días con 11,4° Brix final y un grado alcohólico final de 12°; el vino de la flor de jamaica el cual llevo 12 días de fermentación con 12° Brix final y un grado alcohólico final de 13°, finalmente se realizó una cerveza artesanal la cual llevó 10 días de fermentación con un valor de 9° Brix final y un grado alcohólico final de 7° todo está sujeto bajo las normativas INEN vigentes de los 3 productos realizados.

Palabras claves: Manual, Funcionamiento, Mantenimiento, Fermentador, Prácticas pedagógicas.

COTOPAXI TECHNICAL UNIVERSITY
AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES FACULTY

TOPIC: “FERMENTER PEDAGOGICAL APPLICATIONS IN AGROINDUSTRIAL TRANSFORMATION PROCESSES”

AUTHORS: Bravo Loor Lady Stefania
Rogel Barrezueta Jefferson Clemente

ABSTRACT

The current project was made with the information systematization from primary and secondary sources, which consists of fermenter technical information, which includes a use and maintenance manual, with the purpose of potentiating the Agroindustry career Research Laboratory from Cotopaxi Technical University. The current manual consists of a fermenter technical characteristics description, the main parts, what make it up and its use/operation, it was determined the maintenance types to be performed on the fermenter, in order to maximize its useful life, thus elaborating the maintenance manual, which it is made up of the following maintenance types, what were: routine, preventive, predictive and corrective maintenance, which are detailed step by step each their respective procedures, the execution frequency and their corresponding records. At the end, it was performed a pedagogical application, through the demonstrative practices development, which it was made products the different types which were: a blackberry wine with a fermentation 5 days time with 11.4° final Brix and a final alcoholic degree 12°; the hibiscus flower wine, which took fermentation 12 days with a final Brix 12° and a 13° final alcoholic degree, finally it was performed a craft beer was made, which took fermentation 10 days with a 9° final Brix value and a final alcoholic degree of 7°, everything is subjected under the current INEN regulations of the performed 3 products.

Keywords: Manual, operation, maintenance, fermenter, pedagogical practices.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	v
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO INTEGRADOR	vii
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO INTEGRADOR	viii
AGRADECIMIENTO	ix
AGRADECIMIENTO	x
DEDICATORIA	xi
DEDICATORIA	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT	xiv
ÍNDICE DE CONTENIDO	xv
ÍNDICE DE TABLAS.....	xviii
ÍNDICE DE ANEXOS	xviii
1. DATOS GENERALES	1
1.1. Institución	1
1.2. Facultad que auspicia.....	1
1.3. Carrera que auspicia	1
1.4. Título del Proyecto Integrador.....	1
1.5. Equipo de trabajo:.....	1
1.6. Lugar de ejecución:	1
1.7. Fecha de Inicio	1
1.8. Fecha de finalización	1
1.9. Áreas del conocimiento:.....	1
2. CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO	2
2.1. Título del Proyecto	2
2.2. Tipo de proyecto.....	2
2.3. Campo de investigación	2

2.4. Objetivos.....	2
2.5. Planteamiento del Problema	2
2.6. Justificación del proyecto integrador	2
2.7. Conveniencia.....	3
2.8. Relevancia social.....	3
2.9. Implicaciones prácticas.....	3
2.10. Valor teórico	4
2.11. Utilidad Metodológica	4
2.12. Alcances.....	4
3. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS COMPETENCIAS	4
4. MARCO TEÓRICO	5
4.1. Fundamentación histórica	5
4.2. Fundamentación teórica	8
4.3. Mantenimiento	9
4.4. Fundamentación Legal.....	13
4.5. Glosario	18
5. METODOLOGÍA.....	19
5.1. Tipo de investigación.....	19
5.2. Métodos de Investigación	19
5.3. Técnicas de Investigación	20
5.4. Instrumentos de Investigación	20
5.5. Preguntas directrices	20
6. RESULTADOS ESPERADOS.....	21
6.1. Ficha Técnica del Fermentador	22
6.2. Manual de Funcionamiento de un Fermentador de 60 L	23
6.3. Manual de Mantenimiento de un Fermentador y Seguridad Personal	36
6.4. Informe de la práctica N° 1	55
6.5. Informe de la práctica N° 2.....	65
6.6. Informe de la práctica N°3	73
6.7. Matriz Pedagógica.....	83
7. RECURSOS Y PRESUPUESTO.....	84
7.1. Recurso Humano	84
7.2. Presupuesto	84
7.3. Recurso Tecnológico	85

8. IMPACTO DEL PROYECTO (SOCIAL, ECONÓMICO, INTELECTUAL)	86
8.1. Social	86
8.2. Económico.	86
9. CONCLUSIONES.....	86
10. RECOMENDACIONES	87
11. REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍAS	87
12. ANEXOS	92

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Identificación y Descripción de las Competencias	4
Tabla 2 Identificación de competencias por productos a entregar	5
Tabla 3 Presupuesto Utilizado Para la Elaboración del Proyecto	84

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Hoja de vida del docente tutor Ing. Mg. Renato Romero.....	92
Anexo 2 Hoja de vida de la estudiante Lady Bravo.....	93
Anexo 3 Hoja de vida del estudiante Jefferson Rogel	94
Anexo 4 INEN 338. Bebidas Alcohólicas	96
Anexo 5 NTE INEN 372. Bebidas Alcohólicas. Vino. Requisitos	104
Anexo 6 NTE INEN 2262. Bebidas Alcohólicas. Cerveza. Requisitos	105
Anexo 7 NTE INEN 374. Bebidas Alcohólicas. Vino de Frutas. Requisitos	106
Anexo 8 Aval de Traductor	107

1. DATOS GENERALES

1.1. *Institución*

Universidad Técnica de Cotopaxi

1.2. *Facultad que auspicia*

Facultad: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

1.3. *Carrera que auspicia*

Carrera de Agroindustria

1.4. *Título del Proyecto Integrador*

“Aplicaciones pedagógicas del fermentador en procesos de Transformación Agroindustrial”

1.5. *Equipo de trabajo:*

Tutor de Titulación:

Ing. Mg. Renato Agustín Romero Corral

Estudiantes:

Bravo Loor Lady Stefania

Rogel Barrezueta Jefferson Clemente.

1.6. *Lugar de ejecución:*

Barrio: Salache

Parroquia: Eloy Alfaro

Cantón: Latacunga

Provincia: Cotopaxi

Zona: 3

1.7. *Fecha de Inicio*

18 de abril 2022.

1.8. *Fecha de finalización*

12 de agosto 2022.

1.9. *Áreas del conocimiento:*

Ciencias Tecnológicas (x)

Matemáticas (...)

Física (...)

Otra (especificar)..... (...)

2. CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO

2.1. Título del Proyecto

“Aplicaciones pedagógicas del fermentador en procesos de transformación Agroindustrial”

2.2. Tipo de proyecto

Formativo (...) Resolutivo (x)

2.3. Campo de investigación

Línea de Investigación

Procesos industriales.

Sub - línea de investigación

Optimización de procesos tecnológicos agroindustriales.

2.4. Objetivos

2.4.1. Objetivo General

- Elaborar un manual de uso y mantenimiento de un fermentador cónico de 60 litros a implementarse en los Laboratorios de Investigación de la Universidad Técnica de Cotopaxi para su aplicación pedagógica.

2.4.2. Objetivos Específicos

- Elaborar un manual de uso y funcionamiento del fermentador.
- Realizar un manual de mantenimiento del fermentador.
- Desarrollar las actividades pedagógicas del fermentador mediante la realización de diferentes prácticas de laboratorio.

2.5. Planteamiento del Problema

En la actualidad sigue siendo deficiente la educación, mismos que no logran alcanzar su aprendizaje dentro de lo que corresponde a prácticas e investigaciones de laboratorio, ya que al ser una carrera técnica, no se cuenta con las correctas prácticas de mejora en procesos agroindustriales lo cual es fundamental complementar el aprendizaje teórico con lo práctico por ende se realizó manuales de uso y mantenimiento de un fermentador cónico con una capacidad de 60 litros, en el cual se podrá realizar fermentaciones alcohólicas y acéticas, mismos que ayudaran a mejorar el desempeño académico en elaboraciones de diferentes productos derivados de dichas fermentaciones, para así poder contrarrestar la falta de conocimiento del manejo y mantenimiento adecuado del fermentador.

2.6. Justificación del proyecto integrador

El motivo de este proyecto pretende mediante la utilización de los manuales de uso y mantenimiento del fermentador desarrollar prácticas de enseñanza que se realizará en el equipo

para el que está destinado ya sean estas actividades experimentales que tengan por objetivo el progreso tecnológico, el control y la calidad de los procesos que se puede replicar y mejorar en la industria más adelante en el cual permitirá al colectivo poder desenvolverse dentro del mercado laboral. De igual forma se realizó manuales de mantenimiento con el objetivo de dar a conocer el proceso, los tiempos y necesidades de mantenimiento que requiere el fermentador para alargar la vida útil. Por ende, los siguientes manuales de manejo y mantenimiento del fermentador, pretende beneficiar directamente a los estudiantes tanto de la carrera de Agroindustria como de las demás carreras relacionadas con el buen uso de este manual siempre y cuando sean necesarias la utilización e implementación como material de apoyo didáctico.

2.7. Conveniencia

La Carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi cuenta con maquinaria a escala mayor, es por ello que se incentiva al uso de maquinarias pedagógicas, por lo que se realizó manuales de uso y mantenimiento del fermentador las cuales puedan realizar ensayos pedagógicos, en el cual se podrá de manera positiva ayudar a mejorar los procesos y tener mayor precisión con respecto a la realización de productos agroindustriales teniendo así productos de mejor calidad. También poder dar instrucciones al usuario aportando documentación sobre el uso y funcionamiento de este equipo con el fin de mejorar su utilidad y eficacia en este sentido.

2.8. Relevancia social

Con la ayuda de los manuales de uso y funcionamiento del fermentador, mejoraríamos el conocimiento relacionado con el correcto manejo y mantenimiento desarrollando así nuevos conocimientos de aprendizaje, lo que permitirá con el fermentador realizar nuevas innovaciones en la transformación de productos fermentativos con base agroindustrial. Además, ayuda en las actividades de prácticas que se desarrollan en la Universidad y permite dotar a la empresa de especialistas capaces de adaptarse y desarrollarse rápidamente en el campo de trabajo.

2.9. Implicaciones prácticas

Estas instrucciones de uso y mantenimiento de la maquinaria designada, están diseñado para optimizar el uso y mantenimiento que se le dará a estos dispositivos durante la recepción y fabricación del producto en el Laboratorio de Investigación de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Además, con la provisión de equipos, los estudiantes mejorarán sus habilidades de recopilación de datos para monitorear si las materias primas y los artefactos cumplen con las normas legales.

2.10. Valor teórico

Este proyecto representa una gran oportunidad, ya que será la base para la función de procesos Agroindustrial, pues de esta manera mejoraremos los procesos de control y manejo de equipos en una planta procesadora de alimentos con maquinarias agroindustriales. Con el fin de complementar los conocimientos teóricos adquiridos en las clases de la Carrera en Agroindustria.

2.11. Utilidad Metodológica

2.12. Alcances

Con el presente proyecto se pretende elaborar un manual de uso y mantenimiento del fermentador, mismo que estará situado en el Laboratorio de Frutas y Hortalizas presente en la planta de procesamiento Agroindustrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi, pudiendo así aplicar varios métodos y procesos, con el fin de apoyar al colectivo estudiantil en la profesión Agroindustrial.

3. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS COMPETENCIAS

Tabla 1 Identificación y Descripción de las Competencias

COMPETENCIAS		
Competencias a desarrollar	Asignatura	Semestre
Establecer procesos biotecnológicos en productos fermentativos con la utilización de la tecnología.	<i>Biotecnología</i>	<i>Quinto</i>
Implementar maquinarias y flujos de procesos donde se pueda optimizar los espacios dentro de una planta.	<i>Diseño de Equipo y Planta</i>	<i>Sexto</i>
Mantener la seguridad e integridad de la seguridad del personal que está en contacto directo o indirecto dentro del proceso de la elaboración productivo, de igual manera el mantenimiento de las maquinarias para su buen funcionamiento.	<i>Mantenimiento y Seguridad Industrial</i>	<i>Sexto</i>
Poder resolver los problemas que se susciten en el proceso y poder APPC e implementar las nuevas mejoras	<i>HACCP</i>	<i>Noveno</i>

Elaborado por: Autores (Bravo; Rogel 2022)

Tabla 2 Identificación de competencias por productos a entregar

Competencias a desarrollar	Asignatura	Productos a entregar		
		Etapa 1	Etapa 2	Etapa final
Con la aplicación de los conocimientos previos se realizará un producto alcohólico manera Agroindustrial.	<i>Biotecnología</i>	<i>Adquisición de materia prima</i>	<i>Elaboración del producto alcohólico</i>	<i>Producto final de una vino de frutas, cerveza y vino de flor de Jamaica</i>
Con los conocimientos de distribución de equipos dentro de una planta, se distribuirá de correcta manera el espacio del fermentador.	<i>Diseño de equipo y planta</i>	<i>Verificación del laboratorio al cual será destinado</i>	<i>Sondeo del espacio dentro del laboratorio establecido</i>	<i>Ubicación del fermentador en un espacio correcto</i>
Elaborar manuales de funcionamiento y mantenimiento de los equipos.	<i>Mantenimiento y Seguridad Industrial</i>	<i>Levantamiento de información de fuentes primarias, secundarias</i>	<i>Sistematización de la información</i>	<i>Presentación de los manuales</i>
Aplicar técnicas para establecer la calidad e inocuidad de los productos terminados	<i>HACCP</i>	<i>Analizar puntos críticos de controlen el proceso fermentativo</i>	<i>Aplicaciones de las mejores técnicas para el producto final</i>	<i>Producto final</i>

Elaborado por: Autores (Bravo; Rogel 2022)

4. MARCO TEÓRICO

4.1. Fundamentación histórica

4.1.1. Origen y creación de la Universidad Técnica de Cotopaxi

La Universidad Técnica de Cotopaxi es el resultado de la organización y lucha de todos los estratos sociales de la provincia. El origen de este deseo se remonta a los albores de la República, pero diversas razones, sobre todo de carácter político, retrasaron este deseo que finalmente cristalizó el 24 de enero de 1995. Por lo tanto, la Universidad Técnica de Cotopaxi

es una institución de educación superior pública, laica y gratuita, creada por ley del Registro Oficial No. 618 del 24 de enero de 1995, forma parte del sistema nacional de educación superior del Ecuador. Se rige por la constitución política del estado, la Ley de Educación Superior y otras leyes pertinentes. Es una institución universitaria sin fines de lucro que dirige su trabajo a las zonas urbanas, marginales y rurales; que busca la verdad y afirmación de la identidad nacional, y asume la responsabilidad de garantizar el derecho a la libertad de producción y difusión del conocimiento y las ideas democráticas y progresistas a fin de desarrollar la lucha antiimperialista de los pueblos. En la Universidad Técnica de Cotopaxi actualmente se forman especialistas para atender a las personas en las siguientes áreas de especialización: Ciencias Aplicadas, Agropecuarias, Ambientales y Veterinarias, Ciencias Humanísticas. Se esfuerzan cada día por alcanzar metas más altas y competitivas, se plantean muchos desafíos, forman profesionales integrales en las áreas de licenciatura y posgrado al servicio de la comunidad, cada uno desarrolla investigaciones científicas y se involucra con la sociedad en proyectos de gran escala y específicos, con la plena participación de todas las disciplinas. Es una universidad de calidad pertinente y suficiente, que se logra a través de la sensibilización y difusión de la ciencia, la cultura, el arte y los saberes ancestrales. Contribuimos al trabajo transformador en la lucha por una sociedad más justa, igualitaria y solidaria, en la que las personas sean el centro de las preocupaciones del Estado. Por ello, la Universidad Técnica de Cotopaxi mantiene una identidad propia con una noble responsabilidad: “Vinculación de la Universidad con el Pueblo”, “Por una Universidad Alternativa con Visión de Futuro” (Montes, 2005).

4.1.2. Situación Actual y Geográfica

La Universidad Técnica de Cotopaxi actualmente trabaja en renovar e implementar las modificaciones necesarias para que los estudiantes, docentes y personal puedan desarrollar sus operaciones en el edificio en acuerdo con las necesidades actuales. También cuenta con un predio denominado Centro Experimental y de Producción Salache (CEYPSA), ubicado en la comuna de Salache, donde funciona la Facultad de Ciencias Ambientales, Agropecuarias y Veterinarias con sede propia (Montes, 2005).

4.1.3. Carrera de Agroindustria

Según la Universidad Técnica de Cotopaxi, en 2021. La profesión en Agroindustria de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, que funciona en el campus Salache, en la diócesis Eloy Alfaro, ha cobrado mucha importancia, debido a que se enfoca en la transformación de materias primas agrícolas en productos alimenticios y no alimenticios. Por tanto, el perfil de un ingeniero agroindustrial es el de una persona con plena formación

profesional, capaz de competir y difundir la ciencia y la tecnología, que aplica los fundamentos científicos, tecnológicos y biotecnológicos en la transformación de materias primas y recursos naturales para la matriz productiva para toda la región y país. Adoptando los estándares de calidad requeridos para la producción de alimentos y no alimentos de valor agregado para competir en los mercados locales e internacionales, y aplicar métodos de investigación para resolver problemas de producción y de la industria agrícola para desarrollar estrategias innovadoras que garanticen la supremacía de la seguridad alimentaria (Montes, 2005).

4.1.4. Reseña Histórica de la Agroindustria

A principios del siglo XX, se embarcaron en un importante proceso de modernización, que condujo rápidamente a la consolidación de una ciudad industrial, gracias, entre otras cosas, al crecimiento de la edificación, la construcción, la técnica, la industrial y la mano de obra intensiva (Campuzano, 2011).

El inicio del sector agroindustrial coincidió con el desarrollo de la industria alimentaria y sus expectativas para los mercados nacionales e internacionales. A principios del siglo XX se molía arroz, trigo, café y se elaboraban bebidas. La agroindustria se concentra principalmente en las grandes ciudades, sin embargo, en las últimas décadas, el papel de los intermediarios y otras ciudades se han incrementado (Vásquez , 2020).

Es conocido que la agroindustria, junto con el desarrollo de la economía, se ha convertido en el área más dinámica del sistema agroalimentario. Los sistemas agroalimentarios se forman cuando se fortalecen los vínculos entre la agricultura, la industria alimentaria y otros sectores de la economía, y se establecen procesos y cadenas de suministro, de manera que el sistema productivo se abulta de materias primas y deja de importar.

Los sistemas agroalimentarios se forman cuando se fortalecen los vínculos entre la agricultura, la industria alimentaria y otros sectores de la economía, y se establecen procesos y cadenas de suministro, de manera que el sistema productivo se abulta de materias primas y deja de importar (ALIDE, et. al, 1980).

4.1.5. Reseña historia de Manuales

En el estudio de los manuales de historia del arte de la antigüedad, elaborado en 1909 por Kautiliya-Arthasâstra libro sobre el gobierno del antiguo pueblo indio in duda este fue una de las primeras instrucciones técnicas de la antigüedad, pero su precedencia histórica se ve cuestionada por la presencia de los escritos más antiguos (Artunduaga, 2018).

La literatura extranjera sobre el sesgo ideológico en los libros de texto abordó varios temas: nacionalismo, autoritarismo, esclavitud, la Revolución Francesa, colonialismo. El

manual de usuario es contacto. Por ello, se recomienda un análisis multidisciplinar que incluya historia, lingüística y sociología e incluya los elementos asociados: mensaje, emisor, canal, símbolo, receptor y contexto. (Castillejo, 2009).

4.1.6. Reseña histórica del Fermentador

De Beese y Liebmann (1944) utilizaron los primeros grandes fermentadores (capacidad superior a 20 litros) para producir levadura. Sin embargo, durante la Primera Guerra Mundial cuando el científico británico Cheyne Weizmann entre el año (1914-1918) desarrolló un biorreactor para la elaboración de acetona. Como se reconoce la importancia de las condiciones asépticas, se toman las medidas necesarias para diseñar y construir tuberías, accesorios y válvulas capaces de proporcionar y crear condiciones asépticas. (SiDoLim, 2019).

4.1.7. Reseña historia de los inicios de la Ingeniería Industrial

Los inicios de la ingeniería industrial se remontan a finales del siglo XIX, la ingeniería en su conjunto nació de una serie de necesidades específicas que beneficiaban a una población exigente porque el nivel de calidad de vida lo requiere. Porque aquella fue una de las épocas de gran crecimiento demográfico en Europa con el surgimiento de la llamada ciudad.

“La ingeniería industrial se inicia en la ingeniería mecánica y tiene como objetivo sistematizar aún más el proceso de fabricación. Para entonces, las cinco disciplinas de la ingeniería - ingeniería civil, mecánica, eléctrica, química e industrial - se habían establecido como los principales programas”. (Carcausto, 2020).

4.2. Fundamentación teórica

4.2.1. Máquina herramienta

Las máquinas herramienta se conocen como herramientas que utilizan fuentes de energía distintas al movimiento humano, aunque también pueden ser movidas por humanos sin utilizar otras fuentes de energía. (Schwab, 2012).

El campo de la fabricación de maquinaria y equipos es muy amplio, por lo que sus elementos constitutivos a menudo se agrupan en dos categorías generales:

4.2.1.1. Maquinaria de uso general

Es conocida como el uso diario que se le da a la maquinaria, el manejo incorrecto con el pasar del tiempo aumentan las fallas, disminuyendo el rendimiento por lo que se lleva una inspección, teniendo en cuenta procedimientos para obtener una mejor eficiencia. (Escobar, 2011).

4.2.1.2. Maquinaria de uso especial

Las máquinas deben estar diseñadas para ser intrínsecamente seguras, de modo que no haya peligro en su uso. Los fabricantes y diseñadores deben asegurarse de que se implementen las

salvaguardias técnicas adecuadas para minimizar los riesgos para la salud y la seguridad. (OIT, 2013).

4.2.2. Tipos de manuales

Los manuales son textos de recursos que se utilizan para coordinar y registrar información de manera sistemática y organizada. Además, un manual es un conjunto de instrucciones o instrucciones diseñadas para guiar o mejorar la efectividad de una tarea en cuestión. Hay diferentes tipos de manuales. (Vivanco, 2017).

4.2.2.1. Manual de procedimientos de oficina

Son documentos que se centran sistemáticamente en una serie de elementos de gestión que tienen por objeto informar y orientar el comportamiento de los miembros de la organización. La empresa, acordará las normas de desempeño y las acciones a realizar para alcanzar los objetivos fijados. Comprenden las normas legales, reglamentarias y administrativas que se han desarrollado a lo largo del tiempo en relación con las funciones, procedimientos y formas organizativas de la empresa. (Asanza, et. alg, 2016).

4.2.2.2. Manual de procedimientos de fábrica

Es “un documento que divulgan información e instrucciones sobre las políticas, organización y procedimientos de una empresa o institución de manera organizada y sistemática”. Son herramientas que planifican y programan, que sirven como guía o como fuente ordenada de actos administrativos esenciales para un mejor desempeño de las tareas relativas a una o varias funciones. (Manzaba, 2019).

4.3. Mantenimiento

El mantenimiento es un proceso sistemático en el que se deben planificar acciones, apoyadas en acciones que sigan una secuencia lógica para lograr la confiabilidad y disponibilidad de los objetos protegidos. (Sánchez, 2017).

4.3.1. Clases de Mantenimiento

4.3.1.1. Mantenimiento Preventivo

El Mantenimiento Preventivo es el conjunto de acciones necesarias para conservar un equipo en buen estado independientemente de la aparición de las fallas (Escobar, 2011). El mantenimiento preventivo anticipa fallas a través de cuatro áreas principales que son:

- Limpieza
- Inspección
- Lubricación
- Ajuste

4.3.1.2. *Mantenimiento Correctivo o de lectura*

El mantenimiento correctivo son todas las actividades para corregir las causas de las fallas, ejecutadas en los equipos, máquinas, instalaciones o edificios cuando a consecuencias de una falla, han dejado de asegurar la calidad de los servicios a los que están destinados. (Rosales, 2019).

4.3.1.3. *Mantenimiento Predictivo*

El mantenimiento predictivo conlleva una serie de procedimientos y se aplican técnicas para detectar problemas y/o errores que puedan aparecer en el dispositivo en etapas tempranas del proceso. (Luna & Vázquez, 2021).

4.3.1.4. *Mantenimiento Rutinario*

Son todas aquellas actividades que se realiza de forma habitual, a fin de prevenir fallas y mantener un funcionamiento adecuado del sistema o equipo (Herrera L. , 2018).

4.3.2. Herramienta y maquinarias

Una herramienta es algo hecho con el fin de proporcionar el desempeño de una tarea mecánica que requiere un estudio cuidadoso de la energía, el término herramienta se refiere a las herramientas que soportan fuerza (de varios materiales, pero originalmente hechas de hierro como sugiere la etimología), útiles para trabajos mecánicos exigentes. Una máquina está estructurada por un conjunto de elementos móviles y fijos cuya función es facilitar la extracción, dirección, regulación, transformación de energía o la realización de un trabajo para un fin determinado (Vera, 2016).

Las máquinas ordinarias no tienen la retroalimentación moderna que permita reducir los riesgos en el trabajo (Pérez, 2019). La aplicación de este nuevo concepto en la industria se conoce como Industria 4.0 o nueva revolución industrial. La cual incluye la digitalización de procesos industriales a través de la interacción de la inteligencia artificial con las máquinas y la optimización de recursos con un enfoque en la creación de metodologías comerciales efectivas (Candia, et. al, 2018).

4.3.3. Fermentación

Proceso por el cual se producen reacciones químicas debido a la presencia de microorganismos o sus enzimas. Puede ser anaeróbico o aeróbico, la mayoría de ellos son aeróbicos. La fermentación alcohólica es la conversión anaeróbica de azúcares (principalmente hexosas como glucosa y fructosa) en etanol y dióxido de carbono con una gran cantidad de subproductos principalmente para la producción de bebidas alcohólicas. La fermentación alcohólica es un proceso de larga duración de actividad, ya que por su naturaleza biológica, su

desarrollo se ve afectado por diversas variables y parámetros operativos, tales como: concentración de azúcar, temperatura, pH, concentración de células viables, cepas utilizadas, etc. (López , et. al, 2019).

4.3.4. Fermentador

Un biorreactor es una maquina donde ocurre un proceso de cultivo (también conocido como "fermentador"), ya sea en estado sólido o líquido. Su diseño debe garantizar la coherencia entre los componentes del sistema y crear condiciones óptimas para el crecimiento microbiano y el rendimiento deseado del producto. Es importante tener en cuenta los problemas de transferencia de calor y oxígeno en la capa de sustrato, que depende de las características del sustrato utilizado para la fermentación, que es uno de los principales factores que afectan el diseño y las estrategias de control (SiDoLim, 2019).

El biorreactor es el elemento central del proceso de fermentación alcohólica. El escenario está equipado con entradas y salidas que permiten añadir sustratos, nutrientes y materiales como ácidos o bases, extraer sustratos o realizar mediciones (Liendro, 2008).

4.3.5. Funcionamiento del Fermentador

El fermentador permite el control de los parámetros que permiten la estandarización de la fermentación para la obtención de alcohol, ya que para la estandarización de la fermentación es necesario controlar y manejar de manera efectiva el tiempo, la temperatura y el pH del tiempo de fermentación (Carbajal, et. al, 2022). El proceso, el cual debe ser evaluado en diferentes momentos.

4.3.6. Tipos de Fermentadores (Biorreactores)

Los biorreactores más empleados dentro de una están equipados con mecanismos de mezcla, dispersión y aireación, así como sistemas de control de temperatura y pH. Los fermentadores deben optimizarse para adquirir la máxima concentración de productos de fermentación, como biomasa microbiana y/o metabolitos, en el mínimo tiempo y coste (Ruiz, Rodríguez, Rodríguez, Contreras, & Aguilar, 2007).

4.3.6.1. Biorreactor de columna de burbujeo

Los biorreactores airlift poseen una recirculación y son conocidos también como reactores de puente de aire o biorreactores de bucle. Consiste en un tanque dividido en dos áreas interconectadas, principalmente por baffle o tubo de draft. Sólo una zona está gasificada y se denomina ascendente o riser, y la otra zona se denomina descendente o downcomer (Mancilla, 2017).

4.3.6.2. Biorreactor en columna estéril

Este biorreactor opera con una capacidad volumétrica de 1 litro, cuenta con un muestreado de HR y un sistema de calentamiento en la parte superior de la columna, mientras que en el circuito de operación existe un sistema de enfriamiento, utilizando agua fría, alrededor de una resistencia de calentamiento. Estas modificaciones permiten un mejor manejo del contenido de agua en el proceso. Las muestras se pueden recoger de la columna de forma aséptica abriendo la tapa superior con el dispositivo de llama para evitar problemas de contaminación (Ruiz, et. al, 2007).

4.3.6.3. Tambor Horizontal

“Uno de los biorreactores de estado sólido más utilizados es el llamado tambor horizontal, que está diseñado de varias formas: como vaso rotatorio, perforado o agitador, para lograr una agitación continua del sustrato sólido, aumentando así el contacto entre la pared del fermentador y el sustrato, así como proporcionar oxígeno adicional para los microorganismos (Mancilla, 2017).

4.3.6.4. Biorreactor Zymotis

Consta de placas verticales a través de las cuales se transfiere calor internamente por circulación de agua fría, mientras que por la parte inferior del sistema se introduce aire previamente tratado térmicamente. Este sistema es similar a los biorreactores de columna, excepto que las capas de medios se fijan verticalmente, lo que dificulta el trabajo en condiciones asépticas (Ruiz, et. al, 2007).

4.3.6.5. Biorreactor Growtek

Consiste en un recipiente de 16 cm de altura y 11,3 cm de diámetro, en el que se encuentra un tubo de 2,6 cm de diámetro y 8,5 cm de altura, que se fija a la base con una inclinación de 15° respecto a la vertical. El cuerpo de la botella y el tubo exterior son de policarbonato y las tapas de ambos son de polipropileno. Este biorreactor tiene un depósito de polipropileno dentro de un recipiente de tela de fibra de vidrio en la parte inferior, que alberga el sustrato. La fermentación ocurre en un recipiente cilíndrico y el medio se introduce en un tubo inclinado. El dispositivo dice que también permite medir el agua para mantener la humedad adecuada para el crecimiento microbiano. Sin embargo, no tiene un sistema de medición de variación de temperatura y no puede muestrear sin desechar toda la capa de sustrato (Ruiz, et. al, 2007).

4.3.6.6. Biorreactor para proceso continuo

Es la presencia de ruido externo en la entrada. Dado que los estados de un biorreactor continuo o Fed-Batch están relacionados con el factor de mitigación, la presencia de errores de corrección

por fallas del operador de mitigación puede generar ruido como dinámica del sistema (Reza, 2021).

4.3.6.7. Biorreactor Columna

Consiste en una columna cilíndrica a través de la cual se introduce gas contaminado desde el fondo de la columna a través de un difusor, las burbujas se encuentran en fase líquida, creando, como en el caso anterior, una excitación a través de un gradiente de densidad. Se crean pequeñas burbujas de aire para mejorar la transferencia de masa aumentando la superficie de contacto entre el gas y la fase líquida (Merchán , 2018).

4.3.6.8. Biorreactor Biocon

Son adecuados para trabajar con altos valores de carga orgánica, especialmente en el tratamiento de aguas con compuestos irritantes, son útiles para transferir células microbianas del líquido a la superficie del rack, aumentando así el contacto con el sustrato microbiano (Farías, et. al, 2020).

4.3.6.9. Biorreactor de Lecho Fluidizado

Los reactores de lecho fluidizado son equipos utilizados en la industria de hidrocarburos, para procesos de sólidos gaseosos heterogéneos, catalizados y no catalizados. Las aplicaciones industriales más relevantes incluyen craqueo catalítico, combustión y/o gasificación de carbón, biomasa y residuos sólidos (González, et. al, 2018).

4.4. Fundamentación Legal

4.4.1. Seguridad Alimentaria

La seguridad alimentaria significa que todas las personas tienen fácil acceso a los alimentos que necesitan para llevar una vida activa y saludable. Esto se refiere a los hogares es la capacidad de las familias para obtener, ya sea produciendo o comprando, los alimentos suficientes para cubrir las necesidades dietéticas de sus miembros y esto solo se consigue cuando se dispone de suministros de alimentos. El suministro de alimentos a este nivel depende de factores como el precio, la capacidad de almacenamiento y las influencias ambientales.

4.4.2. ARCSA

4.4.2.1. Normativa Técnica Sanitaria para alimentos Procesados (No. ARCSA-DE-067-2015-GGG)

Normativa para alimentos procesados, plantas procesadoras de alimentos, establecimientos de distribución, comercialización, transporte de alimentos y establecimientos de alimentación colectiva.

Art. 4.- Las disposiciones del presente capítulo son aplicables a los alimentos procesados que se comercialicen a nivel nacional, en envases definidos y bajo nombres y marcas comerciales determinadas

Art. 5.- Tipos de alimentos.- Con fines de notificación, inscripción, vigilancia y control sanitario se establecen los siguientes tipos de alimentos procesados:

Leche y productos lácteos

Elaboración de bebidas no alcohólicas, hielo de consumo, producción de aguas minerales y otras aguas embotelladas

Elaboración de productos cárnicos y derivados

Elaboración de alimentos para regímenes especiales y suplementos alimenticios

Elaboración y conservación de pescados, productos de la acuicultura, crustáceos, moluscos y sus derivados:

1. Elaboración de ovoproductos
2. Elaboración de cereales y derivados, productos de panadería y pastelería
3. Elaboración y conservación de frutas, legumbres, hortalizas, tubérculos, raíces, semillas, oleaginosas y sus derivados
4. Elaboración de comidas listas y empacadas
5. Elaboración de bebidas alcohólicas
6. Elaboración de productos de cacao y sus derivados
7. Salsas, aderezos, especias y condimentos
8. Elaboración de caldos, sopas, purés y cremas deshidratadas
9. Elaboración de café, té, hierbas aromáticas y sus productos
10. Elaboración de aceites y grasas comestibles
11. Elaboración de almidones y productos derivados del almidón
12. Elaboración de gelatinas en polvo, refrescos en polvo y preparaciones para postres en polvo
13. Elaboración de azúcar, sus derivados y productos de confitería
14. Elaboración de picadas, bocaditos o snacks
15. Elaboración de aditivos alimentarios
16. Elaboración de otros productos alimenticios no contemplados anteriormente.
17. Los alimentos incluidos en el numeral 4, se regularán bajo las especificaciones establecidas en la normativa técnica sanitaria que emita la Agencia al respecto.

4.4.2.2. De los Equipos y Utensilios

Art. 78.- De los equipos. - La selección, fabricación e instalación de los equipos deben ser acorde a las operaciones a realizar y al tipo de alimento a producir. El equipo comprende las máquinas utilizadas para la fabricación, llenado o envasado, acondicionamiento, almacenamiento, control, emisión y transporte de materias primas y alimentos terminados (ARCSA-DE-067-2015-GGG, 2016).

Las especificaciones técnicas dependerán de las necesidades de producción y cumplirán los siguientes requisitos:

- a. Construidos con materiales tales que sus superficies de contacto no transmitan sustancias tóxicas, olores ni sabores, ni reaccionen con los ingredientes o materiales que intervengan en el proceso de fabricación;
- b. En aquellos casos en los cuales el proceso de elaboración del alimento requiera la utilización de equipos o utensilios que generen algún grado de contaminación se deberá validar que el producto final se encuentre en los niveles aceptables;
- c. Debe evitarse el uso de madera y otros materiales que no puedan limpiarse y desinfectarse adecuadamente, cuando no pueda ser eliminado el uso de la madera debe ser monitoreado para asegurarse que se encuentra en buenas condiciones, no será una fuente de contaminación indeseable y no representará un riesgo físico;
- d. Sus características técnicas deben ofrecer facilidades para la limpieza, desinfección e inspección y deben contar con dispositivos para impedir la contaminación del producto por lubricantes, refrigerantes, sellantes u otras sustancias que se requieran para su funcionamiento; Cuando se requiera la lubricación de algún equipo o instrumento que por razones tecnológicas esté ubicado sobre las líneas de producción, se debe utilizar sustancias permitidas (lubricantes de grado alimenticio) y establecer barreras y procedimientos para evitar la contaminación cruzada, inclusive por el mal uso de los equipos de lubricación;
- e. Todas las superficies en contacto directo con el alimento no deben ser recubiertas con pinturas u otro tipo de material desprendible que represente un riesgo físico para la inocuidad del alimento;
- f. Las superficies exteriores y el diseño general de los equipos deben ser construidos de tal manera que faciliten su limpieza;
- g. Las tuberías empleadas para la conducción de materias primas y alimentos deben ser de materiales resistentes, inertes, no porosos, impermeables y fácilmente desmontables

para su limpieza y lisos en la superficie que se encuentra en contacto con el alimento. Las tuberías fijas se limpiarán y desinfectarán por recirculación de sustancias previstas para este fin, de acuerdo a un procedimiento validado;

- h. Los equipos se instalarán en forma tal que permitan el flujo continuo y racional del material y del personal, minimizando la posibilidad de confusión y contaminación;
- i. Todo el equipo y utensilios que puedan entrar en contacto con los alimentos deben estar en buen estado y resistir las repetidas operaciones de limpieza y desinfección. En cualquier caso, el estado de los equipos y utensilios no representará una fuente de contaminación del alimento.

Art. 79.- Del monitoreo de los equipos. - Se debe cumplir las siguientes condiciones de instalación y funcionamiento:

- a. La instalación de los equipos debe realizarse de acuerdo a las recomendaciones del fabricante;
- b. Toda maquinaria o equipo debe estar provista de la instrumentación adecuada y demás implementos necesarios para su operación, control y mantenimiento. Se contará con un procedimiento de calibración que permita asegurar que, tanto los equipos y maquinarias como los instrumentos de control proporcionen lecturas confiables. Con especial atención en aquellos instrumentos que estén relacionados con el control de un peligro.

4.4.2.3. Equipos, Utensilios y Recipientes

Los equipos, utensilios y recipientes que entren en contacto directo con los alimentos no deben ser de materiales tóxicos, no deben transmitir sustancias u olores extraños; los mismos deben ser de fácil limpieza, desinfección, mantenimiento y de ser posible ser desmontables para tener limpieza y desinfección efectiva. Los recipientes y utensilios deben encontrarse en buen estado y ser reemplazadas de acuerdo a su uso.

Las superficies de trabajo que entran en contacto directo con los alimentos deben ser sólidas, duraderas, fáciles de limpiar, desinfectar y mantener; deben ser de material liso, no absorbente y no tóxico. De existir superficies o equipos que se encuentren revestidos de pinturas, esta debe ser no tóxica para el contacto con el alimento, ni debe desprenderse de la superficie para ello se sigue un control de equipo:

- Cuando se cuente con equipos o instrumentos de medición se debe asegurar la eficacia de las mediciones, y se debe contar con un plan de calibración de los mismos.
- Los equipos utilizados para tratamientos térmicos deben alcanzar y mantener las temperaturas óptimas para proteger la inocuidad y calidad de los alimentos; deben estar

diseñados a fin que permitan vigilar y controlar las temperaturas, así como evitar la contaminación de los alimentos.

Los recipientes para los desechos, residuos y las sustancias no comestibles deben estar identificados y en caso de ser necesario de material impermeable; para recipientes utilizados para guardar sustancias peligrosas como químicos usados en el proceso, químicos usados en los laboratorios o químicos utilizados para mantenimiento de equipos, deben estar identificados y mantenerse bajo estricto control para impedir la contaminación accidental o malintencionada de los alimentos (ARCOSA, 2017).

4.4.3. Norma INEN

4.4.3.1. Maquinaria para procesamiento de alimentos. Conceptos Básicos. Parte 2: Requisitos de Higiene (En 1672-2:2005+A1:2009,DT)

Esta norma especifica los requisitos de higiene comunes aplicables a la maquinaria utilizada en la preparación y procesamiento de alimentos destinados al consumo humano y, cuando corresponda, al consumo animal, para eliminar o minimizar el riesgo de contagio, infección, enfermedad o lesión causados por los alimentos. También identifica los peligros propios de la utilización de la maquinaria para el procesamiento de alimentos, y describe métodos de diseño y la información para la utilización necesaria para la eliminación o reducción de estos riesgos.

Esta norma no trata los riesgos relacionados con la higiene del personal, que se pueden originar por la utilización de las máquinas. Esta norma se aplica a las máquinas para el procesamiento de alimentos. Además, los principios contenidos en esta norma se pueden aplicar a otros equipos y maquinaria que se utilizan en el procesamiento de alimentos en las que se producen riesgos similares. En el objeto y campo de aplicación de esta norma se indican las máquinas, la amplitud de los peligros, situaciones y sucesos peligrosos a los que la norma es aplicable. Hay que distinguir entre los peligros para el operador y los riesgos para el alimento (el producto procesado por la maquinaria). Esta norma trata solamente aquellos peligros que se producen comúnmente en las máquinas para el procesamiento de alimentos, para los cuales se pueden establecer especificaciones técnicas que se podrán aplicar a todas las clases de máquinas (o a la mayoría) incluidas en el objeto y campo de aplicación de esta norma que tengan el mismo peligro (NTE INEN-EN 1672-2, 2017).

4.4.3.2. *Bebidas Alcohólicas. Cerveza. Requisitos NTE INEN 2262*

Disposiciones Generales

- La cerveza no debe ser turbia ni contener sedimentos, (a excepción de aquellas que por la naturaleza de sus materias primas y sus procesos de producción presentan turbidez como característica propia).
- La levadura empleada en la elaboración de la cerveza debe provenir de un cultivo puro de levadura cervecera, libre de contaminación microbiológica.

Prácticas Permitidas

- El agua debe ser potable, debiendo ser tratada adecuadamente para obtener las características necesarias para favorecer los procesos cerveceros
- Se puede utilizar enzimas amilasas, glucanasas, celulasas y proteasas.
- Se puede utilizar colorantes naturales provenientes de la caramelización de azúcares o de cebadas malteadas oscuras y sus concentrados o extractos.
- Se puede utilizar agentes antioxidantes y estabilizantes de uso permitido en alimentos.
- Se puede utilizar ingredientes naturales que proporcionen sabores o aromas.
- Se pueden utilizar materiales filtrantes y clarificantes tales como la celulosa, tierras de infusorios o diatomeas, PVPP (poli vinil poli pirrolidona).
- Se permite la carbonatación por refermentación en botella o barril, o por inyección de CO₂.

Prácticas no permitidas

- No está permitida la adición o uso de:
- Alcoholes.
- Agentes edulcorantes artificiales.
- Sustitutos del lúpulo u otros principios amargos.
- Saponinas.
- Colorantes artificiales.
- Cualquier ingrediente que sea nocivo para la salud.
- Medios filtrantes constituidos por asbesto.

4.5. *Glosario*

- **Calidad:** Derivar que un producto es de alta calidad cuando posee una serie de características que cumplen, en un alto grado, con las necesidades o expectativas de la organización, clientes u otras partes interesadas. (Torres & Vásquez, 2010).

- **Educación:** Integrar desde la estructura curricular hasta orientaciones formativas de cada región (UMA, 2020).
- **Fermentación:** Es el desarrollo catabólico de la oxidación de sustancias orgánicas, que conduce a la saponificación y energía de otras sustancias orgánicas. El proceso de fermentación musical de levaduras y bacterias sin oxígeno.
- **Fermentador:** Un fermentador es un recipiente que proporciona las condiciones adecuadas para que una cepa microbiana pueda producir de manera eficiente un determinado metabolito.
- **Inocuo:** Esto se aplica a todos los riesgos crónicos o agudos que pueden hacer que los alimentos sean perjudiciales para la salud de los consumidores. (Huertas, 2019).
- **Manual:** Un manual es un documento de apoyo para el personal de la unidad que contiene políticas, controles e información completa sobre todas las actividades a realizar en una misión determinada (Vivanco, 2017).
- **Mantenimiento industrial:** El mantenimiento industrial se define como una serie de actividades encaminadas a asegurar el normal funcionamiento de los equipos y dispositivos que integran el proceso productivo para que alcancen su máximo rendimiento.

5. METODOLOGÍA

5.1. Tipo de investigación

5.1.1. Investigación Descriptiva

Se encarga de precisar las características de la población de estudio. Pretende describir algunas características básicas de un conjunto homogéneo de fenómenos, y utiliza criterios sistemáticos para determinar la estructura o comportamiento del fenómeno en estudio, proporcionando información sistemática y comparable con otras fuentes. Se sistematizo información relevante de las partes del fermentador cónico de 60 litros, con él se aplicó una investigación descriptiva (Guevara, et. al, 2020).

5.2. Métodos de Investigación

5.2.1. Método Descriptivo

El objetivo de la investigación descriptiva es descubrir actitudes, hábitos y actitudes comunes a través de descripciones precisas de actividades, cosas, procesos, comportamientos y personas. Su propósito no se limita a la recolección de datos, sino a predecir y cuantificar el comportamiento en la aplicación del fermentador bebidas alcohólicas.

5.2.2. Método Explorativo

Es un documento que recopila e identifica fuentes, números, cantidades generales, temas y tópicos relacionados con el asunto que se investiga. También investiga un tema desconocido o poco investigado, pero se utiliza este método porque el tema de investigación para el uso y funcionamiento de un fermentador dentro de un manual sería poco investigado y desconocido.

5.3. Técnicas de Investigación

5.3.1. La observación

Es una técnica que consiste en observar de cerca un fenómeno, evento o condición y obtener y registrar información para su posterior análisis. Se empleó esta técnica con el objetivo de identificar las características iniciales y finales tanto de la maquinaria a utilizar como de los productos finales elaborados.

5.4. Instrumentos de Investigación

5.4.1. Ficha de Observación

Describir la herramienta para ver cómo se desarrollan las actividades y los resultados. Se empleó para registrar los datos experimentales obtenidos durante todo el proceso de producción.

5.4.2. Ficha técnica

Una especificación es un documento que abarca las características o funcionalidad de un objeto, producto o proceso. Actúa como una herramienta para transmitir los datos más relevantes sobre un tema en particular. Contiene información resumida y útil, que varía según el tema y el tipo de documento. Las fichas técnicas son una herramienta muy útil a la hora de comercializar o promocionar un producto o servicio. Es importante que contenga información confiable que proporcione datos claros y precisos. Puede confiar en datos específicos como estadísticas, fechas, códigos; o datos blandos como la descripción de un objeto, el color, la comodidad.

5.4.3. Informes de elaboración de práctica

Material o documento que nos ayuda a evaluar la habilidad o el conocimiento (know-how) sobre un tema en particular después de la experiencia práctica, por ejemplo, actividades de laboratorio de computación, tareas basadas en casos reales o ficticios o simulaciones.

5.5. Preguntas directrices

- **¿Cómo ayudaría la elaboración de los manuales de funcionamiento y mantenimiento de un fermentador en los laboratorios académicos de la Universidad Técnica de Cotopaxi?**

Los manuales han sido elaborados con el fin de apoyar al personal que labora y a los estudiantes, mejorando así a la comprensión de los requerimientos técnicos relacionados con la instalación, uso y mantenimiento del fermentador ya que resulta de gran importancia para la realización de las actividades pedagógicas o de investigación.

- **¿Cuáles son los métodos de mantenimiento y funcionamiento para un fermentador?**

Dentro de los mantenimientos se encuentra los más relevantes acorde al fermentador, los cuales son (mantenimiento rutinario, mantenimiento preventivo, mantenimiento predictivo, mantenimiento correctivo), los cuales fueron tomados en cuenta acorde a las necesidades presentes en el fermentador, para el funcionamiento se apoyó de la ficha técnica y de los requerimientos presentes en el fermentador por parte del fabricante.

- **¿Al ejecutar una práctica con el fermentador en los laboratorios académicos de Frutas y Hortalizas, se podrá capacitar a los estudiantes y docentes sobre la correcta utilización y el funcionamiento de la misma?**

Con el apoyo de los manuales tanto de funcionamiento y mantenimiento, el personal que labora y los estudiantes, podrán instrumentarse de cómo realizar paso a paso el uso correcto del fermentador, y por ende saber resolver problemas que se presente en el fermentador pudiendo así aplicar los respectivos mantenimientos para cada caso que se presente.

6. RESULTADOS ESPERADOS

Con base en otra información y montajes se han elaborado manuales de operación y mantenimiento, que ayudan en el correcto uso y prevención de fallas en los equipos dentro del laboratorio de investigación de Frutas y Hortalizas de la carrera de Ingeniería Agroindustrial.

6.1. Ficha Técnica del Fermentador

Se detalla a continuación la ficha técnica del fermentador cónico de 60 L con todas sus especificaciones, materiales y volumen.

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI		FICHA TÉCNICA DEL FERMENTADOR LABORATORIO ACADÉMICO DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA		 Carrera en Agroindustrias
MODELO		FECHA DE COMPRA	15 de Junio del 2022	
MARCA				
ESPECIFICACIONES TECNICAS Material: AISI 304 Tamaño del Tanque: 1060*2400 mm Espesor del tanque Exterior: 2.0 mm Espesor del tanque Interior: 3.0 mm Angulo de cono: 60° Volumen del cilindro: 60 L PARTES Válvula de muestra Válvulas mariposas Ruedas Termómetro Tubo de purga/Sistema de limpieza en su sitio (CIP) Codos de 90° Tri-Clamps, clamps y empaques Válvula de liberación de presión (blow-off) Brazo de decantación Serpentín DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO La parte interior y exterior del tanque están construidas en acero inoxidable AISI304 Superficies interiores pulidas tipo espejo Válvula de muestra aséptica Brazo de extracción Fondo cónico de 60° Todas las uniones están perfectamente pulidas				
INSTRUCCIONES DE USO Limpiar el fermentador después de cada producción, previo a eso revisas las válvulas que estén cerradas para evitar que se riegue el mosto. Ubicar el fermentador en un lugar donde este no incomode y no esté moviéndose, verificar la tapa que esta sellada para que no exista entrada de O2.				
APLICACIONES DEL PRODUCTO Fermentación de Cerveza, Vinos, y derivados de fermentaciones				
MANTENIMIENTO Aplicar mantenimiento rutinario donde consta de una limpieza básica después de cada fermentación. También se recomienda aplicar mantenimiento: Preventivo, Correctivo, Predictivo				
LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN Limpiar después de cada fermentación utilizando agua caliente o fría de ser el caso, y utilizar detergentes biodegradables, detergentes o soluciones tales como Sales de Amonios cuaternarios o Glutaraldehido				



6.2. *Manual de Funcionamiento de un Fermentador de 60 L*



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES
CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

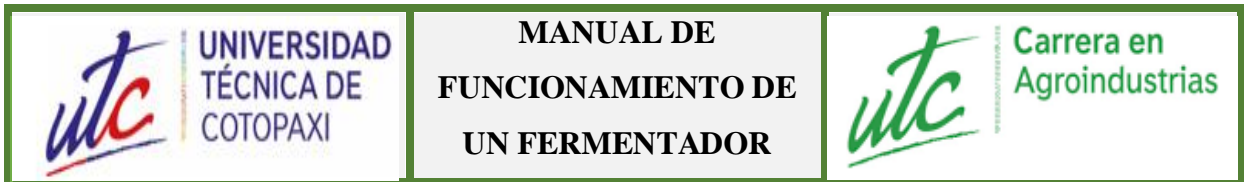
Título:

MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE UN FERMENTADOR DE 60L EN EL
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE LA CARRERA DE
AGROINDUSTRIA



Abril – Agosto 2022

Validado:	Revisado:	Aprobado:
Cargo/firma	Cargo/firma	Cargo/firma
Fecha:	Fecha:	Fecha:



1. MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE UN FERMENTADOR

1.1. INTRODUCCIÓN

En una fermentación dependiendo el producto, se añadirá una solución rica en nutrientes, se inoculan los microorganismos (muchos microorganismos utilizados en procesos biotecnológicos son aerobios). En este tipo de fermentador, las condiciones varían durante el proceso de fermentación debido a la acumulación de residuos y la propagación de microorganismos. Durante el proceso se pueden añadir vitaminas, minerales, aminoácidos grasos y dependiendo del tipo de bacteria, factores de crecimiento. Las reacciones químicas y mecánicas (agitación) que tienen lugar dentro del fermentador aportan calor al sistema, si este calor añadido no se neutraliza las células pueden morir o detener la producción, por lo que se requiere un sistema de refrigeración y debe ser gestionado por un sistema de control adecuado. El proceso de fermentación suele estar controlado por un sistema tipo PLC que controla automáticamente el pH, la temperatura, el nivel de oxígeno, la agitación, etc. Los problemas más comunes asociados a la fermentación son la contaminación en el proceso por esterilización insuficiente o pérdidas en el proceso. El uso de sistemas confiables y de alto rendimiento garantiza condiciones para una producción segura y de alta calidad.

1.2. OBJETIVO

General

- Elaborar un manual de funcionamiento de un fermentador cónico de 60 L

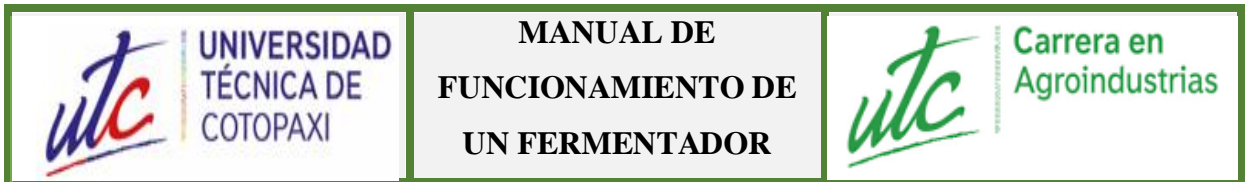
Específicos

- Determinar las partes y especificaciones del fermentador.
- Describir el funcionamiento del fermentador de manera precisa y técnica para su adecuado funcionamiento.
- Elaborar un registro de funcionamiento del fermentador.

1.3. ALCANCE

Todos los estudiantes, docentes, personal responsable y aquellos que deseen utilizar el Laboratorio de Investigación de la facultad CAREN son responsables de la aplicación y alcance del procedimiento. Es responsabilidad del encargado del laboratorio de Investigación verificar,

Elaborado por: Bravo Lady Rogel Jefferson	Pag.
--------------------------------------------------------	-------------



antes de instalar cualquier dispositivo de medición, que se cumpla con los requisitos específicos del proceso a realizar en el mismo. Para ello, es necesario respetar cuidadosamente las instrucciones del proveedor. Este manual debe conservarse durante la vida útil del dispositivo hasta la próxima renovación.

1.4. DEFICIONES

- **Control de calidad.** - Puede definirse como las técnicas y actividades reales utilizadas para satisfacer los requisitos de calidad.
- **Laboratorio.** - Son todas las personas, instalaciones, equipos y materiales necesarios para obtener un producto o para realizar pruebas o análisis químicos, físicos o microbiológicos.
- **Fermentador.** - Un fermentador es el recipiente en el que tiene lugar el proceso industrial.
- **Manual.** - Se refiere a cualquier manual utilizado para el uso del equipo y problemas de reparación.

1.5. CALIBRACIÓN

Nota: *El Fermentador no necesita ser calibrado, sin embargo, se debe tener en cuenta que el termómetro marque correctamente, esto lo podemos hacer con la ayuda de un termómetro guía y así saber si se encuentre o no calibrado.*

1.6. OPERACIÓN Y FUNCIONAMIENTO

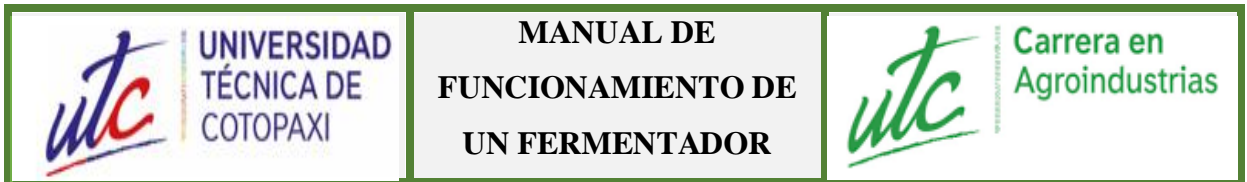
Esta máquina de fermentación es de uso pedagógico y por sus dimensiones, se vuelve una máquina de fácil adaptación en cuanto al lugar de trabajo nos referimos.

Diseño y Características principales:

- Cuenta con sistema de toma de muestras
- Integrado un serpentín para la recirculación de la temperatura.
- Termómetro para control de temperatura incluido.
- Salida para el exceso de CO₂
- Cuenta con válvula de drenaje
- Cuenta con soporte tipo trípode para mayor firmeza en el área en la cual este asentada

Elaborado por:
Bravo Lady
Rogel Jefferson

Pag.



- Brazo de decantación
- Tubo de purga
- Válvulas mariposas
- Tri- Clamps, y empaques
- Codos de 90°
- Volumen de 60 litros.
- Diseño conforme a ASME BPE.

Partes del Fermentador

Dependiendo el tipo de fermentador que se vaya a adquirir, este tendrá diferentes partes y diferentes tipos de materiales, es por ello que se detallara las parte de un Fermentador Cónico de 60 litros para el área de Laboratorio de Investigación de la Universidad Técnica de Cotopaxi.



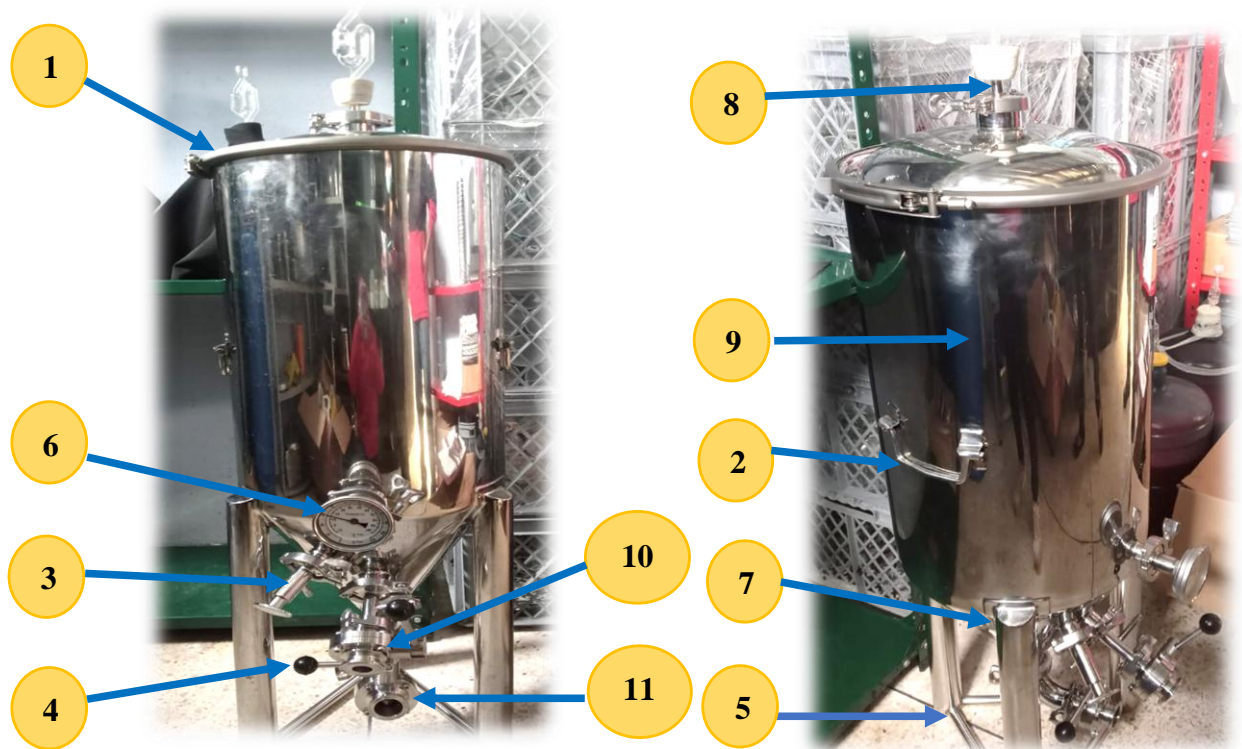
Elaborado por:
Bravo Lady
Rogel Jefferson

Pag.

Tabla 1. Partes del Fermentador

#	Parte	Cantidad
1	Tapa	1
2	Agarraderas laterales	2
3	Válvula de muestras	4
4	Válvulas de mariposa	2
5	Ruedas	3
6	Termómetro	1
7	Codos de 90°	-
8	Válvula de liberación	1
9	Serpentín	1
10	Puerto de brazo de Trasiego (Estantería)	1
11	Puerto de drenaje	1

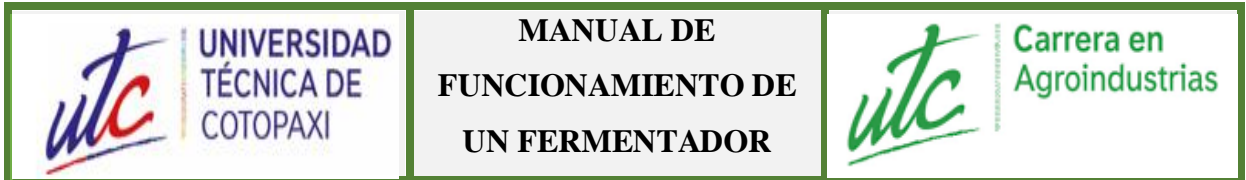
Elaborado por: Autores (Bravo, Rogel, 2022)



Descripción del Uso y Funcionamiento del Fermentador

Elaborado por:
Bravo Lady
Rogel Jefferson

Pag.



Inspeccionar que el fermentador este limpio para ello se debe revisar la ficha de limpieza del mantenimiento diario o rutinario para constatar que la limpieza se haya realizado.

Figura 2. Ficha de mantenimiento diario

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI			Formato: UTC-22
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI		INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL	
LABORATORIO FRUTAS Y HORTALIZAS		Versión: 1	
Formato de Mantenimiento Rutinario		1 de 1	
Fecha:		No. de Máquina/Equipo:	
Nombre del Equipo:			
Marca:		Modelo:	
		Serie:	
Tipo de mantenimiento: Preventivo <input type="checkbox"/>		Revisión <input type="checkbox"/>	
Nombre de quien realizo el mantenimiento:			
Fecha	Mantenimiento	Nombre técnico (Persona que realizo el mantenimiento)	
Descripción del trabajo que realizo:			
Funcionando Correctamente <input type="checkbox"/>			
Fuera de Servicio <input type="checkbox"/>		Pendiente de Reparación <input type="checkbox"/>	
Firma quien realizo el mantenimiento		Firma quien Recibe	
Cargo:		Cargo:	

Elaborado por: Autores (Bravo, Rogel, 2022)

Utilizar un EPP para el momento de la utilización del fermentador, ya que es indispensable laborar con un EPP.

Figura 3. EPP



Elaborado por: Autores (Bravo, Rogel, 2022)

Antes de realizar algún tipo de producto, se debe tener ya listo el mosto el mismo que debe contar con nutrientes y enzimas teniendo en cuenta el producto que se vaya a realizar y la capacidad apta con la que el fermentador cuenta, para evitar desperdicios y reboses, tener en cuenta que se debe dejar un espacio para que este sea ocupado por los gases que se forman al momento de la fermentación.

Elaborado por:
Bravo Lady
Rogel Jefferson

Pag.

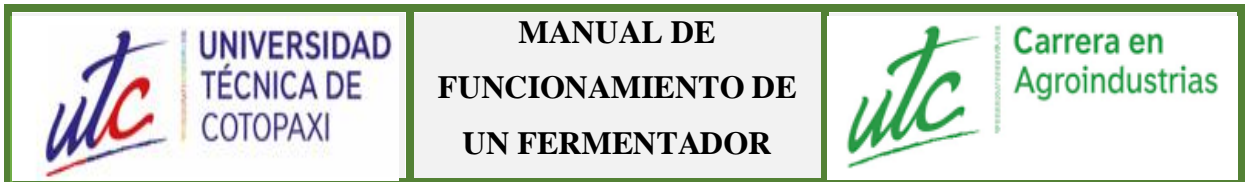


Figura 3. Mosto



Elaborado por: Autores (Bravo, Rogel, 2022)

Verificar que la toma tanto de la salida de muestra como de salida del producto estén cerradas, con esto se evita que al momento de introducir el mosto se riegue o se salga por la válvula de salida, para ello es indispensable cerrar correctamente las llaves mariposas.

Figura 4. Salidas del Fermentador



Elaborado por: Autores (Bravo, Rogel, 2022)

Verificar que el termómetro este marcando correctamente.

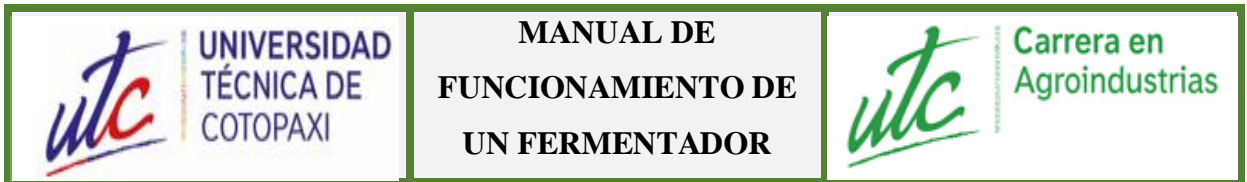


Figura 5. Termómetro



Elaborado por: Autores (Bravo, Rogel, 2022)

Una vez introducido el mosto, cerrar la tapa del fermentador correctamente evitando así que haya fuga de gas CO₂ y entrada de Aire O₂.

Figura 6. Tapa del Fermentador



Elaborado por: Autores (Bravo, Rogel, 2022)

Verificar que las bases del fermentador se encuentren fijas para evitar desliz o movimientos incensarios en el fermentador.

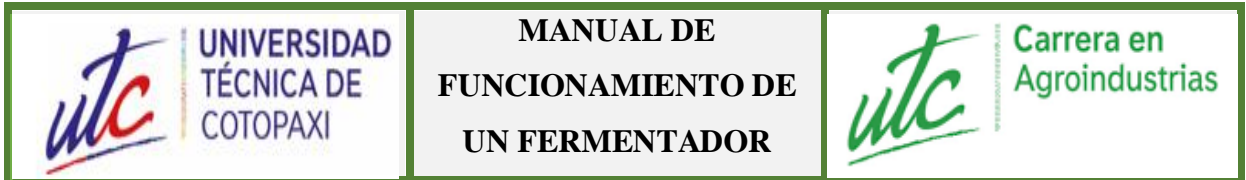
Figura 7. Base del Fermentador



Elaborado por: Autores (Bravo, Rogel, 2022)

Elaborado por:
Bravo Lady
Rogel Jefferson

Pag.



Tener en cuenta que el serpentín este limpio antes de ser introducir al fermentador, de igual forma para la correcta verificación de la circulación de agua esta se puede introducir agua para verificar que no exista taponamientos en el caudal del serpentín.

Figura 8. Serpentín



Elaborado por: Autores (Bravo, Rogel, 2022)

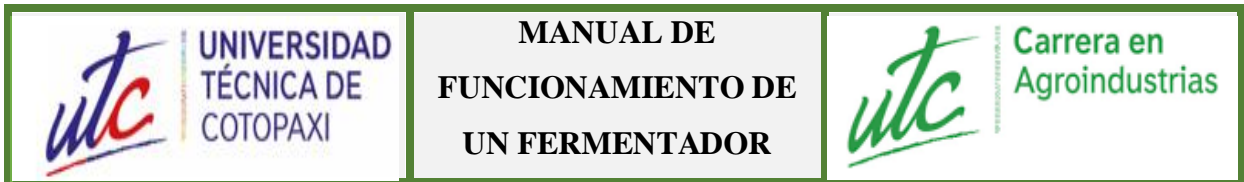
Al momento de Fermentar, si se visualiza que la temperatura sube, se deberá introducir agua fría por el serpentín para mantener la temperatura deseada acorde al producto como puede ser el caso de la elaboración de cerveza el cual debe mantener una temperatura entre 7°C a 10°C, de igual forma si la temperatura baja, podemos introducir agua caliente para que este suba como en el caso de la elaboración de Whisky o Brandy, los cuales oscila entre 20°C a 24°C.

Figura 9. Introducción de agua en un serpentín



Elaborado por: Autores (Bravo, Rogel, 2022)

Preparar la trampa de aire, para lo cual se puede utilizar un airlock lleno de agua hasta la mitad de sus émbolos, también se puede realizar una trampa de aire con ayuda de una manguera y una botella o recipiente lleno de agua, teniendo en cuenta que el nivel del agua

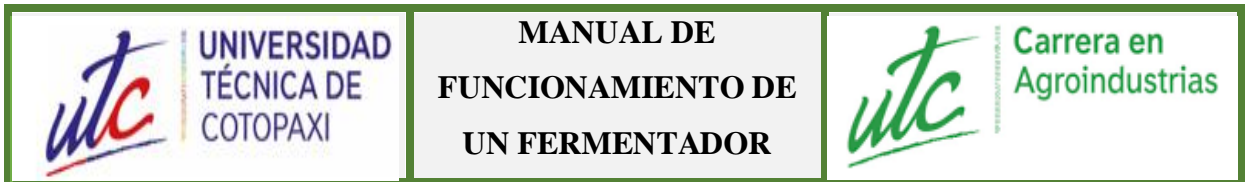


tanto de la botella o de algún recipiente debe estar lleno $3/4$ parte de su volumen ya que con la acción de la respiración anaerobia esta empezara a burbujear indicando que la fermentación y el proceso se está dando correctamente.

Figura 10. Trampa de aire



Elaborado por: *Autores (Bravo, Rogel, 2022)*



1.7. RESPONSABLES

Docentes de la carrera

Estudiantes de la carrera

Responsable del laboratorio

1.8. REGISTROS

Nota: *Se detalla a continuación el Registro de uso del Fermentador.*

1.9. MODIFICACIONES

Edición 01

1.10. ANEXO

Elaborado por:

Bravo Lady

Rogel Jefferson

Pag.

Registro 1. Registro de control del uso del Fermentador

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI Laboratorio de Investigación de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial	
	REGISTRO DE USO DE EQUIPOS	Código: Versión: Página: 1 de 1

Identificación del Equipo		Código:	Hora		Observaciones
Fecha	Usuario del Equipo	Descripción de la Actividad	Inicio	Final	
Elaborado por		Fecha	Revisado y Aprobado		Fecha
Bravo Lady Rogel Jefferson					



6.3. *Manual de Mantenimiento de un Fermentador y Seguridad Personal*

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES
CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

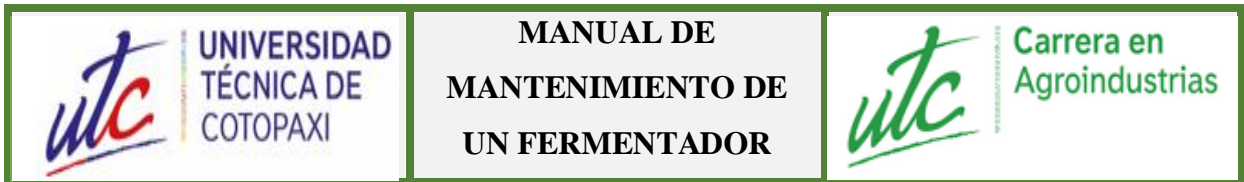
Título:

MANUAL DE MANTENIMIENTO DE UN FERMENTADOR DE 60L EN EL
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE LA CARRERA DE
AGROINDUSTRIA



Abril – Agosto 2022

Validado: Cargo/firma	Revisado: Cargo/firma	Aprobado: Cargo/firma
Fecha:	Fecha:	Fecha:



2. MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL FERMENTADOR Y SEGURIDAD DEL PERSONAL

2.1 INTRODUCCIÓN

El mantenimiento es un conjunto de reglas y métodos diseñados para proteger la maquinaria y el equipo de una instalación para garantizar un mejor rendimiento durante el mayor tiempo posible (Herrera, et. al, 2020).

Se debe basar siempre en un equilibrio tomando en cuenta lo siguiente:

- Reduzca los costos de tiempo de inactividad del equipo por daños y reparación.
- Maximizar la inversión de capital en plantas y equipos, aumentando así su vida útil.
- Reducir los costos de operación y mantenimiento, Incrementar los beneficios de las actividades industriales.

Existen varias formas de realizar el mantenimiento en el equipo de producción, cada una de ellas; tiene sus propias características como explicaremos a continuación.

- Mantenimiento rutinario
- Mantenimiento preventivo
- Mantenimiento predictivo
- Mantenimiento correctivo

2.1.1 MANTENIMIENTO

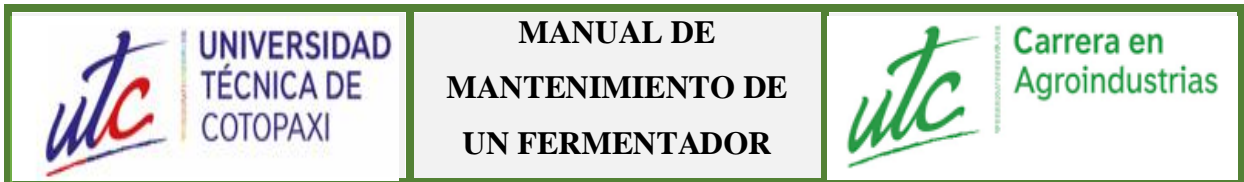
Mantenimiento Rutinario

El mantenimiento de rutina conlleva una serie de actividades que se realizan como parte de un programa constante y sistemáticamente, incluyendo mantenimiento y limpieza frecuente (Ccora, 2020).

Mantenimiento Preventivo

Consiste en realizar a la máquina una serie de intervenciones regulares para optimizar su funcionamiento y evitarlo durante el tiempo de inactividad de las máquinas, el mantenimiento preventivo se utiliza principalmente para prevenir fallas anticipadas de los equipos, sistemas e instalaciones que alteran el funcionamiento normal del proceso de

Elaborado por : Bravo Lady Rogel Jefferson	Pag.
---------------------------------------------------------	-------------



producción o de los equipos mediante la adecuada planificación y programación de las acciones periódicas a realizar (Sánchez, 2017).

Mantenimiento Predictivo

Esto implica el uso de equipos sofisticados para realizar una serie de mediciones o pruebas no destructivas en todas las partes de la máquina que son propensas al envejecimiento, lo que permite predecir fallas catastróficas. La mayoría de estas mediciones se toman mientras la máquina está funcionando y la producción no se interrumpe (Sánchez, 2017).

Mantenimiento Correctivo

El objetivo del mantenimiento industrial correctivo es prevenir cualquier defecto en los equipos o maquinarias. (Cacuango, 2021).

2.1.1.1. SEGURIDAD DEL PERSONAL

Las salvaguardas completamente implementadas se pueden implementar caso por caso debido a los riesgos especiales que toman todos en la sociedad sin responsabilidad, la vida y la integridad de las personas están en riesgo y sus medidas deben ser implementadas la seguridad humana debe identificarse como existencial en sus esfuerzos por prevenir futuros riesgos de comportamiento, ya que es multidimensional e incluye muchos componentes como la economía, la salud, el medio ambiente, la seguridad personal, la seguridad social y la seguridad política (Espinel, 2019).

2.2 ALCANCE

Los docentes, directores y encargado del Laboratorio de Investigación de la facultad CAREN de la Universidad Técnica de Cotopaxi, son los responsables netamente del correcto mantenimiento del fermentador, mismos que deben realizarse en el tiempo establecido.

2.3. OBJETIVO

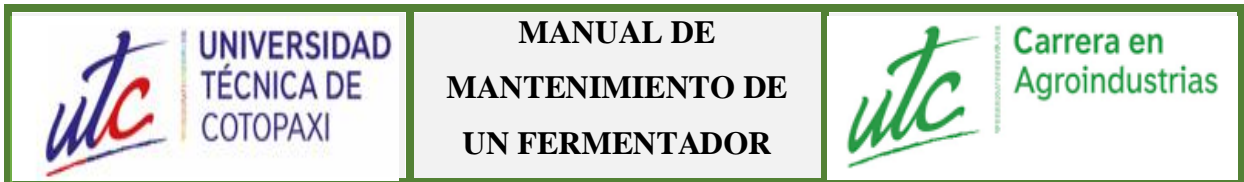
General

- Realizar un manual de mantenimiento del fermentador cónico de 60 L.

Específicos

- Conocer los diferentes tipos de mantenimientos que se pueden aplicar al fermentador.
- Describir los procedimientos de cada tipo de mantenimiento.

Elaborado por : Bravo Lady Rogel Jefferson	Pag.
---------------------------------------------------------	-------------



- Elaborar registros para los tipos de mantenimientos.

2.4. DEFICIONES

- **Manual:** Documento en que se compendia lo más sustancial de una materia, equipo, maquinaria, etc.
- **Control de Calidad:** Se puede definir como "las técnicas y actividades prácticas que se utilizan para satisfacer los requisitos relativos a la calidad.
- **Manual de procedimientos:** Este es el documento con una descripción con actividades a seguir al desempeñar las funciones de una unidad de gestión, o de dos o más unidades administrativas.
- **Laboratorio:** Son todas las personas, instalaciones, instalaciones, equipos y materiales necesarios para obtener un producto o para realizar pruebas o análisis químicos, físicos o microbiológicos.
- **Solución:** Una mezcla físicamente homogénea de dos o más sustancias, partes de las cuales son demasiado pequeñas para ser distinguidas a simple vista o incluso bajo un microscopio. La composición y otras propiedades de la solución son las mismas en todas partes.

2.5. PASOS PARA LOS MANTENIMIENTOS Y LA SEGURIDAD DEL PERSONAL

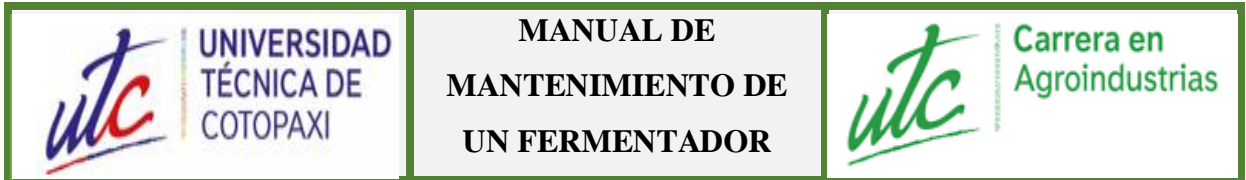
2.5.1. Mantenimiento Rutinario

Este es un tipo de mantenimiento en el cual el operador lo puede realizar después de cada parada de producción, por lo general se lo realiza limpiando las partes internas del fermentador y por ende sus partes que lo conforman.

Las partes más comunes a limpiar en un mantenimiento rutinario son:

- Válvulas de entrada y salidas
- Serpentín
- Llaves mariposas
- Brazo de decantación

Elaborado por : Bravo Lady Rogel Jefferson	Pag.
---------------------------------------------------------	-------------



Siempre se debe realizar este mantenimiento y limpieza del mismo para evitar que se formen restos y otros elementos no deseados.

A continuación, se le detalla la limpieza correcta preventiva del Fermentador.

Limpieza Alcalina del Tanque Fermentador

- Antes de iniciar con la limpieza, es recomendable utilizar el equipo de protección personal como lo son: guantes, lentes, botas sanitarias, cubre bocas y mandiles.
- Al limpiar el tanque, use un cepillo de cerdas suaves para fregar las superficies. Nunca se debe utilizar cepillos de cerdas duras para raspar la parte interior y exterior del fermentador ya que estas pueden desgastar el material y dañarse, es muy importante no dañar las partes que entran en contacto directo con el mosto.
- Se recomienda utilizar un detergente caustico de baja espuma, el cual es un producto alcalino caustico el cual es fácil de enjuagar y lo mejor de todo es que no daña el equipo.
- La solución se prepara con agua caliente, se recomienda que la temperatura del agua este entre 60-80°C, luego agregamos el producto alcalino al 1% de concentración, lo que sería 10 ml por litro de agua.
- Se inicia con el lavado durante 20 min. Al pasar el tiempo sugerido, vaciamos la solución por el drenaje.
- Enjuagar el tanque con abundante agua para eliminar restos de producto químico.

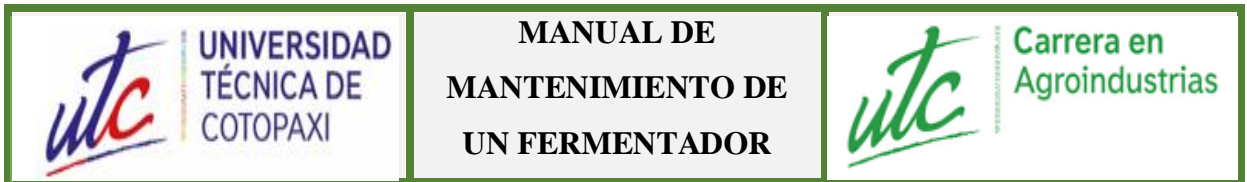
Limpieza Ácida del Tanque Fermentador

- Para la limpieza ácida del tanque fermentador, se puede utilizar un producto con características ácidas lo cual sirve para la eliminación de cálculos e incrustaciones además de ser un producto de fácil enjuague
- La solución se prepara con agua a una temperatura entre 20-60°C.
- Agregamos la solución acida con una concentración al 1% que corresponde 10 ml por Litro de agua.

Limpieza de las tuberías y conexiones del Fermentador

- Se recomienda utilizar un producto alcalino que genera espuma y de fácil enjuague.

Elaborado por : Bravo Lady Rogel Jefferson	Pag.
---------------------------------------------------------	-------------



- Se debe dejar en inmersión las tuberías, conexiones, claps y demás accesorios del fermentador en la solución durante 20 min.
- Pasado el tiempo sugerido, se enjuaga con abundante agua para retirar los restos de producto químico

Limpieza de la zona de trabajo, mesas, ventanas, y lugar donde se encuentre el Fermentador

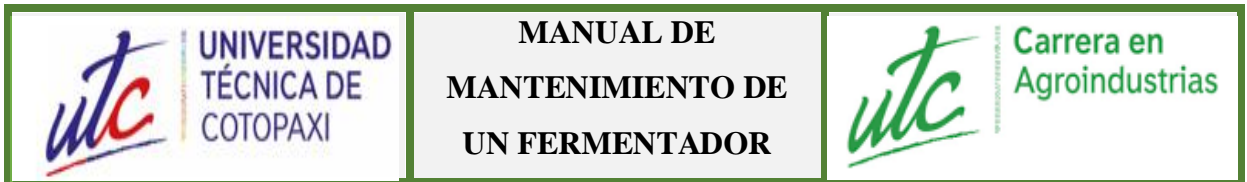
- Se recomienda utilizar un limpiador multiuso el cual se puede utilizar en mesas, sillas, ventanas, pisos y cristales.
- Se debe preparar la solución agregando 10 ml por cada litro de agua.
- Se trapea o se atomiza dependiendo el uso del área en la cual se vaya limpiar.

2.5.2. Mantenimiento Planificado o Preventivo

El mantenimiento Preventivo se lo realiza por lo general cada 6 meses y en diferentes tiempos para ciertas partes del fermentador lo cual deben estar más al pendiente de la revisión periódica, lo cual consiste en prevenir daños o fallos a futuro en el equipo, para ello se maneja con una ficha de mantenimiento preventivo.

- Verificar que el tanque del fermentador está limpio fuera de impurezas para evitar contaminaciones con otros productos a realizar.
- Antes de empezar con la producción, se debe tomar en cuenta que la tapa selle correctamente, para ello se debe verificar los clamps de la tapa, el caucho hermético que rodea la tapa, la válvula de salida de trampa de aire, para ello se debe:
 - ✚ Limpiar los seguros Clamps de la tapa para evitar que se acumule polvo, tierra o restos de basura evitando así que se endurezca, de igual forma untar lubricante en caso de que no sea de acero inoxidable, y de no ser el caso, simplemente limpiar con un trapo semi húmedo.
 - ✚ Comprobar que la salida o trampa de aire que se encuentra encima de la tapa, este libre de impureza, para que no exista obstrucción en el paso de aire.

Elaborado por : Bravo Lady Rogel Jefferson	Pag.
---------------------------------------------------------	-------------



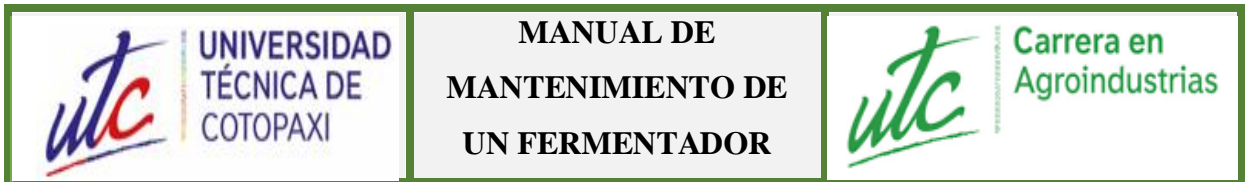
- Revisar las paredes internas del equipo antes de cualquier producción ya que esta puede presentar impurezas como compuesto de resina de lúpulo en caso de que la anterior producción haya sido cerveza.
- Limpiar las manijas de manipulación de la parte de afuera del fermentador, no debe tener sustancia resbalosa como aceite u otro fluido que pueda involucrar la mala manipulación del fermentador si esta lo requiere moverse, chequear también que estén bien adheridas a la pared externa del fermentador.
- En caso de que las llaves mariposas estén difíciles de manipular se deberá utilizar un lubricante industrial biodegradable con el fin de que las llaves de válvulas giren sin ningún problema, para ello se deberá desmontar y limpiarlas cuidadosamente.
- Observar que las válvulas de salida encuentren limpias para evitar contaminación, para ello se puede limpiar el conducto con un cepillo redondo con cerdas y desmontar la válvula principal para poder limpiar más a fondo
- El termómetro que viene incorporado el fermentador se deberá verificar que estén calibrados para ello se realizará una prueba:
 - ✚ Utilizar agua helada o agua caliente dependiendo la prueba de lectura del termómetro o verificación de la marcación
 - ✚ Colocar agua en el fermentador ya sea fría o caliente, y con la ayuda de otro termómetro calibrado se verifica que tanto el termómetro del fermentador como el de apoyo, marquen igual.
 - ✚ Se puede apoyar de otro termómetro calibrado como guía.
 - ✚ El termómetro guía no debe tocar las paredes del fermentador.
- Limpiar las bases del fermentador para evitar que se acumule restos de basura y provoque que se cree una sobre capa, lo que ocasionaría que el fermentador este desnivelado, de igual forma manteniendo limpio esta base, evitamos contaminación cruzada, alza de polvo y demás hacia el producto



RECUERDA: *Toda la instrumentación que soporta y es parte del fermentador necesita ser revisado y calibrado una vez al año.*

Elaborado por :
Bravo Lady
Rogel Jefferson

Pag.



2.5.3. Mantenimiento Predictivo

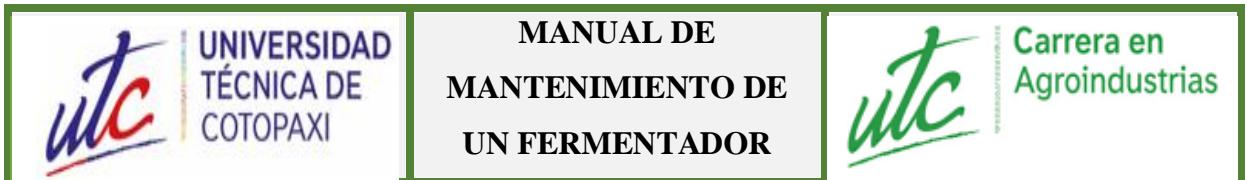
Este es un mantenimiento en el cual se lo realiza inspeccionando las partes que a futuro puedan causar molestias en una producción, es por ello que el operario debe calcular el tiempo de vida útil y predecir cuándo realizar dicha inspección. El intervalo de mantenimiento o inspección varía del equipo y de la parte que lo conforma por lo general se recomienda realizarlo cada dos meses y según el tipo de importancia en el proceso. Es por ello que se detalla a continuación las partes que deben ser tomadas en cuenta en un mantenimiento predictivo y enfatizar en ello:

- ✚ Termómetro
- ✚ Clamps
- ✚ Valvulas mariposas
- ✚ Empaques
- ✚ Serpentín
- ✚ Tubo de purga
- ✚ Válvula de presión
- ✚ Tapa
- ✚ Rueda
- ✚ Válvula de muestreo
- ✚ Brazo de decantación
- ✚ Base

Para ello en el registro de mantenimiento predictivo Registro 3 el operario deberá evaluar acorde al posible daño.

- Al momento de cerrar la tapa del fermentador no ajustar con mucha fuerza los clamps ya que se podría deshilar conllevando a tener un daño futuro como, por ejemplo; problemas al cerrar la tapa por el desgaste o fisura de los clamps.
- Cuando se manipule el fermentador tener en cuenta el espacio de ubicación del fermentador con el espacio de circulación del personal para evitar golpes involuntarios hacia las partes del fermentador (termómetro).

Elaborado por : Bravo Lady Rogel Jefferson	Pag.
---------------------------------------------------------	-------------



- Indicar al operario que al momento de maniobrar las llaves mariposas de las válvulas, este se lo debe aplicar con una fuerza mínima ya que así podremos evitar un desgaste de las compuertas y desajuste de la manija de las válvulas.
- Verificar que, por parte del proveedor, las partes del fermentador que fueron soldadas están bien pulidas para así evitar que un proceso de producción se encuentren partículas de la soldadura, con esto evitaríamos problemas de salud y problemas legales

2.5.4. Mantenimiento Correctivo

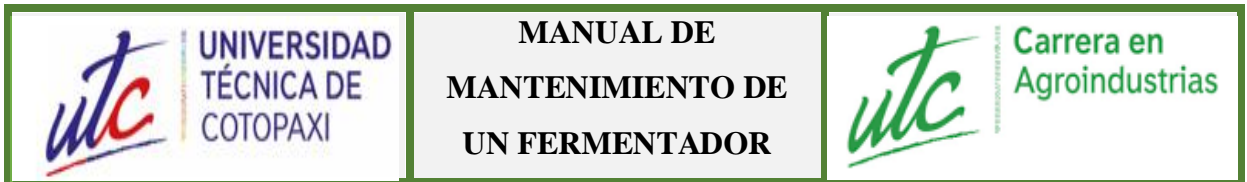
Por lo general se aplica cuando se presenta un daño inmediato en el fermentador y toca intervenir, comúnmente no tiene lapso de tiempo de inspección ya que es aplicado solo cuando ocurre una avería o daño en las partes del fermentador o en el equipo completo. Las etapas del mantenimiento correctivo incluyen:

- La aparición de una falla en el fermentador
- El diagnóstico de la causa del daño
- Finalmente, la verificación de un técnico que verifica que el elemento arreglado funcione probando el fermentador

Para ello ante un problema del fermentador durante o antes del proceso lo que se debe realizar será lo siguiente:

- Informar el problema al supervisor de la producción o al personal encargado ya sea de la producción si está en marcha, o el encargado de la planta.
- Si se encuentra en producción, parar la producción parcial o total de ser el caso para poder verificar el daño y verificar el nivel de avería.
- Si el personal que está dentro de la producción no tiene conocimientos básicos con respecto a posibles daños que presenta el fermentador, estos deberán buscar ayuda de terceros que puedan solucionar el problema.
- Al no ser el caso y se tiene personal con conocimientos de mecánica básica, lo que se deberá realizar será:
 - ✚ Si el fermentador está cargado con mosto, se deberá retirar por completo toda la producción que se iba a realizar.

Elaborado por : Bravo Lady Rogel Jefferson	Pag.
---------------------------------------------------------	-------------



- ✚ Limpiar detenidamente el fermentador.
- ✚ Desmontar la parte que tenga el daño, de ser el caso de la pieza que se pueda desmontar.
- ✚ Realizar el respectivo mantenimiento.

- En caso de que el fermentador sufra algún golpe o hendidura por alguna caída, será necesario llamar a un metalmeccánico o Ingeniero Industrial para que revise el daño que presente el fermentador con respecto al cuerpo del mismo.



Nota: *En caso que el fermentador tenga un daño grave se deberá parar la producción por un tiempo indefinido o hasta encontrar la sustitución de la pieza si esta lo requiere.*

- Si el fermentador tiene vibraciones muy fuertes o frecuentes, este con el pasar del tiempo puede repercutir en la vida útil del termómetro ya que puede dañarse.

Por lo general las partes que más se avería en el fermentador ya sea por el tiempo u ocasional son:

- ✚ Las válvulas mariposas del fermentador.
- ✚ Las palancas de las válvulas mariposas.
- ✚ Las orejas de elevación (maniguetas)
- ✚ Termómetro
- ✚ Los empaques del fermentador

2.6. MEDIDAS DE SEGURIDAD AL PERSONAL

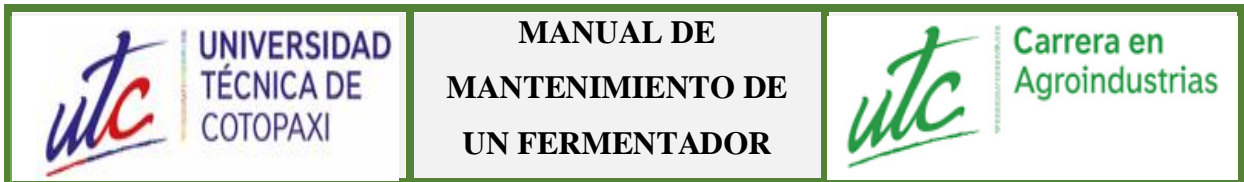
2.6.1. INTRODUCCIÓN

Principales riesgos dentro de una Industria

- Riesgos de tipo mecánico
- Riesgos de tipo térmico
- Riesgos de tipo químico
- Riesgos biológicos
- Riesgos de tipo eléctrico
- Riesgos tipo sonoro




Elaborado por :
Bravo Lady
Rogel Jefferson

Pag.



A continuación, se detalla una tabla de los posibles riesgos que se pueden generar al momento de elaborar un producto fermentado:

Tabla 1: Riesgos que se pueden presentar dentro de una fermentación

Materias primas/Insumos	Características	Peligrosidad
Cebada	Grano de cebada germinado durante un periodo limitado de tiempo y luego desecados	No peligrosa
Adjuntos (Azúcar)	Azúcar	No peligrosa
Lúpulo 	<ul style="list-style-type: none"> *Es el fruto de una planta cultivada exclusivamente para su utilización en la industria cervecera. *Imparte el típico sabor amargo a la cerveza. *Promueve la formación de espuma y luego ayuda a su mantenimiento. *Ayuda a conservar la cerveza por su fuerte acción antiséptica. 	No peligrosa
Agua 	<ul style="list-style-type: none"> *Sustancia química formada por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno. *Es un líquido inodoro, incoloro e insípido. 	No peligrosa
Levadura	Hongos microscópicos unicelulares que transforman los glúcidos y los aminoácidos en alcohol y CO ₂ .	No peligrosa
CO ₂ 	<ul style="list-style-type: none"> *No combustible. *Provoca vértigo, dolor de cabeza, taquicardia, aumento de la presión sanguínea en concentraciones por encima del 5%. *El gas es más denso que el aire y puede acumularse en las zonas más bajas produciendo una deficiencia de oxígeno. 	Levemente peligroso

Elaborado por :
Bravo Lady
Rogel Jefferson

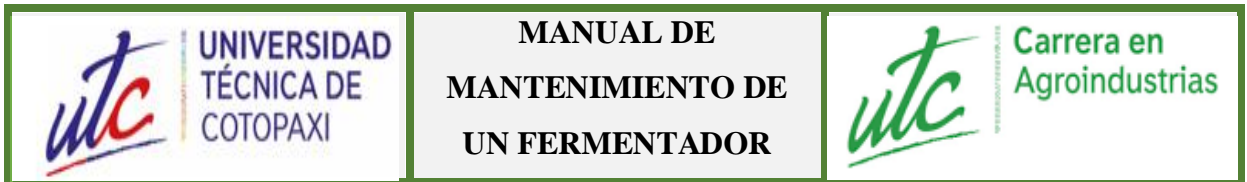
Pag.

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DE UN FERMENTADOR	
--	----------------------------------------------------------	--

<p>NH₃ (Amoniaco)</p>	<p>*Gas licuado comprimido incoloro, de olor acre. *El calentamiento intenso puede producir aumento de la presión con riesgo de estallido. *Reacciona violentamente con ácidos y es corrosivo (ej: Aluminio y zinc.) *Mezclado con el aire origina explosión si se encienden en condiciones inflamables. *Provoca sensación de quemazón, tos y dificultad respiratoria.</p>	<p>Toxico</p>
<p>CO (Monóxido de carbono)</p>	<p>*El gas se mezcla con el aire, formándose fácilmente mezclas explosivas. *El gas penetra fácilmente a través de los techos y paredes. *Extremadamente inflamable. *Las mezclas gas/aire son explosivas. *Su inhalación provoca confusión mental, vértigo, dolor de cabeza, náuseas, debilidad y pérdida del conocimiento.</p>	<p>Toxico y Extremadamente Inflamable</p>
<p>C₂H₅OH (Etanol o alcohol etílico)</p>	<p>*Altamente inflamable. *El vapor se mezcla bien con el aire, formándose fácilmente mezclas explosivas. *La sustancia se puede absorber por inhalación del vapor y por ingestión.</p>	<p>Extremadamente Inflamable</p>
<p>NaOH (Hidróxido de Sodio)</p>	<p>* Es una base fuerte que reacciona violentamente con ácidos, metales corrosivos como zinc, aluminio, estaño y plomo en ambientes húmedos para producir gas hidrógeno (inflamable y explosivo). *Ataca a algunas formas de plástico, de caucho y de recubrimientos. *Absorbe rápidamente dióxido de carbono y agua del aire. *No combustible. *Corrosivo: es muy corrosivo en ojos, piel y el tracto respiratorio. Corrosivo por ingestión.</p>	<p>Corrosivo</p>

Elaborado por: *Autores (Bravo, Rogel, 2022)*

<p>Elaborado por : Bravo Lady Rogel Jefferson</p>	<p>Pag.</p>
------------------------------------------------------------------	--------------------



Todo personal que vaya a utilizar el fermentador debe tener la siguiente respectiva indumentaria:

Figura 1 Mascarillas autofiltrantes



Figura 2 Guantes (Alternativo al producto que se vaya a realizar y manipular)



Figura 3 Ropa de protección



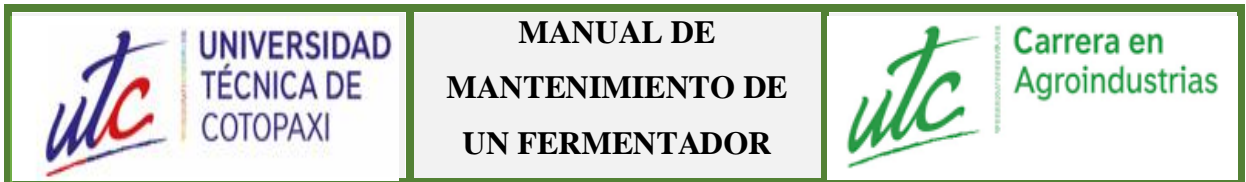


Figura 4 Cofia



Figura 5 Botas



2.6.2. RESPONSABLES

- Docentes de la carrera
- Estudiantes de la carrera o afines
- Responsables del laboratorio


2.6.3. REGISTROS

- Registro de control de mantenimiento rutinario del Fermentador
- Registro de control de mantenimiento preventivo del Fermentador
- Registro de control de mantenimiento predictivo del Fermentador
- Registro de control de mantenimiento correctivo del Fermentador


Elaborado por :
Bravo Lady
Rogel Jefferson

Pag.


Registro 2. Registro de control de Mantenimiento Rutinario del Fermentador

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL Formato de Mantenimiento Rutinario		Formato: UTC-22	
				Version:1	
				1 de 1	
No. de Maquina/Equipo:..... Nombre del Equipo:..... Marca:.....Modelo:.....Serie:.....					
Fecha	Encargado	Actividad que realizo	Se cumplió		Próximo mantenimiento
			Si	No	
Firma quien realizo el mantenimiento			Firma quien Recibe		
Cargo:			Cargo:		

Registro 3. Registro de Mantenimiento Preventivo del Fermentador

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL Formato de Mantenimiento Preventivo				Formato: UTC-22				
					Versión: 1				
					1 de 1				
No. de Maquina/Equipo:..... Nombre del Equipo:..... Marca:.....Modelo:.....Serie:..... Nombre de quien realizo el mantenimiento:.....									
<input type="checkbox"/> Preventivo		Fecha de Parada		Hora		Fecha de entrega		Hora de entrega	
Partes revisadas del Fermentador						Tiempo preventivo al mantenimiento			
Termómetro									
Ruedas del fermentador									
Válvula de liberación de presión									
Tubo de purga									
Válvula de muestreo									
Llaves mariposas									
Tri-Clamps y empaques									
Descripción del trabajo que realizo:.....									
Repuestos o partes:.....									
Funcionando Correctamente <input type="checkbox"/>			Fuera de Servicio <input type="checkbox"/>			Pendiente de Repuesto <input type="checkbox"/>			
Firma quien realizo el mantenimiento Cargo:					Firma quien Recibe Cargo:				

Registro 5. Registro de Mantenimiento Predictivo del Fermentador

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL			FORMATO DE DIAGNÓSTICO PREDICTIVO
Variables	Valor	Tiempo	Información General
Termómetro			Nombre del Equipo:
Clamps			Fecha:
Llaves mariposas			Técnico Encargado:
Empaques			Marca:
Serpentín			Modelo:
Tubo de purga/ Sistema de limpieza CIP			Recomendaciones
Válvula de presión			
Brazo de decantación			
Tapa			
Ruedas			
Válvulas de muestreo			Observaciones
A. Atención Inmediata (Emergencia) B. Daño Severo (Atención de una semana) C. Daño Preocupante (Monitorear) D. Daño Leve (Seguir Monitoreando)			

2.6.4. MODIFICACIONES

Edición 01

2.6.5. ANEXO

6.4. Informe de la práctica N°1





Informe de la práctica N° 1

Informe –Fermentador



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
RECURSOS NATURALES
CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN FRUTAS Y HORTALIZAS

TÍTULO DE LA PRÁCTICA

ELABORACIÓN DE UN VINO DE FRUTA DE MORA NTE INEN 338

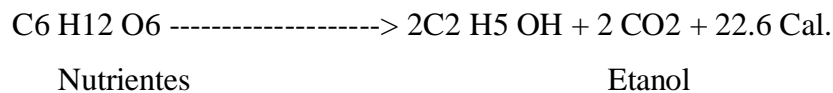
Elaborado por :
Bravo Lady
Rogel Jefferson

Pag.



1. INTRODUCCIÓN

El vino se obtiene por la fermentación alcohólica del mosto, esta consta en la descomposición de los glucósidos, bajo la influencia de las enzimas secretadas de las levaduras, en alcohol etílico y bióxido de carbono según la ecuación:



Existen tres factores los cuales son: físicos, químicos y biológicos, que influyen en la fermentación del mosto, estos son: temperatura, presión osmótica, contenido de oxígeno, acidez, bióxido de carbono, etc. El vino es uno de los licores más populares, tradicionalmente se elabora a partir de uvas, sin embargo, es posible elaborar vino con frutas. Diferente a la uva, con sabor delicado y características del vino.

2. OBJETIVOS

General

- Elaborar un vino de fruta a partir de mora, en base a los conocimientos teórico-prácticos sobre la fermentación anaeróbica, de manera que se manipulen las condiciones para obtener un producto de buenas cualidades organolépticas.

Específicos

- Realizar mediciones de parámetros de calidad.
- Elaborar correctamente el vino a partir de la formulación establecida.
- Realizar cataciones del producto final.

3. MATERIA PRIMA Y REACTIVOS

- Azúcar
- Solución de NaOH 0.1 N
- Ácido Cítrico
- Levadura
- Mora
- Fosfato de amonio

Elaborado por :
Bravo Lady
Rogel Jefferson

Pag.



- Fenolftaleína

4. EQUIPOS Y MATERIALES

- Brixometro
- pH-metro
- Balanza
- Bureta
- Pipeta

5. PROCEDIMIENTO

- Inspección de la fruta.
- Reporta las condiciones en cuanto a madurez, acidez, °Brix, sabor y estado de salud.
- Reportar los resultados del análisis en cuanto tamaño, espesor y peso.
- Pesar la fruta y lavarla.
- Trituración (Tamizado y/o licuado).
- Realizar la dilución entre la fruta y agua.
- Reportar los resultados del análisis en cuanto tamaño, espesor y peso.
- Pesar la fruta y lavarla
- Trituración (Tamizado y/o licuado)
- Realizar la dilución entre la fruta y agua en una relación 1:1.
- Analizar y reporte los factores de °Brix, pH, Acidez. Para la Acidez tomar 1 ml de muestra y 9 ml de agua, titular con NaOH 0.1 N utilizando fenolftaleína como indicador. Para el cálculo los ml de base gastados en la titulación multiplicar por un factor que en el caso del ácido cítrico (mora, limón, naranja) es 0.64 dando el porcentaje de ácido cítrico que contiene la muestra.
- Se prensa y/o filtra, luego pesar para hallar el rendimiento, aplicando la siguiente fórmula:

$$R = \frac{\text{Peso después de prensar}}{\text{Peso inicial}}$$

Elaborado por :
Bravo Lady
Rogel Jefferson

Pag.



- Adicionar Metabisulfito de Sodio, para uvas adicionar 100 ppm, para moras, manzanas, peras, adicionar 200 ppm.
- Dejar reposar por 24 horas.
- Ajustar el pH entre 3.5 - 4.0 con ácido cítrico.
- Adicionar azúcar para corregir el mosto a 21 °Brix, aplicando las siguientes formulas:

$$PJ (BD - BA)$$

$$Az.A = \frac{\text{-----}}{100 - BD}$$

$$BA * PJ + AZ.A$$

$$BD = \frac{\text{-----}}{PJ + AZ.A}$$

Donde:

Az.A = Azúcar añadido.

°BD = °Brix deseados

PJ = Peso del Jugo

°BA = °Brix actuales

- Adición de nutrientes, se hará a 150 ppm de fosfato de amonio.
- Inoculación: Se usa 0.5 gr. de levadura seca por litro de mosto, disolviéndola en agua caliente a 37 °C con poco de azúcar a que se deja por unos pocos minutos para que se active, para inocular a las levaduras, se coloca en un recipiente con trampa de agua (Biorreactor).
- Realizar el análisis y control de pH, Acidez, °Brix durante el lapso de la fermentación.
- Concluida la fermentación, (deja de burbujear) se deja en reposo dos semanas.
- Primer trasiego: hacerlo con el menor movimiento posible para evitar mover el sedimentado, dejar en reposo por otra semana y si es necesario se procederá hacer otros trasiegos. El trasiego consiste en pasar la bebida alcohólica de un recipiente a otro mediante una manguera esterilizada, separando el líquido del material espeso formado.
- Se pasteuriza a 65°C por 25 min y luego se deja en refrigeración a 8°C hasta sedimentación

Elaborado por :

Bravo Lady

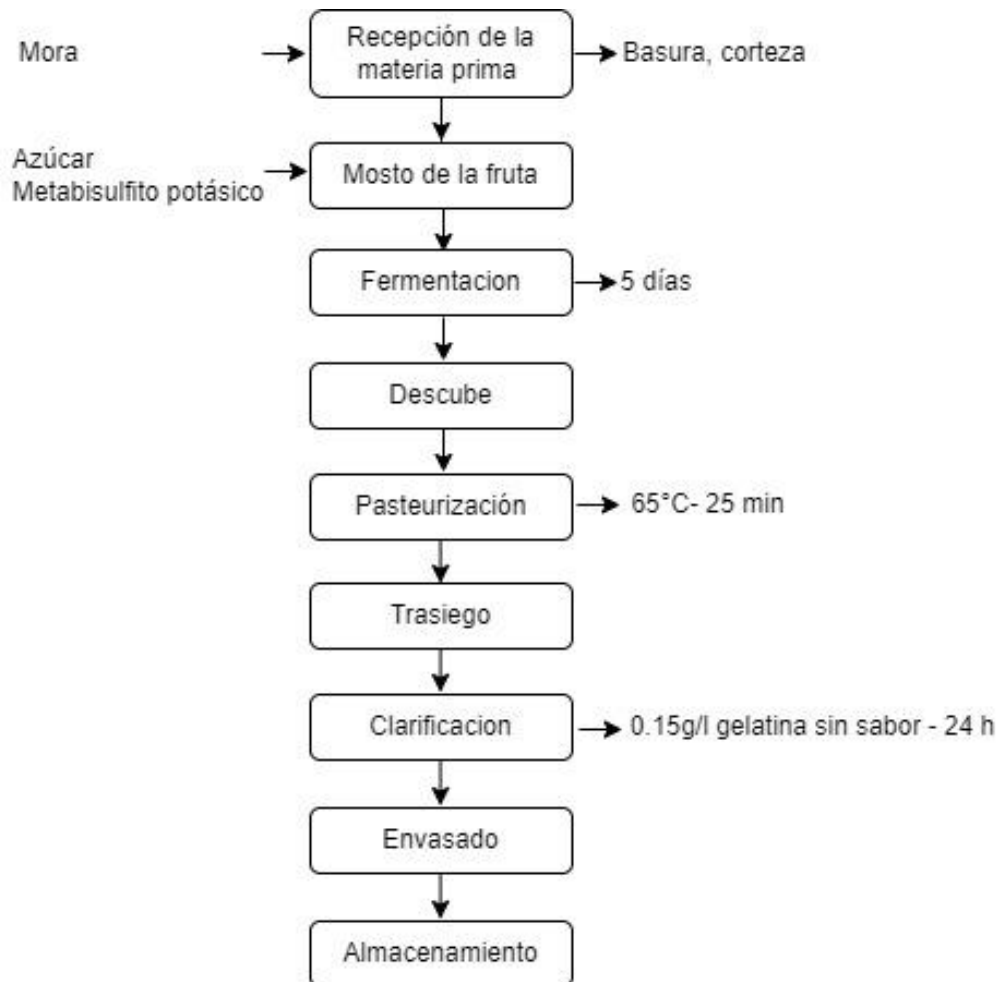
Rogel Jefferson

Pag.



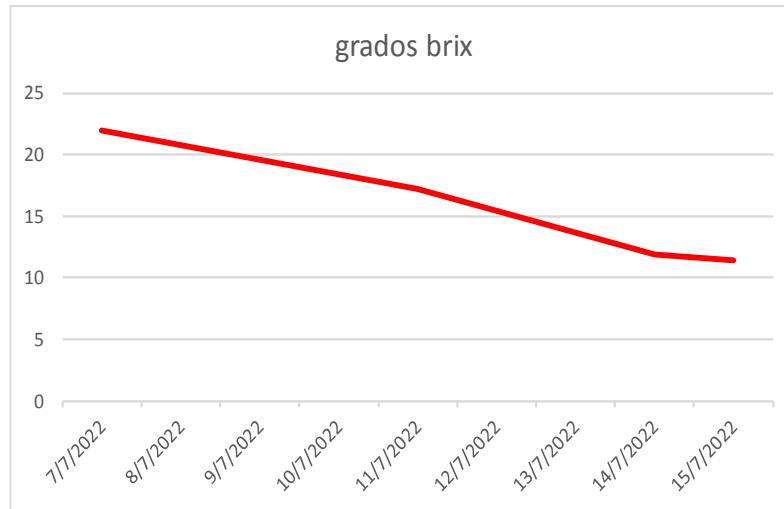
- Se clarifica, con el objetivo de clarificar el vino, para ello se agrega gelatina sin sabor en proporción de 0.15 g/l, a una temperatura ambiente, dejar reposar por 24 horas.
- El producto obtenido se filtra y se analizan factores de pH, °Brix y acidez.
- Se envasa en botellas previamente esterilizadas, para evitar oxidaciones y desarrollo de microorganismos indeseables.
- Maduración: La maduración se llevará a cabo en las propias botellas en un lapso de 2 a 6 meses.

5.1 Diagrama de flujo del proceso de la Elaboración de vino de mora





6. RESULTADOS



Interpretación

Primera medición (07/07/2022)

En la primera medición, se partió con 22° Brix totales los cuales fueron el punto de partida para iniciar con la fermentación.

Segunda medición (11/07/2022)

En la segunda medición, después de haber transcurrido cuatro días posteriores al día inicial, los grados bajaron obteniendo en el segundo día de medición 17,2° Brix.

Tercera medición (14/07/2022)

En la tercera medición, los resultados arrojados fueron de 11.9° Brix, con características distintas dentro de ellas un olor más concentrado de alcohol, sabor característico de un vino, dando a entender que para la siguiente medición se deberá cortar la fermentación e inocular a la levadura.

Cuarta medición (15/07/2022)

En la cuarta medición, los sólidos solubles totales fueron de 11.4° Brix, llegando así al Brix deseado. Procediendo así a cortar por completo la fermentación inoculando la levadura mediante el proceso de pasteurización. Para la clarificación se utiliza gelatina sin sabor, dejando reposar 1 día para que se realiza por completo el proceso de clarificación.

Elaborado por :
Bravo Lady
Rogel Jefferson

Pag.



Quinto día (18/07/2022)

En este día se comienza a filtrar el vino para continuar con la pasteurización el cual debía durar de 25 a 30 minutos a 65° C., durante este proceso el olor a vino era más evidente así mismo el alcohol se daba a notar.

Finalmente, se esterilizan las botellas en las cuales contendrá el vino.

Discusión

Según la normativa INEN 372, detalla que el contenido de azúcares presente en un vino seco es de máximo 12,0; por lo cual el contenido de azúcar presente en el vino realizado por los autores fue de 11,4, y el % de alcohol oscila entre un mínimo de 8,0 y un máximo 23,0; lo cual el grado alcohólico del vino fue de 12,0% concluyendo que se encuentra en el rango adecuado sujetándose así a la normativa correspondiente. (*Anexo 5*).

7. CUESTIONARIO

¿Qué levadura se utiliza para los vinos?

La levadura que se usó para fermentar el vino fue la *Sacharomyces cerevisiae* o levadura de panadería.

¿Qué pH debe tener el vino tinto?

La mayoría de los vinos tienen un valor de pH entre 3.0 y 4.0. Los vinos blancos, además, tienden a tener valores de pH entre 3.0 y 3.3, mientras que valores de pH más altos entre 3.3 y 3.5 son más comunes para los tintos.

8. CONCLUSIONES

- Es importante realizar mediciones de parámetros de calidad, ya sean pH, Brix, Acidez, para lo cual se deberá realizar minuciosamente estas mediciones llevando así el control durante el proceso de fermentación.
- Se realizó el vino de mora siguiendo los pasos y la formulación correctamente, el cual se ve reflejado en el producto final.
- Finalmente se realizó cataciones del producto final a un grupo colectivo y al personal docente.

<p>Elaborado por : Bravo Lady Rogel Jefferson</p>	<p>Pag.</p>
------------------------------------------------------------------	--------------------



9. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar las mediciones de parámetros de calidad para así evitar que se cambie de una fermentación alcohólica a fermentación acética.
- Respetar la formulación y los pasos a seguir para no tener adulteraciones antes, durante y después del proceso, viéndose esto reflejado en el producto final.
- Se recomienda mantener PCC durante el proceso.

10. BIBLIOGRAFIA

Cultura del vino: una guía interesante desde principiantes hasta expertos en vinos por Maurizio Wiesenthal, Amart Editorial; Barcelona, 2004.

Cuellar, N., Díaz, M. F., & Albausto, C., Au. (2008). Ciencia, Tecnología e Industria de Alimentos (pp. 634-636; 657-676). Bogotá: Grupo Latino Editores.

Martínez, A., Beltrán, O., Velastegui, G., Ayala, G., Jácome, R., Yáñez, W., & Valle, E. (2007). Manual de cultivo de la mora de castilla (*Rubus glaucus* B). 9,30.

11. ANEXO

<p>Anexo 1: Selección de materia prima</p>  <p>Fuente: Autores 2022</p>	<p>Anexo 2: Despulpado de la fruta</p>  <p>Fuente: Autores 2022</p>
<p>Anexo 3: Preparación del mosto</p>  <p>Fuente: Autores 2022</p>	<p>Anexo 4: Análisis y realización de cálculos</p>  <p>Fuente: Autores 2022</p>
<p>Anexo 5: Activación de la levadura</p> 	<p>Anexo 6: Fermentación del mosto</p> 

Elaborado por :
Bravo Lady
Rogel Jefferson

Pag.

	APLICACIÓN PEDAGÓGICA DEL FERMENTADOR	
Fuente: Autores 2022	Fuente: Autores 2022	
Anexo 7: Producto Final  Fuente: Autores 2022 <i>Elaborado por: Bravo L; Rogel J</i>		

Elaborado por :
Bravo Lady
Rogel Jefferson

Pag.

A cartoon illustration of a scientist with a large, bushy grey beard and hair, wearing a blue suit jacket and a red bow tie. He is holding a large Erlenmeyer flask filled with a green liquid. A thought bubble above his head shows a yellow, bubbly substance. The background is a light, textured grey.

6.5. Informe de la práctica N° 2



Informe de la práctica N° 2

Informe –Fermentador



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y

RECURSOS NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIA

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN FRUTAS Y HORTALIZAS

TÍTULO DE LA PRÁCTICA

ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL

Elaborado por :
Bravo Lady
Rogel Jefferson

Pag.



1. INTRODUCCIÓN

En términos generales, la cerveza es aquella bebida que se obtiene por fermentación alcohólica de un mosto elaborado con cebada germinada (malta) sola o en mezcla con otros cereales, sustancias amiláceas, lúpulo, levadura y agua potable.

La cerveza se clasifica de acuerdo a los siguientes principios; dependiendo del grano utilizado, dependiendo del contenido de extracto de la hierba original, la cerveza puede ser pálida (ligera, regular, especial o extra) u oscura. Basado en el contenido de alcohol (sin alcohol, malta líquida o extracto de malta). La cerveza y los productos cerveceros son empacados en envases de vidrio, hojalata, aluminio y acero inoxidable, todos los cuales están homologados y aprobados por las autoridades sanitarias nacionales.

2. OBJETIVO

Objetivo General

- Evaluar las propiedades físicas de una cerveza artesanal que se elaborará en los laboratorios de procesos de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Objetivos Específicos

- Elaborar una cerveza tipo Rubia.
- Caracterizar la cerveza obtenida en el laboratorio de procesos con el fin de conocer su pH, grados Brix, grados de alcohol, utilizando métodos analíticos.

3. MATERIA PRIMA E INSUMOS

- Cebada malteada
- Agua
- Lúpulo
- Levadura

4. EQUIPOS E INSTRUMENTOS

4.1 EQUIPOS

- Olla de maceración
- Coladores
- Jarra medidora

Elaborado por : Bravo Lady Rogel Jefferson	Pag.
---------------------------------------------------------	-------------



- Balanza
- Fermentador
- Recipientes
- Vaso precipitado
- Cocina
- Envases plásticos y de vidrios

4.2. INSTRUMENTOS

- Refractómetro
- Balanza
- Termómetro
- Probeta
- Tablas de picar
- Cuchillos
- Cucharas
- pH metro
- Embudo

5. PROCEDIMIENTO

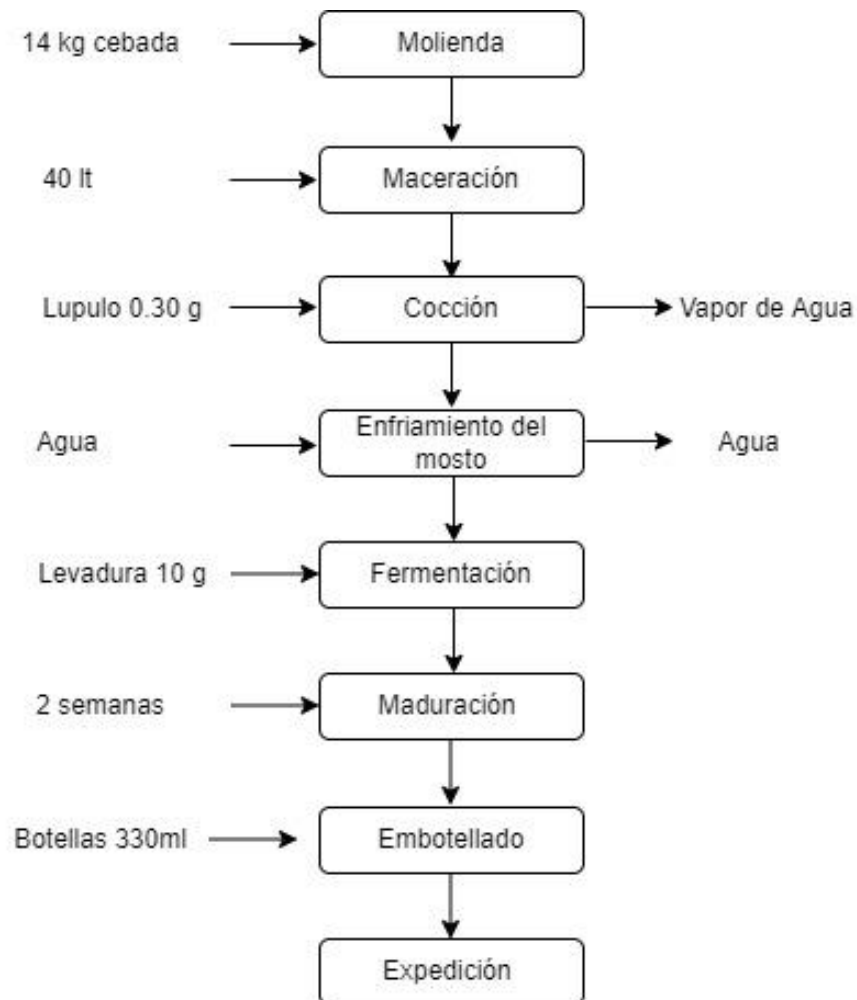
- Selección de la malta cebada
- Primer proceso: Maceración. - Pre calentado 40 Lt de agua para que no se caliente la resistencia (mallogra) (hasta 35 ° c)
- (A los 35°C) Agregar 14 kg materia prima (la malta *Pale Ale*) a los 35°C.
- Pasado 45 min, subimos la temperatura a 52°C apagar y dejar reposar por 20 min.
- Pasado el tiempo, subir la temperatura entre un rango de 62°C a 72°C, en este tiempo se adiciona 30g de lúpulo.
- Elevar a 72°C durante 30 min.
- Dejar enfriar el mosto hervido para realizar un filtrado, llegando a una temperatura que oscile entre 30°C a 35°C, adicionamos levadura.
- Introducimos el mosto ya estandarizado en el fermentador.

Elaborado por : Bravo Lady Rogel Jefferson	Pag.
---------------------------------------------------------	-------------



- Dejar fermentar por 7 días, tener en cuenta que la trampa de aire este correctamente colocada.
- Culminado la fermentación, trasvasar en barriles de acero inoxidable para su maduración, aquí se deja el tiempo que sea requerido por el productor.
- Desinfectar las botellas con yodo y agua, dejar escurrir.
- Embotellar la cerveza con gas CO₂ a una presión de 0.5 Bar.
- Sellar las botellas y refrigerar.

5.1 Diagrama de flujo de la elaboración de la Cerveza Artesanal



Elaborado por :
Bravo Lady
Rogel Jefferson

Pag.



6. RESULTADOS

La siguiente tabla muestra las cantidades de las materias primas e insumos utilizados en la elaboración de cerveza.

Materia Prima	Cantidad
Cebada	14 kg
Agua	40 lt
Lúpulo	30 ml
Levadura	10 g

Elaborado por: Bravo L; Rogel J

Realizando todos los pasos descritos en el procedimiento se obtuvo los siguientes valores

Tipo de Cerveza	Clara
Densidad	0.96 g/ml
Masa	1052 gr
Volumen	330 ml
Grados Brix	5°

Elaborado por: Bravo L; Rogel J

Interpretación de resultados

De acuerdo a los datos obtenidos se puede observar que tenemos un producto con un rendimiento final de 35 lt ya que, al momento del hervido del mosto, este pierde líquido en el hervido.

Se empleó un fermentador cónico de 60 lt para la fermentación, lo cual se mantuvo en una temperatura ambiente por 7 días los cuales fueron óptimos para poder fermentar correctamente la cerveza obteniendo así una cerveza rica en sabor, olor, y con un color claro característica a una cerveza artesanal Rubia adicional a eso con un grado alcohólico de 7°.

Discusión

De acuerdo a lo establecido en la normativa NTE INEN 2262, detalla que el contenido alcohólico de una cerveza debe estar entre 1,0-10,0 % (v/v) lo cual la cerveza realizada por los autores fue de 7 % (v/v) indicando así que se sujeta correctamente a la normativa (*Anexo 6*)

Elaborado por : Bravo Lady Rogel Jefferson	Pag.
---------------------------------------------------------	-------------



7. CUESTIONARIO

- **¿Qué levadura se utiliza para la cerveza?**

La levadura que usamos para fermentar el cerveza es la *Sacharomyces cerevisiae* o levadura de panadería. Es la misma que usamos para el pan y la cerveza.

- **¿Cuáles son los tipos de cerveza que existen?**

- Lager y Pilsen
- Abadía
- Gueuze-lambic
- Blanca
- Ale
- Stout

8. CONCLUSIONES

- se logró obtener una cerveza tipo rubia, desarrollada en los laboratorios de la universidad técnica de Cotopaxi con las características adecuadas que debe tener una cerveza artesanal.
- Durante el proceso final de la cerveza artesanal habiendo pasado 7 días después de su fermentación se obtuvo datos semejantes en comparación a otras cervezas artesanales dando como resultado un 7% de grados alcohólicos y 5°Brix con características organolépticas aceptables.

9. RECOMENDACIONES

- Para la elaboración de cerveza entera es recomendable utilizar las mejores materias primas y sus procesos adecuados, ya que aportan el sabor, aroma y color del producto final.
- Se recomienda una pasteurización adecuada para evitar la inactivación de la levadura debido a la presencia de bacterias extrañas durante el proceso de fermentación.

Elaborado por : Bravo Lady Rogel Jefferson	Pag.
---------------------------------------------------------	-------------









10. BIBLIOGRAFIA

Macek, M. (15 de Agosto de 2011). Zona Diet Obtenido de Las cervezas.

Vertí, S. (2002).El mundo de la cerveza. México: Selector S.A de C.V.

11. ANEXOS

<p style="text-align: center;">Anexo 1: Selección de materia prima</p>  <p style="text-align: center;">Fuente: Autores 2022</p>	<p style="text-align: center;">Anexo 2: Hervido del mosto</p>  <p style="text-align: center;">Fuente: Autores 2022</p>
<p style="text-align: center;">Anexo 3: Lavado del grano</p>  <p style="text-align: center;">Fuente: Autores 2022</p>	<p style="text-align: center;">Anexo 4: Fermentación del mosto</p>  <p style="text-align: center;">Fuente: Autores 2022</p>
<p style="text-align: center;">Anexo 5: Maduración de la cerveza</p>  <p style="text-align: center;">Fuente: Autores 2022</p>	<p style="text-align: center;">Anexo 6: Embotellado</p>  <p style="text-align: center;">Fuente: Autores 2022</p>

Elaborado por :
Bravo Lady
Rogel Jefferson

Pag.

6.6. Informe de la práctica N°3





Informe de la práctica N° 3

Informe –Fermentador



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
RECURSOS NATURALES
CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN FRUTAS Y HORTALIZAS

TÍTULO DE LA PRÁCTICA

ELABORACIÓN DE VINO DE FLOR DE JAMAICA

Elaborado por :
Bravo Lady
Rogel Jefferson

Pag.



1. INTRODUCCIÓN

El licor de flor de jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) es una bebida que se obtiene por fermentación del alcohol o jugo obtenido de (*Hibiscus sabdariffa*), y esta fermentación es el resultado de la actividad metabólica del hongo las cuales consumen el azúcar añadida durante la preparación, convertirla en alcohol y expulsar gas en forma de dióxido de carbono, para llevar a cabo esta fermentación la cantidad de azúcar y ácido en la fruta no es suficiente, por lo que se debe añadir azúcar para conseguir lo diferente matices, ya sean secos, semisecos o dulces, se obtiene en este proceso una bebida alcohólica con colorantes secos.

2. OBJETIVO

General

- Elaborar un vino a partir de flor de jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) apto para el consumo humano.

Objetivos Específicos

- Identificar las operaciones que se requieran para la obtención de un vino a base de flor de jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) y controlar puntos críticos de control en el proceso de su transformación.
- Verificar mediante características organolépticas el producto final.

3. MATERIA PRIMA E INSUMOS

- 350 g de flor de Jamaica
- Agua
- Azúcar
- Levadura

4. EQUIPOS E INSTRUMENTOS

4.1. EQUIPOS

Elaborado por : Bravo Lady Rogel Jefferson	Pag.
---------------------------------------------------------	-------------



- Olla de cocción
- Coladores
- Jarra medidora
- Balanza
- Fermentador
- Recipientes
- Malla filtradora
- Vaso precipitado
- Cocina
- Envases plásticos y de vidrios

4.2. INSTRUMENTOS

- Refractómetro
- Balanza
- Termómetro
- Probeta
- Tablas de picar
- Cuchillos
- Cuchara
- Embudo

5. METODOLOGÍA

- Inspeccionamos las hojas de la jamaica
- Reportar los resultados del análisis en cuanto tamaño y peso.
- Pesar las hojas, clasificarlas y lavarlas
- Trituramos las hojas
- Realizar la dilución entre las hojas y agua en una relación 1:1.
- Analizar y reporte los factores de °Brix, pH, Acidez. Para la Acidez tomar 1 ml de muestra y 9 ml de agua, titular con NaOH 0.1 N utilizando fenolftaleína como indicador.

<p>Elaborado por : Bravo Lady Rogel Jefferson</p>	<p>Pag.</p>
------------------------------------------------------------------	--------------------



- Se realiza una maceración con agua y las hojas ya trituradas.
- Para hallar el rendimiento, aplicando la siguiente fórmula:

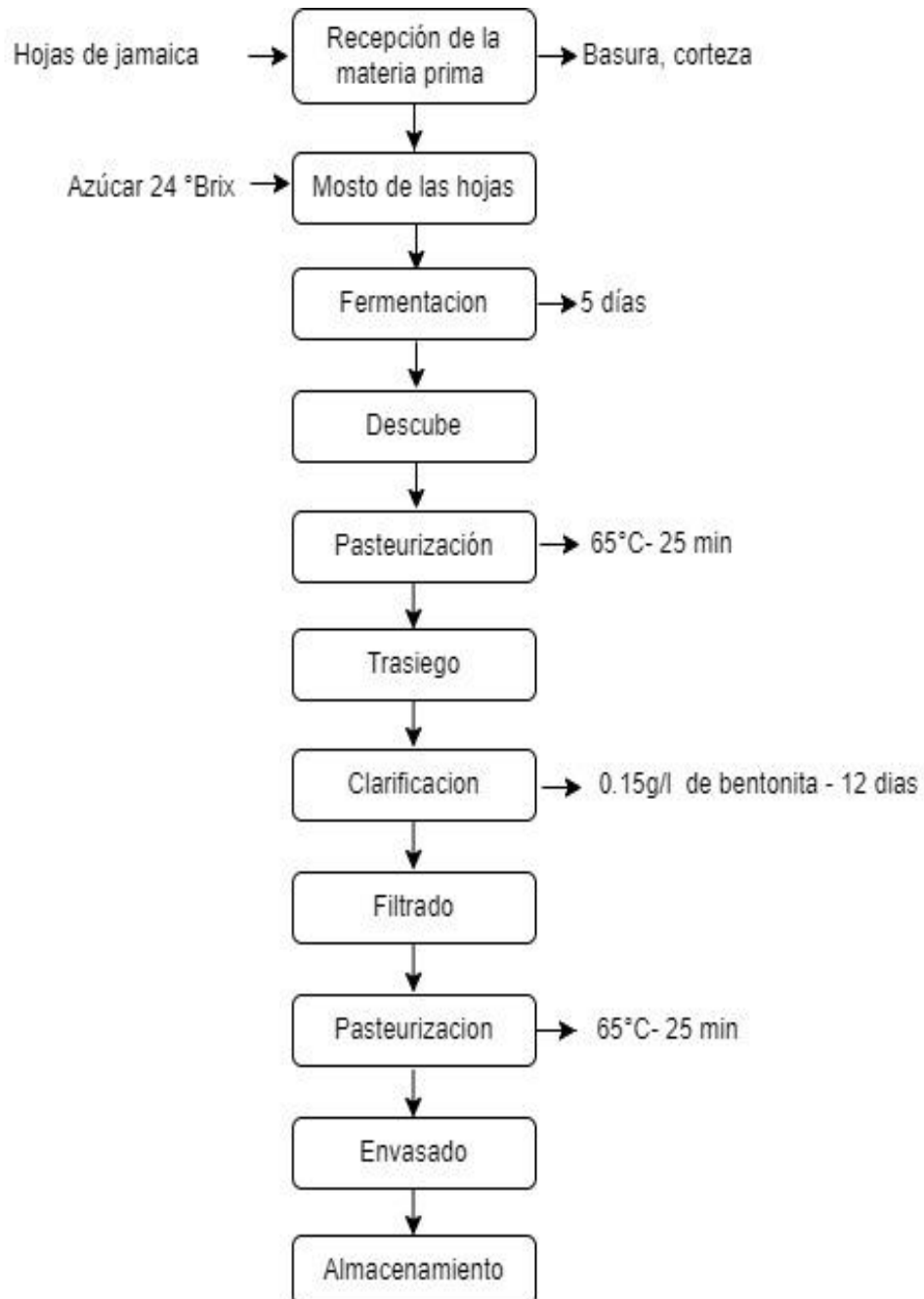
$$R = \frac{\text{Peso después de prensar}}{\text{Peso inicial}}$$

- Inoculación: Se usa 0.5 gr. de levadura seca por litro de mosto, disolviéndola en agua caliente a 37 °C con poco de azúcar a que se deja por unos pocos minutos para que se active, para inocular a las levaduras, se coloca en un recipiente con trampa de agua.
- Concluida la fermentación, se deja en reposo dos semanas.
- Primer trasiego: hacerlo con el menor movimiento posible para evitar mover el sedimentado, dejar en reposo por otra semana y si es necesario se procederá hacer otros Trasiegos. El trasiego consiste en pasar la bebida alcohólica de un recipiente a otro mediante una manguera esterilizada, separando el líquido del material espeso formado.
- Se le adiciono bentonita y se le deajo reposar por 14 dias.
- Se realizó el trasiego, se pasteuriza a 65°C por 25 min y luego se deja reposar
- El producto obtenido se filtra y se analizan factores de pH, °Brix y acidez.
- Se envasa en botellas previamente esterilizadas, para evitar oxidaciones y desarrollo de microorganismos indeseables.

Elaborado por :
Bravo Lady
Rogel Jefferson

Pag.

5.1 Diagrama de flujo de la elaboración del vino de jamaica





6. RESULTADOS

Costos de Producción

Costos Iniciales		
Materias Primas e insumos	Cantidad	Costos
Flor de jamaica	0,375 kg	3,79
Azúcar	5 kg	5,06
Agua	15 l	1,40
Levadura	0,040 kg	0,40
Total		10,65

Elaborado por: Bravo L; Rogel J

Otros costos		
Materiales y personal	Cantidad	Costos
Envases	14 unid	4,50
Total		4,50

Elaborado por: Bravo L; Rogel J

Ficha Técnica del Vino de la Flor de Jamaica

Características finales del vino		Vino de Flor de jamaica
pH	3.62	
Grados Brix	21,2	
Color	Rojo picota intenso y homogéneo	
Olor	Aromático, con un aroma suave y agradable	
Sabor	Semiseco, resalta el sabor dulce	
Textura	Uniforme, con tendencia a partículas oscuras propias de la Jamaica	
Masa promedio	750 ml	

Elaborado por: Bravo L; Rogel J

Discusión

Según la normativa INEN 374, no detalla que el contenido de azúcares presente en un vino de frutas, por lo cual el contenido de azúcar presente en el vino realizado por los autores

Elaborado por : Bravo Lady Rogel Jefferson	Pag.
---------------------------------------------------------	-------------



fue de 12,0, y el % de alcohol oscila entre un mínimo de 5,0 y un máximo 18,0; lo cual el grado alcohólico del vino fue de 13,0% concluyendo que se encuentra en el rango adecuado sujetándose así a la normativa correspondiente. (*Anexo 7*).

7. CUESTIONARIO

- **¿Cuántas variedades de la Flor de jamaica existen?**

La gran cantidad de cultivos de jamaica existentes ha dado lugar a alrededor de 200 variedades o tipos de esta planta con flores, aunque pueden clasificarse en dos grandes tipos, uno de tallos erguidos, espinados y sin ramas, muy rico en fibra y usado en la elaboración de cordel.

- **¿Escriba a que norma está sujeta para elaborar licores?**

Según la NTE INEN 1837, es la que está sujeta a realizar licores a base de flores y frutas de diversas especies, ya que esta norma está considerada para realizar licores aptos para el consumo humano.

8. CONCLUSIONES

- Dentro de la elaboración de vino de la flor de jamaica se logró identificar un punto crítico de control que es de suma importancia tener en cuenta para poder controlarlo en este caso el punto crítico de control se da dentro de la fermentación, mismo que debe ser monitoreado por los encargados de la práctica para que el proceso fermentativo se realice de forma correcta.
- En el vino a base de la flor de jamaica se obtuvieron características organolépticas aceptables dentro de los cuales se destacan el olor agradable distintivo al vino y un sabor semiseco resaltando lo dulce de la flor.

9. RECOMENDACIONES

- Su punto crítico de control más importante a controlar en el proceso de elaboración del vino de flor de Jamaica es la fermentación ya que si la fermentación entra en contacto con el ambiente detiene el proceso y se oxida produciendo ácido acético. Se obtuvo un licor con

Elaborado por : Bravo Lady Rogel Jefferson	Pag.
---------------------------------------------------------	-------------



unas excelentes propiedades organolépticas. Es importante saber el procesamiento del licor antes de su elaboración, para trabajar de manera continua, ordenada, y a la vez con eficacia y así poder utilizar el tiempo al máximo y obtener un buen rendimiento.

- Se recomienda utilizar una tela lienzo bien fina para evitar que se pase residuos al momento de la filtración y el trasiego.

10. BIBLIOGRAFIA

CID-Ortega, S.; Guerrero-Beltrán, J. A. Propiedades funcionales de la Jamaica (*Hibiscus sabdariffa L.*). Temas selectos de ingeniería de alimentos, 2012, vol. 6, no 2, p. 47-48.

COLOMBIA. ICONTEC. NTC 708. (15 de MARZO del 2000). BEBIDAS ALCOHÓLICAS, VINO DE FRUTAS prácticas permitidas en la elaboración. [Revisado] 14 de marzo de 2019.

COLOMBIA. ICONTEC. NTC 223. (31 de MAYO del 2004). Bebidas alcohólicas: vinos, prácticas permitidas en la elaboración. [Revisado] 14 de marzo de 2019.






Dávila, Jara; Belén, María. Plan de negocios para la elaboración y comercialización de cocteles a base de licores ecuatorianos. 2015. Tesis de Licenciatura. Quito: Universidad de las Américas, 2015.

Reyes-Luengas, Alberto, et al. Análisis de ácidos fenólicos y actividad antioxidante de extractos acuosos de variedades de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa L.*) con cálices de colores diversos. Agro ciencia, vol. 49, no 3, 2015

Elaborado por : Bravo Lady Rogel Jefferson	Pag.
---------------------------------------------------------	-------------





11. ANEXOS

<p style="text-align: center;">Anexo 1: Selección de materia prima</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Fuente: Autores 2022</p>	<p style="text-align: center;">Anexo 2: Filtrado de la maceración</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Fuente: Autores 2022</p>
<p style="text-align: center;">Anexo 3: Estandarización del mosto</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Fuente: Autores 2022</p>	<p style="text-align: center;">Anexo 4: Fermentación</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Fuente: Autores 2022</p>
<p style="text-align: center;">Anexo 5: Esterilización de las botellas</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Fuente: Autores 2022</p>	<p style="text-align: center;">Anexo 6: Embotellado</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Fuente: Autores 2022</p>
<p style="text-align: center;">Anexo 7: Pasteurización del vino</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Fuente: Autores 2022</p>	<p style="text-align: center;">Anexo 8: Producto Final</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Fuente: Autores 2022</p>

Elaborado por :
Bravo Lady
Rogel Jefferson

Pag.

6.7. Matriz Pedagógica

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL 						
Semestre	Asignatura	Unidad	Tema	Subtema	Instrumento	Aplicación o proceso
Segundo	Biotecnología	II	Aplicación de Procesos biotecnológicos en la producción agroindustrial	Procesos biotecnológicos en la producción del pan y bebidas fermentadas con contenido alcohólico	Fermentador	Fermentación Alcohólica
Segundo	Bioquímica	I	Estudio de microorganismo fermentativos	Procesos de respiraciones fermentativas de microorganismo presentes en una fermentación alcohólica y acética	Fermentador	Fermentación Alcohólica
Sexto	Frutas y Hortalizas	III	Fermentación de frutas	Preparación de vinos de frutas	Fermentador	Fermentación Alcohólica

Elaborado por: Bravo L; Rogel J

7. RECURSOS Y PRESUPUESTO

7.1. Recurso Humano

- Estudiantes: Bravo Loo Lady Stefania; Jefferson Clemente Rogel Barrezueta
- Tutor: Mg. Renato Agustín Romero Corral

7.2. Presupuesto

Tabla 3 Presupuesto Utilizado Para la Elaboración del Proyecto

 EQUIPOS				
RECURSOS	CANTIDAD	UNIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
Fermentador	1	U	2000	1400
Subtotal				1400
TRANSPORTE Y ALIMENTACION				
Pasajes	10	U	0,35	3,50
Alimentación	2	Persona	80,00	160,00
Subtotal				163,50
MATERIALES Y SUMINISTROS				
Botellas plásticas de 1000 ml	10	U	0,50	5,00
Tapas para las botellas plásticas	10	U	0,5	0,50
Tapador de botella	1	U	20,00	20,00
Cilindro de gas	2	U	3,00	6,00
Subtotal				31,50
EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL				
Mandil	2	U	20,00	40,00
Cofia	6	U	0,50	3,00
Mascarilla	6	U	0,25	1,50
Subtotal				44,50
MATERIA PRIMA				
Malta de cebada	10	Kg	5,73	57,30
Lúpulo	1	Lb	20,00	20,00
Agua embotellada alcalina CHAKAWA	60	L	2,50	5,00
Levadura	3	Sobre	0,20	0,60
Mora	10	Lb	1,50	15,00
Azúcar	5	Kg	4,00	4,00
Flor de Jamaica	4	Kg	1,00	4,00
Subtotal				105,9
MATERIAL BIBLIOGRÁFICO Y FOTOCOPIAS				
Copias	380	U	0,05	19
Corrector	1	U	0,55	0,55
Impresiones	150	U	0,1	15

Cuadernos	1	U	1,50	1,50	
Cd con portada	3	U	2,25	6,75	
Anillados	6	U	1,75	10,50	
Empastados	2	U	20,00	40,00	
Subtotal				93,30	
RECURSOS TECNOLÓGICOS					
Computadora	1	U	980	980	
Impresora	1	U	120	120	
Subtotal				1100	
GASTOS VARIOS					
Internet	350	Horas	0,50	175,00	
Subtotal				175,00	
				Total del Sub total	3007.08
				IVA 12%	360.84
				Total	3367,92

Elaborado por: Bravo L; Rogel J

7.3. Recurso Tecnológico

- Computador.
- Celulares.
- Aplicaciones de Comunicación.
- Impresora.
- Internet.

8. IMPACTO DEL PROYECTO (SOCIAL, ECONÓMICO, INTELECTUAL)

8.1. Social.

La implementación de este proyecto tiene un impacto social positivo ya que beneficiara por medio de los manuales al correcto uso y mantenimiento del fermentador, contribuyendo así al enriquecimiento de conocimientos.

8.2. Económico.

El proyecto tiene como objetivo mejorar la estabilidad económica de las familias productoras en unión de vinculaciones con la Universidad, podrán realizar productos a partir de la fermentación, generando así ideas de innovación, mediante la utilización del fermentador las familias productoras podrán realizar pruebas pilotos o ensayos con el fin de economizar alquileres de equipos fermentadores (fermentador), con la incorporación del proyecto también se contribuirá a la generación de empleo mejorando así la calidad de vida.

9. CONCLUSIONES

- Se desarrolló dos diferentes manuales, la primera es el manual de preparación o funcionamiento del fermentador, donde se marca como prioridad el uso correcto del equipo en el cual se ve mediante las prácticas pedagógicas demostrativas dentro de los laboratorios de la Universidad, el buen desempeño del equipo. Una herramienta cuya única prioridad es calibrar el termómetro dependiendo el tiempo ya establecido en los registros.
- Se elaboró el manual de mantenimiento del fermentador en el cual se describe los mantenimientos que se debe realizar para mantener y alargar la vida útil del equipo, para ello se describe los diferentes registros para cada mantenimiento y los registros del uso y mantenimiento donde se detalla todas las actividades realizadas por el equipo con fecha y firma de los responsables.
- Para las practicas pedagógicas demostrativas se elaboraron diferentes productos fermentados en el cual se elaboraron cerveza artesanal, vino sabor a mora y vino sabor a flor de jamaica en el Laboratorio de Investigación de Frutas y hortalizas, con el fin de dar a conocer el correcto uso del fermentador, proceso por el cual se pudo identificar las partes principales, la limpieza, y el desempeño del equipo puesta en marcha la cual fue óptimo.

10. RECOMENDACIONES

- Para la correcta instalación del fermentador, se debe considerar la distribución del laboratorio y el espacio en el cual estará ubicado.
- Verificar paulatinamente los registros tanto del funcionamiento como de mantenimiento, con esto evitamos daños y desperfectos en la maquinaria y por consiguiente errores en el producto final.
- Tener en cuenta que el equipo está diseñado para realizar fermentaciones ya sea aerobias como anaerobias, para ello se debe tener en cuenta la capacidad de y no sobrepasarla para evitar problemas con el desempeño del equipo.

11. REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍAS

- ALIDE, IICA, & Caja agraria. (1980). Seminario Internacional Sobre Asistencia Técnica a Prestatarios del Crédito Agropecuario. *Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura*. <https://repositorio.iica.int/handle/11324/17054>
- Arboleda, J. (2017). El concepto de educación. Carácter, sentido pedagógico, significado y orientación formativa temporal. Hacia la construcción de ámbitos de educación. *Redipe*, 6(12). <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/408>
- ARCSA. (2017). *Condiciones higiénico sanitarias.- Plantas procesadoras de alimentos*. Control sanitario: https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/07/IE-V.5.1.2-EST-02-01_Condiciones-Higie%CC%81nico-Sanitarias-1.pdf
- ARCSA-DE-067-2015-GGG. (2016). *Normativa técnica sanitaria para alimentos procesados*. Control sanitario: https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/04/ARCSA-DE-067-2015-GGG_NORMATIVA-T%C3%89CNICA-SANITARIA-PARA-ALIMENTOS-PROCESADOS.pdf
- Artunduaga, S. (2018). Para una historia de los tratados y manuales técnicos. *Instituto Tecnológico Central*, 2, 47-59. Obtenido de <https://revistas.itc.edu.co/index.php/letras/article/view/19>
- Asanza, M., Miranda, M., Ortiz, R., & Espín, J. (2016). Manual de procedimiento en la empresa. *Caribeña de Ciencias Sociales*. <https://www.eumed.net/rev/caribe/2016/11/manual.html>

- Cacuango, M. (2021). *Diseñar una estrategia basada en la Metodología TPM para reducir costos de mantenimiento correctivo y preventivo en la Empresa Dulcenac S.A. [Trabajo de Titulación - Ingeniería Industrial; Universidad de Guayaquil]*. Repositorio institucional. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/56647>
- Campuzano, J. (2011). *Comercio, agroindustria, banca y desarrollo industrial : aspectos de la historia empresarial antioqueña vistos a partir de la trayectoria empresarial de Juan Gonzalo Restrepo Londoño, 1945-1970. [Tesis-Magíster en Ciencias de la Administración; EAFIT]*. Repositorio institucional. <http://hdl.handle.net/10784/1156>
- Candia, L., Rodríguez, A., Castro, N., Bazán, P., Ambrosi, V., & Díaz, F. (2018). Mejoras en maquinaria industrial con IoT: hacia la industria 4.0. *UNLP*, 715-724. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/73348>
- Carbajal, I., Pilco, H., García, F., Coronel, I., & Gonzales, J. (2022). Fermentador inteligente con tecnología de fermentación controlada para estandarizar procesos de fermentación de cafés de especialidad. *Agrotecnológica Amazónica*, 2(1), 1-17. doi:<https://doi.org/10.51252/raa.v2i1.303>
- Carcausto, J. (2020). *La acepción y utilidad de la fuentes para la historia de la ingeniería industrial. [Ensayo; Antología histórica]*. Repositorio institucional. <http://antologiahistorica.com/ensayo-la-acepcion-y-utilidad-de-la-fuentes-para-la-historia-de-la-ingenieria-industrial/>
- Castillejo, E. (2009). Análisis del contenido ideológico de los manuales de historia. *Redined*, 61(2), 45-57. <http://hdl.handle.net/11162/36809>
- Ccora, R. (2020). *Influencia del Mantenimiento Rutinario en la Conservación de la Carretera Afirmada: Tambopata – San Carlos – Buenos Aires, Distrito de Vilca, Provincia de Huancavelica, Departamento de Huancavelica- 2018. [Tesis; Universidad de Chiclayo]*. Repositorio institucional. <http://repositorio.udch.edu.pe/handle/UDCH/932>
- Escobar, H. (2011). *Estudio del mantenimiento para maquinaria pesada y su incidencia en la producción en la empresa Alvarado Ortiz Constructores Cia. Ltda., en el cantón Ambato. [Ingeniería Mecánica; Universidad Técnica de Ambato]*. Repositorio institucional. <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/1265>
- Espinel, C. (2019). *¿Cómo se presenta la paz frente a la seguridad personal ?. [Derecho - Barranquilla; DSPACE]*. Repositorio institucional. ¿Cómo se presenta la paz frente a la seguridad personal ?

- Farías, A., Utgés, E., Tenev, D., Hervot, E., Utgés, E., & Nocenti, M. (2020). Tratamiento de un Efluente con Furfural mediante Bacterias Autóctonas, en un Reactor Anaerobio de Lecho Fluidizado. *Tecnología y ciencia*. doi:<https://doi.org/10.33414/rtyc.38.18-36.2020>
- González, G., Prieto, N., & Mercado, I. (2018). Large Eddy Simulation (LES) Aplicado a un lecho fluidizado gas – sólido. Parte I: Reactor a escala de laboratorio. *UIS Ingenierías*, 17(1), 93-104. doi:<https://doi.org/10.18273/revuin.v17n1-2018009>
- Guevara, G., Verdesoto, A., & Castro, N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Recimundo*, 4(3), 163-173. <https://www.recimundo.com/index.php/es/issue/view/20>
- Herrera, G., Morán, L., Gallardo, J., & Silva, A. (2020). Gestión del mantenimiento y la industria 4.0. *Ecorfan*, 4(15), 18-28. doi:10.35429/JOIE.2020.15.4.18.28
- Herrera, L. (2018). Conceptualización del procesamiento digital de imágenes para la evaluación de superficies de pavimento en Costa Rica. *Scielo*, 20(35). doi:<http://dx.doi.org/10.15517/iv.v20i35.34831>
- Huertas, A. (2019). Contextualización del concepto de inocuidad en el concepto de seguridad alimentaria y nutricional. *Asociación Colombiana de Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 27(48), 27-50. <https://alimentos hoy.acta.org.co/index.php/hoy/article/view/544/0>
- Liendro, J. (2008). *Diseño y construcción de un fermentador anaeróbico para la producción de etanol a escala de laboratorio*. [Trabajos especiales de grado; Universidad de los Andes]. Repositorio institucional. <http://bdigital2.ula.ve:8080/xmlui/654321/6678>
- López, L., Zumalacárregui, L., & Pérez, O. (2019). Análisis de componentes principales aplicado a la fermentación alcohólica. *UCSA*, 6(2), 11-19. <https://revista.ucsa-ct.edu.py/ojs/index.php/ucsa/article/view/13>
- Luna, M., & Vázquez, G. (2021). Metodología de mantenimiento predictivo 4.0 para asegurar procesos de producción. *Iberoamericana de Sistemas, Cibernética e informática*, 18(1). <http://www.iiiisci.org/journal/risci/FullText.asp?var=&id=CA639LI19>
- Mancilla, A. (2017). *Control Automático Para Un Biorreactor De Microalgas*. [Residencias en Ingeniería Eléctrica; Dspace]. Repositorio institucional. <http://repositorio.digital.tuxtla.tecnm.mx/xmlui/handle/123456789/1421>

- Manzaba, A. (2019). *Manual de procedimientos para el control de compras y pagos a proveedores de la empresa furoiani obras y proyectos [Tesis - Ingeniería Comercial; Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil]*. Repositorio institucional. <http://repositorio.ulvr.edu.ec/handle/44000/2961>
- Merchán, C. (2018). *Biodegradación de metano en un biorreactor de comunma de burbujeo con circulación interna acoplado a la producción de biopolímeros. [Master en ingeniería Ambiental; Universidad de Valladolid]*. Repositorio institucional. <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/31214>
- Montes, S. (2005). *Diseño e implantación de un ambiente virtual de la Universidad Técnica de Cotopaxi en 3D. [Tesis - Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales; Universidad Técnica de Cotopaxi]*. Repositorio institucional. <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/601>
- NTE INEN-EN 1672-2. (2017). *Mquinaria para procesado de alimentos. Conceptos básicos. Parte 2: Requisitos de higiene. Norma Técnica Ecuatiriana*: https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_en_1672-2.pdf
- OIT. (2013). Seguridad y salud en la utilización de la maquinaria. En O. i. trabajo. https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/normative-instruments/code-of-practice/WCMS_164658/lang--es/index.htm
- Olarte, W., Cañon, B., & Botero, M. (2010). Importancia del mantenimiento industrial dentro de los procesos de producción. *Redalyc*, 44, 354-356. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84917316066>
- Pérez, D. (2019). *Sistema de retroalimentación para maquinaria convencional de remoción de material. [Tesis-Diseño Industrial, Universidad el Bosque]*. Repositorio institucional. <http://hdl.handle.net/20.500.12495/2445>
- Puerta, G. (2010). Fundamentos del proceso de fermentación en el beneficio del café. *Cenicafe*. https://www.cenicafe.org/es/index.php/nuestras_publicaciones/avances_tecnicos/avance_tecnico_0402
- Reza, V. (2021). *Observadores robustos para un proceso continuo de biorremediación de metales pesados. [Tesis-Control automático; CINVESTAV]*. Repositorio institucional. <https://repositorio.cinvestav.mx/handle/cinvestav/3586>
- Rosales, P. (2019). *Mantenimientos preventivos para el área de producción de la planta comercial de Prensa Libre zona 12. [Tesis-Licenciatura; Universidad de San Carlos de*

- Guatemala]. Repositorio institucional.
<http://www.repositorio.usac.edu.gt/id/eprint/14081>
- Ruiz, H., Rodríguez, R., Rodríguez, R., Contreras, J., & Aguilar, C. (2007). Diseño de biorreactores para fermentación en medio sólido. *Redalyc*, 6(1), 33-40.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=62060105>
- Sánchez, A. (2017). *Técnicas de mantenimiento predictivo: metodología de aplicación en las organizaciones*. [ACF. Pregrado Industrial;]. Repositorio institucional.
<http://hdl.handle.net/10983/15585>
- Schvab, L. (2011). Maquina y Herramientas. En L. Schvab, *Guia Didactica* (pág. 9). Buenos Aires.
- Schvab, L. (2012). *Máquinas y herramientas*. [Guia técnica - Instituto Nacional de Educación Tecnológica]. Repositorio institucional. <http://www.inet.edu.ar/index.php/material-de-capacitacion/guias-didacticas/>
- SiDoLim. (2019). *Fermentador (Biorreactor): Historia*. Freezedryer: <http://www.freezedryer-st.com/info/fermentor-bioreactor-history-37384173.html>
- Torres, M., & Vásquez, C. (2010). La calidad: evolución de su significado y aplicación en servicios. *Uclave*, 4(2), 25-32.
<https://revistas.uclave.org/index.php/pcyt/article/view/1084>
- UMA. (2020). ¿Hacia dónde va la investigación educativa? *Educación de la Universidad de Málaga*, 1(1). <https://revistas.uma.es/index.php/mgn/issue/view/549>
- Vásquez, V. (2020). *Transformaciones socioambientales y monopolio hídrico de la agroindustria cañera en el corregimiento de Santa Elena (El Cerrito) : un estudio de caso*. [Trabajo de grado - Pregrado; Universidad del Valle]. Repositorio institucional.
<http://hdl.handle.net/10893/19367>
- Vera, F. (2016). *Optimización de la producción de maquinarias agroindustriales de la empresa MADE (Maquinarias Agrícolas del Ecuador) del Cantón Quevedo provincia de Los Ríos, año 2015*. [Tesis de Pregrado - Ingeniería Industrial; Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. Repositorio institucional.
<https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/1516>
- Vivanco, M. (2017). Los manuales de procedimientos como herramientas de control interno de una organización. *Scielo*, 9(2017), 247-252.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202017000300038

12. ANEXOS

Anexo 1 Hoja de vida del docente tutor Ing. Mg. Renato Romero

DATOS PERSONALES

APELLIDOS: ROMERO CORRAL

NOMBRES: RENATO AGUSTIN

ESTADO CIVIL: CASADO

CÉDULA DE CIUDADANIA: 1717122483

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:

DIRECCIÓN DOMICILIARIA:

TELÉFONO CONVENCIONAL: **TELÉFONO CELULAR:** 098 234 3491

CORREO ELECTRONICO: renato.romero2483@utc.edu.ec

EN CASO DE EMERGENCIA CONTACTARSE CON:

ESTUDIOS REALIZADOS Y TITULOS OBTENIDOS



NIVEL	TITULO OBTENIDO	INSTITUCION
TERCER	Ingeniero Agroindustrial	Escuela Politécnica Nacional
CUARTO	Magister en Gestión de Empresas Agroalimentarias	Pontificia Universidad Católica de Chile

HISTORIAL PROFESIONAL

- Docente de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial – Universidad Técnica de Cotopaxi
- Docente tiempo completo Tecnología en Agroindustrias de los Alimentos y en Tecnologías en procesamiento de los alimentos.
- Coordinador de la carrera en Tecnología en Agroindustria de los Alimentos y Tecnología Superior en Procesamiento de Alimentos.
- Consultor – Proyecto “Estudio para establecer los requerimientos para un proceso de estandarización de harinas de trigo para panificación en Chile”
- Supervisor de producción y Analista de Calidad
- Analista de tiempos y movimientos de procesos de producción de la empresa Analista en gestión de procesos industriales.

Anexo 2 Hoja de vida de la estudiante Lady Bravo

**HOJA DE VIDA
DATOS PERSONALES**



NOMBRE: LADY STEFANIA

APELLIDOS: BRAVO LOOR

CIUDADANIA: ECUATORIANA

NUMERO DE CÉDULA: 1206826776

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: BUENA FE, 1999

ESTADO CIVIL: SOLTERA

DIRECCIÓN: LA MANA

PROVINCIA: COTOPAXI **CANTÓN:** LA MANA

TELÉFONO: 0981813989

ESTUDIOS REALIZADOS

NIVEL	TÍTULO OBTENIDO	INSTITUCIÓN EDUCATIVA
PRIMERO	Educación Básica	Juan Manuel Lasso
SEGUNDO	Bachiller	Isidro Ayora Cueva
TERCER	Ingeniera Agroindustrial	Universidad Técnica de Cotopaxi

CURSOS Y SEMINARIOS REALIZADOS

- II Seminario Internacional Agroindustrial “Desafíos en nuestra región en procesos tecnológicos, desarrollo e innovación, investigación y publicación de artículos científicos”
- Certificado actualización y avances agroalimentarios
- BPM, Limpieza y desinfección
- Seminario Internacional de Ingeniería, Ciencia y Tecnología Agroindustrial.

Anexo 3 Hoja de vida del estudiante Jefferson Rogel

HOJA DE VIDA

DATOS PERSONALES

NOMBRE: JEFFERSON CLEMENTE

APELLIDOS: ROGEL BARREZUETA

CIUDADANÍA: ECUATORIANO

NUMERO DE CÉDULA: 0503410227



LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: PUERTO EL CARMEN- PUTUMAYO, 08 DE OCTUBRE DE 1998

ESTADO CIVIL: SOLTERO

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: LA MANA AV. 19 DE MAYO

PROVINCIA: COTOPAXI

CANTÓN: LA MANA

TELÉFONO: 0994220007

ESTUDIOS REALIZADOS

NIVEL	TÍTULO OBTENIDO	INSTITUCIÓN EDUCATIVA
PRIMERO	Educación Básica	Narciso Cerda Maldonado
SEGUNDO	Bachillerato General Unificado	Unidad Educativa La Mana
TERCER	Ingeniero Agroindustrial	Universidad Técnica de Cotopaxi

CURSOS Y SEMINARIOS REALIZADOS

- Auxiliar en enfermería (UNIANDES)
- “capacitaciones relacionadas al manejo y administración de servicios de alimentación y marketing digital en el contexto de la pandemia (ACE)
- Taller normativa sanitaria de alimentos procesados (prefectura de pichincha)
- Curso virtual de asistencia en gestión de talento humano para sector público y privado (COACH)
- I seminario internacional de enfermería y cuidado para la salud (LEBENS)
- Segundo seminario internacional de medicina interna y urgencias (LEBENS)
- II seminario internacional de medicina interna y urgencias: patologías y prevención (LEBENS)
- Primeros auxilios e introducción a las emergencias médicas (INSTITUCIÓN BADRA)
- Asistencia en la gestión del talento humano (CENFORPRO)

- Administración estratégica de subsistemas de recursos humanos (CENFORPRO)
- Manejo y operación de una hoja de cálculo (CENFORPRO)
- I seminario nacional de innovación y emprendimiento en tiempos de pandemia y postpandemia "emprender con éxito" (UTC).

Anexo 4 INEN 338. Bebidas Alcohólicas

CDU: 663.5
CIIU: 3131

AL 04.02-101

Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria	BEBIDAS ALCOHOLICAS DEFINICIONES	INEN 338 Cuarta Revisión 1992-07
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece las definiciones relacionadas con bebidas alcohólicas y sus materias primas.</p> <p style="text-align: center;">2. DEFINICIONES</p> <p>2.1 Advokat. Es la bebida alcohólica, aromatizada o no, obtenida a partir del alcohol etílico, cuyos elementos principales son la yema de huevo, la clara de huevo y el azúcar o la miel. También puede denominarse Advocaat, Advocat, Licor de huevo o Ponche de huevo.</p> <p>2.2 Aguardiente anisado. Es el producto que se obtiene destilando una maceración de anís (común, estrellado o su mezcla) en aguardiente rectificado, con o sin adición de otras sustancias aromáticas o también mezcla de aguardientes rectificados con esencias naturales de anís, seguida o no de destilación.</p> <p>2.3 Aguardiente añejado. Es el aguardiente de caña rectificado que ha sido sometido a un proceso de añejamiento en barril de roble.</p> <p>2.4 Aguardiente de caña rectificado. Es el producto obtenido mediante la fermentación alcohólica y destilación de jugos y otros derivados de la caña de azúcar, sometido a rectificación, de modo que conserve sus características organolépticas. También podrá denominarse Aguardiente ó Aguardiente de caña.</p> <p>2.5 Aguardiente de cereales. Es el producto obtenido mediante destilación de un mosto fermentado de cereales, a menos de 95°GL a la temperatura determinada por la Norma INEN 340, y con caracteres organolépticos procedentes de la materia prima utilizada.</p> <p>2.6 Aguardiente de frutas. Es la bebida alcohólica obtenida mediante la destilación de una o más frutas carnosas o de mostos de dichos frutos, fermentados o macerados. También puede denominarse Aguardiente de fruta ó Aguardiente de seguido del nombre de la fruta o frutas que hayan sido utilizadas en su elaboración.</p> <p>2.7 Aguardiente de hollejo de fruta. Es la bebida alcohólica obtenida por destilación de hollejo de frutas fermentado.</p> <p>2.8 Aguardiente de orujo. Es la bebida alcohólica obtenida mediante destilación de orujos de uva fermentados. También puede denominarse Orujo ó Aguardiente de orujo de uva.</p> <hr/> <p>DESCRIPTORES: Bebidas espirituosas, alcoholes, aguardientes, licores, fermentación, destilación, maceración, definiciones.</p>		

2.9 Aguardiente de pasa. Es la bebida alcohólica obtenida mediante destilación de pasa de uva fermentada.

2.10 Aguardiente da sidra. Es la bebida alcohólica obtenida mediante destilación de sidra.

2.11 Aguardiente de uva. Es el producto obtenido mediante destilación directa de mostos de uva fermentados.

2.12 Aguardiente de vino. Es la bebida alcohólica obtenida mediante destilación de vino o de vino alcoholizado.

2.13 Alcohol anhidro. Es el alcohol etílico referido a 100°GL a la temperatura determinada por la Norma INEN 340 de fuerza real.

2.14 Alcohol etílico pan bebidas alcohólicas. Se entiende como tal. el alcohol etílico rectificado apto para el consumo humano. También puede denominarse Alcohol potable.

2.15 Alcohol étnico rectificado. Es el producto obtenido mediante destilación y rectificación de mostos que han sufrido fermentación alcohólica, como también el producto de la rectificación de aguardientes naturales y que puede utilizarse en la elaboración de bebidas alcohólicas. Se denominará alcohol etílico rectificado extraneuro, siempre que cumpla con lo indicado en la Norma INEN 1 675.

2.16 Alcohol Industrial. Es el producto alcohólico obtenido mediante la destilación y/o rectificación de mostos que han sufrido fermentación alcohólica y que no es apto para el consumo humano. También puede obtenerse por síntesis específica.

2.17 Alcohol vínico. Es el alcohol rectificado neutro obtenido de mostos de uvas.

2.18 Amargo. Es la bebida alcohólica de sabor amargo preponderante, obtenida por aromatización del alcohol etílico con sustancias aromatizantes naturales. También puede denominarse Bitter.

2.19 Ámbar o ambarino. Es al color que adquiere una bebida alcohólica, como producto de su añejamiento en recipientes de roble o por la adición de sacarosa caramelizada.

2.20 Anisado. Es el producto que se obtiene destilando una maceración de anís (común, estrellado o su mezcla) en alcohol etílico o aguardiente rectificados, con o sin adición de otras sustancias aromáticas, o también mezclando aguardientes rectificados o alcoholes etílicos rectificados con esencia de ante seguida o no de destilación.

2.21 Añejamiento. Es la operación que consiste en dejar que se desarrollen naturalmente, en recipientes de madera apropiados, ciertas reacciones que confieren a la bebida espirituosa, que se trate de cualidades organolépticas que no tenía anteriormente.

2.22 Arac. Es el producto que proviene de la fermentación alcohólica y destilación de mostos de arroz, con o sin adición de jugo de palma y melaza de caña de azúcar, aromatizado o no con piña catecú o cortezas aromáticas.

2.23 Armagnac. Es el brandy producido y originario de la región francesa de Armagnac, bajo la legislación francesa y certificado por el organismo competente de dicho país.

2.24 Aromatización. Es la utilización de uno o varios aromas aptos para consumo humano de uso permitido en la preparación de bebidas alcohólicas.

2.25 Bebidas alcohólicas. Son los productos alcohólicos aptos para el consumo humano, provenientes de la fermentación, destilación, preparación o mezcla de los mismos, de origen vegetal, salvo las preparaciones farmacéuticas

2.26 Bebida alcohólica destilada. Es la bebida alcohólica obtenida mediante destilación y/o rectificación de mostos fermentados procesados adecuadamente.

2.27 Bebida alcohólica fermentada. Es la bebida alcohólica obtenida a partir de mostos fermentados, sin destilación.

2.28 Bebidas espirituosas. Son las bebidas alcohólicas obtenidas mediante destilación, y con un grado alcohólico mínimo de 15GL a la temperatura determinada por la Norma INEN 340.

2.29 Bebidas espirituosas de cereales. Son las bebidas alcohólicas obtenidas mediante destilación de un mosto fermentado de cereales y con caracteres organolépticos provenientes de la materia prima utilizada, y con un grado alcohólico mínimo de 15GL a la temperatura determinada por la Norma INEN 340

2.30 Bonificadores. Son las sustancias de origen natural o artificial que mejoran las características de una bebida alcohólica.

2.31 Brandy. Es el producto obtenido por destilación de mostos de uvas fermentados, sometidos a un período de añejamiento no inferior a 3 años, en barriles de roble, de tal manera que al final posea el gusto y el aroma que le son característicos.

2.32 Brandy de frutas. Es el producto obtenido mediante la fermentación, destilación y añejamiento de mostos de frutas con o sin la adición de alcohol etílico rectificado y/o aguardiente de caña rectificado. También puede denominarse Brandy de..., seguido del nombre de las frutas utilizadas.

2.33 Caña. Se le denomina al aguardiente de caña rectificado.

2.34 Cerveza. Es la bebida obtenida mediante fermentación alcohólica de un mosto elaborado con cebada germinada, y otros cereales o azúcares, adicionado de lúpulo o su extracto natural, levadura y agua con características físico - químicas apropiadas. Tendrá un contenido de alcohol etílico entre 2,5 y 7GL a la temperatura determinada por la Norma INEN 340.

2.35 Coñac. Es el brandy producido y originario de la región francesa de Cognac, bajo la legislación francesa y certificado por el organismo competente de dicho país.

2.36 Coloración. Es la utilización de uno o varios colorantes aptos para consumo humano de uso permitido en la preparación de bebidas alcohólicas.

2.37 Congéneres. Son los elementos volátiles diferentes al alcohol etílico, producidos en la fermentación y destilación de mostos de origen vegetal. También se denomina Impurezas o Sustancias volátiles.

2.38 Corte. Es la mezcla de una bebida alcohólica con un producto alcohólico de su mismo origen.

2.39 Curazao. Es la bebida alcohólica preparada con una infusión o maceración alcohólica de cortezas de naranjas amargas y dulces, con o sin adición de sustancias aromatizantes de uso permitido, que se destila o no, y se edulcora o colorea con caramelo.

2.40 Champagne. Vino espumoso producido y originario de la región francesa de Champagne, bajo la legislación francesa y certificado por el organismo competente de dicho país. También puede denominarse Champaña.

2.41 Chicha. Producto de la fermentación alcohólica de mostos de uva, jora (malta de maíz), frutas y otros vegetales con características propias según su origen.

2.42 Edad media ponderada da añejamiento. Es la que se utiliza para mezclas de rones, se obtiene a partir del grado alcohólico (referido a una misma graduación), edad y proporción en volumen de cada uno de los rones.

2.43 Edulcoración. Es la utilización de sustancias glúcidas naturales caramelizadas o no, en la preparación de bebidas alcohólicas.

2.44 Fuerza real. La fuerza real expresa el porcentaje en volumen de alcohol anhidro contenido en una mezcla hidroalcohólica, a una temperatura determinada.

2.45 Gin. Es el producto obtenido por la aromatización del alcohol etílico rectificado con maceraciones desliadas o aceites esenciales de bayas de enebro (*Juniperus Communis*) y otras sustancias aromáticas de origen vegetal, con o sin adición de sacarosa.

2.46 Ginebra. Es el producto obtenido por destilación de un mosto fermentado de cereales, redistilado parcial o total en presencia de bayas de enebro, (*Juniperus Communis*) y otras especies de origen vegetal, con o sin adición de azúcares.

2.47 Grado absoluto. Es el producto de multiplicar el grado alcohólico, en Gay Lussac, por el volumen medido en litros. Debe expresarse en litros.

2.48 Grado alcohólico. Es el volumen de alcohol etílico expresado en centímetros cúbicos contenidos en 100 cm³ de bebida alcohólica, a una temperatura determinada.

2.49 Grado alcohólico aparente. Es el grado de una mezcla hidroalcohólica pura, indicado por el alcoholímetro centesimal de Gay Lussac a una temperatura diferente a la de referencia. La lectura de un grado aparente debe darse siempre indicando la temperatura a la cual dicha lectura fue tomada. También se considera grado aparente la lectura alcoholimétrica de una mezcla hidroalcohólica que no sea pura, debido a la adición de sustancias que alteran la densidad de la mezcla. En este caso, para determinar el grado alcohólico real, debe someterse a un proceso de destilación, hasta obtener una mezcla hidroalcohólica pura.

2.50 Grado alcohólico Gay Lussac. Es el título alcohólico de una mezcla hidroalcohólica pura, indicado directamente por el alcoholímetro centesimal de Gay Lussac a una temperatura de referencia. Se puede expresar como símbolo de grados "GL".

2.51 Grado Brix. Es el porcentaje de sólidos disueltos en una solución azucarada. Se expresa en Bx.

2.52 Hidratación. Es la mezcla de una bebida alcohólica con agua potable, destilada, desionizada o desmineralizada.

2.53 Licor. Es la bebida alcohólica obtenida mezclando o redestilando alcohol etílico rectificado, extraneuro o aguardiente de caña rectificado, con aditivos alimentarios de uso permitido, producidos por destilación, infusión, percolación o maceración, pudiendo edulcorarse con azúcares o mieles, y colorearse con sustancias de uso permitido.

2.53.1 Licor seco. Es el producto que contiene menos de 10 g/l de azúcares.

2.53.2 Licor semisecco. Es el producto cuyo contenido de azúcares está comprendido entre 10 y 50 g/l.

2.53.3 Licor dulce. Es el producto cuyo contenido de azúcares está comprendido entre 50 y 250 g/l.

2.53.4 Licor crema o crema. Es el producto de consistencia viscosa que contiene más de 250 g/l de azúcares.

2.53.5 Licor escarchado. Es el producto sobresaturado de azúcar.

2.54 Licor de frutas. Es la bebida alcohólica obtenida por maceración y/o destilación de frutas, con o sin otras sustancias vegetales y/o por adición de extractos con alcohol etílico rectificado, extraneuro o aguardiente de caña rectificado, pudiendo edulcorarse o no con azúcares o mieles y colorearse o no con caramelo o sustancias naturales de uso permitido.

2.55 Licor de café. Es la bebida alcohólica obtenida por difusión o maceración alcohólica de café, destilada o no y edulcorada.

2.56 Malta. Grano de cebada sometido a germinación y ulterior deshidratación, en condiciones tecnológicas adecuadas, destinado a diferentes objetivos en los procesos de bebidas alcohólicas, según la tecnología empleada.

2.57 Menta. Es la bebida alcohólica preparada con esencia de menta y alcohol etílico rectificado o por maceración alcohólica de hojas de menta, destiladas o no, con o sin adición de otros aromas, sacarosa, glucosa o miel, coloreada o no con clorofila u otras sustancias de uso permitido. También puede denominarse Peppermint o Licor de menta.

2.58 Mistela. Es el producto que se obtiene mediante la adición de alcohol vínico al mosto, hasta impedir o paralizar su fermentación.

2.59 Mosto. Líquido de origen vegetal que contiene sustancias amiláceas y/o azucaradas susceptibles de transformarse en alcohol por fermentación.

2.60 Mosto concentrado. Producto obtenido por la deshidratación parcial de los mostos, mediante procedimientos que no le introduzcan elementos extraños, hasta que el grado de concentración impida su fermentación espontánea y sin que haya sufrido caramelización sensible.

2.61 Mosto fermentado. Es el mosto que ha sido sometido a un adecuado proceso de fermentación.

2.62 Pisco. Es la bebida alcohólica obtenida mediante destilación de mosto fermentado de uvas maduras, en presencia del orujo correspondiente.

2.63 Rectificación. Es el proceso mediante el cual se elimina los congéneres presentes en una mezcla hidroalcohólica, incrementándose el grado alcohólico.

2.64 Residuos alcohólicos. Son los subproductos alcohólicos obtenidos en la destilación y/o rectificación de alcoholes y aguardientes que no son aptos para el consumo humano.

2.65 Ron. Es la bebida alcohólica obtenida exclusivamente de materias primas provenientes de la caña de azúcar, sometidas a los procesos de fermentación alcohólica, destilación y subsecuente añejamiento natural mínimo de un año, en barriles de roble de no más de 700 litros de capacidad, en tal forma que al final posea el aroma y el gusto que son característicos del ron.

2.65.1 Ron añejo. Ron que ha sido sometido a un proceso de añejamiento natural mínimo de 3 años.

2.65.2 Ron extra añejo. Ron que ha sido sometido a un proceso de añejamiento natural de más de 5 años.

2.66 Sidra. Es la bebida alcohólica obtenida mediante fermentación completa o parcial de manzanas o del zumo de manzanas.

2.67 Tequila. Es la bebida alcohólica obtenida mediante destilación de mosto fermentado de diversos agaves.

2.68 Tiempo de añejamiento. Tiempo transcurrido entre la fecha de llenado y sellado de los barriles de roble que contengan el producto en añejamiento, y la fecha de ruptura de los sellos que los certifican.

2.69 Triple sec. Es el Curazao fuertemente aromatizado. También se conoce con el nombre Extrasec

2.70 Vermut. Es la bebida alcohólica obtenida a partir del vino de uva o de frutas o sus mostos, con azúcar o sustancias vegetales amargas o aromáticas, sus extractos o esencias, con una porción mínima de vino de 75% del grado alcohólico del producto final. También puede denominarse Vermouth ó Vermuth.

2.71 Vino. Es la bebida alcohólica obtenida mediante fermentación completa o parcial de la uva fresca o del mosto de uva.

2.72 Vino abocado. Es el vino que contiene de 5 a 15 gramos de azúcar por litro.

2.73 Vino blanco. Es el vino obtenido por fermentación de uvas blancas o de un mosto, separado de los orujos inmediatamente después del prensado de la uva, cuyo color es característico.

2.74 Vino compuesto. Es la bebida alcohólica elaborada con no menos del 75% (v/v) de vino, con o sin adición de alcohol vínico, mostos o mistelas, sustancias amargas, aromatizantes y/o edulcorantes naturales de uso permitido.

2.75 Vino compuesto de frutas. Es la bebida alcohólica elaborada con no menos del 75% de vino y/o vino de frutas con o sin adición de alcohol vínico, alcohol etílico rectificado, mostos, vino de frutas, sustancias amargas, aromatizantes y/o edulcorantes de uso permitido.

2.76 Vino de frutas. Es la bebida alcohólica obtenida mediante fermentación completa o parcial de frutas o del mosto de frutas.

2.77 Vino de frutas gasificado. Es el vino de frutas al que se ha incorporado la totalidad o parte del anhídrido carbónico que contiene. También puede denominarse Vino de frutas carbonatado.

2.78 Vino de mesa. Es el vino cuyo grado alcohólico es producto de la fermentación natural del mosto de uva y que no exceda de 14°GL a la temperatura de terminada por la Norma INEN 340.

2.79 Vino dulce. Es el vino que contiene más de 50 gramos de azúcar por litro.

2.80 Vino espumoso. Es el vino que contiene anhídrido carbónico producido mediante una segunda fermentación alcohólica de los azúcares agregados o naturales del vino base, realizada en envase cerrado. S producto terminado debe tener una presión mínima de 405 kPa, medida a 20°C.

2.81 Vino espumoso de frutas. Es el vino de frutas que contiene anhídrido carbónico producido mediante una segunda fermentación alcohólica de los azúcares agregados o naturales del vino de fruta base, realizada en envase cerrado. El producto terminado debe tener una presión mínima de 405 kPa, medida a 20°C.

2.82 Vino gasificado. Es el vino al que se ha incorporado la totalidad o parte del anhídrido carbónico que contiene. También puede denominarse Vino carbonatado.

2.83 Vino licoroso. Es el vino que tiene un grado alcohólico entre 14 y 23GL a la temperatura determinada por la Norma INEN 340, con un contenido de materias reductoras superior a 50 gramos por litro; pueden adicionarse en su elaboración alcohol vínico, mostos o mistelas.

2.84 Vino licoroso generoso. Es el vino que tiene un grado alcohólico entre 14 y 23GL a la temperatura determinada por la Norma INEN 340, con un contenido de materias reductoras superior a 100 gramos por litro y que se obtiene adicionando en su elaboración alcohol vínico, mostos o mistelas. También puede denominarse Extralicoroso.

2.85 Vino rosado. Es el vino obtenido por fermentación de uvas o mosto de uvas tintas o tintas y blancas, separadas oportunamente de los orujos, de manera que el producto tenga un bajo contenido de polifenoles y posea el color rosado característico.

2.86 Vino seco. Es el vino que contiene hasta 5 gramos de azúcar por litro.

2.87 Vino semidulce. Es el vino que contiene de 30 a 50 gramos de azúcar por litro.

2.88 Vino semiseco. Es el vino que contiene de 15 a 30 gramos de azúcar por litro.

2.89 Vino tinto. Es el vino obtenido por fermentación de uvas o mostos de uvas tintas o tintas y blancas, en presencia del orujo.

2.90 Vodka. Es la bebida alcohólica obtenida mediante te hidratación de alcohol etílico rectificado, proveniente de productos naturales y tratado por un método conveniente, de manera que quede sin carácter, aroma o gusto distintivo.

2.91 Whisky. Es el producto obtenido por destilación de mostos fermentados provenientes de maltas de cereales, sometido a un periodo de añejamiento no inferior a 3 años en barriles de roble, de tal forma que al final posea el gusto y el aroma que le son característicos.

2.92 Whisky Bourbon. Es la bebida alcohólica obtenida mediante destilación de mostos calificados y fermentados principalmente de maíz y cebada o centeno, añejada por lo menos 3 años en barriles de roble. También puede denominarse Whiskey.

2.93 Whisky canadiense. Es la bebida alcohólica producida y originaria de Canadá, bajo la legislación canadiense y certificada por el organismo competente de dicho país. También puede denominarse Canadian Whisky.

2.94 Whisky escocés Es la bebida alcohólica producida y originaria de Escocia, bajo la legislación del Reino Unido y certificada por el organismo competente de dicho país. También puede denominarse Scotch Whisky.

2.95 Whisky irlandés. Es la bebida producida y originaria de Irlanda, bajo la legislación de Irlanda y certificada por el organismo competente de dicho país.

2.96 Whisky blended. Es el whisky obtenido con mezcla de alcohol etílico de materias diferentes a la malta utilizada.

Anexo 5 NTE INEN 372. Bebidas Alcohólicas. Vino. Requisitos

NTE INEN 372

2016-11

TABLA 1. Requisitos físicos y químicos para los vinos

Requisitos	Unidad	Mínimo	Máximo	Método de ensayo
Alcohol, fracción volumétrica	%	8,0	23,0	NTE INEN 360
Acidez volátil, como ácido acético	g/L	-	1,5	OIV-MA-AS313-02
Anhídrido sulfuroso total	mg/L*	-	400,0	NTE INEN 356
Metanol	mg/L *		400,0	OIV-MA-AS312-03A
Contenido de azúcares				
– Vino seco	g/L	-	12,0	OIV-MA-AS311-01A
– Vino semidulce		12,1	45,0	
– Vino dulce		45,1	-	
* El volumen de 1 L corresponden al volumen real del vino.				
NOTA. En el caso de que sean usados métodos de ensayo alternativos a los señalados en la tabla, estos deben ser oficiales. En el caso de no ser un método oficial, este debe ser validado.				

5.3 Los vinos espumosos y gasificados deben cumplir con los requisitos indicados en la Tabla 2.

TABLA 2. Requisitos físicos y químicos para los vinos espumosos y gasificados

Requisitos	Unidad	Mínimo	Máximo	Método de ensayo
Alcohol, fracción volumétrica	%	7,0	14,0	NTE INEN 360
Acidez volátil, como ácido acético	g/L	-	1,5	OIV-MA-AS313-02
Metanol	mg/L *		400,0	OIV-MA-AS312-03A
Contenido de azúcares	g/L			
– Extra bruto		-	6	OIV-MA-AS311-01 ^a
– Bruto		-	12	
– Extra seco		12,1	17	
– Seco		17,1	32	
– Semiseco (semidulce)		32,1	50	
– Dulce		50,1	-	
Contenido de CO ₂ a 20 °C				
– Vino no gasificado	g/L	-	4,0	OIV-MA-AS314-01
– Vino espumoso	kPa	300,0	-	
– Vino gasificado	kPa		350,0	
* El volumen de 1 L corresponden al volumen real del vino.				
^a tolerancia de ± 3 g/L en la determinación analítica.				
NOTA. En el caso de que sean usados métodos de ensayo alternativos a los señalados en la tabla, estos deben ser oficiales. En el caso de no ser un método oficial, este debe ser validado.				

5.4 El contenido de aditivos alimentarios en el vino debe cumplir con lo establecido en NTE INEN-CODEX 192.

6. MUESTREO

El muestreo debe realizarse de acuerdo con NTE INEN 339.

7. ROTULADO

El rotulado debe realizarse de acuerdo con NTE INEN 1933.

Anexo 6 NTE INEN 2262. Bebidas Alcohólicas. Cerveza. Requisitos

NTE INEN 2662

2013-11

TABLA 1. Requisitos físicos y químicos

REQUISITOS	UNIDAD	MINIMO	MAXIMO	METODO DE ENSAYO
Contenido alcohólico a 20° C	% (v/v)	1,0	10,0	NTE INEN 2322
Acidez total, expresado como ácido láctico	% (m/m)	-	0,3	NTE INEN 2323
Carbonatación	Volúmenes de CO ₂	2,2	3,5	NTE INEN 2324
pH	-	3,5	4,8	NTE INEN 2325
Contenido de hierro	mg/dm ³	-	0,2	NTE INEN 2326
Contenido de cobre	mg/dm ³	-	1,0	NTE INEN 2327
Contenido de zinc	mg/dm ³	-	1,0	NTE INEN 2328
Contenido de arsénico	mg/dm ³	-	0,1	NTE INEN 2329
Contenido de plomo	mg/dm ³	-	0,1	NTE INEN 2330

TABLA 2. Requisitos microbiológicos

REQUISITOS	UNIDAD	Cerveza pasteurizada		METODO DE ENSAYO
		MÍNIMO	MÁXIMO	
Microorganismos Anaerobios	ufc/cm ³	-	10	NTE INEN 1 529-17
Mohos y levaduras	up/cm ³	-	10	NTE INEN 1 529-10

2013-2217

5 de 9

Anexo 7 NTE INEN 374. Bebidas Alcohólicas. Vino de Frutas. Requisitos

NTE INEN 374

1987-07

3.4 No debe adicionarse agua en ningún momento de la elaboración del vino (exceptuando en mostos concentrados); tampoco añadirse ácidos minerales, colorantes, edulcorantes (permitidos sólo en los vinos compuestos), preservantes ni otros aditivos no autorizados expresamente.

4. REQUISITOS DEL PRODUCTO

4.1 El vino de frutas debe presentar aspecto límpido, exento de residuos sedimentados o sobrenadantes,

4.2 El producto puede presentar la coloración y el aroma característicos, de acuerdo a la clase de fruta utilizada y a los procedimientos enológicos seguidos.

4.3 El vino de frutas debe cumplir con los requisitos establecidos en la Tabla 1.

TABLA 1. Requisitos del vino de frutas.

REQUISITOS	UNIDAD	MINIMO	MAXIMO	METODO DE ENSAYO
Grado alcohólico a 20°C	°GL	5	18	INEN 360
Acidez volátil, como ácido acético	g/l	-	2,0	INEN 341
Acidez total, como ácido málico	g/l	4,0	16	INEN 341
Metanol	*	trazas	0,02	INEN 347
Cenizas	g/l	1,4		INEN 348
Alcalinidad de las cenizas	meg/l	1,4		INEN 1 547
Cloruros, como cloruro de sodio	g/l	—	2,0	INEN 353
Glicerina	**	1,0	10	INEN 355
Anhídrido sulfuroso total	g/l	—	0,32	INEN 356
Anhídrido sulfuroso libre	g/l	—	0,04	INEN 357

* cm³ por 100 cm³ de alcohol anhidro.
** g por 100 g de alcohol anhidro.

5. REQUISITOS COMPLEMENTARIOS

5.1 Envasado

5.1.1 El vino de frutas debe envasarse en recipientes cuyo material sea resistente a la acción del producto y no altere las características del mismo.

5.1.2 Los envases deben estar perfectamente limpios antes del llenado.

5.1.3 Los envases deben disponer de un adecuado cierre o tapa, de tal forma que se garantice la inviolabilidad del recipiente y las características del producto.

(Continúa)

Anexo 8 *Aval de Traductor*