



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

**Título:**

---

**“APLICACIONES PEDAGÓGICAS DEL EQUIPO LICUADORA  
INDUSTRIAL EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN  
AGROINDUSTRIAL”**

---

Proyecto integrador presentado previo a la obtención del Título de Ingeniero  
Agroindustrial

**Autor:**

Larco Narváez Héctor Efraín

**Tutor:**

Ing. Fernández Paredes Manuel Enrique Mg

**LATACUNGA – ECUADOR**


**Agosto 2022**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Héctor Efraín Larco Narváez, con cédula de ciudadanía No. 172266951-0, declaro ser autor del presente proyecto integrador: “APLICACIONES PEDAGÓGICAS DEL EQUIPO LICUADORA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”, siendo el Ingeniero Mg. Manuel Enrique Fernández Paredes, Tutor del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

Latacunga, 23 de agosto del 2022



Héctor Efraín Larco Narváez  
Estudiante  
CC: 172266951-0



Ing. Manuel Fernández Paredes, Mg.  
Docente Tutor  
CC: 050151160-4

## **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 LARCO NARVÁEZ HÉCTOR EFRAÍN identificado con cédula de ciudadanía 1722669510 de estado civil casado, a quien en lo sucesivo se denominará **EL 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. - 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 equipo Licuadora industrial 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: Octubre 2017 - Marzo 2018

Finalización de la carrera: Octubre 2021 – Marzo 2022

Aprobación en Consejo Directivo: 3 de junio del 2022

Tutor: Ingeniero Mg. Manuel Enrique Fernández Paredes.

Tema: “Aplicaciones pedagógicas de equipo Licuadora industrial 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:

- a) 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.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) 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 21 días del mes de marzo del 2022.



Héctor Efraín Larco Narváez

**EL CEDENTE**

Ing. Cristian Tinajero Jiménez, PhD.

**LA CESIONARIA**

## **AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO INTEGRADOR**

En calidad de Tutor del Proyecto Integrador con el título:

**“APLICACIONES PEDAGÓGICAS DEL EQUIPO LICUADORA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”**, de Larco Narváez Héctor Efraín, de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 23 de agosto del 2022

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Manuel Fernández Paredes', is written over a faint, light blue circular stamp or watermark.

Ing. Manuel Fernández Paredes, Mg.

**DOCENTE TUTOR**

CC: 050151160-4



## **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, el postulante: Larco Narváez Héctor Efraín, con el título del Proyecto Integrador: “**APLICACIONES PEDAGÓGICAS DEL EQUIPO LICUADORA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL**”, ha 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 202



**Lector 1 (Presidenta)**

Ing. Gabriela Arias Palma, Mg.

CC: 1714592796



**Lector 2**

Ing. Rojas Molina Jaime Orlando, Mg.

CC: 050264543-5



**Lector 3**

Ing. Ana Maricela Trávez Castellano, Mg.

CC: 050227093-7

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero primeramente agradecer a Dios, a la Universidad Técnica de Cotopaxi, a todos los docentes que fueron parte de mi formación académica, [a mi esposa, hijos y a mis padres por el apoyo incondicional, a mis compañeros con quienes compartimos momentos importantes].

Héctor Efraín Larco Narváez

## **DEDICATORIA**

Dedico este triunfo a todos quienes formaron parte de este proceso de aprendizaje de manera especial dedico este logro a mi familia que son el pilar fundamental, que han estado presente en la buenas y malas, a mis docentes que formaron parte de formación académica, a mis padres por siempre estar siempre presentes con sus palabras de aliento.

Héctor Efraín Larco Narváez

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**TÍTULO:** “APLICACIONES PEDAGÓGICAS DEL EQUIPO LICUADORA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”

**AUTOR:** Larco Narváez Héctor Efraín

### RESUMEN

El propósito de este trabajo fue realizar las aplicaciones pedagógicas del manual de funcionamiento, mantenimiento de la licuadora industrial en el Laboratorio de bromatología de alimentos de la Carrera Agroindustrial en la Universidad Técnica de Cotopaxi. Durante el desarrollo de la revisión bibliográfica se tuvo en cuenta conocer las aplicaciones pedagógicas que se puede realizar, funcionamiento y mantenimiento de la licuadora industrial. Por lo que su conocimiento es relevante en el marco de las actividades prácticas que se realizan en el laboratorio y sirve de guía para responder los posibles daños al equipo. La importancia de cada manual es que se detalla información de suma importancia, de su funcionamiento y mantenimiento que se debe realizar a la licuadora industrial como son: mantenimiento rutinario, preventivo y correctivo, además de las medidas de seguridad para el personal que vaya a operar el equipo, conllevando a alargar la vida útil y a disminuir el tiempo para la realización de las practicas pedagógicas. Para verificar el correcto funcionamiento de la licuadora industrial se realizó prácticas pedagógicas de la trituración de maíz, para el análisis granulométrico, la extracción de mucilago de malva (tallos y flores) el cual tiene diferentes usos, clarificación, para fines medicinales, recubrimiento de frutas, etc.

**Palabras clave:** Licuadora industrial, Manual, Laboratorio de Bromatología de Alimentos, trituración, granulación y mucilagos.

# **TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**

## **FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES**

**THEME:** “PEDAGOGICAL APPLICATIONS OF EQUIPMENT INDUSTRIAL BLENDER IN AGROINDUSTRIAL TRANSFORMATION PROCESSES”

**AUTHOR:** Larco Narváez Héctor Efraín

### **ABSTRACT**

The purpose of this work was to carry out pedagogical applications from operating manual, maintenance of industrial blender at Food Bromatology Laboratory in Agroindustrial Career at the Technical University of Cotopaxi. During of the bibliographic review development, it was taken into account to know the pedagogical applications that can be carried out, operation and maintenance of industrial blender. Therefore, their knowledge is relevant within the framework of the practical activities carried out in the laboratory and serves as a guide to respond to possible equipment damage. The importance of each manual is details information of the most importance, its operation and maintenance that must be carried out on industrial blender, such as: routine, preventive and corrective maintenance, in addition to safety measures for the personnel that will operate. the equipment, leading to extend useful life and reduce time for carrying out pedagogical practices. To verify the correct operation of industrial blender, pedagogical practices were carried out on grinding of corn for granulometric analysis, the extraction of mucilage from malva (stems and flowers) which has different uses, clarification, for medicinal purposes, fruit coating, etc.

**Keywords:** Industrial blender, Manual, Food Bromatology Laboratory, grinding, granulation and mucilage.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	¡Error! Marcador no definido.
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO INTEGRADOR .....	vii
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO INTEGRADOR .....	ix
AGRADECIMIENTO.....	x
DEDICATORIA .....	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT .....	xiii
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	1
ÍNDICE DE TABLAS.....	6
ÍNDICE DE FIGURAS .....	6
1. Datos Generales .....	1
1.1.    Institución.....	1
1.5. Equipo de trabajo.....	1
1.6. Lugar de ejecución.....	1
1.7. Fecha de inicio .....	2
1.8. Fecha de finalización .....	2
1.9. Áreas de conocimiento.....	2
2.    Caracterización del proyecto .....	2
2.1.    Título del proyecto.....	2
2.2.    Tipo de proyecto:.....	2
2.3.    Campo de investigación: (línea y sub-línea de investigación).....	3
2.4.    Objetivos .....	3
2.4.1.    Objetivo General .....	3
2.4.2.    Objetivos específicos .....	3

2.5.	Planteamiento del problema .....	3
2.5.1.	Descripción del problema .....	4
2.5.2.	Elementos del problema.....	5
2.5.3.	Formulación del problema .....	5
2.5.4.	Justificación del Proyecto Integrador.....	5
2.5.5.	Conveniencia.....	6
2.5.6.	Relevancia social.....	6
2.5.7.	Aplicaciones prácticas .....	6
2.5.8.	Valor teórico .....	7
2.5.9.	Utilidad metodológica .....	7
2.6.	Alcances.....	7
3.	Identificación y descripción de las competencias .....	8
4.	Marco teórico.....	9
4.1.	Fundamentación histórica.....	9
4.1.1.	Historia de la Universidad Técnica de Cotopaxi .....	9
4.1.2.	Historia de la agroindustria .....	11
4.1.3.	Origen del laboratorio de Bromatología de Alimentos .....	12
4.1.4.	Origen de la licuadora .....	13
4.2.	Fundamentación teórica .....	14
4.2.1.	Manual .....	14
4.2.2.	Tipos de manuales.....	14
4.2.2.1.	Manual de funcionamiento.....	14
4.2.2.2.	Manual de mantenimiento .....	15
4.2.3.	Manipulación de equipos.....	16
4.2.4.	Licuadora industrial.....	17
4.2.4.1.	Características .....	17

4.2.4.2. Funcionamiento .....	18
4.3. Fundamentación legal .....	18
4.4. Definición de términos .....	20
5. Metodología .....	21
5.1. Diseño y modalidad de la investigación .....	21
5.2. Tipo de investigación .....	21
5.3. Instrumentos de la investigación.....	22
5.4. Interrogantes de la investigación o hipótesis .....	22
6. Resultados esperados .....	23
6.2. Manual de funcionamiento de la licuadora industrial.....	25
6.2.1. Introducción.....	25
6.2.2. Objetivos .....	25
6.2.3. Alcance.....	26
6.2.4. Operación y funcionamiento .....	26
6.2.4.1. Generalidades.....	26
6.2.4.2. Especificaciones técnicas .....	27
6.2.4.3. Instalación y uso del equipo.....	30
6.3. Responsables .....	31
6.4. Registros .....	31
6.5. Modificaciones .....	31
6.6. Manual de mantenimiento .....	32
6.6.1. Introducción.....	32
6.6.2. Mantenimiento .....	32
6.6.3. Seguridad del personal .....	32
6.6.4. Alcance.....	33
6.6.5. Objetivos .....	33

6.6.4. Pasos para el mantenimiento y seguridad del personal .....	34
6.6.4.1. Mantenimiento rutinario .....	34
6.6.4.2. Mantenimiento preventivo .....	36
6.6.4.3. Mantenimiento correctivo .....	37
6.6.4.4. Medidas de seguridad al personal .....	38
6.6.4.5. Responsables .....	39
6.6.4.6. Registro.....	39
6.6.4.7. Modificaciones .....	40
INFORME DE PRÁCTICA DE LABORATORIO .....	41
6.7.1. Introducción.....	41
6.7.2. Objetivos .....	41
6.7.3. Materiales .....	42
6.7.4. Metodología.....	42
6.7.5.2. Análisis de resultados .....	47
6.7.6. Discusión.....	48
6.7.7. Conclusiones.....	48
6.7.8. Recomendación.....	48
Título de la práctica: Extracción de mucilago malva (flores y tallos) .....	49
6.8.1. Introducción.....	49
6.8.2. Objetivos .....	49
6.8.3. Materiales .....	50
6.8.4. Metodología.....	50
6.8.5. Resultados .....	53
6.8.6.3. Análisis de resultados .....	54
6.8.7. Discusión.....	55
6.8.9. Conclusiones.....	55

6.8.10. Recomendación.....	56
7. Recursos y presupuesto.....	56
7.1. Recursos.....	56
7.2. Presupuesto del proyecto.....	57
8. Impacto del proyecto .....	59
8.1. Impacto Social.....	59
8.2. Impacto Económico .....	59
8.3. Impacto Ambiental .....	59
8.4. Impacto Intelectual .....	59
9. Conclusiones .....	60
10. Recomendaciones.....	60
11. Bibliografía .....	61
12. Anexos.....	64
Anexo No. 1. Aval del Traductor .....	64
Anexo N°2: Hoja de vida del tutor .....	65
Anexo N°3: Hoja de vida del investigador.....	67
Anexo N° 4: Registro de control de uso de la licuadora industrial en el laboratorio de análisis de alimentos. ....	69
Anexo N° 5: Registro de mantenimiento rutinario de la licuadora industrial. ....	70
Anexo N° 6: Registro de mantenimiento preventivo de la licuadora industrial. ....	71
Anexo N° 7: Registro de mantenimiento correctivo de la licuadora industrial. ....	72

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Competencias previas a las asignaturas que se va a utilizar en el proyecto.....	8
Tabla 2. Competencias a desarrollar.....	8
Tabla 3. Referencias técnicas de la licuadora industrial.....	27
Tabla 5. Presupuesto del equipo.....	57
Tabla 6. Materia prima .....	57
Tabla 7. Presupuesto de materiales empleados para el escrito.....	57
Tabla 8. Otros gastos.....	58
Tabla 9. Presupuesto total.....	58

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Parte externa superior .....	28
Figura 2. Parte externa inferior .....	28
Figura 3. Parte interna .....	29
Figura 5. Interruptor de corriente .....	30
Figura 6. Pesado del maíz.....	42
Figura 7. Triturado .....	42
Figura 8. Triturado .....	43
Figura 9. Tamizado .....	43
Figura 10. Pesado final .....	43
Figura 11. Diagrama de flujo .....	44
Figura 22. Diagrama de flujo .....	51
Figura 13. Pesado.....	52
Figura 14. Triturado .....	52
Figura 15. Pesado de residuos.....	53

## **1. Datos Generales**

### **1.1. Institución**

Universidad Técnica de Cotopaxi

### **1.2. Facultad que auspicia**

Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

### **1.3. Carrera que auspicia**

Carrera de Agroindustria

### **1.4. Título del Proyecto integrador**

“Aplicaciones pedagógicas del equipo (Licuadora industrial) en procesos de transformación agroindustrial”

### **1.5. Equipo de trabajo**

#### **Tutor**

Anexo 2.

#### **Postulante**

Anexo 3.

### **1.6. Lugar de ejecución**

Salache - Eloy Alfaro – Latacunga – Cotopaxi – Zona 3 - Universidad Técnica de Cotopaxi

**1.7. Fecha de inicio**

El 7 de mayo de 2022.

**1.8. Fecha de finalización**

5 de septiembre del 2022

**1.9. Áreas de conocimiento**

Ciencias Tecnológicas	(X)
Matemáticas	(...)
Física	(...)
Química	(...)
Ciencias de la Vida	(...)
Ciencias Económicas	(...)
Ciencias Agronómicas	(...)
Otra (especificar)...	(...)

**2. Caracterización del proyecto****2.1. Título del proyecto**

“Aplicaciones pedagógicas del equipo Licuadora industrial en procesos de transformación agroindustrial”

**2.2. Tipo de proyecto:**

Formativa ( ) Resolutivo (X)

### **2.3.Campo de investigación: (línea y sub-línea de investigación)**

#### **Línea de investigación**

Procesos industriales

#### **Sub – línea de investigación**

Optimización de procesos tecnológicos agroindustriales.

### **2.4. Objetivos**

#### **2.4.1. Objetivo General**

- Realizar las aplicaciones pedagógicas de la licuadora industrial en el Laboratorio de Bromatología de Alimentos de la Carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

#### **2.4.2. Objetivos específicos**

- Reconocer las características y funciones principales que tiene la licuadora industrial para su adecuado uso en la aplicación académica.
- Elaborar un manual de funcionamiento y aplicación de la máquina, para el laboratorio de análisis de alimentos, mismo que evita daños en el equipo.
- Realizar prácticas demostrativas en el laboratorio de análisis de alimentos para comprobar su correcto funcionamiento.

### **2.5. Planteamiento del problema**

Dentro del ámbito laboral agroindustrial, la importancia de conocer el manejo correcto de los equipos que se usan en el campo industrial es necesario debido al avance tecnológico progresivo a nivel nacional y sobre todo por la competitividad de los profesionales en la rama.

En la provincia de Cotopaxi existen artesanos dedicados a la transformación de productos agroindustriales pero el desconocimiento y la falta de presupuesto lo realizan de forma manual, por ende, es de suma importancia, tener conocimientos del manejo de equipos industriales como por ejemplo la licuadora industrial.

La Universidad Técnica de Cotopaxi y la carrera que es un aporte importante para el laboratorio de Bromatología, un claro ejemplo es la licuadora industrial porque ayuda acelerar los procesos de preparación de las materias primas a utilizar, ya que antes se lo realizaba de forma manual y conllevaba mayor tiempo.

Por lo que, se ha visto indispensable la elaboración de un manual de funcionamiento y mantenimiento para alcanzar las destrezas necesarias por parte de los estudiantes entre la teoría y la práctica, de esta manera se realizó el correcto manejo de la máquina.

### **2.5.1. Descripción del problema**

En la Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad CAREN cuentan con el Laboratorio de bromatología de Alimentos, el cual se usa para la realización de prácticas con los estudiantes, los cuales se realizaba de forma manual por lo que se ha visto necesaria la implementación de una licuadora industrial en el laboratorio.

Lo cual ha conllevado que, se presente un limitado dinamismo práctico a través de equipos pedagógicos en el laboratorio, por eso es indispensable el desarrollo práctico visto en las aulas de clase, para tener estudiantes capacitados, instruidos y competentes en cada área del conocimiento de la carrera de Agroindustrias. Según Espinoza Ríos et al., (2016) mencionan que “Las actividades científicas, la realización de las prácticas de Laboratorio es la más notable, la que constituye una oportunidad valiosa en el desarrollo cognitivo y de motivación de los estudiantes” (p. 267)

### **2.5.2. Elementos del problema**

- Desconocimiento de las aplicaciones que se le puede dar a los diferentes equipos en los laboratorios
- No se cuenta con el manual de funcionamiento, mantenimiento, fichas de daños y mantenimientos realizados.

### **2.5.3. Formulación del problema**

¿Con el conocimiento de las aplicaciones pedagógicas y los manuales de funcionamiento y mantenimiento se mejorará el uso de la licuadora industrial y se prolonga su vida útil en el Laboratorio de Bromatología de Alimentos de la carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi?

### **2.5.4. Justificación del Proyecto Integrador**

La implementación de nuevos equipos pedagógicos permitirá el desarrollo de destrezas meta cognitivas teóricas y prácticas en los estudiantes de los diferentes niveles de la carrera de Agroindustrias, lo cual permite mayor personalización e interiorización del conocimiento transmitido en el aula de clase.

Por ello, es muy importante que la carrera se siga tecnificando y vaya a la par con la tecnología para lograr profesionales competentes en el ámbito laboral. También les permitirá la resolución de problemas que se les vaya presentando con los equipos pedagógicos o los de la sociedad, logrando una transformación en la matriz productiva, en donde la materia prima con la tecnificación agroindustrial consiga un valor agregado al producto ya procesado, ayudando a generar fuentes de trabajo y microempresas que aportarán a la economía familiar, local y nacional.

Por consiguiente, es esencial la elaboración de este proyecto innovador porque permite desarrollar habilidades prácticas después de haber recibido la teoría en las aulas de clase. Así mismo, los estudiantes emplearán los equipos pedagógicos en el laboratorio de Análisis de Alimentos para disminuir el tiempo en extraer muestras para sus respectivos análisis.

#### **2.5.5. Conveniencia**

La implementación de nuevos equipos pedagógicos como la licuadora industrial es de suma importancia en el Laboratorio de Bromatología de Alimentos porque permite el desarrollo de destrezas obtenidas en la trasmisión del conocimiento por parte del docente hacia el estudiante en el aula de clase y la resolución de problemas que se vayan presentando en la realización de las investigaciones con diferentes muestras obtenidas.

También permite conocer el uso, funcionamiento y mantenimiento del equipo a utilizar mediante un manual, con eso se evita en deterioro o daño del equipo.

#### **2.5.6. Relevancia social**

A través de la licuadora industrial se consigue varias prácticas en el ámbito educativo para la trituración de la materia prima para la extracción de muestras o esencias, conjuntamente con la elaboración y aplicación de un manual para darle un correcto uso y alargar su vida útil en el Laboratorio de Análisis de Alimentos de la carrera de Agroindustrias de la Universidad Técnica de Cotopaxi,

#### **2.5.7. Aplicaciones prácticas**

La implementación de un manual de aplicación pedagógica de la licuadora industrial permitirá afianzar los conocimientos con la práctica en el laboratorio y su correcto uso.

Además, permite emplear de una forma adecuada y con los principios básicos la trituración de la materia prima como: plantas, granos, carnes, entre otros.

#### **2.5.8. Valor teórico**

Mediante las aplicaciones pedagógicas del equipo agroindustrial se logró entender correctamente la funcionalidad y uso de la licuadora industrial para que los estudiantes y docentes posean un alto progreso en las prácticas lúdicas y futuras investigaciones o avances tecnológicos del equipo.

#### **2.5.9. Utilidad metodológica**

La licuadora industrial es una herramienta muy importante en el laboratorio de Bromatología de Alimentos, la cual se utilizará en extraer las distintas muestras a base de la trituración de la materia prima en las prácticas experimentales en el proceso enseñanza – aprendizaje por parte del estudiante.

Conllevando, el correcto manejo en la aplicación del equipo para evitar daños a corto plazo, con ello se amplía su vida útil.

### **2.6. Alcances**

Al culminar el proyecto se contará con un manual de aplicación pedagógica del equipo que describe su funcionalidad, características, uso y medidas de seguridad para desarrollar las distintas prácticas en el campo de Alimentos.

De esta forma, se logrará obtener los conocimientos necesarios para manipular los insumos y artefactos en el laboratorio.

### 3. Identificación y descripción de las competencias

Tabla 1. Competencias previas a las asignaturas que se va a utilizar en el proyecto.

Competencias previas	Asignatura	Semestre
Establece estándares de seguridad personal y maquinaria.	Mantenimiento y seguridad industrial.	Cuarto
Conoce la importancia de la higiene y máquina aséptica y entre proceso agroindustrial.	Bromatología y toxicología	Tercero
Saberes teóricos previos sobre granulometría.	Industria de harinas.	Séptimo
Conocimiento previo sobre el proceso de extracción de esencias y mucilagos.	Industria de Extractos.	Quinto

Fuente: (Larco. H, 2022)

Tabla 2. Competencias a desarrollar

Competencias a desarrollar	Asignatura	Productos a entregar	
		Etapa 1	Etapa 2
1	Industria Extractos.	Propuesta de la hoja guía para la extracción del mucilago de malva	Extracción de mucilago con la aplicación de la licuadora industrial.

		con la licuadora industrial.	
2	Industria de Harinas	Propuesta de la hoja guía en la elaboración de la granulometría de maíz.	Elaboración de harina de maíz y luego para su análisis granulométrico en el laboratorio de bromatología de alimentos
3	Mantenimiento y seguridad industrial	Propuesta de la elaboración de un manual.	Manual de uso y funcionamiento de la licuadora industrial implementada en el laboratorio de Análisis de Alimentos.
4	Bromatología y toxicología	Propuesta aplicación de BPM en el laboratorio	Proceso de transformación de los diferentes productos

Fuente: (Larco. H, 2022)

## 4. Marco teórico

### 4.1. Fundamentación histórica

#### 4.1.1. Historia de la Universidad Técnica de Cotopaxi

Se creó legalmente el 24 de enero de 1995 en la ciudad de Latacunga como un establecimiento educativo de nivel superior independiente, cuya misión es “Formar profesionales humanistas y de calidad, capaces de generar conocimiento científico a través de

la investigación y vinculación, para que contribuyan a la transformación social, tecnológica y económica del país.” (Universidad Técnica de Cotopaxi, 2022).

La institución posee su infraestructura principal en San Felipe, en esta funcionan las facultades de Ciencias Administrativas, Ciencias Humanas, y Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas. En el campus Salache trabaja el Centro de Experimentación Académica Salache (Ceasa) en el cual se desarrolla la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. También posee una extensión en la ciudad de la Maná. Siendo una de las primeras carreras en ser fundadas la de Agroindustria. (Valladares, 2022)

La principal causa para la creación de la carrera de Agroindustria fue debido a que el Ecuador posee una considerable riqueza natural por su variedad de climas y regiones (Costa, Sierra, Amazonía y Región Insular), la cual conlleva una gran cantidad de actividades productivas y las más importantes son la agricultura y la ganadería.

Permitiendo que se formen profesionales con conocimientos y técnicas para una correcta explotación de la materia prima y su correcta industrialización. Un claro ejemplo es la alta producción lechera, de carne, cuero, frutas y hortalizas, granos y cereales, tubérculos, flores y sus derivados, madera, entre otros.

Durante los 27 años de vida, la universidad ha logrado posesionarse entre las mejores universidades de la provincia y del país, debido a los valores que imparten como es el respeto y la responsabilidad, así mismo su perfil profesional. Con el empleo de metodologías activas en el proceso enseñanza – aprendizaje, donde los estudiantes dejan de ser entes pasivos a creadores de su conocimiento con el apoyo del docente de la materia.

Siendo el perfil de Ingeniero Agroindustrial:

Un profesional con formación integral, competitivo, difusor de la ciencia y la tecnología, que aplica los fundamentos científicos, tecnológicos y biotecnológicos de ingeniería en la transformación de materias primas y recursos naturales provenientes del sector agropecuario de acuerdo a la matriz productiva de la región y el país. (Universidad Técnica de Cotopaxi, 2022, párr. 1)

Es por ello que, la preparación durante toda su formación académica el estudiante aprende a analizar, diseñar, implementar y supervisar procesos de transformación de materia prima, formando productos agroindustriales alimenticios y no alimenticios. (Universidad Técnica de Cotopaxi, 2022, párr. 2). Con el objetivo de apuntalar a partir de la ingeniería, la implementación de nuevas técnicas, métodos e insumos, que acrecienten la eficacia, la producción de los sistemas y la comercialización de los productos, forjando exploración en el progreso tecnológico, produciendo de forma óptima la elaboración agropecuaria mediante la aplicación de normas técnicas de calidad, favoreciendo elocuentemente en la transformación de la matriz productiva.

#### **4.1.2. Historia de la agroindustria**

La historia de la agroindustria se remonta desde la época colonial con la producción de textiles, cueros, harina de trigo, colorantes y vinos, es por ello que podemos decir que la agroindustria es la rama de la industria que se dedica a la transformación de materias primas dándole un valor agregado, para así aumentar la vida útil de los diferentes productos que se pueda generar. (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2016)

Agroindustria es una palabra que se originó de la combinación de la agricultura con la industria. Según Merchán et al., (2017, citado por López y Castellón, 2007) el vocablo AGRIBUSINESS nació en la Primera Guerra Mundial en Norte América y Europa, por lo que trasladado a América Latina se convirtió como agroindustria por generalizar la nueva tecnología

agropecuaria e industrial para producir a mayor proporción, dando como consecuencia la diversificación de lugares de producción agropecuaria.

Además, se aumenta los sectores de procesamiento, empaque y distribución de alimentos y se forman nuevos procesos tecnológicos en la industria. Lo que ha permitido que en la nación se empiecen a generar nuevas microempresas para medianos a pequeños productores, aportando así en el desarrollo económico del país.

En los inicios del sedentarismo humano suscitaron los procesos únicamente de forma manual, empleando la mano de obra como el recurso esencial para la obtención y procesamiento de alimentos. Esto al principio suplía las necesidades dadas por la cantidad de personas solicitando el servicio y las características requeridas en aquel entonces, con los años y la constante evolución en ideologías y principalmente el crecimiento poblacional, el trabajo manual pasó a ser obsoleto en aquellas etapas que requerían un mayor volumen de producción o una mayor velocidad. (El Boushy et al., 2019)

Con el paso del tiempo se ha alcanzado la incorporación de maquinaria, la cual, cubre cada vez más procesos individuales, desde el manejo de los materiales primarios, la mezcla y corte. También se cuenta con tecnología en los procesos que se requiera la inyección y el marinado, pasos de cocción, y al final de la línea, pasos de sanitización, empaquetamiento y llenado. Con las capacidades adquiridas y la aplicación del conocimiento e investigación, se logra día a día que la tecnología avance, mejore y se diversifique para aprovechar las oportunidades que da la evolución de la producción de alimentos. (Sanchez, 2018)

#### **4.1.3. Origen del laboratorio de Bromatología de Alimentos**

El ser humano desde sus inicios ha aplicado la experimentación para su sobrevivencia, pero con el pasar del tiempo se ha estandarizado y se ha creado parámetros sobre: seguridad,

higiene y control. Para Vila (2001) manifiesta que dando relevancia la utilización de los laboratorios a partir del siglo XIX y XX, con la creación de farmacias, microscopios y los polarímetros, los areómetros, las centrifugas, las estufas, etc.

El laboratorio se ha convertido en un pilar fundamental entre la investigación y la academia, debido al método experimental dando grandes pasos al avance tecnológico en las ciencias naturales y de la salud. (Salgado, 2019)

Según Bermeo y Pallo (2022) mencionan que la finalidad de un laboratorio de análisis de alimentos se centra en el muestreo de la materia prima para conocer la calidad, cantidad del fruto a investigar, su utilidad y aportación a la creación de nuevos productos.

#### **4.1.4. Origen de la licuadora**

En 1992 el polaco Stephen Poplawski inventó la licuadora, a la cual se denominó al principio como un aparato de cocina centrifugador, debido a la operación que realizaba. Esta idea surgió debido a que deseaba realizar su batido favorito de una manera fácil y efectiva, por ello le tomo seis años de experimentación para fabricar la máquina perfecta que le permita preparar el batido de forma rápida, pero sin perder el valor nutricional del mismo ni los componentes de los ingredientes.

La licuadora fue diseñada al inicio únicamente para preparar batidos no se podía licuar frutas ni verduras, es decir, jugos naturales. Pero con el pasar del tiempo, su éxito fue potenciado en su momento por la famosa “Ley Seca” vigente en Estados Unidos en esa época, que prohibía la venta de bebidas alcohólicas. Es decir, en los restaurantes, bares y similares, legalmente se servían jugos, batidos, Coca-Cola (Contreras, 2018).

## **4.2. Fundamentación teórica**

### **4.2.1. Manual**

Es un manual de instrucciones para todos los procedimientos de actividades que las personas realizan en un área en particular. El objetivo es establecer políticas, definir funciones, determinar responsabilidades, ahorrar tiempo, evitar desperdicios, reducir costos, comprender el plan de gestión de equipos de laboratorio. Al mismo tiempo, incluye las reglas y procedimientos utilizados en la organización para realizar cada actividad en una secuencia lógica, con el fin de unificar y controlar los procesos de trabajo y evitar duplicidades. (Asanza. M, 2016).

### **4.2.2. Tipos de manuales**

#### ***4.2.2.1. Manual de funcionamiento***

Es un documento donde se detalla las funciones específicas de un equipo y/o material que se encuentra en un laboratorio o industria; el cual brinda el conocimiento necesario de la operación y actividades que pueden derivarse del procedimiento que realizara el equipo. Logrando que el personal se familiarice con el instrumento, optimizando el proceso de producción de la planta.

El objetivo del manual de funcionamiento es obtener resultados permanentes en la evolución del personal, estandarizando el conocimiento de forma más rápida y eficaz. Además, los beneficios que brinda el manual son: conocimiento en la operación del equipo, minimización de los errores sistemáticos y aleatorios que pueden presentarse en el proceso, incrementación de la producción y mejor desempeño de los trabajadores (Castañeda, 2017)

La estructura del documento consta de cuatro partes que son: Portada, índice, desarrollo de la información y apoyo visual. Es muy importante considerar el procedimiento de la operación, debe contener una redacción sencilla para que sea de fácil entendimiento, utilizar imágenes las cuales deberán identificar el área de trabajo y cada una de las actividades, integrar información de seguridad referente al equipo de seguridad que se debe utilizar para manipular el equipo y que hacer en casos de emergencia (Castañeda, 2017).

#### ***4.2.2.2. Manual de mantenimiento***

Es un documento de fundamental importancia en cualquier tipo de industria, dado que, demuestra la filosofía, política, organización, procedimiento de trabajo y control del área de trabajo dentro de la empresa. El formato del manual depende del tamaño y tipo de industria, tipo de productos que elabora, procedimientos de trabajo, equipos, instalaciones y tecnología disponible además del nivel académico del personal.

El manual debe disponer de:

- Conformar los medios que faciliten la acción de planificación y la eficacia del mantenimiento.
- Declaración nacional sistemática a clientes, proveedores, autoridades y empleados del país.
- Formación de nuevos empleados de la empresa.
- Genera el desarrollo de un ambiente de trabajo propicio para el establecimiento de un comportamiento responsable y participativo por parte de los empleados y la realización de las tareas establecidas.(Valderrama, 2021)

Además, la inspección se utiliza como una valiosa herramienta de apoyo al mantenimiento de la planta, cada proceso debe construirse de acuerdo con el diagrama de

entrada - proceso - salida. En el cual, se debe detallar el proceso de transformación de entradas que se convierten en salidas, las cuales en procesos continuos son al mismo tiempo entradas de otros procesos (Valderrama, 2021).

#### **4.2.3. Manipulación de equipos**

En la actualidad los equipos tecnológicos han ido transformándose, por lo que se ha visto necesario estar capacitado y ser indagador para un correcto manejo, para alargar su vida útil.

Además, es indispensable conocer las sugerencias que describe Bermeo y Pallo (2022, citado por Rivera, 2012) como:

- No se puede manipular equipos que se desconoce su funcionalidad.
- Se debe vigilar la proximidad de los cables a fuentes de calor y el posible contacto de los equipos con agua.
- Las lámparas ultravioletas pueden causar lesiones oculares y en ocasiones, quemaduras en la piel. Se deberá evitar mirar directamente a la lámpara o en todo caso utilizar gafas especiales.
- El aceite de las bombas de vacío se cambiará con la periodicidad adecuada. En los sistemas de vacío se instalarán trampas adecuadas para evitar que los residuos obturen las conducciones y estropeen la bomba.
- Las centrífugas deberán equilibrarse correctamente teniendo en cuenta las características de las mismas. Siempre se pesarán los tubos para realizar el equilibrado de los mismos. Se prestará especial cuidado en la limpieza del equipo al finalizar la tarea, especialmente del rotor.

- En caso de detectar alguna anomalía durante el funcionamiento de cualquier equipo o aparato, se avisará al responsable del laboratorio o al profesor.

#### 4.2.4. Licuadora industrial

##### 4.2.4.1. Características

Figura 1 Licuadora industrial



Fuente: ( Talsa, 2022)

- Posee gran capacidad y potencia.
- Por su diseño de alta resistencia, se utilizan para trabajos pesados.
- En una licuadora industrial de óptima calidad, todas las piezas que entran en contacto con los alimentos deberían estar fabricadas en acero inoxidable.
- El sistema de volcado para evacuación del contenido puede poseer posiciones intermedias, para optimizar el proceso.
- El cable de alimentación.
- La base o soporte en tubo redondo en acero inoxidable 304.
- Voltaje de alimentación 110 V./220V. Motor de ½ a 2 HP. (CI Talsa, 2017)

#### **4.2.4.2. Funcionamiento**

La licuadora industrial funciona similar a la licuadora doméstica, dado que, su operación es la trituración de alimentos porque cuenta en el fondo unas cuchillas que se conectan a un motor eléctrico mediante un eje vertical, lo que permite que giren las cuchillas a una velocidad constante en diferentes revoluciones lo que transforma los alimentos sólidos en líquidos. (Talsa, 2017)

#### **4.3. Fundamentación legal**

El presente proyecto se sustentará en base al marco legal de la Constitución de la República del Ecuador, la Ley Orgánica de Educación Superior y las directrices de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

En la Quinta Sección de la Constitución de la República del Ecuador (2008) menciona que la educación se basará en el individuo y garantizará su desarrollo holístico en el cuadro del respeto a los derechos del ser humano, al medio ambiente sustentable. “Siendo participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez.” (Art. 27). Logrando el desarrollo de competencias y destrezas para crear nuevos conocimientos o herramientas para mejorar la producción productiva y trabajar por el desarrollo económico del país.

En el artículo 350, de la Constitución de la República del Ecuador (2008) en el ámbito del Buen Vivir manifiesta que:

El Sistema de Educación Superior tiene como finalidad la formación académica y profesional con visión científica y humanista; la investigación científica y tecnológica; la innovación, promoción, desarrollo y difusión de los saberes y las culturas; la

construcción de soluciones para los problemas del país, en relación con los objetivos del régimen de desarrollo;

Además, la Ley Orgánica de Educación Superior (2018) en su instrucción académica tendrá el siguiente fin:

“Fomentar y ejecutar programas de investigación de carácter científico, tecnológico y pedagógico que coadyuven al mejoramiento y protección del ambiente y promuevan el desarrollo sustentable nacional en armonía con los derechos de la naturaleza constitucionalmente reconocidos, priorizando el bienestar animal; (Art. 8, literal f)

Por lo que, el proyecto integrador está bien encaminado debido a la introducción de nuevos equipos tecnológicos en el Laboratorio de Análisis de Alimentos para seguir innovando las practicas pre profesionales y conseguir una adecuada manipulación de los artefactos y ampliar los conocimientos recibidos en las aulas de clase.

En la normativa legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en el Capítulo II del Trabajo de Titulación (2018), se menciona en el artículo 3, que para lograr la titulación el estudiante debe presentar “una propuesta de innovación” en donde sea capaz de buscar alternativas y pueda resolver los problemas que se vayan suscitando en base a los conocimientos adquiridos en los años de estudio.

Además, se debe evidenciar la criticidad en donde demuestre sus habilidades en el progreso del pensamiento sistemático para diagnosticar, comprender y transformar la realidad estudiada, para mejorar la productividad a menor, a mediana o larga escala.

Finalmente, contribuirá al progreso de la matriz productiva, al desarrollo económico del país y especialmente en una formación académica completa en los estudiantes de la carrera de Agroindustrias.

#### 4.4. Definición de términos

**Metodologías activas:** es una enseñanza centrada en el estudiante, en su capacitación en competencias propias del saber de la disciplina. Estas estrategias conciben el Tubérculo: es un tallo subterráneo modificado y engrosado donde se acumulan los nutrientes de reserva para la planta (cumpliendo la función de órgano reservante).

**Biotecnológicos:** es la aplicación de tecnología que utiliza sistemas biológicos y organismos vivos –o derivados- para crear o modificar procesos o productos para usos específicos.

**Procesos agroindustriales:** es un conjunto de etapas de transformación aplicados a materias primas de origen agrícola, pecuario, pesquero y forestal, que abarca desde su beneficio o primera agregación de valor, hasta la instancia que generan productos finales con mayor grado de elaboración, constituye uno de los subsectores de gran relevancia para el país, pues se encuentra estrechamente vinculada con los demás sectores de la actividad económica.

**Empaque:** es el proceso de acondicionar los productos para preservar la calidad de la carga y la salvación en todas las fases hasta llegar al consumidor final.

**Distribución:** es la acción y efecto de distribuir (dividir algo entre varias personas, dar a algo el destino conveniente, entregar una mercancía). El término, que procede del latín distributio, es muy habitual en el comercio para nombrar al reparto de productos.

**Sistemáticos:** respeta o se adapta a un sistema: un conjunto ordenado o estructurado de principios o elementos que se relacionan entre sí.

**Optimizar:** Conseguir que algo llegue a la situación óptima o dé los mejores resultados posibles.

**Trituración:** Acción que consiste en partir o desmenuzar en trozos pequeños una materia sólida, pero sin llegar a convertirla en polvo. aprendizaje como un proceso constructivo y no receptivo.

## **5. Metodología**

### **5.1. Diseño y modalidad de la investigación**

Para el proyecto integrador se implementó la siguiente modalidad de investigación:

#### **a) Método descriptivo**

Se usó este método donde se usa toda la capacidad de percepción, sensación y reflexión para poder detallar todos los aspectos de funcionamiento, mantenimiento y aplicaciones de la licuadora industrial.

#### **b) Método inductivo**

El método inductivo, como tal, sigue una serie de pasos. Inicia por la observación de determinados hechos, los cuales registra, analiza y contrasta. A continuación, clasifica la información obtenida, establece patrones, hace generalizaciones, para inferir, de todo lo anterior, una explicación o teoría. (GRAUS, 2022)

### **5.2. Tipo de investigación**

#### **5.2.1. Investigación bibliográfica**

Se realiza con el propósito de detectar, ampliar y profundizar diferentes enfoques, teorías, conceptualizaciones y criterios de diversos autores sobre el manejo y mantenimiento de la maquinaria, basándose en documentos de fuentes primarias, en libros, revistas, periódicos documentos de internet, normativas y tesis de diferentes repositorios, relacionados con el

mantenimiento, para evitar futuros daños o mal manejo y que eso produzca un deterioro de la misma. (Aguirre y Parra 2022)

### **5.2.2. Investigación de campo**

Se utilizará la investigación de campo, conocida como el estudio sistemático de los hechos en el lugar en el que se producirán, en forma directa con la aplicación de las maquinarias y equipos, para obtener información de acuerdo con objetivos del proyecto. Permitiendo tener una relación directa con las maquinarias. (Aguirre y parra 2022)

### **5.3. Instrumentos de la investigación**

**5.3.1. Ficha de observación:** Es un instrumento de recolección de datos, referido a un objetivo específico, en el que se determinan variables específicas. Una ficha de observación es un documento que intenta obtener la mayor información solo observándose. (Garay. 2020)

**5.3.3. Hojas guías:** Es un instrumento bibliográfico y de apoyo donde constan datos y procedimientos sobre determinadas prácticas que se realicen a futuro, normalmente se utiliza cuando se ocupa algún laboratorio de investigación. (Pérez. 2015)

### **5.4. Interrogantes de la investigación o hipótesis**

**- ¿Por qué es importante realizar un manual de operación para la licuadora industrial?**

Es importante realizar un manual de operación para que los estudiantes, docentes y personas encargadas que ocupen el equipo tengan el conocimiento previo a la utilización, con ello podemos evitar algún daño en la máquina.

**- ¿Quiénes son las personas que deben conocer el manual de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de la licuadora industrial?**

El manual de la licuadora industrial, es para que los estudiantes y docentes que usen la máquina y puedan saber qué hacer si el equipo se encuentra con alguna falla, los mantenimientos que se le debe dar.

**- ¿Por qué es importante realizar la práctica en el laboratorio de bromatología de alimentos?**

Para comprobar el funcionamiento del equipo, además se obtiene las muestras para los diferentes análisis y procesos que sea necesario con el uso de la licuadora industrial como son: trituración de granos, molido de tallos para la exacción de mucilagos de malva, para la extracción de esencias, y con ello también verificar que el equipo este en buen estado, y que sus cuchillas, motor estén en óptimas condiciones, y poder garantizar el funcionamiento del equipo

## **6. Resultados esperados**

### **6.1 Elaboración de los manuales**

El presente manual se realizó en base a la investigación y recopilación de información de funcionamiento, mantenimiento y seguridad del personal, siendo estos una herramienta fundamental en cuanto al uso correcto de la maquinaria, ya que están destinados a evitar y prevenir daños en el equipo que se encuentra en el laboratorio de bromatología de alimentos de la carrera de Agroindustria

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**



**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**



**CARRERA DE AGROINDUSTRIA**

**MANUAL DE FUNCIONAMIENTO, MANTENIMIENTO DE LICUADORA INDUSTRIAL DEL LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA DE ALIMENTOS DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA**



	Manual de mantenimiento y funcionamiento de la licuadora industrial	 Ingeniería Agroindustria Edición 01
---	--	--

## 6.2. Manual de funcionamiento de la licuadora industrial

### 6.2.1. Introducción

El presente manual de funcionamiento explica sobre los cuidados y de la licuadora industrial, el que se dará uso en el laboratorio de análisis con unas características que le hace más resistente al uso.

Tiene una capacidad de 8 litros con un peso de 23kg, su material exterior e interior y sus cuchillas y su tapa de acero inoxidable, su tapa es segura que nos ayuda que tenga un mejor agarre y un motor de 3400 rpm que le hace potente y más fácil de licuar cualquier producto.

La licuadora industrial se debe colocar en un lugar plano que le permita su funcionamiento óptimo, se debe revisar antes de usar, que no presente algún tipo de fallas en el motor, el vaso y tapa. Como recomendación la supervisión de la licuadora debe realizar una persona que sepa sobre su funcionamiento. Y después de su uso se haga su respectiva limpieza.

### 6.2.2. Objetivos



#### Objetivo General

Garantizar el funcionamiento, mantenimiento de la licuadora industrial, a través del manual de aplicación pedagógico.

#### Objetivos Específicos

- Detallar las partes y la función que cumplen las partes del equipo.

Elaborado por: Héctor Larco	Pág. de 15
--------------------------------	------------

	Manual de mantenimiento y funcionamiento de la licuadora industrial	 Ingeniería Agroindustria  Edición 01
---	--	--

- Conocer las partes de la licuadora industrial y la función que cumple cada una de ellos.
- Llevar los registros para un mejor control del uso del equipo.

### 6.2.3. Alcance

El manual de funcionamiento será de mucha utilidad para los estudiantes de la universidad, el correcto funcionamiento del equipo y las prácticas en las cuales se puede utilizar, el documento es una guía de trabajo para el laboratorio de análisis.



### 6.2.4. Operación y funcionamiento

#### 6.2.4.1. Generalidades

La licuadora industrial se caracteriza por su durabilidad, cuenta con una fabricación en acero inoxidable que ayuda a obtener un mayor acople a la base, lleva un motor mucho más potente para licuar lo necesario de forma uniforme, además de poder usarla con alimentos duros, ya que cuenta con un vaso de acero inoxidable el cual es más resistente.

Este equipo es utilizado para triturar muestras de materia prima seleccionada como: cereales, tallos con textura dura, para la extracción de mucílagos de flores y hojas, yerbas aromáticas o medicinales, entre otros. Conllevando a la aplicación de análisis para la creación de productos innovadores, y nos permite conocer la aplicación de la licuadora industrial.

Elaborado por: Héctor Larco	Pág. de 15
--------------------------------	------------

	Manual de mantenimiento y funcionamiento de la licuadora industrial	 Ingeniería Agroindustria Edición 01
---	---	--



### 6.2.4.2. Especificaciones técnicas

Tabla 3. Referencias técnicas de la licuadora industrial

<b>Modelo</b>	S/N
<b>Capacidad</b>	8 litros
<b>Dimensiones</b>	Ancho: 41; Largo:52; Alto: 72
<b>Peso</b>	23kg
<b>Material del vaso</b>	Acero inoxidable
<b>Material exterior</b>	Acero inoxidable
<b>Material de la cuchilla</b>	Acero inoxidable
<b>Control manual</b>	Interruptor de corriente
<b>Tapa</b>	Acero inoxidable
<b>Voltaje:</b>	110 v
<b>Potencia del motor:</b>	372.85 watts ½ hp
<b>Almacenamiento:</b>	En un sitio seco a temperatura ambiente.

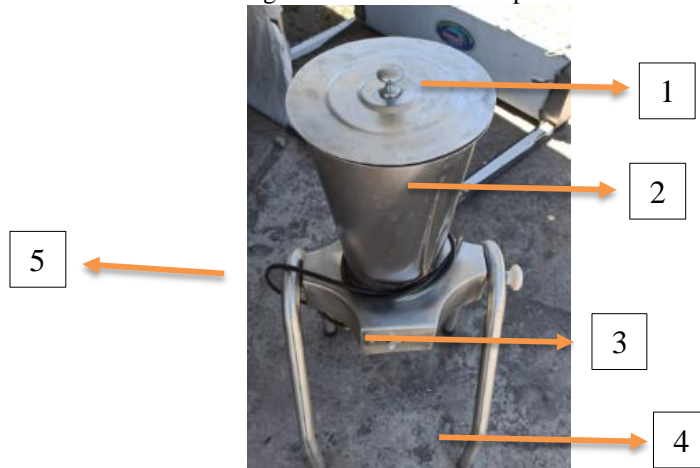
Fuente: (Larco. H, 2022)

Elaborado por: Héctor Larco	Pág. de 15
--------------------------------	------------

	Manual de mantenimiento y funcionamiento de la licuadora industrial	 Ingeniería Agroindustria  Edición 01
---	--	--

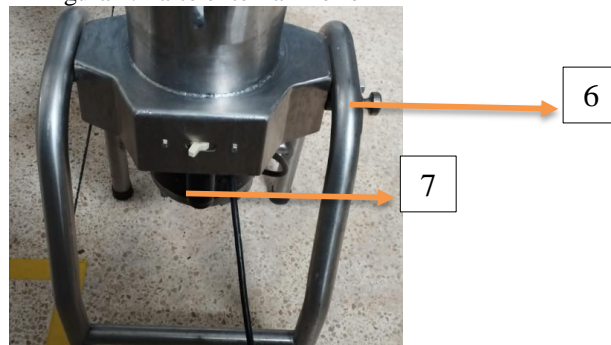
### a) Partes del equipo

Figura 1. Parte externa superior



Fuente: (Larco. H, 2022)

Figura 2. Parte externa inferior



Fuente: (Larco. H, 2022)



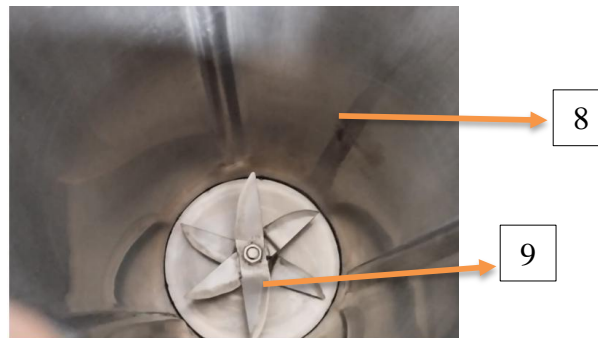
	Manual de mantenimiento y funcionamiento de la licuadora industrial	 Ingeniería Agroindustria  Edición 01
---	--	--

Figura 3. Parte interna





Fuente: (Larco. H, 2022)

### Descripción:

- 1 Tapa
- 2 Parte externa del vaso
- 3 Interruptor eléctrico
- 4 Base de acero inoxidable
- 5 Cable de energía
- 6 Seguro
- 7 Motor
- 8 Parte interna del vaso
- 9 Cuchillas de trituración

Elaborado por: Héctor Larco	Pág. de 15
--------------------------------	------------

	Manual de mantenimiento y funcionamiento de la licuadora industrial	 Ingeniería Agroindustria Edición 01
---	--	--

### 6.2.4.3. Instalación y uso del equipo

Se debe instalar sobre una superficie plana para que su uso sea el adecuado, ya que si no se lo hace de esta manera puede ocasionar algún tipo de accidente con resultados fatales, es por ello que se debe conocer su uso. A su vez, percatarse que la conexión de energía eléctrica sea de 110v.

#### a) Control manual de encendido y apagado

El control de encendido y apagado es una parte primordial en el funcionamiento de la licuadora industrial, si el interruptor de encendido y apagado presenta algún tipo de daño el equipo no funcionara correctamente.

Figura 5. Interruptor de corriente





Fuente: (Larco. H, 2022)

#### b) Revisión del acople al vaso

Es necesario verificar que el acople del vaso con motor, que los prisioneros estén siempre bien ajustados, si estos se encuentran flojos se puede salir el vaso al momento de arrancar la licuadora.

Elaborado por: Héctor Larco	Pág. de 15
--------------------------------	------------

	Manual de mantenimiento y funcionamiento de la licuadora industrial	 Ingeniería Agroindustria  Edición 01
---	---	--

### c) Limpieza del equipo

Para limpiar la licuadora industrial se debe usar detergente y un paño suave que no raspe las paredes del vaso, es de vital importancia tener cuidado con las cuchillas, otro punto importante que el equipo este desconectado, puede ser que sin querer se accione y ocasione algún accidente.

Según la norma INEN 3262 también manifiesta que no se debe colocar ningún tipo de detergente en recipientes de bebidas y mucho menos se puede usar tencillos de limpieza de otra sección en el laboratorio.

### 6.3. Responsables

- Docentes de la carrera.
- Docente encargado del laboratorio.
- Alumnos de la carrera.



### 6.4. Registros

- Registro de control de uso de la licuadora industrial, véase Anexo 3.

### 6.5. Modificaciones

Edición 01

Elaborado por: Héctor Larco	Pág. de 15
--------------------------------	------------

	Manual de mantenimiento y funcionamiento de la licuadora industrial	 Ingeniería Agroindustria  Edición 01
---	--	--

## 6.6. Manual de mantenimiento

### 6.6.1. Introducción

Dentro del manual de mantenimiento de la licuadora industrial, en donde se detalla los diferentes procedimientos para el manejo de la licuadora con la ayuda de recopilación de fuentes bibliográficas.

El manual se va a enfocar al mantenimiento rutinario, preventivo, correctivo para una larga vida útil y de esta forma usarla correctamente. Por lo que, esta herramienta es indispensable para saber el correcto funcionamiento su aplicación del equipo y con ello se puede alargar la vida útil del equipo.



### 6.6.2. Mantenimiento

El mantenimiento es una serie de tareas y procesos que se lleva acabo para que el equipo pueda continuar funcionando de manera óptima, a más de ello también la importancia de que las instalaciones también se encuentren de la mejor manera, ya que eso también dependerá el buen funcionamiento de los equipos dentro de una industria.

### 6.6.3. Seguridad del personal

La seguridad personal es mucho más importante que la maquinaria que puede existir dentro de una empresa, por ende, es obligación de la empresa que toda persona que vaya es

Elaborado por: Héctor Larco	Pág. de 15
--------------------------------	------------

	Manual de mantenimiento y funcionamiento de la licuadora industrial	 Ingeniería Agroindustria Edición 01
---	--	--

estar a cargo de los distintos tipos de equipos existentes, este capacitada para su correcto uso y funcionamiento y con ello se logra evitar algún tipo de amenazas en el sitio de trabajo.

#### 6.6.4. Alcance

Proporcionar toda la información adecuada para que se pueda realizar el correcto mantenimiento a la licuadora industrial.

El alcance de este manual está diseñado para mantener la seguridad personal de los docentes y los estudiantes, para la operación de la licuadora industrial.

#### 6.6.5. Objetivos

##### a) Objetivo general

- Garantizar que se realice el correcto mantenimiento de la licuadora industrial.



##### b) Objetivos específicos

- Aplicar las normas de seguridad, operación y salud del personal.
- Informar al personal a cargo del mantenimiento, sobre los aspectos a considerar para alargar la vida útil del equipo.

#### Definiciones

**Mantenimiento** es el proceso que se lleva a cabo para que un elemento, o unidad de producción, pueda continuar funcionando a un rendimiento óptimo.

Elaborado por: Héctor Larco	Pág. de 15
--------------------------------	------------

	Manual de mantenimiento y funcionamiento de la licuadora industrial	 Ingeniería Agroindustria Edición 01
---	--	--

**Preventivo** está formada con raíces latinas y significa "que se prepara para hacer algo o para evitar un riesgo"

**Seguridad** es un estado en el cual los peligros y las condiciones que pueden provocar daños de tipo físico, psicológico o material son controlados para preservar la salud y el bienestar de los individuos.

#### 6.6.4. Pasos para el mantenimiento y seguridad del personal

##### 6.6.4.1. Mantenimiento rutinario

Se debe realizar siempre después de usarla una buena limpieza esto se debe llevar acabo por las personas que usan el equipo, evitando que el motor este en contacto directo con el agua, esto ayuda a que se pueda alargar la vida útil del equipo

##### *a) Limpieza del equipo*



**Responsable:** Docentes y Estudiantes de la carrera.

**Frecuencia:** Antes y después de usar la licuadora industrial.

**Procedimiento:**

- Verificar que la licuadora este apagada después de haber sido usada.
- Luego que la licuadora esta desconectada de la fuente de electricidad, debe ser limpiada la base del motor y el cable con un pañito húmedo.

Elaborado por: Héctor Larco	Pág. de 15
--------------------------------	------------

	Manual de mantenimiento y funcionamiento de la licuadora industrial	 Ingeniería Agroindustria  Edición 01
---	--	--

- Posteriormente se debe lavar el vaso y la tapa de la licuadora con agua jabonosa en seguida de cada uso y secarla completamente. Aunque se debe tener mucho cuidado con las cuchillas porque son muy afiladas.
- Finalmente, guarde el equipo destapado con eso evita malos olores.
- Se recomienda licuar hielo mensualmente para mantener afilas las cuchillas.

***b) Inspección del lugar donde se usará el equipo***



**Responsable:** Docentes y Estudiantes de la carrera.

**Frecuencia:** Antes de utilizar el equipo.

**Procedimiento:**

- Se debe evitar el contacto de la licuadora industrial con el agua porque puede ocasionar daños eléctricos. Además, se recomienda conectar a una línea eléctrica independiente.
- Es imprescindible que el equipo este ubicado en lugar limpio y completamente plano.
- Verificar que el seguro este bien ajustado, para evitar que se zafe el acople del motor.
- Después de cada uso realizar el lavado con agua jabonosa.
- Realizar la limpieza externa del motor con un paño húmedo.
- Realizar el mantenimiento de acuerdo al tiempo establecido.

Elaborado por: Héctor Larco	Pág. de 15
--------------------------------	------------

	Manual de mantenimiento y funcionamiento de la licuadora industrial	 Ingeniería Agroindustria Edición 01
---	--	--

#### 6.6.4.2. Mantenimiento preventivo

Se realiza este mantenimiento Para alargar la vida de tu licuadora industrial y asegurar su óptimo uso, es necesario darle mantenimiento preventivo periódicamente, además de proporcionar la limpieza diaria que estos equipos requieren. (Imbera, 2020)

##### a) Lubricar de las cuchillas:

**Responsable:** Docentes y estudiantes de la carrera.

**Frecuencia:** Cada 2 años.

**Procedimiento:**

- Aflojar la perilla de la base.
- Verter gotas de aceite por el orificio.
- Volver a ensamblar las partes.

##### b) Limpieza del interior del motor



**Responsable:** Docentes y Estudiantes.

**Frecuencia:** Cada año

**Procedimiento:**

- Desmontar el motor.
- Desenroscar y quitar el tornillo de la parte inferior del motor.

Elaborado por: Héctor Larco	Pág. de 15
--------------------------------	------------

	Manual de mantenimiento y funcionamiento de la licuadora industrial	 Ingeniería Agroindustria  Edición 01
---	--	--

- Voltee el frasco boca abajo y lávelo con agua jabonosa.
- Desmontar el motor con un destornillador.
- Limpiar piezas como interruptores, motores de alterna y condensadores de supresión de ruido.
- Retire el polvo y la suciedad con un cepillo o secador de pelo.
- Dar la vuelta al recipiente con todas las piezas y volver a montar.
- Atornillar la parte inferior del motor. (Imbera, 2020)

#### 6.6.4.3. Mantenimiento correctivo

La importancia del mantenimiento correctivo se realiza las correcciones respectivas, la forma más básica es que se debe identificar los diferentes daños para que puedan ser reparados



##### a) Mantenimiento correctivo programado:

Consiste en realizar el mantenimiento respectivo bajo una programación del mantenimiento que se establece dentro de tiempos regulares de programación con la detección de algún tipo de fallas dentro del equipo.

##### b) Mantenimiento correctivo no programado:

Este tipo de mantenimiento se lo realiza cuando existe una emergencia en la licuadora industrial, y se realiza de forma inmediata. Este tipo de mantenimiento suele ser inevitable porque ya se produjo el daño en el sistema eléctrico o en las cuchillas y se tiene que reparar.

Elaborado por: Héctor Larco	Pág. de 15
--------------------------------	------------

	Manual de mantenimiento y funcionamiento de la licuadora industrial	 Ingeniería Agroindustria Edición 01
---	--	--

### **Recomendación:**

Si la licuadora industrial tiene algún error de funcionamiento, debe contactar a un técnico profesional para verificar y hacer los ajustes necesarios.

#### **6.6.4.4. Medidas de seguridad al personal**

##### ***a) Introducción***

Es importante aplicar el método de observación en el área donde se realiza la práctica, puesto que se requiere identificar las normas, señaléticas de seguridad y funcionamiento de la máquina, tanto en las instalaciones, equipos y las capacitaciones impartidas por parte del encargado del laboratorio a través del manual, el cual evita posibles accidentes humanos o del objeto con el que se vaya a trabajar.



Con esto se logra un ambiente de armonía y el estudiante se siente capacitado en desarrollar sus trabajos prácticos en el laboratorio, a su vez, la licuadora industrial extiende su vida útil por el correcto manejo que se le da.

##### ***b) Medidas de seguridad***

Hay que tomar muy en cuenta las siguientes normas para el ingreso de estudiantes al laboratorio y evitar incidentes:

- Estar correctamente uniformados, es decir, el mandil, cofia y mascarilla.
- Evitar el ingreso de alimentos al laboratorio.

Elaborado por: Héctor Larco	Pág. de 15
--------------------------------	------------

	Manual de mantenimiento y funcionamiento de la licuadora industrial	 Edición 01
---	---	---

- En lo posible no emplear dispositivos electrónicos (celulares), salvo el caso que lo requiera.
- Mantener siempre limpia el área de trabajo.
- Tener un adecuado comportamiento disciplinario.
- Escuchar con atención la capacitación impartida por parte del encargado del laboratorio.
- Leer el manual de la licuadora industrial.
- Desconectar la licuadora industrial antes realizar la limpieza.
- Tener cuidado con las cuchillas para evitar cortes en las manos.
- Se debe realizar la revisión periódica del cable que se conectado a la energía eléctrica.
- No colocar alimentos u otro tipo de sustancias encima de la licuadora industrial ya que esto puede ocasionar algún tipo de contaminación.



#### 6.6.4.5. Responsables

Docentes y estudiantes de la carrera.

#### 6.6.4.6. Registro

- Registro de control de mantenimiento rutinario de la licuadora industrial, véase Anexo 4.
- Registro de control de mantenimiento preventivo de la licuadora industrial, ver Anexo 5.

Elaborado por: Héctor Larco	Pág. de 15
--------------------------------	------------

	Manual de mantenimiento y funcionamiento de la licuadora industrial	 Ingeniería Agroindustria Edición 01
---	---	--

- Registro de control de mantenimiento correctivo de la licuadora industrial, Anexo 6.

#### 6.6.4.7. Modificaciones

Edición 01.

Elaborado por: Héctor Larco	Pág. de 15
--------------------------------	------------

**INFORME DE PRÁCTICA DE LABORATORIO**  
**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**  
**CARRERA DE AGROINDUSTRIA**  
**LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA DE ALIMENTOS**

**Título de la práctica:** Análisis de granulometría del maíz

### **6.7.1. Introducción**

La granulometría permite conocer la medida de los granos de los sedimentos. Mediante el análisis granulométrico se puede obtener información importante como: su origen, propiedades mecánicas y el cálculo de la abundancia de cada uno de los granos según su tamaño dentro de la escala granulométrica.

Las partículas de materias primas pasan por muchos cambios a través del proceso de la molienda. El factor principal que afecta el tamaño de las partículas es la forma en que se muele. Las materias primas tales como harina de frijol de soya, harina de pescado y las pre-mezclas, generalmente ya son de un tamaño que no necesita mayor reducción.

Los componentes de cereales (es decir, maíz, trigo y otros granos enteros) en las dietas siempre se someten a un proceso de molienda. Los diferentes tipos de ingredientes tienen comportamientos diferentes cuando se muelen. por ejemplo, el trigo produce un tamaño de partícula diferente al del maíz pasando por el mismo molino.

### **6.7.2. Objetivos**

#### **a) Objetivo general**

- Realizar la transformación del maíz con el uso de la licuadora industrial.

#### **b) Objetivos específicos**

- Conocer el tamaño de las partículas del alimento.

- Analizar las propiedades físicas de la transformación maíz.

### 6.7.3. Materiales

#### a) Equipos

- Licuadora industrial
- Balanza
- Colador
- Recipientes

### 6.7.4. Metodología

Se realiza el pesado del maíz que se utilizó como materia prima para el análisis granulométrico previo a una limpieza:

Figura 6. Pesado del maíz



Fuente: (Larco. H, 2022)

El siguiente paso es el triturado usando la licuadora industrial

Figura 7. Triturado



Fuente: (Larco. H, 2022)

Se verifica el estado de la trituración

Figura 8. Triturado



Fuente: (Larco. H, 2022)

Con la ayuda de un cedazo es realiza el tamizado de la harina de maíz

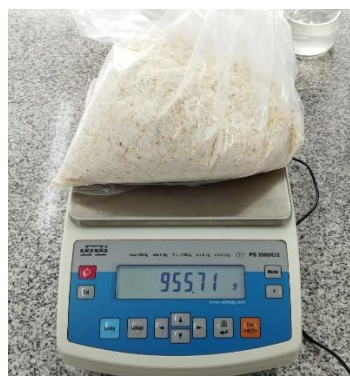
Figura 9. Tamizado



Fuente: (Larco. H, 2022)

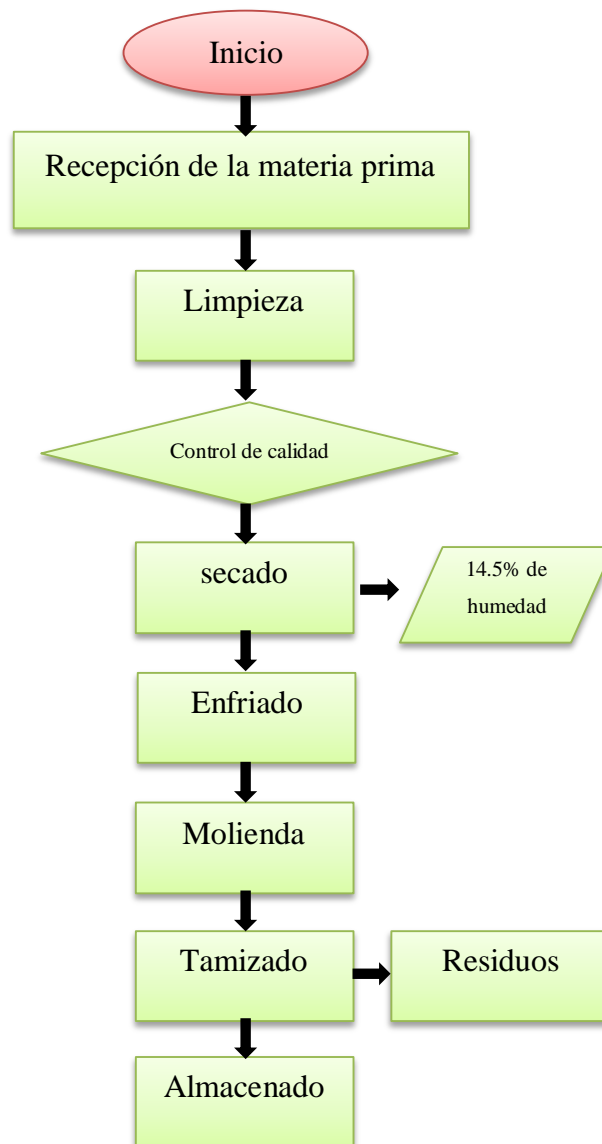
Pesado del producto final

Figura 10. Pesado final



Fuente: (Larco. H, 2022)

Figura 11. Diagrama de flujo



Fuente: (Larco. H, 2022)

### Procedimiento

**Recepción:** Se recibió (907.185g ) de maíz, tomando en cuenta que no presente impurezas como piedras, astillas y restos de tierra.

**Limpieza y control de calidad:** Se procedió a realizar la limpieza del maíz, con la ayuda de un papel de cocina con la finalidad de eliminar las impurezas como tierra, pajas o semillas de otros cereales.

**Secado:** El maíz se colocó en bandejas de acero inoxidable para optimizar el secado, mismo que se realizó en un desecador industrial, a una temperatura de 60 °C por 4 horas hasta alcanzar una humedad de  $\leq 14,5\%$ .

**Enfriado:** Se procedió a enfriar el maíz a una temperatura ambiente (14 °C) en un lugar seco y fresco.

**Molienda:** Una vez enfriado el maíz se realizó la molienda en un molino manual marca corona-tolva alta, con la finalidad de reducir el tamaño de partículas hasta obtener la harina.

**Tamizado:** Se procedió a tamizar la harina con la ayuda de un cedazo en donde se pudo verificar que se desprendió una especie de afrecho del maíz.

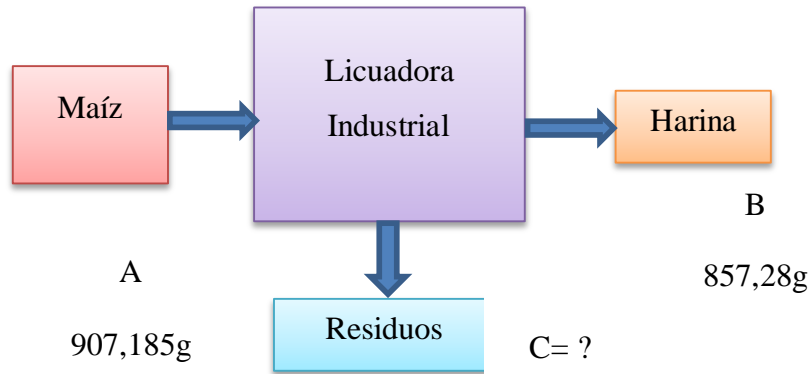
**Almacenado:** Posteriormente se almacenó en una funda hermética a una temperatura ambiente (14°C) en un lugar fresco y seco.

### **Determinación de la tasa de impurezas**

Las impurezas no sólo tienen una influencia negativa en el almacenamiento de los productos, sino que contribuyen a definir la calidad misma de éstos.

Es importante determinar la tasa de impurezas de un lote de granos, antes de proceder a su almacenamiento o durante las transacciones comerciales.

Se consideran generalmente impurezas: Los restos vegetales (paja, hojas), los elementos minerales (tierra, arena), los elementos diversos (partículas metálicas, trozos de cuerda), los granos extraños, los granos inmaduros, los granos germinados, los granos quebrados, los granos dañados (por insectos, roedores), los granos averiados, enmohecidos o de coloración anormal. (FAO S/F).

**Balance de masa****Balance Global**

$$A = B + C$$

$$(907,185)g = (857,28)g + C$$

$$C = (907,185)g - (857,28)g$$

$$C = 49,9g$$

Dentro del balance de masa se determinó el porcentaje de residuos, que resulto de la práctica de la obtención de harina de maíz aplicando la fórmula  $A = B + C$  donde se obtuvo el resultado de 49.9g de residuos.

**Rendimiento**

$$\%Rendimiento = \frac{\text{Peso final}}{\text{Peso inicial}} \times 100$$

$$\%Rendimiento = \frac{857,289gr}{907,185gr} \times 100$$

$$\%Rendimiento = 94\%$$

**6.7.5.2. Resultados**

Harina de maíz (gr)	Ph	Rendimiento (%)
49,9	6,15	94

Fuente: (Larco. H, 2022)

### 6.7.5.2. Análisis de resultados

En la práctica realizada se utilizó una alimentación de 907,185g de maíz, la cual fue triturada en una licuadora industrial y posterior se empleó un cedazo para separar los residuos de la harina, donde se obtuvo un peso 49,9g de producto final; además de un rendimiento de 94%, lo cual indica que está dentro de los parámetros establecidos por la FAO.

Tabla 4 Análisis organoléptico del maíz

<b>Producto</b>	<b>Características</b>	<b>Resultado</b>
Maíz	Color	Amarrillo
	Olor	Neutro y libre de malos olores
	Sabor	Ligeramente dulce
	Textura interna	Células entrecruzadas y tubulares
	Textura externa	Endospermo, pericarpio, germen y pedicelo.

Fuente: (Larco. H, 2022)

Tabla 5 Análisis organoléptico de la harina de maíz

<b>Producto</b>	<b>Características</b>	<b>Resultado</b>
Harina de maíz	Color	Ligeramente clara, sin ningún matiz café
	Olor	Neutro y libre de malos olores y grasa
	Sabor	Ligeramente dulce
	Textura externa	Granular

Fuente: (Larco. H, 2022)

#### **6.7.6. Discusión**

Según (Pino, 2011), el pH de la harina de maíz debe encontrarse en un rango de 6.0 a 6.8 además que el porcentaje de acidez no exceda el 0,2 % para ser óptima para el consumo humano. Basándose en la cita, se puede verificar que el resultado obtenido de la prueba de pH de la harina elaborada en la licuadora industrial se encuentra dentro del parámetro establecido, dado que se aplicaron las Buenas Prácticas de Manufactura antes, durante y después del proceso de elaboración, lo cual evito que el pH del maíz no varié en la trituration ni en tamizado.

#### **6.7.7. Conclusiones**

- Se logró confirmar la aplicación de la licuadora industrial para la trituration de maíz y su análisis de granulometría.
- Se pudo verificar que la obtención de la harina de maíz posee distintos tamaños de harina.
- Dentro de las propiedades de la harina de maíz, bajo información bibliográfica menciona que debe contar con un pH de 6.15 con un rendimiento del 94%.

#### **6.7.8. Recomendación**

- Como recomendación nunca se debe destapar la licuadora industrial mientras esté en funcionamiento.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**  
**CARRERA DE AGROINDUSTRIA**  
**LABORATORIO DE BROMATOLOGIA DE ALIMENTOS**

**Título de la práctica: Extracción de mucilago malva (flores y tallos)**

### **6.8.1. Introducción**

El mucílago es un producto de origen vegetal, está formado por polisacáridos celulósicos con igual número de azúcares que las gomas y pectinas, por lo que tienden a confundirse con estas, diferenciándose solo, en sus propiedades físicas. El resultado obtenido según la investigación de las prácticas de extracción en el país basado en las comparaciones realizadas de todas las plantas producidas en el Ecuador, resultó ser más factible el mucílago del cacao, gracias a la producción del mismo en el país.

Cabe recalcar que algunos mucílagos se utilizan dentro de la medicina actuando como un factor de prevención de enfermedades, otros para el tratamiento de las mismas y otras para el consumo humano como jaleas o bebidas hidratantes.

Entre las principales funciones de los mucílagos se menciona la de ayudar a la germinación de las semillas, al entrar en contacto con el agua, ya que esto aumenta el volumen haciendo que el rededor de la semilla se produzca una capa húmeda la cual facilita la germinación, además protege la planta de daños externos, las semillas mucilaginosas se sujetan al dispersor para la dispersión de la semilla, y algunas raíces utilizan los mucilagos para favorecer la introducción de dichas raíces en la tierra (García, 2011).

### **6.8.2. Objetivos**

#### **Objetivo general**

- Realizar la de extracción de los mucílagos de la malva con el uso de la licuadora industrial.

**Objetivos específicos**

- Conocer las aplicaciones que se puede darle al mucílago.
- Realizar la separación de la clorofila del mucílago.

**6.8.3. Materiales**

## b) Equipo

Licuada industrial

## c) Implementos y herramientas

Recipientes

Cuchillo

Tabla de picar

## d) Insumos

Alcohol

**6.8.4. Metodología**

Se realizó el siguiente proceso de extracción del mucílago

Figura 22. Diagrama de flujo



Fuente: (Larco. H, 2022)

**Recepción:** Se realiza una inspección de la materia prima, su estado y la cantidad necesaria.

**Limpieza:** El objetivo de esta fase es separar, toda clase de impurezas a través de la visualización.

**Pesado:** Una vez determinadas las materias primas deseadas, estas deben pesarse. El pesaje de las materias primas para un producto es un proceso minucioso. Y es que el efecto deseado del producto depende del equilibrio adecuado entre las cantidades de cada materia prima.

Figura 13. Pesado



Fuente: (Larco. H, 2022)

**Pesado:** Una vez determinadas las materias primas deseadas, estas deben pesarse. El pesaje de las materias primas para un producto es un proceso minucioso. Y es que el efecto deseado del producto depende del equilibrio adecuado entre las cantidades de cada materia prima.

**Triturado:** En la planta se inicia el proceso de transformación con la trituración (reducción de tamaño), producen la reducción de tamaño de las materias primas. Luego la materia prima se deposita en un recipiente.

Figura 14. Triturado



Fuente: (Larco. H, 2022)

**Maceración:** Una materia prima sólida se deja reposar en un líquido durante un tiempo determinado. Los compuestos –aromatizantes, colorantes, etc. presentes en el sólido pasarán al líquido extractante si son solubles.

Aplicación del mucílago es que también se agrega a botanas tipo “churrITOS”, desarrollados para nutrición de pacientes cirróticos. El mucílago modifica su textura, ya que quedarían muy duros si solo se mezclan las harinas de cereales y leguminosas, y como no son fritos en aceite, se minimiza así la cantidad de grasa en el producto final. (Guzmán 2020).

**Residuos:** se procede al pesado de los residuos

Figura 15. Pesado de residuos



Fuente: (Larco. H, 2022)

## 6.8.5. Resultados

### 6.8.5.1. Cálculos

#### *Balance de masa*



Donde:

**F:** Entrada

**L:** Mucilago

**R:** Residuos

#### *Balance Global*

$$E = S$$

$$F = L + R$$

$$(229,32)g = L + (256,01)g$$

$$L = (229,32)g - (256,01)g$$

$$L = 27g$$

Mediante el balance de masa que se realizó en la práctica, se determinó la cantidad resultante del mucilago extraído con la relación de peso inicial, menos el peso de los residuos que se obtuvo.

### **Rendimiento**

$$\%Rendimiento = \frac{Peso\ final}{Peso\ inicial} \times 100$$

$$\%Rendimiento = \frac{27g}{229,32g} \times 100$$

$$\%Rendimiento = 11\%$$

### **6.8.6.2. Resultados**

<b>Mucilago (Kg)</b>	<b>Viscosidad (cP)</b>	<b>pH</b>
0,027	7,8	7,9

### **6.8.6.3. Análisis de resultados**

En la práctica se trabajó con una alimentación de 0,22932 Kg de Malva fresca donde se obtuvo 0,027 Kg de mucilago, dado que, la cantidad de mucilago puede variar respecto a la velocidad y al tiempo de exposición en la licuadora además del tiempo de maceración.

Se pudo verificar que la mayor parte de mucilago de malva se extrajo de las flores, según Ramírez, 2017 manifiesta que las aplicaciones de los mucilagos no afectan en el sabor de los alimentos, se puede realizar la clarificación de mieles, se puede utilizar como gomas naturales, etc.

Tabla 6 Análisis organoléptico de la malva

<b>Producto</b>	<b>Características</b>	<b>Resultado</b>
Tallo de la malva	Color	Verde
	Olor	Fuerte
	Sabor	Suave
	Textura interna	Células entrecruzadas
	Textura externa	Erecto, sin pelos, con extensas ramificaciones laterales.

Fuente: (Larco. H, 2022)

### 6.8.7. Discusión

En la práctica se utilizó 229,32g de malva fresca aplicando la metodología de trituración por 5 minutos y después se macera por 1 hora logrando obtener 27gr de mucilago. En cambio, según (Mejía Reinoso et al., 2020), para obtener mayor cantidad de mucilago se debe humedecer la muestra triturada en una relación de 1:10, por ello utilizan 100gr de malva en 1000ml de agua ionizada, después cocción a una temperatura de 96 °C alrededor de 30 minutos y dejar macerar por 1 hora donde obtuvieron 5,6 gr. Se puede evidenciar que el método empleado no es eficiente porque se pierde un porcentaje de mucilago de la malva en el proceso de extracción.

### 6.8.9. Conclusiones.

- Se verifico que, si se puede realizar la extracción del mucilago de la malva con el uso de la licuadora industrial para la trituración, a más de ello se obtiene nuevas experiencias con el uso de nuevos instrumentos para la elaboración de las practicas.
- El conocer las aplicaciones que se le puede dar a los mucilagos es de suma importancia ya que estos pueden ir sustituyendo a muchos productos químicos existente en el

mercado, a más de ello también se aplicó una cierta cantidad de alcohol para separar la clorofila del mucilago.

#### **6.8.10. Recomendación.**

- Tener siempre presentes las medidas de seguridad para poder operar la licuadora industrial, con esto se puede evitar algún tipo de accidentes.

## **7. Recursos y presupuesto**

### **7.1. Recursos**

#### **a) Humanos:**

- Postulante: Larco Narváez Héctor Efraín.
- Director de proyecto integrador: Ing. Fernández Paredes Manuel Enrique Mg.

#### **b) Tecnológicos:**

- Laptop.
- Internet fijo.
- Celular.
- Impresora.

#### **c) Equipo:**

- Licuadora industrial.

## 7.2. Presupuesto del proyecto

Tabla 5. Presupuesto del equipo

N°	Máquina	Descripción	Cantidad	Monto
1	Licadora industrial	Capacidad: 8 litros. Material: Acero inoxidable. Dimensión: Ancho: 41; Largo: 52; Alto: 72.	1	\$ 700
			Total	<b>\$ 700</b>

Fuente: (Larco. H, 2022)

Tabla 6. Materia prima

N°	Materia prima	Cantidad	Unidad	Valor unitario	Total
1	Maíz	907.185	g	\$ 1,00	\$ 2,00
2	Malva	229.32	g	\$ 1,00	\$ 1,00
				Total	<b>\$ 3,00</b>

Fuente: (Larco. H, 2022)

Tabla 7. Presupuesto de materiales empleados para el escrito

N°	Artículos	Precio unitario	Cantidad	Total
1	Resma de hojas.	\$ 5,50	1	\$ 5,50
2	Tinta negra para la impresora.	\$ 6,50	1	\$ 6,50
3	Cuaderno	\$ 1,00	1	\$ 1,00
4	Esferos	\$ 0,50	2	\$ 1,00

5	Anillados	\$ 5,00	4	\$ 20,00
7	Impresiones	\$ 0,10	16	\$ 1,60
8	Empastados	\$ 25,00	2	\$ 50,00
<b>Total</b>				<b>\$ 85,60</b>

Fuente: (Larco. H, 2022)

Tabla 8. Otros gastos

N°	Transporte	Precio unitario	Cantidad	Total
1	Movilización para la revisión proyecto y práctica.	\$ 7,00	10	\$ 70,00
<b>Total</b>				<b>\$ 70,00</b>

Fuente: (Larco. H, 2022)

**Gastos totales:**

Tabla 9. Presupuesto total

Subtotal	\$ 858, 60
Imprevistos 10%	\$ 50,00
<b>Total</b>	<b>\$ 908,60</b>

Fuente: (Larco. H, 2022)

## **8. Impacto del proyecto**

### **8.1. Impacto Social**

En el presente proyecto integrador se obtendrá un impacto positivo, conllevado a ayudar en el desarrollo práctico de los estudiantes de la Carrera de Agroindustrias. La implementación de equipos modernos contribuirá a realzar los laboratorios, teniendo en cuenta que el aprendizaje es mejor de manera práctica. Siendo así la realización de un manual de funcionamiento y mantenimiento de la licuadora industrial es fundamental para el correcto uso de la comunidad universitaria.

### **8.2. Impacto Económico**

La licuadora industrial conformará y tendrá una dinámica en los procesos de agroindustriales en las que sea necesario el uso de esta, por lo cual ayudara a reducir tiempos y gastos de las prácticas de los estudiantes, además permite la elaboración y producción de productos.

### **8.3. Impacto Ambiental**

El equipo tendrá un impacto ambiental de manera reducida, ya que este genera residuos que pueden ser reutilizados en diferentes formas, salvo en la limpieza de la licuadora industrial se debe tomar en cuenta la utilización del agua ya que va tener de manera inadecuada las aguas residuales serán en mayor cantidad.

### **8.4. Impacto Intelectual**

En el proyecto integrador dentro de su elaboración generara una comprensión adecuada en la teoría y la práctica en la manipulación y mantenimiento en el equipo industrial, generando

conocimiento en la utilización permitiendo generar prácticas que ayuden a los estudiantes de la Carrera de Agroindustrias.

### **9. Conclusiones**

- Se realizó las aplicaciones pedagógicas de la licuadora industrial, donde se detalla las diferentes operaciones que se pueden realizar en el equipo. Así mismo el mantenimiento rutinario, preventivo y correctivo que se le debe realizar a la máquina.
- Se reconoció las principales características y funciones que tiene el equipo para su adecuado uso en el desarrollo de las practicas que se realizan en el Laboratorio de Análisis de Alimentos.
- Se realizó prácticas demostrativas como: granulometría y mucilago de malva, para comprobar su correcto funcionamiento.

### **10. Recomendaciones**

- Se recomienda que al momento de utilizar la licuadora industrial no se le coloque la materia prima a la máxima capacidad.
- Dar charlas de inducción a los estudiantes del primer semestre sobre el correcto uso de los equipos de los diferentes laboratorios.
- Al realizar el mantenimiento del equipo se sugiere que se designe un lugar adecuado fuera del laboratorio

## 11. Bibliografía

- Atarama, L. (2018). Sistematización de diseño de molinos de martillos fijos para grano. [Tesis de Grado]. Universidad de Piura. Facultad de Ingeniería. Programa Académico de Ingeniería Mecánico-Eléctrica.  
[https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3625/IME\\_240.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3625/IME_240.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). Registro Oficial 449 de 20-oct-2008, 1-136.  
[https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4\\_ecu\\_const.pdf](https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf)
- Espinoza, E., Gonzáles, K. & Hernández, L. (2016). Las prácticas de laboratorio: una estrategia didáctica en la construcción de conocimiento científico escolar: Entramado, 12(1), pp. 266 – 281. <https://www.redalyc.org/pdf/2654/265447025017.pdf>
- INEN. (2010). Servicios de restauración. Requisitos para la implantación de un sistema de autocontrol basado en los principios del APPCC. NTE INEN 3062.  
[https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte\\_inen\\_3062.pdf](https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_3062.pdf)
- Ley Orgánica de Educación Superior, Loes. (2018). Registro Oficial Suplemento 298 de 12-oct.-2010. Última modificación: 02-ago.-2018,1-92.  
<https://www.ces.gob.ec/documentos/Normativa/LOES.pdf>
- Merchán, D. Maldonado, E. Palacios, I. y Herrera, D. (2017). Análisis del desarrollo de la agroindustria en el Ecuador. Revista de Estrategias del Desarrollo Empresarial. (10), pp.19–24.  
[https://www.ecorfan.org/spain/researchjournals/Estrategias\\_del\\_Desarrollo\\_Empresarial/vol3num10/Revista\\_de\\_Estrategias\\_del\\_Desarrollo\\_Empresarial\\_V3\\_N10\\_3.pdf](https://www.ecorfan.org/spain/researchjournals/Estrategias_del_Desarrollo_Empresarial/vol3num10/Revista_de_Estrategias_del_Desarrollo_Empresarial_V3_N10_3.pdf)

- Roddy, G., & David Peña, D. (2021). Comportamiento organizacional idalberto Chiavenato. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/335680/Comportamiento\\_organizational.\\_La\\_dina\\_mica\\_en\\_las\\_organizaciones..pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/335680/Comportamiento_organizational._La_dina_mica_en_las_organizaciones..pdf)
- Rosero, M. (2019). Componentes del valor de marca en marketing industrial. Caso máquinas y herramientas. [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S1994-37332016000100005&script=sci\\_arttext4](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S1994-37332016000100005&script=sci_arttext4)
- Sánchez, E. (2018). Estudio de la accidentalidad relacionada con riesgo: Corporación universitaria minuto de dios sede virtual y a distancia facultad de ciencias empresariales. [https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/12525/5/TE.RLA\\_CamachoErika-VelandiaLuis-CangrejoNilsa\\_2021.pdf](https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/12525/5/TE.RLA_CamachoErika-VelandiaLuis-CangrejoNilsa_2021.pdf)
- Sanchez, H. (2018). Industria de la alimentación maquinaria para el procesado de Alimentos: Maquinaria. <https://www.fabricantes-maquinaria-industrial.es/industria-la-alimentacion-maquinaria-procesado-alimentos/>
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (04 de octubre de 2016). Agroindustria, transformación sin límites. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/agroindustria-transformacion-sin-limites>
- Universidad Técnica de Cotopaxi. (2018). Reglamento de titulación, 05 de octubre de 2018. Secretaria General, 1 – 25. [https://www.utc.edu.ec/Portals/0/BELLEN/PDF/REGLAMENTO%20TITULACION%20C%81N.pdf?ver=2019-11-22-164431-730&vez\\_r=2019-11-22-164431-730](https://www.utc.edu.ec/Portals/0/BELLEN/PDF/REGLAMENTO%20TITULACION%20C%81N.pdf?ver=2019-11-22-164431-730&vez_r=2019-11-22-164431-730)
- Universidad Técnica de Cotopaxi. (2022). Carrera en Agroindustria. <https://www.utc.edu.ec/agroindustrial>
- Universidad Técnica de Cotopaxi. (2022). Historia. <https://www.utc.edu.ec/UTC/La-Universidad/Historia>

Valenzuela, A., & Valenzuela, R. (2015). La innovación en la industria de alimentos: Historia de algunas innovaciones y de sus innovadores. *Revista chilena de nutrición*, 42(4), 404-408. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182015000400013>

Valladares, G. (2022). Manual de funcionamiento, mantenimiento y aplicación pedagógica de la marmita yogurtera del laboratorio de investigación de lácteos de la carrera de agroindustria de la universidad técnica de Cotopaxi. [Trabajo final de Grado]. Universidad Técnica de Cotopaxi. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/8750/1/PC-002273.pdf>

## 12. Anexos

### Anexo No. 1. Aval del Traductor



CENTRO  
DE IDIOMAS

### *AVAL DE TRADUCCIÓN*

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **“APLICACIONES PEDAGÓGICAS DEL EQUIPO LICUADORA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”** presentado por: Larco Narváez Héctor Efraín, egresado de la Carrera de: **Ingeniería Agroindustrial**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, agosto del 2022

Atentamente,



CENTRO  
DE IDIOMAS

Lic. Edison Marcelo Pacheco Pruna  
**DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC**  
CI: 0502617350

**Anexo N°2: Hoja de vida del tutor****DATOS PERSONALES****Apellidos:** Fernández Paredes**Nombres:** Manuel Enrique**Estado civil:** Casado**Cedula de ciudadanía:** 050151160-4**Fecha y lugar de nacimiento:** Salcedo, 01/01/1966**Dirección domiciliaria:** Avenida Jaime Mata/Barrio Chipalo**Teléfono convencional:** 03-2726060**Email institucional:** mfernandez@andinanet.net

manuel.fernandez@utc.edu.ec

**Tipo de discapacidad:** ninguna**Estudios realizados y títulos obtenidos nivel**

<b>Nivel</b>	<b>Título obtenido</b>	<b>Institución académica</b>	<b>Código del registro Senescyt</b>
Tercer	Ingeniero en alimentos.	20/02/2006	1010-06-665530
Cuarto	Master en ciencias de la educación. Mención planeamiento de instituciones de educación superior.	03/06/2003	1020-03-399388
Cuarto	Magister en tecnología de alimentos.	19/07/2019	1010-2019-2097904

**Historial profesional**

**Facultad en la que labora:** Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales (CAREN)

**Carrera a la que pertenece:** Carrera de Ingeniería Agroindustrial

**Fecha de ingreso a la UTC:** Enero 1995.

**Experiencia profesional**

- Director/Decano de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, periodo 2000 – 2005.
- Ayudante de Laboratorio en la Universidad Técnica de Ambato Facultad Ingeniería en Alimentos.
- Presidente del Consejo Nacional de Facultades Agropecuarias del Ecuador CONFCA, septiembre 2002 – septiembre 2005.
- Presidente del Sexto Foro Regional Andino Agropecuario y Rural Sede Bolivia.
- Docente de Educación Superior en la carrera de Agroindustrias de la Universidad Técnica de Cotopaxi, desde enero del 1995 – hasta la actualidad.

**Eventos de capacitación 2016**

**Módulos aprobados en maestría de tecnología de alimentos universidad técnica de Ambato:**

- Tecnología Alimentaria de Productos Agrícolas
- Aseguramiento de la Calidad
- Toxicología de Alimentos
- Tecnología de Envases y Embalajes
- 
- Seguridad Alimentaria



Fernández Paredes Manual Enrique

**Anexo N°3: Hoja de vida del investigador.****DATOS PERSONALES****Apellidos:** Larco Narváez**Nombres:** Héctor Efraín**Estado civil:** Casado**Cedula de ciudadanía:** 172266951-0**Fecha y lugar de nacimiento:** Machachi, 03/08/1990**Dirección domiciliaria:** Pichincha/Mejía/ Aloasí/ Barrio San Roque.**Teléfono celular:** 0984146398**Email institucional:** hector.larco9510@utc.edu.ec**Tipo de discapacidad:** ninguna**Estudios realizados y títulos obtenidos nivel**

<b>Nivel</b>	<b>Título obtenido</b>	<b>Institución académica</b>	<b>Código del registro Senescyt</b>
Segundo	Bachiller Técnico Industrial, especialidad instalaciones, equipos y maquinas eléctricas.	Instituto Tecnológico Superior Aloasí	
Tercer	Tecnólogo en Electricidad	Instituto Tecnológico Superior Aloasí	2297-15-185314
Tercer	Egresado de la Ingeniería Agroindustrial	Universidad Técnica de Cotopaxi	

**Experiencia profesional**

- Pasantías pre profesionales en Adelca - Acerías del Ecuador, periodo junio – Diciembre, 2011.
- Operador de planta en KubieC - Conduit S. A., periodo septiembre 2013 – septiembre 2017.



Larco Narváez Héctor Efraín

C.C. 172266951-0

**Anexo N° 4: Registro de control de uso de la licuadora industrial en el laboratorio de análisis de alimentos.**

<p style="text-align: center;"><b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</b>  <b>CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES</b>  <b>LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA DE ALIMENTOS</b>  <b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA</b></p>									
<b>Área:</b>					<b>Docente encargado:</b>				
<b>Equipo:</b>									
<b>Fecha</b>	<b>Hora de ingreso</b>	<b>Hora de salida</b>	<b>Responsable del equipo</b>	<b>Tiempo de uso</b>	<b>Actividad realizada</b>	<b>Observación</b>	<b>Firma del responsable</b>	<b>Estado del equipo después del uso</b>	<b>Rima de aprobación</b>

---

Encargado del laboratorio

---

Docente encargado



**Anexo N° 6: Registro de mantenimiento preventivo de la licuadora industrial.**

<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</b> <b>CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES</b> <b>LABORATORIO DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS</b> <b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA</b>					
<b>Nombre de técnico:</b>		<b>Cédula:</b>		<b>Teléfono:</b>	
<b>Equipo:</b>		<b>Serie:</b>		<b>Laboratorio:</b>	
<b>Registro de mantenimiento preventivo de la licuadora industrial</b>					
<b>Fecha</b>	<b>N°. Mantenimiento</b>	<b>Técnico</b>	<b>Descripción</b>	<b>Siguiente mantenimiento</b>	<b>Monto total</b>
<b>Total:</b>					

---

Encargado del laboratorio

---

Técnico operativo

**Anexo N° 7: Registro de mantenimiento correctivo de la licuadora industrial.**

<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</b> <b>CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES</b> <b>LABORATORIO DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS</b> <b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA</b>					
<b>Nombre de técnico:</b>		<b>Cédula:</b>		<b>Teléfono:</b>	
<b>Equipo:</b>		<b>Serie:</b>		<b>Laboratorio:</b>	
<b>Registro de mantenimiento correctivo de la licuadora industrial</b>					
<b>Fecha</b>	<b>N°. Mantenimiento</b>	<b>Técnico</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pieza a cambiar</b>	<b>Monto total</b>
<b>Total:</b>					

---

Encargado del laboratorio

---

Técnico operativo

<b>FICHA TÉCNICA</b>					
<b>NOMBRE DEL EQUIPO</b>	LICUADORA INDUSTRIAL	CODIGO	S/N	DEPENDENCIA	LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA
<b>MARCA</b>	Construcción Artesanal	<b>MODELO</b>	S/N	<b>UBICACION</b>	LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA

**Características del funcionamiento**

<b>Capacidad</b>	8 litros
<b>Dimensiones</b>	Ancho: 41; Largo:52; Alto: 72
<b>Peso</b>	23kg
<b>Material del vaso</b>	Acero inoxidable
<b>Material exterior</b>	Acero inoxidable
<b>Material de la cuchilla</b>	Acero inoxidable
<b>Control manual</b>	Interruptor de corriente
<b>Tapa</b>	Acero inoxidable
<b>Voltaje:</b>	110 v
<b>Potencia del motor:</b>	372.85 watts ½ hp
<b>Almacenamiento:</b>	En un sitio seco a temperatura ambiente.



**Instrucciones de uso:**

- 1.- realizar la limpieza y desinfección del equipo
- 2.-coloque el ingrediente en el vaso
- 3.-coloque la tapa sobre el vaso
- 4.-enchufe el cable de alimentación a 110v
- 5.-coloque el interruptor en ON para arrancar
- 6.- al finalizar colocar en la posición OFF
- 7.- Lavar la licuadora industrial con una solución jabonosa