



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES
CARRERA DE AGROINDUSTRIA

PROYECTO INTEGRADOR

Título:

**“APLICACIONES TECNOLÓGICAS DEL MOLINO COLOIDAL EN
PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”**

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

Autores:

Duque Chiluisa María Gabriela.
Taípe Clavón Darlin Enrique.

Tutor:

Molina Borja Franklin Antonio, Ing. Mg.

LATACUNGA – ECUADOR

Agosto 2023

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

María Gabriela Duque Chiluisa, con cédula de ciudadanía No 0504103896, y Darlin Enrique Taipe Clavón, con cédula de ciudadanía No 0504353509 declaramos ser autores del presente proyecto integrador: “Aplicaciones tecnológicas del molino coloidal en procesos de transformación agroindustrial”, siendo el Ingeniero Mg. Franklin Antonio Molina Borja, Tutor del presente trabajo; y eximimos expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

Latacunga, 18 de agosto del 2023



María Gabriela Duque Chiluisa
Estudiante
CC: 0504103896



Darlin Enrique Taipe Clavón
Estudiante
CC: 0504353509



Ing. Franklin Antonio Molina Borja, Mg.
Docente Tutor
CC: 0501821433

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 **DUQUE CHILUISA MARIA GABRIELA**, identificada con N° **050410389-6**, de estado civil soltera y con domicilio en Salcedo, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, la Dra. Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

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

Historial Académico.

Inicio de la Carrera: Noviembre 2020- Marzo 2021.

Finalización de la Carrera: Abril 2023 – Agosto 2023.

Aprobación en Consejo Directivo: 25 de mayo del 2023.

Tutor: Ingeniero Mg. Franklin Molina Borja

Tema: Aplicaciones tecnológicas del molino coloidal en procesos de transformación agroindustrial.

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

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

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

- 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 **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

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

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

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

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

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 18 días del mes de agosto del 2023.

María Gabriela Duque Chiluisa
LA CEDENTE

Dra. Idalia Pacheco Tigselema.
LA CESIONARIA

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **TAIPE CLAVÓN DARLIN ENRIQUE**, con C.C. N° **050435350-9**, de estado civil soltero y con domicilio en Guaytacama, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, la Dra. Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora 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 tecnológicas del molino coloidal en procesos de transformación agroindustrial” la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial Académico.

Inicio de la Carrera: Abril 2019- Agosto 2019.

Finalización de la Carrera: Abril 2023 – Agosto 2023.

Aprobación en Consejo Directivo: 25 de mayo del 2023.

Tutor: Ingeniero Mg. Franklin Molina Borja

Tema: Aplicaciones tecnológicas del molino coloidal 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 solicite.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 18 días del mes de agosto del 2023.



Darlin Enrique Taípe Clavón
EL CEDENTE

Dra. Idalia Pacheco Tigselema.
LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto Integrador con el título:

“APLICACIONES TECNOLÓGICAS DEL MOLINO COLOIDAL EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”, de Duque Chiluisa María Gabriela y Taipe Clavón Darlin Enrique, de la carrera de Agroindustria, 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, 18 de agosto del 2023.



Ing. Franklin Antonio Molina Borja Mg.

DOCENTE TUTOR

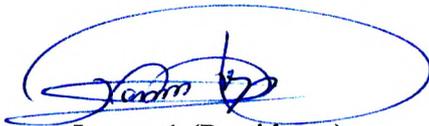
CC: 0501821433

APROBACIÓN DE LOS LECTORES DEL PROYECTO INTEGRADOR

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente informe de investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto , los postulantes Duque Chiluisa María Gabriela, y Taipe Clavón Darlin Enrique, con el título de proyecto de investigación: **“APLICACIONES TECNOLÓGICAS DEL MOLINO COLOIDAL EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”** han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometidos al acto de Sustentación del trabajo de titulación.

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

Latacunga, 18 de agosto del 2023.



Lector 1 (Presidente)

Quim. Jaime Orlando Rojas Molina, Mg
CC. 0502645435



Lector 2

Ing. Edwin Cevallos Carvajal, Mg.
CC. 0501864854



Lector 3

Ing. Renato Agustín Romero Corral, Mg.
CC. 1717122483

AGRADECIMIENTO

Agradecemos en primer lugar a Dios por ser la fuente de nuestra inspiración y darnos la fuerza necesaria para culminar con nuestro proyecto y carrera, y a nuestros docentes quienes confiaron en nosotros, y sembraron su conocimiento que da frutos a culminar una etapa más de nuestra vida profesional alcanzando así nuestra autorrealización con satisfacción.

Duque Chiluisa María Gabriela
Taípe Clavón Darlín Enrique

DEDICATORIA

A mis padres Patricio y Paulina, quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcarme un ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está siempre conmigo.

A mi hermana Camila por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento. A toda mi familia por sus oraciones, consejos y palabras de aliento que hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañaron en mis sueños y metas.

Finalmente, a todas las personas que me han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que me abrieron las puertas y compartieron su conocimiento.

Duque Chiluisa María Gabriela.

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a mi madre María quien ha sido un pilar fundamental en mi vida y ha sabido acompañarme, guiarme y apoyarme en todo momento, que con su esfuerzo y dedicación me ha permitido lograr cada uno de mis sueños.

A mi padre Jorge y mis hermanos Gabriela y Ariel que con sus palabras de aliento me han motivado y ayudado a nunca desfallecer y darme por vencido.

Y finalmente, a mis tíos Miriam y Felipe, quienes siempre creyeron en mí, y me han acompañado y enseñado que con esfuerzo y dedicación las cosas grandes se pueden lograr.

Darlin Enrique Taipe Clavón.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TEMA: “APLICACIONES TECNOLÓGICAS DEL MOLINO COLOIDAL EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”.

AUTORES: Duque Chiluisa María Gabriela
Taípe Clavón Darlin Enrique

RESUMEN

El presente proyecto de titulación se encuentra enfocado en realizar un completo manual de funcionamiento y mantenimiento de un molino coloidal especializado en distintos procesos de transformación agroindustrial, como lo son las pastas. El equipo se encuentra ubicado en el Laboratorio de Investigación de Frutas y Verduras mediante el cual, los estudiantes realizarán prácticas pedagógicas de aprendizaje con el fin de desarrollar y ampliar sus conocimientos teóricos y prácticos. La implementación del presente proyecto precisó de distintos métodos y tipos de investigación los cuales permitieron una correcta resolución y desarrollo del manual, evitando de esta manera posibles inconvenientes durante su ejecución y permitió alcanzar los objetivos establecidos, permitiendo entregar a los estudiantes un manual con información técnica y detallada sobre el funcionamiento y preservación del equipo, además de entregar principios básicos de seguridad tanto como para el operario como para la maquinaria.

Por ello, para constatar la operatividad del equipo se realizó como práctica la pasta de maní. Esta práctica demostrativa permitió evidenciar un eficaz funcionamiento del equipo así como también su rendimiento. Además de proporcionar información detallada sobre el armado y montaje del equipo.

Palabras clave: molino coloidal, mantenimiento, funcionamiento, equipo, manual, aprendizaje, investigación, pastas.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

TOPIC: "TECHNOLOGICAL APPLICATIONS OF THE COLLOID MILL IN AGRO-INDUSTRIAL TRANSFORMATION PROCESSES".

AUTHORS: Duque Chiluisa María Gabriela
Taípe Clavón Darlin Enrique

ABSTRACT

This degree project is focused on making a complete operation and maintenance manual of a colloid mill specialized in different agro-industrial transformation processes, such as pasta. The equipment is located in the Fruit and Vegetable Research Laboratory, through which students will carry out pedagogical learning practices in order to develop and expand their theoretical and practical knowledge. The implementation of this project required different methods and types of research, which allowed a correct resolution and development of the manual, thus avoiding possible inconveniences during its execution and made it possible to achieve the established objectives, allowing the students to receive a manual with detailed technical information on the operation and preservation of the equipment, as well as basic safety principles for both the operator and the machinery.

Therefore, in order to verify the operation of the equipment, peanut paste was used as a practical exercise. This demonstrative practice allowed to demonstrate the efficient operation of the equipment as well as its performance. In addition to providing detailed information on the assembly and mounting of the equipment.

Key words: colloid mill, maintenance, operation, equipment, manual, learning, research, pastes.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR	iii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR	v
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vii
APROBACIÓN DE LOS LECTORES DEL PROYECTO INTEGRADOR.....	viii
AGRADECIMIENTO	ix
DEDICATORIA	x
DEDICATORIA	xi
RESUMEN	xii
ABSTRACT.....	xiii
1. INFORMACIÓN GENERAL.	1
2. CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO.....	2
2.1. Título del proyecto	2
2.2. Tipo de proyecto.....	2
2.3. Campo de Investigación	2
2.4. Objetivos.	2
2.4.1. Objetivo General.....	2
2.4.2. Objetivos Específicos.	2
2.5. Planteamiento del problema.	2
2.5.1. Descripción del problema.	3
2.5.2. Elementos del problema.	3
2.5.3. Formulación del problema.....	4
2.6. Justificación.....	4
2.6.1. Conveniencia.	4
2.6.2. Relevancia social.	4
2.6.3. Implicaciones prácticas.....	4
2.6.4. Valor teórico.	5
2.6.5. Utilidad metodológica.	5

2.7. Alcances.	5
3. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS COMPETENCIAS.	6
4. MARCO TEÓRICO.	7
4.1. Fundamentación histórica.	7
4.1.1. Origen y creación de la Universidad Técnica de Cotopaxi.	7
4.1.2. Carrera de Agroindustria.	8
4.1.3. Que es un molino coloidal.	9
4.2. Fundamentación teórica.	11
4.2.1. Maquinarias Agroindustriales.	11
4.2.2. Plantas Agroindustriales.	12
4.2.3. Industria Alimentaria.	13
4.3. Definición de manual.	14
4.4. Tipos de molinos.	15
4.4.1. Molino de martillo.	15
4.4.2. Molinos de bola.	16
4.4.3. Molinos de rodillo.	16
4.4.4. Molinos de disco.	16
4.5. Sistemas de molienda.	17
4.6. Conservación.	18
4.7. Mantenimiento.	19
4.7.1. Ventajas del mantenimiento industrial.	19
4.7.2. Perjuicios ocasionados por falta de mantenimiento industrial.	20
4.7.3. Tipos de mantenimiento.	20
4.8. Definición de términos.	21
5. METODOLOGÍA.	22
5.1. Diseño y modalidad de la investigación.	22
5.2. Tipos de investigación.	22
5.2.1. Investigación descriptiva.	22

5.2.2. Investigación experimental.....	22
5.3. Instrumentos de la investigación.	22
5.4. Interrogantes de la investigación o directrices.	23
6. RESULTADOS.	23
1. ENSAMBLAJE DEL MOLINO COLOIDAL.....	25
1.1. Introducción.	25
1.2. Objetivos.	25
1.2.1. Objetivo general.	25
1.2.2. Objetivos específicos.....	25
1.3. Alcance.....	25
1.4. Operación y funcionamiento.	25
1.4.1. Generalidades.	25
1.4.2. Partes del equipo.....	26
1.4.3. Funciones.....	28
1.5. Ensamblaje.	30
1.5.1. Montaje del equipo.	30
1.5.2. Piezas desmontables del equipo.	34
1.6. Recomendaciones.....	37
2. FUNCIONAMIENTO DEL MOLINO COLOIDAL.....	38
2.1. Introducción.	38
2.2. Objetivos.	38
2.2.1. Objetivo general.	38
2.2.2. Objetivos específicos.....	38
2.3. Alcance.....	38
2.4. Operación y funcionamiento.	38
2.4.1. Generalidades.	38
2.4.4. Productos.	40
2.4.5. Ventajas de la homogeneización en el molino coloidal.	41

2.5. Instrucción de funcionamiento.....	41
2.5.1. Regulación del molino.....	45
2.5.2. Problemas y soluciones.....	47
2.6. Recomendaciones.....	47
3. MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL MOLINO COLOIDAL Y SEGURIDAD DEL PERSONAL.....	48
3.1. Introducción.....	48
3.2. Mantenimiento.....	48
3.3. Seguridad del personal.....	48
3.4. Alcance.....	49
3.5. Objetivos.....	49
3.5.1. Objetivo General.....	49
3.5.2. Objetivos Específicos.....	49
3.6. Definiciones.....	49
3.7. Productos permitidos para la limpieza, desinfección y sanitización del equipo.....	50
3.8. Mantenimiento rutinario.....	51
3.9. Mantenimiento preventivo.....	52
3.10. Mantenimiento predictivo.....	52
3.11. Mantenimiento correctivo.....	53
3.12. Procedimiento general para una limpieza adecuada.....	53
4. Medidas de seguridad del personal.....	55
4.1. Introducción.....	55
4.2. Normas de protección del personal.....	55
4.3. Normas generales.....	57
4.4. Colores de seguridad.....	58
4.5. Responsables.....	59
4.6. Registros.....	59
5. Práctica de laboratorio N° 1.....	65

5.1. Título de la práctica: Elaboración de pasta de maní.....	65
5.3. Objetivos	65
5.3.1. Objetivo General.....	65
5.3.2. Objetivos Específicos	65
5.4. Materiales.	66
5.5. Metodología.	66
5.6. Resultados.	67
5.6.1. Discusión.....	68
5.7. Cuestionario.	69
5.8. Conclusiones.	69
5.9. Recomendaciones.....	70
5.10. Bibliografía	70
5.11. Anexos.....	71
6. RECURSOS Y PRESUPUESTOS.....	76
7. IMPACTO DEL PROYECTO.	78
8. CONCLUSIONES.....	78
9. RECOMENDACIONES.	79
10. BIBLIOGRAFÍA.	79
Anexo 1. Hoja de vida docente tutor.	82
Anexo 2. Hoja de vida del estudiante 1.	83
Anexo 3. Hoja de vida del estudiante 2.	84
Anexo 4. Aval del Traductor.	85

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Identificación y descripción de competencias.</i>	6
Tabla 2. <i>Competencias a desarrollar.</i>	7
Tabla 3. <i>Competencias a desarrollar.</i>	34
Tabla 4. <i>Características del molino coloidal.</i>	39
Tabla 5. <i>Productos que se pueden procesar en el molino coloidal.</i>	40
Tabla 6. <i>Características de regulación.</i>	45
Tabla 7. <i>Productos.</i>	45
Tabla 8. <i>Problemas frecuentes y solución.</i>	47
Tabla 9. <i>Productos de limpieza.</i>	50
Tabla 10. <i>Medidas de seguridad.</i>	56
Tabla 11. <i>Colores de seguridad.</i>	58
Tabla 12. <i>Registro de funcionamiento del molino coloidal.</i>	60
Tabla 13. <i>Registro de control de mantenimiento rutinario del molino coloidal.</i>	61
Tabla 14. <i>Registro de control de mantenimiento preventivo del molino coloidal.</i>	62
Tabla 15. <i>Registro de control de mantenimiento predictivo del molino coloidal.</i>	63
Tabla 16. <i>Registro de control de mantenimiento correctivo del molino coloidal.</i>	64
Tabla 17. <i>Tabla Nutricional de la pasta de maní.</i>	68
Tabla 18. <i>Recursos materiales.</i>	76
Tabla 19. <i>Recursos tecnológicos.</i>	76
Tabla 20. <i>Recursos de equipos.</i>	76
Tabla 21. <i>Presupuesto de alimentación y transporte.</i>	77
Tabla 22. <i>Presupuesto total.</i>	77

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Molino de martillo.....	15
Figura 2. Molino de bolas	16
Figura 3. Molino de rodillos.	16
Figura 4. Molino de discos.....	17
Figura 5. Molino de rodillos.	17
Figura 6. Molino de rodillos.	18
Figura 7. Molino de rodillos.	18
Figura 8. Diferencia de labores entre máquina y servicio.	19
Figura 9. Molino coloidal.	24
Figura 10. Componentes externos del molino coloidal.	26
Figura 11. Componentes externos del molino coloidal.	27
Figura 12. Componentes externos del molino coloidal	28
Figura 13. Base del molino	30
Figura 15. Instalación del tornillo sujetador	31
Figura 17. Orificios guía.....	31
Figura 19. Instalación del estator.....	32
Figura 20. Instalación de válvulas de entrada/salida de agua.....	32
Figura 21. Montaje de la tolva	33
Figura 22. Montaje de la tubería de salida.....	33
Figura 23. Montaje de la tubería de retorno.....	34
Figura 24. Conexión del molino coloidal.	41
Figura 25. <i>Conexión del molino coloidal</i>	42
Figura 26. Procesamiento del producto.	42
Figura 27. Calibración del molino.	43
Figura 28. Sentido de calibración.	43
Figura 29. Abertura de la válvula de salida del producto.	44
Figura 30. Secado del molino.	44
Figura 31. Producto de limpieza	50
Figura 32. Producto de limpieza.....	50
Figura 33. Diagrama de flujo - pasta de maní.....	67
<i>Figura 34. Balance de materiales.</i>	<i>69</i>
Figura 35. Desarmado y limpieza de la máquina.....	71
Figura 37. Montaje de entradas de agua	71

1. INFORMACIÓN GENERAL.

1.1. Institución: Universidad Técnica de Cotopaxi.

1.2. Facultad que auspicia:

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

1.3. Carrera que auspicia:

Agroindustria.

1.4. Título del Proyecto Integrador

“Aplicaciones tecnológicas del molino coloidal en procesos de transformación agroindustrial”.

1.5. Equipo de trabajo:

Docente Tutor:

Ing. Franklin Antonio Molina Borja.

Investigadores:

Duque Chiluisa María Gabriela.

Taipe Clavón Darlin Enrique.

1.6. Lugar de ejecución:

Barrio: Salache Grande.

Parroquia: Eloy Alfaro.

Cantón: Latacunga.

Provincia: Cotopaxi - Zona 3

1.7. Fecha de inicio:

26 de Mayo, 2023.

1.8. Fecha de finalización:

25 de agosto, 2023

1.9. Área del conocimiento: Ciencias Tecnológicas

2. CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO

2.1. Título del proyecto

“Aplicaciones tecnológicas del molino coloidal en procesos de transformación agroindustrial”

2.2. Tipo de proyecto.

Formativa (...) Resolutivo (x)

2.3. Campo de Investigación

- Área de conocimiento Ingeniería de Industria y construcción.
- Subáreas: Industria y producción.

2.4. Objetivos.

2.4.1. Objetivo General.

- Desarrollar un manual de aplicación pedagógica de funcionamiento y mantenimiento del molino coloidal, el cual se utilizará en el Laboratorio de Frutas y Hortalizas de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

2.4.2. Objetivos Específicos.

- Elaborar un manual de funcionamiento del molino coloidal.
- Elaborar un manual de mantenimiento del molino coloidal.
- Realizar prácticas pedagógicas para la demostración de un correcto funcionamiento del molino coloidal.

2.5. Planteamiento del problema.

El adquirir nuevo equipamiento para la realización de las prácticas en las diferentes asignaturas es muy limitado, generando un gran problema a los estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi, debido a que hace falta equipamiento para diversificar las prácticas para que estas sean realizadas productos inocuos garantizando la seguridad alimentaria, donde la oportunidad de mejorar la planta de la institución por el alto precio de los equipos de producción en el mercado local atraviesa una dura realidad en el país, ya que se ve reflejada la austeridad que

está viviendo donde el presupuesto general del estado se ha tenido que disminuir el rubro que es destinado para la educación.

2.5.1. Descripción del problema.

En la actividad agroindustrial cada día se hace más valioso el uso de maquinaria, que permite optimizar tiempo en cuanto a la transformación de productos; cada año a nivel mundial la industria se ha visto afectada económicamente por problemas de dichas máquinas, una de las causas principales es que el personal no está capacitado para el uso de las mismas ya que no conoce su funcionamiento.

Con el presente trabajo se busca elaborar un manual de funcionamiento de un molino coloidal el cual permitirá la capacitación de operarios de dichas máquinas, ya sea a pequeña, mediana o pequeña escala, con la finalidad de optimizar recursos y tiempo y evitar pérdidas económicas por daño de dicha maquinaria.

2.5.2. Elementos del problema.

- **Tecnología.**

Insuficiencia de equipos especializados en procesos de transformación de materias primas, en los laboratorios de investigación agroindustriales.

- **Conocimiento.**

Ausencia o carencia de fichas técnicas detalladas para cada maquinaria de uso industrial, lo cual puede repercutir en un uso inadecuado de los equipos que a su vez puede conllevar a producirse daños en los mismos. De igual manera, implica un deficiente aprendizaje por parte de los estudiantes.

- **Economía.**

Este es un factor muy importante a tener en cuenta, pues muchos de los estudiantes cuentan con un limitado abasto económico para realizar distintas prácticas y experimentos de investigación que requieran de equipos especializados.

2.5.3. Formulación del problema.

¿Cómo contribuye la elaboración de un manual de mantenimiento y funcionamiento del “molino coloidal” en el aprendizaje teórico-práctico de los estudiantes de la Carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi?

2.6. Justificación.

La actividad agroindustrial está en constante evolución, es por ello que es esencial el uso de maquinaria, que permita que la transformación de productos sea más lo más óptima posible; una de las maquinarias más utilizadas en la práctica agroindustrial es el molino coloidal, la importancia de este trabajo radica en que se brindará tanto a grandes industrias como a pequeños emprendedores y a estudiantes, la información necesaria para el correcto funcionamiento y mantenimiento del molino coloidal, lo que permitirá disminuir las pérdidas económicas ocasionadas por daño en maquinaria, que en muchos de los casos se genera por el desconocimiento del funcionamiento de las mismas.

2.6.1. Conveniencia.

El presente proyecto surge con el fin de proporcionar una detallada información sobre los equipos y maquinarias de transformación agroindustrial tanto a docentes como estudiantes, permitiendo a los mismos extender sus conocimientos en torno a los recursos tecnológicos.

2.6.2. Relevancia social.

Este esquema, permitirá un desarrollo eficiente de aptitudes y destrezas en los estudiantes en la rama agroindustrial, por lo cual se mejorará el desempeño y rendimiento de los mismos tanto en el ámbito educativo como en el laboral.

2.6.3. Implicaciones prácticas.

Elaboración de productos de tipo pasta donde se evidencie un eficiente y correcto uso del molino coloidal por parte de los estudiantes. Además, de demostrar una eficaz capacidad de manejo y operación del equipo en base a los conocimientos adquiridos.

2.6.4. Valor teórico.

El presente esquema radica en un manual de uso y mantenimiento del molino coloidal diseñado para proporcionar los conocimientos y pautas necesarios para una correcta operatividad del equipo antes, durante y después de cada práctica de aprendizaje realizada.

2.6.5. Utilidad metodológica.

Permitirá obtener a los estudiantes un conocimiento adecuado sobre cómo proceder a emplear el equipo para cada práctica, las materias primas que pueden usarse, rendimiento, limpieza y mantenimiento de la maquinaria.

2.7. Alcances.

El presente proyecto pretende trascender en lo siguiente:

- Promover un eficiente desempeño estudiantil mediante los conocimientos adquiridos en base a las fichas técnicas o manuales de funcionamiento de equipos y maquinarias industriales.
- Hacer uso de los equipos y maquinarias industriales para crear, innovar y mejorar productos con potencial agroindustrial.
- Favorecer la obtención de productos agroindustriales con excelentes características y cualidades, priorizando la calidad en cada uno de ellos.

3. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS COMPETENCIAS.

Tabla 1. *Identificación y descripción de competencias.*

COMPETENCIAS		
Competencias previas	Asignatura	Semestre
Determinar las características y cualidades que deben cumplir las materias primas vegetales antes de someterse a un proceso agroindustrial.	Materias primas agroindustriales	Segundo
Determinar el manejo óptimo de las materias primas en los procesos de transformación agroindustrial.	Manejo integral de materias primas	Cuarto
Identificar los riesgos que conllevan los procesos agroindustriales, las medidas preventivas y el correcto uso de maquinarias y equipos.	Mantenimiento y seguridad agroindustrial	Cuarto
Elaborar productos derivados de la hortofrutícola donde se priorice el consumo fresco y la industrialización del producto, dándole un valor agregado a la materia prima.	Industria de frutas y hortalizas	Sexto
Establecer parámetros de limpieza y desinfección en materiales y equipos para obtener un producto libre de contaminantes que aseguren la integridad de los consumidores.	Seguridad e inocuidad alimentaria	Sexto

Elaborado por: (Duque & Taipe, 2023)

Tabla 2. *Competencias a desarrollar.*

Competencias a desarrollar	Asignatura	Productos a entregar	
		Etapa inicial	Etapa final
Determinar los riesgos que conllevan los procesos agroindustriales, las medidas preventivas y el correcto uso del molino coloidal en la elaboración de pasta de maní.	Mantenimiento y seguridad agroindustrial	Investigación bibliográfica de todos los posibles riesgos a los que podamos estar expuestos durante los procesos de producción. Así como también las medidas de seguridad que deben adoptarse.	Manual de funcionamiento y mantenimiento del molino coloidal.
Determinar el lugar óptimo para cada maquinaria y equipo en la planta agroindustrial, donde no sufran condiciones desfavorables que puedan afectar en su integridad y funcionamiento.	Diseño de plantas agroindustriales	Determinar un sitio adecuado donde la máquina o equipo pueda funcionar correctamente.	Colocar el equipo en un sitio fijo y seguro junto a un conector de 220 voltios.
Elaborar productos derivados de la hortofrutícola donde se priorice el consumo fresco y la industrialización del maní.	Industria de Frutas y Hortalizas	Efectuar un manejo apropiado del maní para la elaboración de pasta de maní.	Pasta de maní.

Elaborado por: (Duque & Taipe, 2023)

4. MARCO TEÓRICO.

4.1. Fundamentación histórica.

4.1.1. Origen y creación de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

La Universidad Técnica de Cotopaxi nace el 24 de enero de 1995, pero el sueño de muchos cotopaxenses empezó varios años antes; En el año 1989 se formó el Comité Provisional de gestión el cual solicitó la creación de una extensión de la Universidad Técnica del Norte en la

ciudad de Latacunga pero no fue sino hasta el 19 de septiembre de 1991 que el Consejo Nacional de Universidades y Escuelas Politécnicas (CONUEP) aprobó dicha solicitud tras meses de lucha por parte del pueblo Cotopaxense; así la extensión funcionó en instalaciones de los colegios Simón Rodríguez y Luis Fernando Ruiz, pero la incomodidad de los estudiantes hizo que entre otras cosas tomarán las instalaciones destinadas a la construcción de una cárcel en San Felipe, con el apoyo de los moradores del barrio; para 1996 (el 16 de junio) se presentó formalmente a trámite en el Congreso Nacional (actualmente Asamblea) la Ley de Creación de la Universidad Técnica de Cotopaxi, de la mano de varios Diputados por la provincia de Cotopaxi; Añadiendo la presión Social del Pueblo cotopaxense finalmente el 24 de enero de 1985 se fundó la Universidad Técnica de Cotopaxi (Ulloa, 2014)(Jácome, 2020).

La Universidad tiene como pilares fundamentales la formación de profesionales humanistas, el acceso libre a la educación sin importar el estrato social, económico o político del estudiante (Universidad Técnica de Cotopaxi, s.f.).

Actualmente la Universidad Técnica de Cotopaxi cuenta con cuatro extensiones (La Matriz, Salache, La Maná y Pujilí) donde funcionan las 29 carreras de pregrado aprobadas en modalidad presencial, cuatro modernos campus con laboratorios y aulas que implementan tecnología de última generación (Universidad Técnica de Cotopaxi, s.f.).

4.1.2. Carrera de Agroindustria.

La Carrera de Agroindustria nace a la par con la Universidad Técnica de Cotopaxi; y estudia los procesos de transformación de materias primas investigando los componentes de la ingeniería generando productos alimenticios y no alimenticios, con el objetivo de incorporar nuevas técnicas que permitan aumentar la eficiencia y productividad de los sistemas y con ello la comercialización de los productos, mediante la investigación y aplicación de normas técnicas de calidad y contribuir en el cambio de la matriz productiva. Así, el ingeniero agroindustrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi debe tener ser un profesional con una formación integral, competitivo, difusor de la ciencia y la tecnología, características que le permitirán competir en el amplio mercado laboral nacional e internacional aplicando sus conocimientos tecnológicos y científicos con el fin de garantizar la soberanía alimentaria. (Universidad Técnica de Cotopaxi, s.f.).

4.1.3. Que es un molino coloidal.

Aparecieron por primera vez en Alemania en los años 30's, siendo rotores con diseño cónico de varias etapas; hasta que en los 70's se diseñó el sistema rotor-estator de una etapa (Ayala, s.f). El Molino Coloidal se basa en un rotor que gira a alta velocidad (la parte móvil) y otra parte fija denominada estator. La regulación de la finura se obtiene mediante la graduación de la separación del rotor sobre el estator por medio de un volante (Bachiller, 2023). Es decir, las emulsiones se determinan por la fuerza de rozamiento en el espacio entre los rotores giratorio y estacionario; el tamaño disminuye de acuerdo a la intensidad y la duración de la homogeneización (Luis, s.f.).

Uno de los aspectos más importantes a tener en cuenta según (GlobeCore, 2016) es que “para garantizar una molienda de calidad, el producto debe ingresar al molino a una velocidad constante y en una proporción determinada de fases sólidas y líquidas. El tamaño y el rendimiento de las partículas pueden depender de las propiedades físicas y mecánicas del material y la fase principal”.

4.1.4. Principio de función.

El molino coloidal funciona con el siguiente principio; la fórmula de emulsión pasa entre un estator y un rotor de alta velocidad (gira entre 2 000 a 18.000 rpm), esta mezcla se somete a una reacción de corte produciendo una dispersión fina de tamaño uniforme, esta fuerza generalmente provoca un ascenso de la temperatura en la emulsión por lo que consecuentemente suele ser necesaria la refrigeración del equipo.

El rotor que gira a altas velocidades junto al estator cónico, cuenta con una superficie irregular que provoca alta turbulencia en un espacio relativamente corto, lo cual permite que la solución se mezcle de mejor manera y las partículas disminuyen su tamaño. La separación entre el rotor y estator se puede regular lo que permite controlar el tamaño del producto final. la fuerza centrífuga provocada más la intensidad del movimiento del rotor, permiten que las sustancias líquidas se dispersen y se mezclen homogéneamente, mientras que si se trata de un material sólido este se hace soluble al llegar a la cámara para posteriormente emulsionar y dispersarse sin provocar ningún contratiempo (FOETH, s.f.).

4.1.5. Usos.

El molino coloidal se destina a la pulverización de sólidos y la preparación de suspensiones, sobre todo aquellas que contengan sólidos que no pueden ser humedecidos por el medio de dispersión (Aguilar, 2018). El uso adecuado de esta máquina hace que el proceso sea óptimo aumentando la productividad.

La utilización del molino coloidal es habitual en la industria alimentaria pero un gran desconocido en la restauración, donde puede marcar la diferencia a la hora de texturizar menús para las personas afectadas por disfagia. Básicamente, cualquier sistema tradicional de texturizado corta los alimentos; el sistema coloidal los muele consiguiendo resultados homogéneos y perfectos, sin generar nada de merma y manteniendo todos los nutrientes.

Estudios sugieren que personas con disfagia utilicen alimentos texturizados en molinos coloidales en lugar del método tradicional donde básicamente la diferencia es que el sistema tradicional solo corta los alimentos (haciendo que se pierda la calidad nutricional de ciertos alimentos) mientras que el coloidal lo muele; esto en el campo industrial representa también una ventaja económica ya que requiere menos mano de obra, además teniendo en cuenta que los molinos tradicionales cuando se requiere que se triture más fino, los motores se suelen sobrecalentar influyendo en los costos de producción. “Al pasar a alta velocidad el alimento, fricciona todas las partículas del producto realizando una mezcla homogénea y perfecta, evitando que se produzca separación de los componentes como agua, aceite, grasas, etc. Estos molinos son los más adecuados para manipular líquidos, semilíquidos, pastas, cremas, emulsiones, viscosos y grumosos. Al pasar por el molino se mejora la presentación y calidad del alimento, así como su consistencia más homogénea” Otra de las ventajas del molino coloidal es que se aprovecha el producto como, por ejemplo; no es necesario pelar las fibras de ciertos productos que si lo requieren en el sistema tradicional (González, 2021).

Los molinos coloidales están especialmente diseñados para la producción de emulsiones finas, soluciones coloidales estables, suspensiones y mezclas homogéneas. Son particularmente eficientes cuando se emplea una proporción de sólidos elevada y se tienen tiempos de producción cortos.

Actualmente en el mercado se ofrecen una gran variedad de modelos para diferentes industrias tales como la alimentaria, farmacéutica, entre otras, donde se busca aprovechar al máximo la materia prima evitando mermas y en un menor tiempo. Así como también para diferentes

usuarios ya sean personas comunes, o también profesionales en diferentes áreas tales como nutricionistas, chefs, entre otros, en cada una existen sus especificaciones.

Por ejemplo actualmente la industria heladera utiliza con mayor frecuencia el molino coloidal homogeneizador, cuyo principio de funcionamiento permite obtener “emulsiones y dispersiones perfectamente estables en el tiempo”, además de permitir homogeneizar frutas tanto frescas como secas así como sólidos de gran tamaño; Se conecta en línea con cualquier línea de pasteurización, es así que se homogeniza la mezcla a tiempo que se pasteuriza; ocupa poco espacio y tiene su propio sistema de limpieza; mejorando la textura, sabor y brillo en helados frutales (mejorando la calidad del producto final) siendo una alternativa eficiente y económica (QuimiNet, 2014).

El principal material del cual se elabora un molino coloidal es el acero inoxidable utilizado con amplitud en industrias como la biológica, alimentaria y farmacéutica, por ejemplo, siendo capaz de procesar materiales de tamaño y viscosidad variada siendo este material resistente e higiénico y seguro (ACE, 2022).

4.2. Fundamentación teórica.

4.2.1. Maquinarias Agroindustriales.

Los equipos para procesar alimentos comprenden sistemas y máquinas de procesamiento utilizadas para diferentes fines ya sea manipular, preparar, cocinar, almacenar, envasar productos alimenticios. En cuanto a la industria alimenticia; los equipos destinados a ello tienen el objetivo de mejorar la calidad del alimento ya sea aumentando su palatabilidad, digestibilidad, o conservación (Reyna, 2021).

- **Equipos de cocción:** también denominados equipos de procesamiento térmico tienen la finalidad de calentar el alimento provocando cambios físicos, químicos, biológicos y/o bioquímicos. Entre estos se encuentran freidores, marmitas, hornos y pailas (Reyna, 2021).
- **Equipos de preservación:** Estos equipos están enfocados dependiendo el método, que puede ser de acuerdo a la temperatura ya sea aumento (pasteurización, esterilización) o disminución (refrigeración, congelación); modificación de la calidad del agua (deshidratación, liofilización, concentración); métodos químicos que se enfocan en modificar las calidades sensoriales (adición de sales, componentes del humo, adición

de azúcares o fermentación). Además, actualmente las nuevas tecnologías permiten conservar los alimentos con métodos eléctricos, magnéticos, sin modificar las propiedades sensoriales de los alimentos o mediante la radiación (Juliarena & Gratton, 2013).

- **Equipos de empaquetado:** La principal razón de ser de los equipos de empaquetado es guardar, transportar y preservar los alimentos y protegerlos de agentes ambientales que pueden ocasionar daño o disminuir su calidad (agua, aire, luz, etc.). Inicialmente se utilizaban envases rígidos (barriles, frascos y latas), actualmente existen equipos de empaquetado de un sinnúmero de materiales dependiendo del producto ya sea de cristal, plástico, acero, entre otros (Rodríguez-Sauceda et al., 2014).

4.2.2. Plantas Agroindustriales.

Una planta agroindustrial se puede definir como “La unidad técnico-económica en la cual se da el proceso inmediato de producción y se obtienen uno a varios productos” (Del Carmen, s.f.). Razón por la cual, las materias primas se someten a procesos de transformación con el fin de darle valor agregado.

Para establecer una planta agroindustrial es necesario tener en cuenta la localización de la misma que se debe planificar con tiempo tomando en cuenta criterios técnicos y factores como la legislación de la zona en la cual se desee establecer, los recursos disponibles en dicha zona, así como también factores ambientales (por ejemplo el clima), los servicios básicos con los que se cuenta y la disponibilidad del mercado y la accesibilidad al mismo.

Otro de los problemas a los que se enfrentan las plantas agroindustriales es la generación de altas cantidades de residuos contaminantes de suelo, aire y agua, lo que ha provocado olas de críticas por parte de la sociedad. Es por eso que las empresas agroindustriales a nivel mundial no solo generen valor agregado en sus productos sino también en cuanto a su relación con el medio ambiente, por ello la legislación ha ido sancionando a aquellas empresas que irrespeten el cuidado del medio ambiente, pero por otra parte la sociedad cada vez busca el consumo de productos elaborados de manera sostenible, lo cual puede llevar a que muchas empresas estén el riesgo de abandonar el mercado por lo que las empresas actualmente se ven obligadas a elaborar estudios de alternativas tecnológicas que permitan aprovechar los residuos agroindustriales (Wadhwa & Bakshi, 2013) (Mirabella et al., 2014) (Hanssen, 2000).

4.2.3. Industria Alimentaria.

La industria alimentaria consiste en la elaboración de alimentos para el consumo humano o animal mediante procesos de industrialización incluyendo procesos de recepción, almacenamiento, procesamiento, conservación, entre otros. En la Industria alimentaria se incluyen diferentes sectores tales como el sector pesquero, agropecuario, cárnico, lácteo, del aceite, del azúcar, de vino, de las bebidas alcohólicas, del agua, del cacao, de la panificación, entre otros (CEUPE, s.f.).

Actualmente la industria alimentaria se ha diversificado y comprende desde una pequeña empresa familiar a grandes industrias completamente mecanizadas que generan empleo y capital, muchas de estas empresas se enfocan en la exportación de sus productos, por lo que es importante la mecanización para que las mismas empresas sean eficientes, por ello se observa el crecimiento rápido en cuanto a la tecnología empleada en esta actividad, la industria debe tener en cuenta que para satisfacer las necesidades de la población no solo es necesario aumentar la producción sino también la calidad del producto, lo cual garantizará el bienestar de la población, para ello es indispensable la modernización de las técnicas justificada por la necesidad de obtener grandes volúmenes de producto en un entorno productivo estable eliminarán los riesgos de la manipulación manual (Berkowitz, s.f.).

De acuerdo con el Banco Mundial, la industria alimentaria representa el 4% del PIB en países con menos desarrollo y hasta el 25% en otros países (Banco Mundial, 2023).

Aunque se puede definir como la principal actividad económica a nivel mundial debido a que todo el mundo se debe alimentar y la Industria debe satisfacer estas necesidades.

La industria alimentaria tiene el objetivo de alimentar a las personas, pero esto se actualmente se ve amenazado; la ONU (Organización de las Naciones Unidas) en su agenda de Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030 manifiesta que a nivel mundial existe alimento suficiente para alimentar a 7800 millones de personas (el total de la población) pero actualmente alrededor de 820 millones de personas pasan hambre, y estas cifras aumentaron considerablemente la situación tras la pandemia (Organización de las Naciones Unidas, 2021).

Entre los efectos del Covid 19 en la Situación Alimentaria mundial de acuerdo con Michel Leporati, están la ralentización abrupta de las cadenas de suministros, y su posterior capacidad de adaptación y sostenibilidad (Leporati, 2021).

Alrededor de 345 millones de personas se hallan en peligro inmediato; y en 48 países esta situación se ha visto empeorada. A ello se suma el conflicto entre Rusia y Ucrania de los cuales dependen muchos países especialmente aquellos con economías frágiles. Es así que la industria alimentaria mundial se debe enfocar en tratar de revertir esta situación (Georgieva et al., 2022).

En el Ecuador el Sector Alimentario es muy importante ya que según datos de Mucho Mejor Ecuador el 6.6% del PIB proviene de este sector, la industria manufacturera ocupa el 38% (Mucho Mejor Ecuador, 2021).

De acuerdo con Fedexpor (Federación Ecuatoriana de Exportaciones) entre enero y noviembre del 2020 se vendieron 726 millones de dólares en exportaciones, viéndose un aumento del 18% comparado con el año 2019 y de 27% con las del 2017 (Federación Ecuatoriana de Exportaciones, 2022).

La Industria de Alimentos y bebidas es la más importante del Ecuador representando un 38%; dentro de las mismas la producción más grande es la industria pesquera que representa el 27%, seguida por la industria cárnica que representa el 14%, la producción de bebidas alcanza un 15%, luego sigue la de grasas y aceites con 10% (Revista Ekos, 2018).

4.3. Definición de manual.

Según la Real Academia de la lengua española un manual es un “libro en el cual se compendia lo más sustancial de una materia”; otra de las definiciones es “fácil de entender” (Real Academia de la Lengua Española, 2022).

Mientras que Duhalt MT. lo define como “un documento que contiene información de forma ordenada y sistémica y/o instrucciones sobre historias, políticas y procedimientos”; considerados necesarios a la hora de realizar un trabajo. Es por ello que existen un sinnúmero de tipos de manuales tales como el manual de procedimientos que son instrumentos de información en los cuales se establecen de forma ordenada y metódica los pasos a seguir para establecer el funcionamiento adecuado de algo; para esto es necesario planear el manual, compilar información mediante la investigación y observación y posteriormente el análisis de datos (Rodríguez Valencia, 2002).

Los manuales se pueden clasificar de diferentes formas; ya sea por su función: en esta clasificación hallamos *manuales operativos* usados en empresas donde se explica su identidad (misión visión, etc.); *manuales de organización* de igual manera su principal uso es en el

ámbito empresarial, en este se detallan la estructura, los roles y los procesos de la misma; *manual de técnicas* en este se detallan como se deben realizar ciertas actividades; *manual instructivo* detalla pasos a seguir para cumplir un objetivo, además existen manuales de finanzas, política entre otras (Euroinnova, s.f.).

4.4. Tipos de molinos.

4.4.1. Molino de martillo.

Maquinaria destinada a procesos de trituración y molienda, siendo un tipo de molino de impacto o percusión que tiene la capacidad de procesar una gran diversidad de materiales y producir partículas de diferente tamaño. Sus principales estructuras son las tolvas de alimentación y descarga, el bastidor, el sistema de transmisión de potencia, el sistema eléctrico y el sistema de trituración (que se forma de 4 discos porta martillos, 4 ejes secundarios, 36 herramientas de percusión y el eje principal), dichas estructuras se hallan accionadas por un motor eléctrico (principalmente). Su funcionamiento se inicia por la boca superior donde se coloca el producto a triturar, que caerá a la cámara de desintegración por efecto de la gravedad; posteriormente el eje gira a gran velocidad y los martillos (que previamente se posicionan por la fuerza centrípeta) golpean el producto que luego choca contra la cámara de desintegración y nuevamente es golpeado por los martillos, y el proceso se repite hasta que el producto alcance un tamaño tal que pueda pasar por la criba o rejilla (Bermeo, 2010).

Figura 1. Molino de martillo.

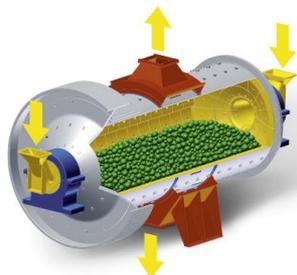


Fuente: (<https://molinosymezcladoras.com.mx/molinos-de-martillo.html>)(consulta 20 julio, 2023)

4.4.2. Molinos de bola.

Consiste en: “Un cilindro de acero rotatorio con extremos cónicos, que llena en un 35 a 40% del volumen total entre las bolas; la alimentación ingresa al molino, a través, de la alimentación aumentando el volumen hasta el muñón” se utiliza principalmente en la industria minera (Arias & Villacrés, 2020).

Figura 2. Molino de bolas.

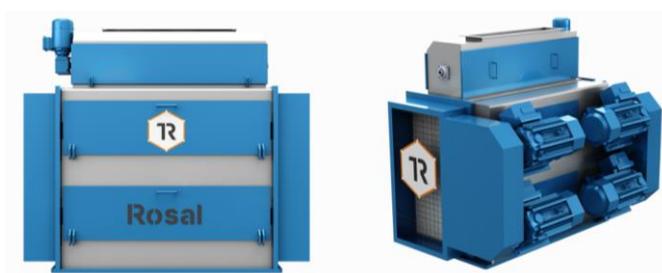


Fuente: (<https://www.gebr-pfeiffer.com/es/productos/molino-de-bolas-mrdmre>)(consulta 20 julio, 2023)

4.4.3. Molinos de rodillo.

Contiene dos o más rodillos de acero que giran en sentido contrario, las partículas de la carga quedan atrapadas y son obligadas a pasar entre los rodillos, siendo trituradas por la fuerza de compresión y esfuerzos de cizalla. Las relaciones de reducción de tamaño en general son pequeñas e inferiores a 5; los rodillos trituradores se utilizan para una trituración intermedia y se usan mucho en la molienda del trigo. En otros casos, la superficie de los rodillos puede ser estriada, para facilitar la fricción y la separación (Barreno & Paredes, 2015).

Figura 3. Molino de rodillos.



Fuente: (<https://rosal-feedmills.com/maquinaria/molienda/molino-de-rodillos/>)(consulta 20 julio, 2023)

4.4.4. Molinos de disco.

Es un tipo de molino de trituración (utilizan las fuerzas de cizalla para la reducción de tamaño); el producto pasa a través del espacio que queda entre un disco estriado, que gira a gran

velocidad, y la armadura estacionaria del molino. La trituración de la carga se debe a la intensa acción cizallante. La separación entre el disco y la armadura variará según el tamaño de las materias primas y las exigencias del producto acabado (Barreno & Paredes, 2015).

Figura 4. Molino de discos.



Fuente: (<http://www.deltoc.com/producto/maqorito-25-50-kg-h/>)(consulta 20 julio, 2023)

4.5. Sistemas de molienda.

En cuanto a los sistemas de molienda se refiere éstos pueden realizarse por medio de distintos mecanismos los cuales se detallan a continuación:

- **Rotor/estator en forma cónica.**

Según (VEYCO, s.f.) se trata de un mecanismo generador de la molienda que consta de dos anillos de dientes. Una parte fija denominada estator, y otra parte móvil impulsado por un motor a través del eje y que gira en el interior del estator denominada rotor.

Figura 5. Molino de rodillos.



Fuente: (<https://molinosymezcladoras.com.mx/molinos-coloidales.html>)(consulta 13 agosto, 2023)

- **Platos dentados en acero inoxidable.**

Según (VEYCO, s.f.) se trata de un mecanismo basado en un sistema astriado que produce en la materia prima fuertes acciones de corte. Su regulación se realiza en torno a un volante que permite ajustar la separación y aproximación entre los platos.

Figura 6. Molino de rodillos.



Fuente: (<https://molinosmezcladoras.com.mx/molinos-coloidales.html>)(consulta 13 agosto, 2023)

- **Piedras de corindón.**

Se trata de un mecanismo basado en discos de óxido de aluminio de color grisáceo cuya granulometría se apega a los requerimientos del cliente. Para la molienda de productos líquidos, viscosos o pastosos, reducen el tamaño del producto a medida que pasa por la apertura de trituración (VEYCO, s.f.).

Figura 7. Molino de rodillos.

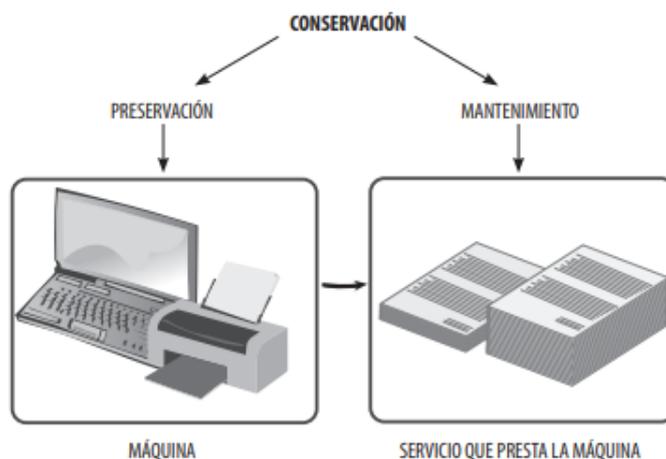


Fuente: (<https://molinosmezcladoras.com.mx/molinos-coloidales.html>)(consulta 13 agosto, 2023)

4.6. Conservación.

Según (Dounce Villanueva, 2014), la conservación puede definirse como el aseguramiento de “la preservación material de un sistema y el mantenimiento de un ciclo equilibrado de los insumos necesarios durante el ciclo de vida del mismo.”

Figura 8. Diferencia de labores entre máquina y servicio.



Fuente: (Dounce Villanueva, 2014).

4.7. Mantenimiento.

El mantenimiento industrial según (Olarte et al., 2010) se define como “el conjunto de actividades encaminadas a garantizar el correcto funcionamiento de las máquinas e instalaciones que conforman un proceso de producción permitiendo que éste alcance su máximo rendimiento.”

4.7.1. Ventajas del mantenimiento industrial.

Según (Olarte et al., 2010), una buena programación del mantenimiento industrial hace que las empresas cuenten con las siguientes ventajas:

- Obtener productos de alta calidad en un reducido costo.
- Cumplir con las entregas de los productos acordados en el tiempo establecido, con lo cual se garantiza una plena satisfacción por parte de los clientes.
- Disminución de riesgos y accidentes laborales ocasionados por máquinas y equipos en mal estado.
- Disminución de averías y fallos durante los procesos de producción, lo cual asegura un eficiente rendimiento productivo.
- Permite detectar fallas y averías a tiempo, posibilitando establecer reparaciones preventivas y correctivas a corto, mediano y largo plazo.
- Evita que se produzcan daños permanentes en máquinas y equipos.
- Favorece a un creciente desarrollo de la empresa.

4.7.2. Perjuicios ocasionados por falta de mantenimiento industrial.

Según (Olarate et al., 2010), cuando el mantenimiento es nulo o deficiente, pueden presentarse los siguientes inconvenientes:

- Cierres abruptos del proceso de producción.
- Fallos imprevistos de máquinas y equipos.
- Pérdidas ocasionadas por daños en la materia prima.
- Obtención de productos defectuosos.
- Incumplimiento en el tiempo de entrega del producto.
- Accidentes laborales.

4.7.3. Tipos de mantenimiento.

4.7.3.1. Mantenimiento predictivo.

Consiste en realizar un seguimiento apropiado que permita identificar el desgaste de uno o más componentes que son fundamentales para el buen funcionamiento del sistema. Se lo realiza mediante un análisis de señales o indicios, o estimaciones realizadas por evaluaciones estadísticas determinado de esta manera el punto exacto de cambio o reparación. (Dounce Villanueva, 2014)

4.7.3.2. Mantenimiento correctivo.

Consiste en realizar servicios de inspección, control, preservación y restauración de aquellos elementos que operen como sistemas abiertos con el fin de prevenir, detectar o corregir posibles errores y defectos que puedan ocasionar fallas o averías en el sistema (Dounce Villanueva, 2014).

4.7.3.3. Mantenimiento preventivo.

Según (Dounce Villanueva, 2014) este tipo de mantenimiento hace referencia al conjunto de acciones y cuidados necesarios para que un sistema pueda seguir funcionando correctamente.

4.7.3.4. Mantenimiento detectivo.

Se refiere a servicios de inspección, control, preservación y restauración de aquellos ítems que operen como sistemas cerrados con el fin de prevenir, detectar o corregir posibles errores y defectos que puedan ocasionar fallas o averías en el sistema (Dounce Villanueva, 2014).

4.8. Definición de términos.

- **Calidad:** Según (Peiró, 2020), la calidad se define como “una propiedad que tiene una cosa u objeto, y que define su valor, así como la satisfacción que provoca en un sujeto.”
- **Funcionamiento:** Se puede definir como el comportamiento de un elemento para llevar a cabo una tarea específica.
- **Sistema:** Comprende un conjunto ordenado de componentes relacionados entre sí, ya sea de índole material o conceptual, dotado de una estructura, una composición y un entorno propio (Equipo editorial, 2021).
- **Producto:** Beneficio obtenido mediante un proceso industrial (Dounce Villanueva, 2014).
- **Defecto:** Se refiere a las imperfecciones ocasionadas por un desorden en los sistemas y en el funcionamiento de los mismos influenciado por su ambiente (Dounce Villanueva, 2014).
- **Falla:** Según (Dounce Villanueva, 2014), se refiere a la conclusión de las funciones operativas de un sistema ocasionando pérdidas materiales.
- **Inocuidad:** Puede definirse como el conjunto de medidas adoptadas durante el todo el ciclo productivo para asegurar una plena integridad de los consumidores antes, durante y después de ingerirse el producto.
- **Seguridad Alimentaria:** Según (Salazar & Muñoz, 2019), es la situación en la que todas las personas en general, cuentan con acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus requerimientos alimenticios para llevar una vida saludable.
- **Proceso agroindustrial:** Hace referencia al conjunto de etapas de transformación aplicadas a las materias primas de tipo: agrícola, pecuaria, pesquera y forestal, desde la recepción de la materia prima hasta la obtención del producto final más refinado con valor agregado, razón por la cual, es uno de los subsectores más afines al país en cuanto a la actividad económica se refiere.

5. METODOLOGÍA.

5.1. Diseño y modalidad de la investigación.

El diseño y la modalidad implementadas en el presente proyecto fue de dos tipos: inductivo y deductivo, pues en conjunto nos permiten elaborar un manual completo en base a observaciones, experimentaciones e instrucciones específicas realizadas con la finalidad de contribuir a la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes y docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

5.2. Tipos de investigación.

5.2.1. Investigación descriptiva.

Según (Tipos de Investigación, 2020) la investigación descriptiva se define como “un método de investigación que describe las características de la población o fenómeno estudiado. Esta metodología se centra más en el «qué» del sujeto de investigación que en el «por qué» del sujeto de investigación.”

5.2.2. Investigación experimental.

Según (Velázquez, s.f.) la investigación experimental se refiere a “cualquier investigación realizada con un enfoque científico, donde un conjunto de variables se mantienen constantes, mientras que el otro conjunto de variables se miden como sujeto del experimento.”

5.3. Instrumentos de la investigación.

- **Libros.**

Se tomaron varios fundamentos de libros electrónicos para conceptos, procedimientos y características requeridas para la elaboración de los distintos manuales e información bibliográfica.

- **Ficha técnica.**

Se recurrió a este instrumento de investigación con el fin de conocer las especificaciones y funcionamiento del equipo, así como también las características generales del mismo. Este medio fue muy importante pues, nos permitió efectuar los procedimientos requeridos para su correcto funcionamiento antes, durante y después de cada operación.

- **Manuales.**

Este documento se basa en información específica de un equipo en particular.

5.4. Interrogantes de la investigación o directrices.

- ¿Cómo contribuye la elaboración del manual en el aprendizaje teórico-práctico de los estudiantes y docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi?
- ¿Cómo favorece la implementación del manual en el cuidado, rendimiento y vida útil del equipo?

6. RESULTADOS.

A continuación, se detallan los distintos manuales instructivos para el molino coloidal:

**MANUAL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL MOLINO
COLOIDAL EN LOS PROCESO DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL.**

Figura 9. Molino coloidal.



Fuente: (Duque & Taípe, 2023)

Validado:	Validado:	Validado:
Cargo/Firma:	Cargo/Firma:	Cargo/Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

Latacunga 2023

	MANUAL DE ENSAMBLE DEL MOLINO COLOIDAL	 EDICIÓN 01
---	---	--

1. ENSAMBLAJE DEL MOLINO COLOIDAL

1.1. Introducción.

El presente manual presenta un detallado instructivo de montaje y desmontaje de la máquina. Se identificaron los componentes de la misma lo cual permitirá que estudiantes, docentes y personas ajenas a la institución puedan hacer uso del equipo sin riesgos ni complicaciones en sus prácticas de aprendizaje.

1.2. Objetivos.

1.2.1. Objetivo general.

- Realizar un manual de ensamblaje del molino coloidal.

1.2.2. Objetivos específicos.

- Identificar las partes y componentes del equipo.
- Determinar las funciones de cada componente del equipo.
- Describir el proceso de montaje y desmontaje del molino coloidal.

1.3. Alcance.

El presente documento pretende trascender en lo siguiente:

- Uso de equipos y maquinarias industriales para crear, innovar y mejorar productos con potencial agroindustrial.
- Instruir un adecuado manejo de equipos y maquinarias.

1.4. Operación y funcionamiento.

1.4.1. Generalidades.

El ensamblaje industrial es el proceso de colocar cada pieza de equipo o componente en su correcta ubicación durante el proceso de producción. El montaje es un eterno desafío para el ingenio, pues a menudo se lo realiza en condiciones difíciles, con plazos ajustados y diversas

Elaborado por: <ul style="list-style-type: none"> ● María Gabriela Duque Chiluisa. ● Darlin Enrique Taipe Clavón. 	Pag: _
--	---------------



limitaciones. La flexibilidad combinada con la precisión son características claves para un proceso de montaje correcto de manera rápida en equipos y sistemas industriales.

1.4.2. Partes del equipo.

Partes externas.

Figura 10. Componentes externos del molino coloidal.



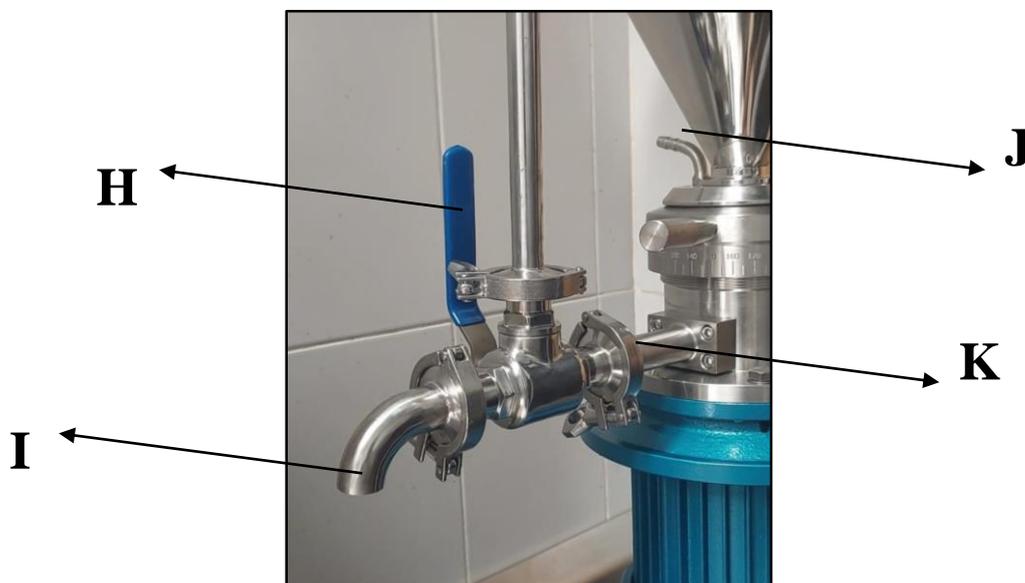
Fuente: (Duque & Taipe, 2023)

Elaborado por:

- María Gabriela Duque Chiluisa.
- Darlin Enrique Taipe Clavón.

Pag: _

Figura 11. Componentes externos del molino coloidal.



Fuente: (Duque & Taipe, 2023)

Componentes.

A: Tolva.

B: Calibrador.

C: Componente eléctrico.

D: Cable de fuente de poder.

E: Tubería de retorno.

F: Manija.

G: Motor.

H: Válvula de salida/retorno.

I: Tubería de salida.

J: Entrada/salida de agua.

K: Abrazadera.

Elaborado por:

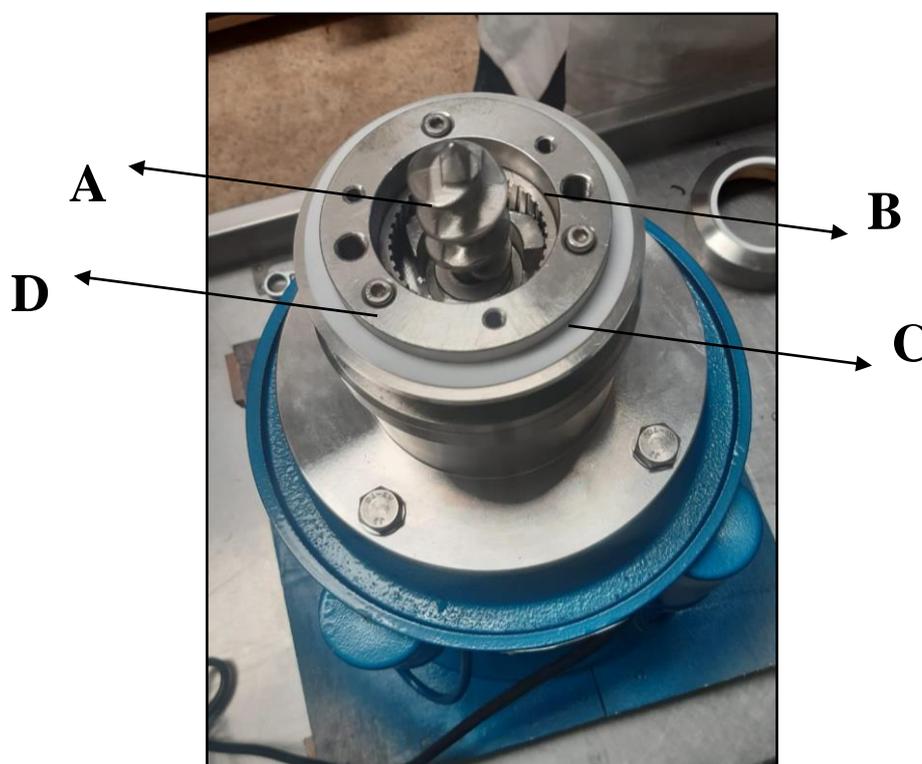
- María Gabriela Duque Chiluisa.
- Darlin Enrique Taipe Clavón.

Pag:

	MANUAL DE ENSAMBLE DEL MOLINO COLOIDAL	 Agroindustrias EDICIÓN 01
---	---	---

Partes internas.

Figura 12. Componentes externos del molino coloidal.



Fuente: (Duque & Taipe, 2023)

Componentes.

- A:** Rotor.
- B:** Estator.
- C:** Empaque.
- D:** Tornillos de seguridad.

1.4.3. Funciones.

Partes externas.

- **Tolva:** Según (RAE, 2020) se trata de un recipiente en forma de pirámide o cono invertido, con una abertura en la parte exterior que permite introducir en el molino el

Elaborado por: <ul style="list-style-type: none"> ● María Gabriela Duque Chiluisa. ● Darlin Enrique Taipe Clavón. 	Pag:
--	-------------

	MANUAL DE ENSAMBLE DEL MOLINO COLOIDAL	 EDICIÓN 01
---	---	--

alimento que va a procesarse, y otra abertura en la parte inferior, que permite que el contenido pase de a poco hacia el rotor para el respectivo proceso de molienda.

- **Calibrador:** Es el componente que permite medir o calibrar el espesor o diámetro del alimento procesado con el fin de obtener un producto mucho más fino o más grueso de acuerdo a las especificaciones deseadas.
- **Componente eléctrico:** Según (Sánchez, 2021) hace referencia a diversos sistemas de conexiones eléctricas cuyos componentes permiten llevar a cabo el funcionamiento del equipo.
- **Cable de fuente de poder:** Permite vincular la corriente eléctrica con el molino coloidal.
- **Tubería de retorno:** Es el canal que permite el regreso del producto procesado a la tolva para producirse nuevamente la molienda, de manera que el producto adquiriera una homogeneización y refinación considerablemente más estables.
- **Manija:** Permite girar el calibrador en la dirección deseada para obtener un producto más fino o más grueso.
- **Motor:** Según (Hello Auto, s.f.) se trata de “la parte de una máquina gracias a la cual funciona todo el sistema. Realiza un trabajo transformando energía, ya sea eléctrica, de combustibles fósiles o de cualquier otro tipo, en energía mecánica.”
- **Válvula de salida/retorno:** Permite controlar la homogeneización y refinación del producto abriendo o cerrando las vías de salida y retorno.
- **Tubería de salida:** Es la vía de salida del producto refinado.
- **Entrada/salida de agua:** Permite dar paso y salida a un flujo de agua permitiendo la refrigeración del equipo durante el proceso de molienda y mejorando el rendimiento del equipo.

Elaborado por: <ul style="list-style-type: none"> ● María Gabriela Duque Chiluisa. ● Darlin Enrique Taipe Clavón. 	Pag:
--	-------------

	MANUAL DE ENSAMBLE DEL MOLINO COLOIDAL	 Agroindustrias EDICIÓN 01
---	---	---

- **Abrazadera:** Dispositivo de seguridad metálico que permite fijar y sujetar los componentes que así lo requieran en su sitio.

Partes internas.

- **Rotor:** Según (Pérez Porto & Gardey, 2014) se refiere al componente que gira en torno a un eje dentro de un elemento fijo ya sea una turbina u otro tipo de máquina.
- **Estator:** Según (Pérez Porto, 2021) es el componente fijo de una máquina donde se produce el giro del rotor.
- **Empaque:** Componente generalmente utilizado para productos sensibles y que requieren de una gran estabilidad.
- **Tornillos de seguridad.** Permite fijar o liberar los componentes del equipo durante el proceso de montaje o desmontaje del mismo.

1.5. Ensamblaje.

1.5.1. Montaje del equipo.

- Para iniciar con el montaje del molino coloidal, en primer lugar, se debe colocar el rotor en la base del molino coloidal asegurando la pieza en su lugar.

Figura 13. Base del molino.



Figura 14. Instalación del rotor.



Elaborado por:

- María Gabriela Duque Chiluisa.
- Darlin Enrique Taipe Clavón.

Pag:

	MANUAL DE ENSAMBLE DEL MOLINO COLOIDAL	 EDICIÓN 01
---	---	--

Fuente: (Duque & Taipe, 2023)

Fuente: (Duque & Taipe, 2023)

- A continuación, se debe fijar el rotor mediante el tornillo sujetador con su respectivo empaque, ajustándose mediante una llave de pico haciendo palanca en una de las aspas del rotor.

Figura 15. Instalación del tornillo sujetador.



Fuente: (Duque & Taipe, 2023)

Figura 16. Ajuste del tornillo sujetador.



Fuente: (Duque & Taipe, 2023)

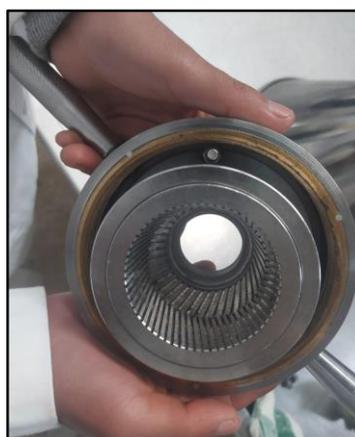
- Acto seguido, se debe insertar el estator introduciendo los tornillos guía en los orificios correspondientes, cubriendo el rotor.

Figura 17. Orificios guía.



Fuente: (Duque & Taipe, 2023)

Figura 18. Tornillos guía.



Fuente: (Duque & Taipe, 2023)

Elaborado por:

- María Gabriela Duque Chiluisa.
- Darlin Enrique Taipe Clavón.

Pag:

	MANUAL DE ENSAMBLE DEL MOLINO COLOIDAL	 EDICIÓN 01
---	---	--

Nota: Toda la pieza (estator - calibrador - válvulas de entrada/salida de agua) debe insertarse en el molino aplicando una presión en sentido vertical hasta que se produzca el tope con los tornillos guía.

Figura 19. Instalación del estator.



Fuente: (Duque & Taipe, 2023)

Nota: En caso de que las válvulas de entrada y salida de agua se encuentren separadas de la pieza, se debe colocar previamente las válvulas en los orificios correspondientes haciendo uso de una llave de corona.

Figura 20. Instalación de válvulas de entrada/salida de agua.



Elaborado por:

- María Gabriela Duque Chiluisa.
- Darlin Enrique Taipe Clavón.

Pag:

	MANUAL DE ENSAMBLE DEL MOLINO COLOIDAL	 EDICIÓN 01
---	---	--

Fuente: (Duque & Taipe, 2023)

- Colocar el empaque correspondiente e instalar la tolva en el molino girando la pieza en la guía correspondiente.

Figura 21. Montaje de la tolva.



Fuente: (Duque & Taipe, 2023)

- Instalar la tubería de salida del producto asegurando las conexiones mediante las abrazaderas metálicas y los empaques correspondientes.

Figura 22. Montaje de la tubería de salida.



Fuente: (Duque & Taipe, 2023)

Elaborado por:

- María Gabriela Duque Chiluisa.
- Darlin Enrique Taipe Clavón.

Pag:

	MANUAL DE ENSAMBLE DEL MOLINO COLOIDAL	 EDICIÓN 01
---	---	--

- Finalmente, se procede a colocar la tubería de retorno del producto asegurando de igual manera mediante su empaque correspondiente y la abrazadera metálica.

Figura 23. Montaje de la tubería de retorno.



Fuente: (Duque & Taipe, 2023)

1.5.2. Piezas desmontables del equipo.

Tabla 3. Competencias a desarrollar.

Pieza	Descripción gráfica
Tubería de retorno.	<div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Fuente: (Duque & Taipe, 2023)</p>

Elaborado por: <ul style="list-style-type: none"> ● María Gabriela Duque Chiluisa. ● Darlin Enrique Taipe Clavón. 	Pag:
--	-------------

	MANUAL DE ENSAMBLE DEL MOLINO COLOIDAL	 EDICIÓN 01
---	---	--

<p>Tolva.</p>	 <p style="text-align: center;">Fuente: (Duque & Taipe, 2023)</p>
<p>Tornillo sujetador del rotor.</p>	 <p style="text-align: center;">Fuente: (Duque & Taipe, 2023)</p>
<p>Calibrador/estator/entrada-salida de agua.</p>	 <p style="text-align: center;">Fuente: (Duque & Taipe, 2023)</p>
<p>Tubería de salida.</p>	 <p style="text-align: center;">Fuente: (Duque & Taipe, 2023)</p>

<p>Elaborado por:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● María Gabriela Duque Chiluisa. ● Darlin Enrique Taipe Clavón. 	<p>Pag:</p>
---	--------------------

	MANUAL DE ENSAMBLE DEL MOLINO COLOIDAL	 EDICIÓN 01
---	---	--

Empaques.	 Fuente: (Duque & Taipe, 2023)
Rotor.	 Fuente: (Duque & Taipe, 2023)
Abrazaderas metálicas.	 Fuente: (Duque & Taipe, 2023)
Válvula salida/retorno.	 Fuente: (Duque & Taipe, 2023)

Elaborado por: (Duque & Taipe, 2023)

Elaborado por: <ul style="list-style-type: none"> ● María Gabriela Duque Chiluisa. ● Darlin Enrique Taipe Clavón. 	Pag:
--	-------------

	MANUAL DE ENSAMBLE DEL MOLINO COLOIDAL	 Agroindustrias EDICIÓN 01
---	---	--

1.6. Recomendaciones.

- Realizar el montaje del equipo en un lugar indicado y con las medidas de seguridad pertinentes.
- Es favorable hacer un listado de las herramientas utilizadas para el montaje y desmontaje del molino.
- Hacer uso de las herramientas adecuadas y manipularlas con gran destreza y atención en cada detalle durante el proceso de montaje y desmontaje del equipo.
- Durante el montaje se debe procurar realizar una limpieza a fondo de cada componente para evitar dejar residuos de producto adherido en el equipo.
- Evitar mezclar las piezas desmontadas entre sí con el fin de evitar confusiones o pérdidas de piezas durante el montaje del equipo.
- Realizar una lista de las piezas del equipo tales como: abrazaderas, empaques o tornillos. Por ello, es importante tener al menos otra pieza de repuesto por si se presentase algún inconveniente por desgaste, rotura o pérdidas de estas piezas en particular.

Elaborado por: <ul style="list-style-type: none"> ● María Gabriela Duque Chiluisa. ● Darlin Enrique Taipe Clavón. 	Pag:
--	-------------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL MOLINO COLOIDAL	 EDICIÓN 01
---	---	--

2. FUNCIONAMIENTO DEL MOLINO COLOIDAL

2.1. Introducción.

El presente manual forma parte de la máquina de la misma manera que el motor u otras partes de la misma y por este motivo debe acompañarla a lo largo de toda su vida útil, este manual servirá para estudiantes, docentes y personas externas para que realicen sus prácticas sin problemas y así evitaremos algún accidente.

2.2. Objetivos.

2.2.1. Objetivo general.

- Realizar un manual de funcionamiento del molino coloidal.

2.2.2. Objetivos específicos.

- Determinar las características técnicas del equipo.
- Describir el proceso de funcionamiento del equipo.
- Realizar un registro de funcionamiento del equipo.

2.3. Alcance.

El presente documento pretende trascender en lo siguiente:

- Uso de equipos y maquinarias industriales para crear, innovar y mejorar productos con potencial agroindustrial.
- Instruir un adecuado manejo de equipos y maquinarias.

2.4. Operación y funcionamiento.

2.4.1. Generalidades.

El funcionamiento del molino coloidal según (VEYCO, s.f.) se basa en el cizallamiento hidráulico producido entre dos discos en forma de cono, uno de los cuales es la parte fija o estacionaria mientras que la otra gira a altas revoluciones. El producto es alimentado por

Elaborado por: <ul style="list-style-type: none"> ● María Gabriela Duque Chiluisa. ● Darlin Enrique Taipe Clavón. 	Pag:
--	-------------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL MOLINO COLOIDAL	 EDICIÓN 01
---	---	--

gravedad al rotor que gira rápidamente y mientras las partículas giran, son sometidas a un gran número de remolinos lo cual supera la fuerza superficial, que tienden a mantenerlas juntas fijándose bastante cerca del estator, la distancia entre ellos se ajusta aproximadamente entre 0.001 a 0.125 pulgadas.

De igual manera (VEYCO, s.f.) nos dice que “cuando el material entra en contacto con el rotor, éste se desplaza hacia el borde por la fuerza centrífuga. Esta fuerza empuja el material hacia abajo a través del estrecho espacio entre el rotor y el estator.” Durante el funcionamiento del equipo suele producirse un cambio en su temperatura razón por la cual, el aumento de temperatura es mitigado por un recubrimiento de enfriado alrededor del estator. Finalmente, el producto se abre paso a través de la zona de molienda y se desplaza hacia un área abierta. En este punto el producto sale del molino coloidal a través de una tolva de descarga.

2.4.2. Características.

Dentro de las características principales con las que cuenta el equipo están los siguientes:

Tabla 4. *Características del molino coloidal.*

Número de modelo	JM-L65
Material	Acero inoxidable.
Energía de motor	1500w
Finura de la molienda	$2 \leq$ micrones
Capacidad	20 a 50 kg por hora.
Dimensiones del equipo	35 x 35 x 80 cm.
Peso del equipo	20 kg. aproximadamente.
Principio de molienda	Cizallamiento
Velocidad	2900 rpm.
Voltaje de potencia	220 V / 60 Hz

Fuente: (<https://molinosmezcladoras.com.mx/molinos-coloidales.html>)(consulta 13 agosto,2023)

Elaborado por: <ul style="list-style-type: none"> ● María Gabriela Duque Chiluisa. ● Darlin Enrique Taipe Clavón. 	Pag:
--	-------------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL MOLINO COLOIDAL	 EDICIÓN 01
---	---	--

2.4.3. Ventajas

Según (VEYCO, s.f.) dentro de los beneficios operativos del molino coloidal se encuentran los siguientes:

- Fácil de manejar.
- Bajo costo de mantenimiento.
- Disponibilidad de repuestos.
- Eficiente para procesos de homogeneización.
- Presenta un avanzado diseño de conjunto rotor-estator.
- Diseño a prueba de fugas.
- Fácil de desmontar para los procesos de limpieza y mantenimiento.
- Alta durabilidad.
- Puede realizar un trabajo continuo y de alto rendimiento.
- Tiene una bomba para una alimentación constante y uniforme.
- Cuenta con un sistema de reciclaje continuo.
- Contiene una cámara de enfriamiento.
- Bajos niveles de ruido.

2.4.4. Productos.

Tabla 5. *Productos que se pueden procesar en el molino coloidal.*

Tipo	Productos
Alimenticios.	Mayonesas, aderezos, mermeladas, cacao, salsas, puré, entre otros.
Químicos	Aceites, adhesivos, ceras, colorantes, resinas, herbicidas, insecticidas, pintura, tintas, resinas, siliconas, entre otros.
Cosméticos	Cremas, labiales, maquillaje, shampoo, geles, humectantes, esmaltes, entre otros.
Farmacéuticos	Jarabes, ungüentos, pomadas, entre otros.

Fuente: (<https://molinosymezcladoras.com.mx/molinos-coloidales.html>)(consulta 8 agosto, 2023)

Elaborado por: <ul style="list-style-type: none"> ● María Gabriela Duque Chiluisa. ● Darlin Enrique Taipe Clavón. 	Pag:
--	-------------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL MOLINO COLOIDAL	 Agroindustrias EDICIÓN 01
---	---	---

2.4.5. Ventajas de la homogeneización en el molino coloidal.

- Las emulsiones y dispersiones son estables durante el proceso de molienda.
- El equipo es económicamente más accesible.
- No precisa de grandes mantenimientos. De hecho, si se limpia convenientemente tras su uso, no es preciso realizar ninguna labor de mantenimiento.
- Permite homogeneizar o mezclar frutas secas, frescas y sólidos voluminosos.
- Permite homogeneizar cantidades pequeñas de producto, lo cual lo hace idóneo para pequeños fabricantes.

2.5. Instrucción de funcionamiento.

- En primer lugar, se debe proceder a conectar el molino coloidal a una fuente de poder de 220V.

Figura 24. Conexión del molino coloidal.



Fuente: (Duque & Taipe, 2023)

- Colocar un par de tuberías en las válvulas de entrada y salida de agua. Posteriormente, conectar la tubería de entrada de agua a una llave o alguna otra fuente, de esta manera se asegura la refrigeración y rendimiento del equipo.

Elaborado por: <ul style="list-style-type: none"> ● María Gabriela Duque Chiluisa. ● Darlin Enrique Taipe Clavón. 	Pag:
--	-------------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL MOLINO COLOIDAL	 EDICIÓN 01
---	---	--

Figura 25. *Conexión del molino coloidal.*



Fuente: (Duque & Taipe, 2023)

- A continuación, verter la materia prima que se desea utilizar sobre la tolva verificando que la llave de salida del producto se encuentre cerrada para asegurar el retorno de la materia prima.

Figura 26. *Procesamiento del producto.*



Fuente: (Duque & Taipe, 2023)

Elaborado por:

- María Gabriela Duque Chiluisa.
- Darlin Enrique Taipe Clavón.

Pag:



MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL MOLINO COLOIDAL



Agroindustrias

EDICIÓN 01

- Posteriormente, se debe realizar la calibración del molino mediante el calibrador para obtener la granularidad deseada.

Figura 27. Calibración del molino.



Fuente: (Duque & Taipe, 2023)

Nota: Si se afloja la manija el producto se emulsiona (muele) de manera más gruesa y si se aprieta la manija el producto se emulsiona de manera más fina. El calibrador se afloja en el sentido que marca la flecha roja plasmada en el molino.

Figura 28. Sentido de calibración.



Fuente: (Duque & Taipe, 2023)

Elaborado por:

- María Gabriela Duque Chiluisa.
- Darlin Enrique Taipe Clavón.

Pag:

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL MOLINO COLOIDAL	 EDICIÓN 01
---	---	--

- Una vez homogeneizado el producto de acuerdo a las especificaciones deseadas se procede a abrir la llave de salida del producto.

Figura 29. Abertura de la válvula de salida del producto.



Fuente: (Duque & Taipe, 2023)

- Recoger en algún recipiente el producto obtenido y proceder a apagar el equipo.
- Preparar una disolución de agua caliente con detergente y verter el líquido en la tolva.
- Encender nuevamente el equipo y realizar la limpieza del mismo asegurando que la llave de retorno se encuentre abierta.
- Transcurrido un par de minutos se procede a abrir la llave de salida para sacar todos los residuos contenidos en el molino.
- Finalmente se procede a apagar el equipo y secarlo en su totalidad.

Figura 30. Secado del molino.



Fuente: (Duque & Taipe, 2023)

Elaborado por: <ul style="list-style-type: none"> ● María Gabriela Duque Chiluisa. ● Darlin Enrique Taipe Clavón. 	Pag:
--	-------------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL MOLINO COLOIDAL	 EDICIÓN 01
---	---	--

2.5.1. Regulación del molino.

Para llevar a cabo la regulación del molino coloidal es importante tener en cuenta los siguientes aspectos:

Tabla 6. *Características de regulación.*

Características	Especificaciones
Granularidad	Según el producto a procesar.
Granulometría inicial	Desde 10 centipoise (CPS)
Granulometría final	Hasta 500000 centipoise (CPS)

Fuente: (<https://molinosymezcladoras.com.mx/molinos-coloidales.html>)(consulta 13 agosto,2023)

En base a estas características de molienda del molino coloidal, a continuación, se muestra algunos ejemplos de productos que pueden ser procesados tomando en cuenta estas especificaciones:

Tabla 7. *Productos.*

Producto	Viscosidad
Melaza	5000 - 10000 CPS
Mantequilla de maní	150000 - 250000 CPS
Salsa de tomate	50000 CPS
Mayonesa	150000 CPS
Mostaza	70000 CPS
Shampoo	3000 CPS
Cremas cosméticas	4000 - 18000 CPS

Fuente: (EDDY Pump, 2022)

Elaborado por: <ul style="list-style-type: none"> ● María Gabriela Duque Chiluisa. ● Darlin Enrique Taipe Clavón. 	Pag:
--	-------------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL MOLINO COLOIDAL	 EDICIÓN 01
---	---	--

En cuanto a lo recopilado anteriormente, para realizar la calibración del molino debemos seguir los siguientes pasos:

- En primer lugar, se procede a aflojar las manijas sujetas al calibrador.

Nota: Estas manijas desempeñan el papel de un seguro que permitirá girar el calibrador durante su regulación y cuando se obtenga la granulosidad deseada se ajusta para evitar que se mueva el calibrador obteniendo de esta manera un producto uniforme.

- Se procede a girar el calibrador de la siguiente manera: ajustar (obtener un producto más fino) y aflojar (obtener un producto más grueso).

Nota: El calibrador cuenta con una regla de medición en torno a su eje el cual va desde 0 hasta 290 micrones. Por cada vuelta completa que se le dé se suma o se resta a la granulometría 300 micrones (dependiendo si se ajusta o se afloja). Una vuelta completa se da cuando se gira el calibrador con la medida en 0 y al completarse la vuelta esta vuelve a su posición inicial (0). Tomando estos aspectos como referencia, se puede ir calibrando de acuerdo a las especificaciones deseadas.

- Una vez terminada la refinación del producto se debe aflojar nuevamente las manijas del calibrador y se procede a girarlo hasta que el mismo regrese a su posición inicial.

Nota: La posición inicial del calibrador se encuentra situado en la medida 0 a una flecha guía ubicada en la base del molino. Se debe ajustar el calibrador para volver a su posición inicial.

Elaborado por: <ul style="list-style-type: none"> ● María Gabriela Duque Chiluisa. ● Darlin Enrique Taipe Clavón. 	Pag:
--	-------------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL MOLINO COLOIDAL	 EDICIÓN 01
---	---	--

2.5.2. Problemas y soluciones.

Tabla 8. *Problemas frecuentes y solución.*

Problema	Encargado	Solución
Bajo rendimiento del equipo.	Usuario	Asegurarse de contar con el sistema de refrigeración, pues el sobrecalentamiento del equipo puede llevar a afectar seriamente en el rendimiento del mismo y puede llegar a producir daños en el motor u otros componentes.
La homogeneización del producto es deficiente.	Usuario	Asegurarse de seguir las indicaciones de calibración de equipo correctamente.
El equipo no enciende.	Personal calificado	<ul style="list-style-type: none"> ● Revisión por parte de un encargado técnico. ● Asegurarse de que los fusibles y conexiones eléctricas se encuentren en perfectas condiciones.

Elaborado por: (Duque & Taipe, 2023)

2.6. Recomendaciones.

- Asegurarse de evitar el contacto de líquidos con los componentes eléctricos del equipo.
- Verificar que las válvulas del equipo tanto de agua como retorno y salida se encuentren conectadas y en la posición correcta antes del funcionamiento.
- El equipo debe estar ubicado en un sitio fijo libre de condiciones adversas antes de realizarse cada operación.
- Realizar la limpieza del equipo después de cada operación. y el mantenimiento del mismo es favorable realizarlo después de 5 a 10 operaciones dependiendo de la naturaleza del producto procesado.
- Implementar las medidas de seguridad necesarias antes y después de cada operación.
- Calibrar correctamente el equipo de acuerdo a las indicaciones y especificaciones establecidas.

Elaborado por: <ul style="list-style-type: none"> ● María Gabriela Duque Chiluisa. ● Darlin Enrique Taipe Clavón. 	Pag:
--	-------------

3. MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL MOLINO COLOIDAL Y SEGURIDAD DEL PERSONAL

 <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</p>	<p>MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL MOLINO COLOIDAL</p>	 <p>Ingeniería Agroindustrial</p>
<p>3.1. Introducción.</p> <p>Este manual se desarrolla con el fin de evitar fallas en el equipo, administrando correctamente el proceso de mantenimiento y asegurando resultados óptimos aprovechando los recursos para garantizar el buen funcionamiento del molino. La función principal de elaboración del manual incluye acciones para reducir el deterioro de la máquina o equipo.</p> <p>El manual de mantenimiento está dirigido para estudiantes, docentes y encargados de la Planta Procesadora de Alimentos de la Universidad Técnica de Cotopaxi, dando como apoyo a dicha dignidad.</p> <p>3.2. Mantenimiento</p> <p>Mantenimiento rutinario. Mantenimiento preventivo. Mantenimiento predictivo. Mantenimiento correctivo.</p> <p>3.3. Seguridad del personal.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Este manual sirve como guía para el usuario. ● Leer con cuidado antes de utilizar la máquina. ● Se prohíbe sumergir a la máquina en agua ni utilizar productos químicos agresivos para limpiarla. ● Se prohíbe introducir alimentos duros, ya que solo se permite formular con líquidos. ● No olvidar que se debe desenchufar la máquina antes de limpiarla. ● Asegurar la limpieza de las partes externas del molino con un paño húmedo. ● Hacer la instalación y armado de la máquina con un profesional. 		

<p>Elaborado por:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● María Gabriela Duque Chiluisa. ● Darlin Enrique Taipe Clavón. 	<p>Pag:</p>
---	--------------------

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL MOLINO COLOIDAL	 Ingeniería Agroindustrial
<p>3.4. Alcance.</p> <p>El presente manual contribuye con información para el desmontaje de piezas y de cómo realizar un correcto mantenimiento de los componentes involucrados en el proceso de elaboración de pastas a los estudiantes de la Carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi, aliados y la comunidad en general.</p> <p>3.5. Objetivos.</p> <p>3.5.1. Objetivo General.</p> <p>Realizar una descripción detallada de los mantenimientos para el molino coloidal, garantizando su buen funcionamiento.</p> <p>3.5.2. Objetivos Específicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Controlar las actividades de mantenimiento realizadas para el equipo. ● Realizar actividades de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo. ● Establecer normas de seguridad relacionadas con el trabajo de mantenimiento. <p>3.6. Definiciones.</p> <p>Mantenimiento: Consiste en realizar una serie de actividades, como reparaciones que permiten una gama de soluciones para ayudar a gestionar todo tipo de intervenciones.</p> <p>Mantenimiento rutinario: Actividades que se ejecutan permanentemente a lo largo de la producción o que se realizan diariamente.</p> <p>Mantenimiento preventivo: Se realiza un mantenimiento realizado a intervalos predeterminados para reducir la probabilidad de fallo o degradación de equipos.</p> <p>Mantenimiento predictivo: Predice cuándo puede producirse una avería en el equipo y evita que se produzca la avería mediante la realización del mantenimiento</p> <p>Mantenimiento correctivo: Anticipa los fallos de funcionamiento, el cual tiene lugar después del fallo o la avería en la línea de producción.</p>		
<p>Elaborado por:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● María Gabriela Duque Chiluisa. ● Darlin Enrique Taipe Clavón. 	<p>Pag:</p>	

3.7. Productos permitidos para la limpieza, desinfección y sanitización del equipo.

Tabla 9. *Productos de limpieza.*

Nombre del producto	Aplicaciones	Dosis
<p>LK ECONO CHLOR</p> <p>Figura 31. Producto de limpieza.</p>  <p>Fuente: (Duque & Taipe, 2023)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Limpieza por espuma. ● Eliminación de grasa de origen animal y vegetal. ● Procesadoras de frutas y hortalizas. ● Limpieza general. ● Limpieza de utensilios y contenedores. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Suciedad ligera: 1.6 L de LK ECONO CHLOR por cada 50 L de agua. ● Suciedad media: 2.0 L de LK ECONO CHLOR por cada 50 L de agua. ● Suciedad alta: 1 L de LK ECONO CHLOR por cada 20 L de agua.
<p>NEOCLORO</p> <p>Figura 32. Producto de limpieza.</p>  <p>Fuente: (Duque & Taipe, 2023)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Sanitización y desinfección de superficies. ● Estabilización de agua para bebidas y desinfección de alimentos. ● Equipos de ordeño, tarros de leche. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Diluir 10 ml de NEOCLORO por litro de agua. ● Diluir 70 ml de NEOCLORO por cada 1000 ml de agua fría. ● Diluir 3 ml de NEOCLORO por cada litro de agua fría.

Elaborado por: (Duque & Taipe, 2023)

Elaborado por:

- María Gabriela Duque Chiluisa.
- Darlin Enrique Taipe Clavón.

Pag:

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL MOLINO COLOIDAL	 Ingeniería Agroindustrial
<p>3.8. Mantenimiento rutinario.</p> <p>La limpieza y desinfección del Molino Coloidal es de suma importancia para evitar cualquier tipo de contaminación al momento del proceso, es por eso que es recomendable que se realice un completo procedimiento de limpieza para obtener óptimos resultados.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Frecuencia: Se debe realizar la limpieza antes y después de cada proceso todos los días. ● Después de cada limpieza es recomendable enjuagar con agua purificada para que esté lista. ● Suprimir la grasa y residuos de la materia prima que se queda en la tolva, enjuagar y secar para evitar el crecimiento de microorganismos. ● Las herramientas mecánicas utilizadas también deben ser lavadas y sanitizadas adecuadamente luego de su uso. ● Lavar las partes desmontables utilizando productos no corrosivos donde las partes o piezas (empaques, tornillos y que sujetan a las partes desmontables) deben sumergirse aproximadamente de 2 a 3 minutos. <p>Nota: Para la limpieza y desinfección se recomienda utilizar productos que se utilicen correctamente y que se siga los procedimientos de mantenimiento adecuados para la maquinaria de procesamiento de alimentos. Es importante utilizar los productos de limpieza mencionados sean alcalinos y que no emitan ningún olor ya que afectará al producto, estos limpiadores ayudarán a destruir microbios y patógenos, manteniendo así la limpieza general.</p>		

Elaborado por: <ul style="list-style-type: none"> ● María Gabriela Duque Chiluisa. ● Darlin Enrique Taipe Clavón. 	Pag:
--	-------------

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL MOLINO COLOIDAL	 Ingeniería Agroindustrial
<p>3.9. Mantenimiento preventivo.</p> <p>Para realizar un mantenimiento preventivo del molino coloidal es importante seguir los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Verificar que estén bien ajustados los tornillos de la tolva y el tubo de retorno para que no haya problemas en la entrada y salida del producto. ● Realizar una lubricación mensual del motor. ● Al momento de realizar una limpieza general de la máquina no lavar los empaques con agua caliente. Los empaques deben cambiarse anualmente. ● No enjuagar las partes como el calibrador y el rotor ya que estas son engrasadas. <p>Ventajas del mantenimiento preventivo.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Permite conocer el estado actual de la máquina antes de ser encendida. ● Cuando hay problemas en las máquinas, este puede programar daños localizados sin tener que afectar la producción. ● Garantiza al operario y a su entorno seguridad laboral. ● Reduce gastos y costes de mantenimiento. ● La máquina poseerá mayor durabilidad y altos niveles de producción. <p>3.10. Mantenimiento predictivo.</p> <p>Este mantenimiento ayuda a prevenir daños futuros del molino coloidal es por eso que se recomienda seguir los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Verificar los elementos delicados o críticos previamente antes de la limpieza. ● Evitar los estropajos o cepillos de acero para la limpieza de la máquina, ya que dejan partículas que puede oxidar a la máquina. <p>Nota: Si se desea realizar una limpieza profunda del molino coloidal se debe realizar desmontando las partes o piezas permitidas</p>		
<p>Elaborado por:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● María Gabriela Duque Chiluisa. ● Darlin Enrique Taipe Clavón. 	<p>Pag:</p>	

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL MOLINO COLOIDAL	 Ingeniería Agroindustrial
<p>3.11. Mantenimiento correctivo.</p> <p>Este mantenimiento se utiliza para solucionar problemas encargándose de restaurar su funcionamiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Fallas menores: estas fallas corresponden a los defectos de funcionamiento que puedan ser reparados por los usuarios sin tener que recurrir al personal especializado. ● Fallas mayores: estas fallas corresponden a la reparación del personal especializado ya que son específicamente del área de mantenimiento. <p>3.12. Procedimiento general para una limpieza adecuada.</p> <p>Responsable: Técnico de mantenimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● En primer lugar, se debe dismantelar el equipo con mucho cuidado utilizando las herramientas adecuadas. ● A continuación, se procede a realizar la limpieza de la máquina de manera profunda tanto en partes fijas como desmontables usando la esponja enfocándose en las zonas de difícil acceso y en las partes que estén en constante contacto con la producción. Según (Aguilar, 2018) se debe “sanitizar la esponja que se utilizará para el lavado del equipo, dejándola inmersa en solución desinfectante durante 15 minutos”. ● En cuanto a las partes desmontables, éstas deberán ser lavadas y sanitizadas de forma separada en un lugar indicado para dicho proceso para asegurar una limpieza profunda y evitar cualquier tipo de contaminación. ● Realizar un listado de las piezas desmontables para evitar pérdida de piezas durante el proceso de montaje del equipo. 		

Elaborado por: <ul style="list-style-type: none"> ● María Gabriela Duque Chiluisa. ● Darlin Enrique Taipe Clavón. 	Pag:
--	-------------

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL MOLINO COLOIDAL	 Ingeniería Agroindustrial
<ul style="list-style-type: none"> ● En cuanto a las partes desmontables, éstas deberán ser lavadas y sanitizadas de forma separada en un lugar indicado para dicho proceso para asegurar una limpieza profunda y evitar cualquier tipo de contaminación. ● Realizar un listado de las piezas desmontables para evitar pérdida de piezas durante el proceso de montaje del equipo. ● El equipo de limpieza que se utilizó deberá ser lavado y desinfectado para un uso futuro. Si en tal caso, los insumos de limpieza (esponja, franelas, toallas) presentan un deterioro significativo, éstos deberán ser desechados. ● Finalmente, cuando las partes o piezas desmontadas se encuentran secas en su totalidad se procede a realizar nuevamente el montaje de la máquina. El equipo se debe ubicar en un lugar limpio y seguro, libre de condiciones adversas. 		

Elaborado por: <ul style="list-style-type: none"> ● María Gabriela Duque Chiluisa. ● Darlin Enrique Taipe Clavón. 	Pag:
--	-------------



4. Medidas de seguridad del personal.

4.1. Introducción.

El molino coloidal cuenta con un proceso mecánico, conectado a muchas cadenas de servicio pesado y un rotor que se maneja a una electricidad rápida, es por eso que se considera un dispositivo de alto riesgo, donde los responsables del manejo de esta información son considerados vulnerables y pueden ocurrir cualquier tipo de accidentes como cortes grandes y quemaduras por sus niveles de potencia debido a procesos incorrectos y conocimiento insuficiente de cómo usar un molino coloidal. Es por eso que la máquina debe ser utilizada por personal altamente capacitado que conozca de funcionamiento y mantenimiento de maquinarias para aguardar su salud y el estado de la máquina.

4.2. Normas de protección del personal

- Utilizar mandil blanco u overol.
- Uso de cofia y mascarilla.
- Utilizar botas blancas.
- Mantener las uñas cortas, sin accesorios y el cabello recogido.
- No utilizar maquillaje.
- Recoger bien el cabello.
- No estar en estado etílico.

Elaborado por: <ul style="list-style-type: none"> ● María Gabriela Duque Chiluisa. ● Darlin Enrique Taipe Clavón. 	Pag:
--	-------------

Tabla 10. Medidas de seguridad.

Medida	Descripción gráfica
<p>Ingreso a la planta de producción vestidos correctamente. Se debe portar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Cofia. ● Mascarilla. ● Botas blancas. ● Mandil. 	 <p>Fuente: (Duque & Taipe, 2023)</p>
<p>Es importante asegurarse de lavar y desinfectar las botas antes del ingreso a la planta. De esta manera, evitamos cualquier tipo de contaminación proveniente del exterior.</p>	 <p>Fuente: (Duque & Taipe, 2023)</p>
<p>Para el ingreso se debe tener el cabello completamente recogido, sin maquillaje y aretes u otros pendientes (en el caso de las mujeres). Por otro lado, los hombres no deben tener piercings y el cabello en su totalidad debe estar dentro de la cofia.</p>	 <p>Fuente: (Duque & Taipe, 2023)</p>
<p>Es importante tener las manos con las uñas bien cortadas. De esta manera, evitamos cualquier tipo de contaminación cruzada y facilita en gran medida una correcta lavado y desinfección de manos.</p>	 <p>Fuente: (Duque & Taipe, 2023)</p>

Elaborado por:

- María Gabriela Duque Chiluisa.
- Darlin Enrique Taipe Clavón.

Pag:

<p>Despojase de cualquier tipo de accesorio como relojes, anillos, pulseras o colgantes antes de ingresar a la planta de producción.</p>	 <p>Fuente: (Duque & Taipe, 2023)</p>
<p>Es importante lavarse y desinfectarse las manos correctamente antes y después del ciclo de producción. Si se cambia de actividad ajeno al ciclo de producción o se sale al exterior, también se debe lavar y desinfectar las manos.</p>	 <p>Fuente: (Duque & Taipe, 2023)</p>

Elaborado por: (Duque & Taipe, 2023)

4.3. Normas generales.

- Al iniciar y finalizar la práctica lavarse las manos con abundante agua y jabón.
- Al momento de ingresar a la planta lavar las botas.
- El área de trabajo debe estar limpio, desinfectado y ordenado.
- Prohibido beber, comer y fumar dentro del laboratorio académico.

<p>Elaborado por:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● María Gabriela Duque Chiluisa. ● Darlin Enrique Taipe Clavón. 	<p>Pag:</p>
---	--------------------

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL MOLINO COLOIDAL	 Ingeniería Agroindustrial
---	--	---

4.4. Colores de seguridad.

Tabla 11. *Colores de seguridad.*

Color	Medida	Gráfico
Rojo	Prohibición.	 <p>Fuente: (Duque & Taipe, 2023)</p>
Amarillo	Peligro, precaución.	 <p>Fuente: (Duque & Taipe, 2023)</p>
Verde	Seguridad.	 <p>Fuente: (Duque & Taipe, 2023)</p>
Azul	Acción obligatoria, información.	 <p>Fuente: (Duque & Taipe, 2023)</p>

Elaborado por: (Duque & Taipe, 2023)

Elaborado por: <ul style="list-style-type: none"> ● María Gabriela Duque Chiluisa. ● Darlin Enrique Taipe Clavón. 	Pag:
--	-------------

4.5. Responsables.

- Docentes de la Carrera de Agroindustria.
- Estudiantes de la Carrera de Agroindustria, acorde a la asignatura.
- Analistas técnicos de laboratorio.
- Técnico de mantenimiento.

4.6.Registros

Detalla en anexos

Modificaciones

Edición 01

4.7.ANEXOS.

Elaborado por: <ul style="list-style-type: none">• María Gabriela Duque Chiluisa.• Darlin Enrique Taipe Clavón.	Pag:
---	-------------

Tabla 13. Registro de control de mantenimiento rutinario del molino coloidal.

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES CARRERA DE AGROINDUSTRIA							
REGISTRO DE CONTROL DE MANTENIMIENTO RUTINARIO DEL MOLINO COLOIDAL						Cód. Máquina:	
						Fecha:	
						Responsable:	
N° de Control	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Observaciones	Firma Responsable

Elaborado por: (Duque & Taípe, 2023)

Elaborado por: <ul style="list-style-type: none"> ● María Gabriela Duque Chiluisa. ● Darlin Enrique Taípe Clavón. 	Pag:
--	-------------

Tabla 14. Registro de control de mantenimiento preventivo del molino coloidal.

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES CARRERA DE AGROINDUSTRIA							
REGISTRO DE CONTROL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL MOLINO COLOIDAL							
Fecha	N° de Mantenimiento	Responsable	Daños Detectados	Costo de materiales	Costo Total	Tiempo utilizado	Observaciones

Elaborado por: (Duque & Taipe, 2023)

Elaborado por: <ul style="list-style-type: none"> • María Gabriela Duque Chiluisa. • Darlin Enrique Taipe Clavón. 	Pag:
--	-------------

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES
CARRERA DE AGROINDUSTRIA

5. Práctica de laboratorio N° 1.

5.1. Título de la práctica: Elaboración de pasta de maní.

5.2. Introducción

El desarrollo de la Agroindustria ha fortalecido la capacidad productiva del país, mejorando la calidad de los productos agrícolas, es por eso que se quiere dar ese valor agregado al maní, producto que se ha convertido de gran importancia económica para los agricultores. En la ejecución del presente trabajo de investigación se transformará a la materia prima en pasta de maní por tener un alto valor proteico, alcanzado a conservar todas sus características organolépticas. Según (Collaguazo, 2016) el maní se utilizan tostados o cocidos, con todo y vaina, para luego ser consumidos por las gentes; también sin cáscara y tostados y salados; los granos enteros o fraccionados se utilizan en dulces, pasteles, galletas y otras confecciones; en mantequilla de cacahuete; aceite de cacahuete, panes de cacahuete, etc. Son totalmente nutritivos y forma parte de la dieta de algunos ecuatorianos, obteniendo de este producto el 40% de proteína, del 6 al 20% de grasa, cistina y vitaminas de complejo B.

5.3. Objetivos

5.3.1. Objetivo General.

Elaborar una pasta de maní aplicando el uso del molino coloidal para facilitar el proceso de producción.

5.3.2. Objetivos Específicos

- Detallar el proceso que se llevó a cabo para la elaboración de la pasta de maní.
- Aplicar las buenas prácticas de manufactura con el uso del molino coloidal en la producción de pasta de maní.
- Evaluar el correcto funcionamiento de la máquina molino coloidal.

5.4. Materiales.

a. Equipos

- Molino coloidal
- Bomba de agua

b. Herramientas

- Balanza
- Mangueras
- Recipientes
- Licuadora

c. Insumos

- Maní (1814 g)
- Agua

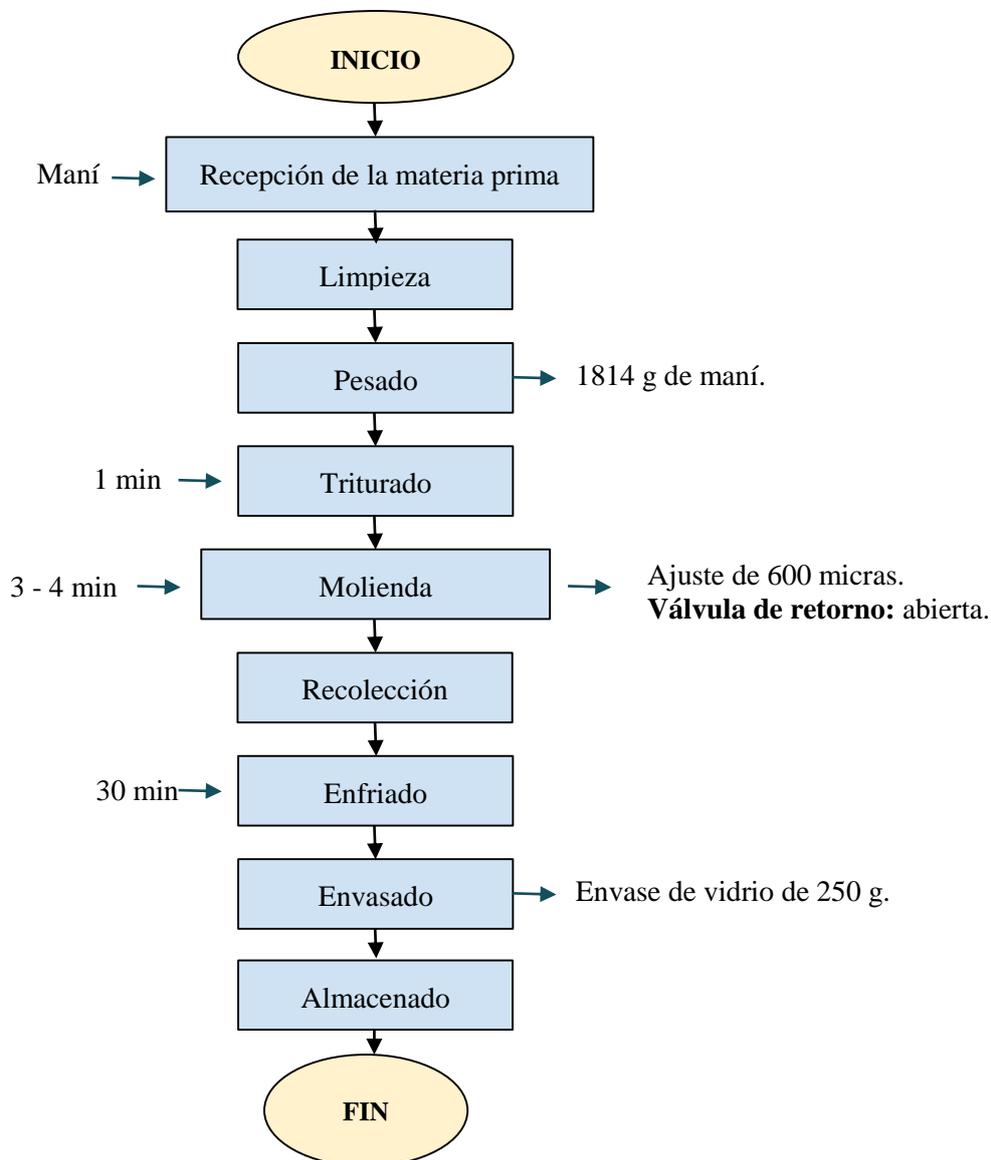
5.5. Metodología.

- Recepción:** Es la etapa en donde se realiza un análisis físico con la inspección visual de que no exista materiales extraños en el producto.
- Limpieza:** Se realiza una correcta limpieza y desinfección de los equipos y herramientas que se van a utilizar en la práctica, con la ayuda de detergentes y productos no corrosivos para las máquinas.
- Pesado:** Se pesa al maní que se va a procesar, para lo cual se utiliza en esta práctica la cantidad de 1814 g de maní pelado.
- Licudo:** Se procede a realizar un previo triturado del maní con la ayuda de una licuadora durante 1 min, con el objetivo de suavizar la masa que va a ser incorporada en el molino coloidal.
- Molienda y homogeneización:** Se introduce el maní previamente triturado en el molino coloidal, el mismo que debe estar instalado, limpio y encendido para empezar la producción, esta máquina dará ese aspecto molido y homogéneo característico de la pasta de maní. Este proceso tardó 5 min aproximadamente para la cantidad realizada.
- Recolección:** Se recolecta la pasta de maní saliente en un recipiente de vidrio para ser enfriado durante 30 min. a temperatura ambiente y posteriormente a ser envasado.
- Envasado:** Se envasa el producto final en recipientes de vidrio de 250 g, el cual estará listo para su comercialización.

- h. Almacenado:** Después de ser abierto se puede almacenar en refrigeración para prolongar el tiempo de vida útil del producto.

5.5.1. Diagrama de flujo de la elaboración de pasta de maní.

Figura 33. Diagrama de flujo - pasta de maní.



Elaborado por: (Duque & Taipe, 2023)

5.6. Resultados.

Se obtuvo un producto con un peso neto de 1750 gramos, dando como resultado un buen rendimiento con apenas 64 gramos de producto perdido. Al finalizar el proceso de refinación el producto se quedaba adherido a las paredes del molino coloidal o a las tuberías de

retorno/salida del producto, eliminándose dichos residuos durante la limpieza del equipo. Pues para la limpieza se vertía una mezcla de agua caliente con detergente y se desechaba esta agua en conjunto con el producto que no alcanzaba a salir.

Además, según (COPLANA, s.f.) para obtener una pasta de maní de calidad la granulometría óptima de la pasta es el siguiente: mínimo (-) y máximo (100 micras), razón por la cual, el molino coloidal trabajó a esa granulometría. El resultado obtenido fue una pasta de maní con un color marrón intenso, el olor tostado que desprendía era bastante agradable y el sabor era característico y 100% puro, pues no se añadió ningún tipo de saborizante, conservante o aditivo por lo cual mantuvo intacto su valor nutricional.

Tabla 17. *Tabla Nutricional de la pasta de maní.*

Nutriente	Cantidad
Contenido neto: 250 g	
Calorías (g)	210
Proteínas (g)	10
Grasa Total (g)	15.1
Grasa Saturada (g)	2.3
Grasas Trans (g)	0
Carbohidratos (g)	7
Fibra (g)	3
Azúcares (g)	1
Sodio (mg)	2

Elaborado por: (Duque & Taipe, 2023)

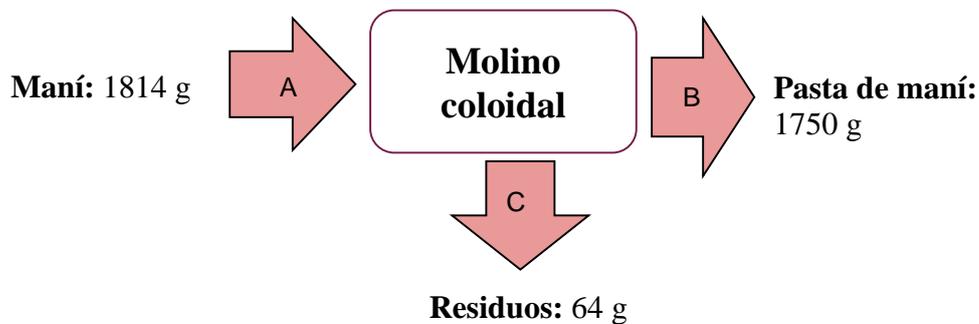
5.6.1. Discusión.

El producto resultante presenta excelentes características, pues la viscosidad del maní era ideal (una pasta fina) cuya composición es el 100% puro, pues no se añadió ningún tipo de conservante o agente químico para mejorar o resaltar alguna característica del producto procesado. De acuerdo a los resultados obtenidos se puede determinar que el producto si

cumple con los requisitos establecidos en la normativa NTON 03 052-04 (Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense para la mantequilla o mantequillas modificadas) la mantequilla o pasta de maní posee un aroma y sabor característico, libre de rancidez u otros sabores extraños, su color ligeramente café.

5.6.2. Balance de Materia.

Figura 34. Balance de materiales.



Elaborado por: (Duque & Taipe, 2023)

Balance general.

$$A = B + C$$

Balance Residuos (C).

$$C = A - B$$

$$C = 1814 - 1750$$

$$C = 64 \text{ g.}$$

5.7. Cuestionario.

- ¿Cómo usted considera conservar la pasta de maní?
- ¿Cuáles son las principales vitaminas que aporta la pasta de maní?
- Indicar los principales beneficios del maní.

5.8. Conclusiones.

- Los resultados del proceso de elaboración de la pasta de maní como práctica demostrativa resultaron bastante favorables. Pues, se obtuvo un producto de excelentes

características y al ser sólo un proceso de transformación, las propiedades nutritivas y organolépticas del maní se mantuvieron casi intactas. De igual manera el rendimiento del producto procesado no disminuyó en gran medida con apenas pocos desperdicios que se quedaron adheridos al equipo en el rotor o en las tuberías de retorno y salida del producto.

- Para obtener un producto de calidad, sin riesgos de algún tipo de contaminación fue imprescindible contar con todos los implementos y medidas de seguridad tales como el uso del mandil, cofia, mascarillas y desinfección de manos e inspección de la materia prima. De esta manera, evitamos cualquier inconveniente y favorecemos la obtención de un producto inocuo.
- La práctica realizada no presentó inconveniente alguno en cuanto operatividad, pues el equipo se calibró correctamente y el sistema de refrigeración del equipo se mantuvo en correcto funcionamiento.

5.9. Recomendaciones.

- Realizar un análisis físico - químico y microbiológico de la materia prima antes de ser procesada y no influya en el producto final.
- Manipular adecuadamente los equipos de la planta de frutas y hortalizas para evitar desperfectos en el mismo, así como también realizar una correcta limpieza y desinfección de todas las herramientas y utensilios que se van a utilizar.
- Se recomienda tener en cuenta el tiempo utilizado para cada etapa de producción.

5.10. Bibliografía

Collaguazo, J. (2016). Proyecto para la factibilidad para la producción de mantequilla de maní y su comercialización en el Lago Agrio. Obtenido de <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/13525/1/Tesis%20Lista%20Yessica.pdf>

FAO, C. A. (2013). Agroindustrias para el desarrollo. Roma. G, L. G. (Viernes de abril de 2014). Biomanantial. Obtenido de <http://www.biomanantial.com/melazas-edulcorantes-naturales-a-1603-es.html> Crema de cacahuete. [base de datos en línea]. 2003.

5.11.Anexos.

Figura 35. Desarmado y limpieza de la máquina.



Figura 36. Limpieza de las partes desmontables.



Figura 37. Montaje de entradas de agua.



Figura 38. Procesamiento de la pasta de maní.



NTON 03 052 – 04 NORMA TÉCNICA. OBLIGATORIA NICARAGÜENSE PARA LA MANTEQUILLA Y MANTEQUILLAS.

ICS	03 052 – 04	- 04 1/6
	<p>NORMA TECNICA OBLIGATORIA NICARAGUENSE PARA LA MANTEQUILLA Y MANTEQUILLAS MODIFICADAS</p>	<p>NTON 03 052 - 04</p>
<p>Comisión Nacional de Normalización Técnica y Calidad, Ministerio de Fomento, Industria y Comercio Teléfono: 270 9956 , Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense (NTON)</p>	<p><i>En base a CODEX STAN A-1-1971, Rev.1-1999</i></p>	
	<p>NORMA TECNICA OBLIGATORIA NICARAGÜENSE</p>	
<p>Derecho de reproducción reservado</p>		

1. OBJETO

La presente Norma se aplica a los productos destinados al consumo directo o a elaboración ulterior, que se ajustan a las definiciones que figuran en la sección 2 de esta Norma.

2. DESCRIPCIÓN

2.1 Se entiende por mantequilla el producto graso derivado exclusivamente de la leche y/o de productos obtenidos de la leche, principalmente en forma de emulsión del tipo agua en aceite.

2.2 Se entiende por mantequilla modificada aquella que se le ha sustituido con un porcentaje de grasa vegetal (Contenido máximo de grasa vegetal 20%).

3. COMPOSICIÓN ESENCIAL Y FACTORES DE CALIDAD

3.1 Materias Primas. Leche y/o productos obtenidos de la leche

3.2 Ingredientes Autorizados.

- Cloruro de sodio (sal de calidad alimentaria)
- Cultivos de fermentos de bacterias inocuas productoras de ácido láctico y/o modificadoras del sabor y aroma
- Agua potable
- Colorante natural

3.3 COMPOSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS

3.3.1 Características Físico y Químicas

Contenido mínimo de materia grasa	80% m/m
Contenido máximo de agua	16% m/m
Contenido máximo de extracto seco magro de la leche	2% m/m
Cloruro de sodio (sal de calidad alimentaria)	2% m/m

3.3.2 Características Microbiológicas

Microorganismos	Limite máximo
Coliformes Totales	10 UFC/g
Staphylococcus aureus	< 100 UFC/g

4. ADITIVOS ALIMENTARIOS

Sólo podrán utilizarse los aditivos alimentarios que se indican a continuación, y únicamente en las dosis establecidas.

<i>No . SIN</i>	<i>Nombre del aditivo alimentario</i>	<i>Dosis máxima</i>
	Colores	
160 ^a (i)	β -caroteno (sintético)	25 mg/kg
160 ^a (ii)	Carotenos (extracto naturales)	600 mg/kg
160b	Extracto de bija	20 mg/kg (referido a bixina/norbixina)
160e	β -apo-carotenal	35 mg/kg
160f	Ester metílico o etílico del ácido β -apo-8'-carotenoico	35 mg/kg

<i>No . SIN</i>	<i>Reguladores de la acidez</i>	<i>Dosis máxima</i>
339	Fosfato de sodio	2 g/kg
500(i)	Carbonato de sodio	Limitada por las BPF
500(ii)	Bicarbonato de sodio	
524	Hidróxido de sodio	
526	Hidróxido de calcio	

<i>No . SIN</i>	<i>Antioxidantes</i>	<i>Dosis máxima</i>
	Vitaminas o sus ésteres de E, K y C	Limitadas por las BPF

5. CONTAMINANTES

5.1 Metales Pesados.

Los productos regulados por la presente Norma deberán ajustarse a los niveles máximos establecidos por la Comisión del Codex Alimentarius. En particular, se aplicará el siguiente nivel máximo:

<i>Metal</i>	<i>Nivel máximo</i>

Continúa

Plomo	0,05 mg/kg
-------	------------

5.2 Residuos De Plaguicidas.

Los productos regulados por la presente Norma deberán ajustarse a los límites máximos para residuos establecidos por la Comisión del Codex Alimentarius.

6. HIGIENE

6.1 Se recomienda que el producto regulado por las disposiciones de la presente Norma se preparen y manipulen de conformidad con las secciones pertinentes del Código Internacional de Prácticas Recomendado - Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1 -1969, Rev.3- 1997), y otros textos pertinentes del Codex, tales como códigos de prácticas y códigos de prácticas de higiene.

6.2 Desde la producción de las materias primas hasta el punto de consumo, los productos regulados por esta Norma deberán estar sujetos a una serie de medidas de control, las cuales deben incluir, por ejemplo, la pasteurización, y deberá mostrarse que estas medidas pueden lograr el nivel apropiado de protección de la salud pública.

6.3 El producto deberá ajustarse a los criterios microbiológicos establecidos de acuerdo con los Principios para el establecimiento y la aplicación de criterios microbiológicos para los alimentos (CAC/GL 21-1997).

6.4 El producto deberá cumplir con el Reglamento Técnico de Buenas Prácticas de Manufactura aprobado en el marco Unión Aduanera de Centro América.

7. ETIQUETADO

El Etiquetado de estos alimentos deberá cumplir con la NTON 03 021 – 99 Norma de etiquetado de Alimentos Preenvasados para consumo Humano y la Norma General para el Uso de Términos Lecheros (CODEX STAN 206-1999)

8. ALMACENAMIENTO

La presente norma deberá cumplir con los requerimientos establecidos en la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense 03 041-03 de Almacenamiento de Productos Alimenticios

9. MÉTODOS DE MUESTREO Y ANÁLISIS

Véase el Volumen 13 del *Codex Alimentarius*.

6. RECURSOS Y PRESUPUESTOS

Tabla 18. *Recursos materiales.*

MATERIALES				
Recursos	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Valor total
Cuaderno	2	Unidad	1.15	2,30
Esferos	3	Unidad	0,50	1,50
Papel Bond	500	Unidad	0.03	15,00
Empastados	3	Unidad	14,00	42,00
Anillados	3	Unidad	1,50	4,50
Impresiones	1000	Unidad	0,10	100,00
Copias	1000	Unidad	0,05	50,00
				215,30

Elaborado por: (Duque & Taipe, 2023)

Tabla 19. *Recursos tecnológicos.*

TECNOLÓGICOS				
Recursos	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Valor total
Internet	800	Horas	0,5	400
Luz	600	Kw	0,092	55,2
CD	3	Unidad	3,00	9
				464,2

Elaborado por: (Duque & Taipe, 2023)

Tabla 20. *Recursos de equipos.*

EQUIPOS				
Recursos	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Valor total
Maní	1,81	Kg	2,25	6,00
Molino coloidal	1	Unidad	1750,00	1750,00
				1756,00

Elaborado por: (Duque & Taipe, 2023)

Tabla 21. *Presupuesto de alimentación y transporte.*

EQUIPOS				
Recursos	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Valor total
Alimentación	55	Días	5	275
Transporte	55	Días	7,5	687,5
				687,5

Elaborado por: (Duque & Taípe, 2023)

Tabla 22. *Presupuesto total.*

Presupuesto total	
Recursos	Valor
Materiales	215,30
Tecnológicos	464,2
Equipos	1756,00
Alimentación y transporte	687,5
TOTAL	3,123

Elaborado por: (Duque & Taípe, 2023)

7. IMPACTO DEL PROYECTO.

Los impactos del proyecto Integrador serán muy relevantes en todo el proceso de elaboración del mismo.

- **Impacto Social.**

El proyecto está relacionado con el área de frutas y hortalizas, por lo que la implementación del manual de funcionamiento y mantenimiento nos aporta de forma pedagógica mejorar el conocimiento del estudiante y encargados de la planta procesadora, el cual nos permite el fácil y adecuado accionamiento para prevenir errores en la obtención del producto terminado, de calidad y seguros para los consumidores.

- **Impacto Intelectual**

La aplicación pedagógica del molino coloidal nos permite complementar la enseñanza teórica recibida en las aulas mediante las distintas prácticas realizadas, además de servir de herramienta en la investigación del proyecto de titulación y también en la realización de artículos.

- **Impacto Económico**

La implementación de los manuales de funcionamiento y mantenimiento permitirá conocer las funciones, características y los requerimientos del equipo, para minimizar daños y pérdidas por fallas o mal uso del mismo y establecer también medidas preventivas y correctivas como el mantenimiento en distintos períodos controlados. Logrando reducir pérdidas económicas al momento de solicitar personal técnico capacitado por falta de conocimientos.

8. CONCLUSIONES

- Se realizó un manual de funcionamiento y mantenimiento para el equipo molino coloidal, el cual ayudará a estudiantes, docentes y técnicos que son parte de la Universidad Técnica de Cotopaxi de la Carrera de Agroindustria del área de frutas y hortalizas, donde el manual cuenta con la información necesaria para llevar a cabo las diferentes prácticas que sean necesarias.
- Se detallaron algunos procesos de mantenimiento como rutinario, preventivo, predictivo y correctivo para el uso del molino coloidal, realizando las respectivas calibraciones y limpieza de las partes que componen la máquina, estos que son destinados a realizarlos diario o mensual o recomendado para 3 meses.

- De acuerdo a las prácticas realizadas como fue en la elaboración de pasta de maní se pudo evidenciar el buen funcionamiento de la máquina, ya que ayudó a optimizar el tiempo de producción, garantizando que el producto conserve todas sus características organolépticas y así obteniendo un producto final de calidad.

9. RECOMENDACIONES.

- Operar el equipo haciendo uso del manual como guía técnica para evitar daños en el equipo y posibles accidentes.
- Utilizar todos los implementos y medidas de seguridad, higiene y salubridad antes, durante y después de la operación del equipo.
- Evitar posibles distracciones o falencias durante la operatividad del equipo.
- Para llevar a cabo una mejor operatividad del equipo, se recomienda colocar un botón de encendido/apagado de la máquina. De esta manera evitamos un contacto directo de la fuente de electricidad requerida (220 V) con el sistema de funcionamiento del equipo, para evitar posibles daños permanentes al motor o cableado del equipo.
- Realizar la limpieza y mantenimiento del equipo según las indicaciones estipuladas en el manual, pues, el hacer uso de agentes químicos no permitidos puede ocasionar daños en el equipo.
- Hacer uso de este manual pedagógico para llevar a cabo trabajos de investigación y proyectos futuros con el fin de ampliar los conocimientos tanto de estudiantes como de docentes y tener más margen de operatividad en distintos productos.

10. BIBLIOGRAFÍA.

- Aguilar, L. (Noviembre de 2018). LABORATORIOS LAFCO S.A. *Molino Coloidal*.
- COPLANA. (n.d.). *Pasta de Maní » COPLANA Brazilian Premium Peanuts*.
- COPLANA Brazilian Premium Peanuts. Retrieved Agosto 16, 2023, from <http://brazilianpremiumpeanuts.com/es/pasta-amendoim>
- Dounce Villanueva, E. (2014). *La productividad en el mantenimiento industrial* (Primera ed.). Grupo Editorial Patria.
- https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/58658298/03_ED._DOUCEN_VILLANUEVA_ENRIQUE._LA_PRODUCCTIVIDAD_EN_EL_MANTENIMIENTO_INDUSTRI

AL.pdf?1553037541=&response-content-

disposition=inline%3B+filename%3D03_ED_DOUCEN_VILLANUEVA_ENRIQU

E_LA_PRODU.pdf&Expires=1690158

EDDY Pump. (2022, Mayo 11). *Alta viscosidad y alta gravedad específica Cómo afectan el bombeo*. EDDY Pump Corporation. Retrieved Agosto 13, 2023, from <https://eddyump.com/es/educacion/alta-viscosidad-y-alta-gravedad-especifica-como-afectan-el-bombeo>

Equipo editorial. (2021, Octubre 22). *Concepto de Sistema - Qué es, tipos y ejemplos*. Concepto.de. Retrieved Julio 23, 2023, from <https://concepto.de/sistema/>

GlobeCore. (2016, Diciembre 20). *Molino coloidal para la industria alimentaria CLM-1.3*. GlobeCore. Retrieved Agosto 8, 2023, from <https://globecore.com/es/products/molino-coloide/colloid-mills-for-the-food-industry/mlc-1-3-laboratory-food-production/>

Hello Auto. (n.d.). *¿Qué es un Motor? - Glosario de mecánica*. Hello Auto. Retrieved Agosto 15, 2023, from <https://helloauto.com/glosario/motor>

MAQORITO 25-50 KG/H – DELTOC.COM. (n.d.). deltoc.com. Retrieved July 23, 2023, from <http://www.deltoc.com/producto/maqorito-25-50-kg-h/>

Molinos de bolas para las aplicaciones más diversas. (n.d.). Gebr. Pfeiffer. Retrieved July 23, 2023, from <https://www.gebr-pfeiffer.com/es/productos/molino-de-bolas-mrdmre>

Molinos de martillo. (n.d.). Molinos y Mezcladoras Veyco. Retrieved July 23, 2023, from <https://molinosmezcladoras.com.mx/molinos-de-martillo.html>

Olarte C., W., Botero A., M., & Cañon A., B. (2010). Importancia del mantenimiento industrial dentro de los procesos de producción. *Scientia Et Technica*, XVI (44), 354-356.

- Peiró, R. (2020, Junio 4). *Calidad - Qué es, definición y concepto | 2023*. Economipedia. Retrieved Julio 23, 2023, from <https://economipedia.com/definiciones/calidad-2.html>
- Pérez Porto, J. (2021, Noviembre 29). *Estátor - Qué es, función, definición y concepto*. Definición.de. Retrieved Agosto 15, 2023, from <https://definicion.de/estator/>
- Pérez Porto, J., & Gardey, A. (2014, Junio 17). *Rotor - Qué es, definición y concepto*. Definición.de. Retrieved Agosto 15, 2023, from <https://definicion.de/rotor/>
- RAE. (2020, Junio 25). *tolva | Diccionario de la lengua española (2001) | RAE - ASALE*. Real Academia Española. Retrieved Agosto 15, 2023, from <https://www.rae.es/drae2001/tolva>
- Salazar, L., & Muñoz, G. (2019, Julio). *Seguridad alimentaria en América Latina y el Caribe*. Publications. Retrieved Julio 23, 2023, from <https://publications.iadb.org/es/seguridad-alimentaria-en-america-latina-y-el-caribe>
- Sánchez, D. (2021, Noviembre 22). *¿Cómo funcionan las Instalaciones Eléctricas Industriales?* CIMELSA. Retrieved Agosto 15, 2023, from <https://www.cimelsa.com/es/instalaciones-electricas-industriales-como-funcionan-2/>
- Tipos de Investigación. (2020, Octubre 13). *¿Qué es la investigación descriptiva?* Tipos de Investigación. Retrieved Agosto 13, 2023, from <https://tiposdeinvestigacion.review/que-es-la-investigacion-descriptiva/>
- Velázquez, A. (n.d.). *¿Qué es la investigación experimental?* QuestionPro. Retrieved Julio 27, 2023, from <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-experimental/>
- VEYCO. (n.d.). *Molinos coloidales*. Molinos y Mezcladoras Veyco. Retrieved Agosto 8, 2023, from <https://molinosmezcladoras.com.mx/molinos-coloidales.html>

Anexo 1. Hoja de vida docente tutor.

DATOS PERSONALES

APELLIDOS: MOLINA BORJA NOMBRES: FRANKLIN ANTONIO

ESTADO CIVIL: CASADO

CEDULA DE CIUDADANÍA: 0501821433

N° DE CARGAS FAMILIARES: DOS

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: LATACUNGA, 28 DE ENERO DE
1971

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: LATACUNGA, BARRIO SAN SEBASTIÁN, PLAZA
CENTRAL.

TELÉFONO CONVENCIONAL: 032813546

TELÉFONO CELULAR: 0992982440

CORREO ELECTRÓNICO: franklin.molina@utc.edu.ec / frankmolinab@yahoo.es



ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS

NIVEL	TÍTULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO EN EL SENESCYT	CÓDIGO DEL REGISTRO DEL SENESCYT
TERCER	INGENIERO AGROINDUSTRIAL	27/09/2012	1020-02-179998
TERCER	ENTRENADOR DE FÚTBOL	19/04/2005	2219-05-58990
CUARTO	DIPLOMA SUPERIOR EN AUDITORÍA Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD PARA EL SECTOR ALIMENTICIO.	26/06/2019	1010-09-693979
CUARTO	MAGISTER EN INDUSTRIAS PECUARIAS, MENCIÓN DE LÁCTEOS.	23/01/2013	1002-13-86031945

HISTORIA PROFESIONAL:

FACULTAD EN LA QUE LABORA: CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA A LA QUE PERTENECE: INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

ÁREA CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA: INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN. PROCESAMIENTO DE LÁCTEOS.

FECHA DE INGRESO A LA UTC: 05 DE OCTUBRE DEL 2004

Anexo 2. Hoja de vida del estudiante 1.**DATOS PERSONALES.****APELLIDOS:** Duque Chiluisa**NOMBRES:** Maria Gabriela**ESTADO CIVIL:** Soltera**CÉDULA DE CIUDADANÍA:** 0504103896**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** Pujilí, 28 de abril del 1999**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** Salcedo - Parroquia San Miguel / Barrio Salache Barbapamba.**TELÉFONO CELULAR:** 0983217795**CORREO ELECTRÓNICO:** maria.duque3896@utc.edu.ec**FORMACIÓN ACADÉMICA.****Estudios primarios:** Unidad Educativa “Rosa Zárate”**Dirección:** Salcedo.**Estudios secundarios:** Unidad Educativa “OXFORD”**Dirección:** Salcedo.**Estudios universitarios:** Instituto Tecnológico Superior Luis A. Martínez (Agronómico)**Estudios universitarios:** Universidad Técnica de Cotopaxi (octavo ciclo).**Idiomas:** Suficiencia en Inglés B1.**CURSOS REALIZADOS.**

- Seminario Internacional de Educación “Currículo, Didáctica e Investigación en la era digital” 2021.

- II Congreso de Vinculación con la Sociedad, Impactos, Enseñanzas y Aprendizajes en el contexto Covid y Poscovid de la IES 2022.

- III Seminario Agroindustrial: Desarrollo e Innovación Agroindustrial 2023.



Anexo 3. Hoja de vida del estudiante 2.**DATOS PERSONALES.**

APELLIDOS: Taipe Clavón

NOMBRES: Darlin Enrique

ESTADO CIVIL: Soltero.

CÉDULA DE CIUDADANÍA: 0504353509

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: Mulaló, 11 de Septiembre del 2000.

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: Cotopaxi - Latacunga - Guaytacama.

TELÉFONO CELULAR: 0992502316

CORREO ELECTRÓNICO: darlin.taipe3509@utc.edu.ec

FORMACIÓN ACADÉMICA.

Estudios primarios: Unidad Educativa “Simón Bolívar”

Dirección: Latacunga.

Estudios secundarios: Unidad Educativa “Ramón Barba Naranjo”

Dirección: Latacunga.

Estudios universitarios: Universidad Técnica de Cotopaxi (octavo ciclo).

Idiomas: Suficiencia en Inglés B1.

CURSOS REALIZADOS.

- Seminario Internacional de Educación “Currículo, Didáctica e Investigación en la era digital” 2021.
- II Congreso de Vinculación con la Sociedad, Impactos, Enseñanzas y Aprendizajes en el contexto Covid y Poscovid de la IES 2022.
- III Seminario Agroindustrial: Desarrollo e Innovación Agroindustrial 2023.





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 TECNOLÓGICAS DEL MOLINO COLOIDAL EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL**” presentado por: **Duque Chiluisa María Gabriela y Taipe Clavón Darlin Enrique** egresados de la Carrera de: **Ingeniería Agroindustrial**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

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

Latacunga, Agosto del 2023.

Atentamente,



CENTRO
DE IDIOMAS

Mg. Marco Paúl Beltrán Semblantes
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC
CC: 0502666514