



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE AGROINDUSTRIA

PROYECTO INTEGRADOR

Título:

**“APLICACIONES TECNOLÓGICAS DE UNA ENVASADORA -
EMPACADORA DE ALIMENTOS SÓLIDOS EN PROCESOS DE
TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”**

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

Autores:

Almachi Sigcha Kevin Santiago
Sarango Jácome Dara Annabella

Tutor

Zambrano Ochoa Zoila Eliana

LATACUNGA – ECUADOR

Febrero 2023

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Almachi Sigcha Kevin Santiago, con cédula de ciudadanía No. 0503866519 y Sarango Jácome Dara Annabella, con cédula de ciudadanía No. 1752817369, declaramos ser autores del presente proyecto integrador: “Aplicaciones tecnológicas de una envasadora - empacadora de alimentos sólidos en procesos de transformación agroindustrial”, siendo la Ing. Mg. Zoila Eliana Zambrano Ochoa, Tutora 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, procedimiento y resultados vertidos en el presente trabajo, son de nuestra exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 09 de febrero del 2023



Kevin Santiago Almachi Sigcha
Estudiante
CC: 0503866519



Dara Annabella Sarango Jácome
Estudiante
CC: 1752817369



Ing. Zoila Eliana Zambrano Ochoa, Mg.
Docente Tutor
CC: 0501773931

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 **ALMACHI SIGCHA KEVIN SANTIAGO**, identificado con cédula de ciudadanía N° **0503866519**, de estado civil **soltero**, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Doctor Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Elijo, 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 de una envasadora - empacadora de alimentos sólidos 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

Fecha de inicio de la carrera: Octubre 2016 – Marzo 2017

Fecha de finalización: Octubre 2022 – Marzo 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 30 de noviembre del 2022

Tutor: Ing. Zoila Eliana Zambrano Ochoa, Mg.

Tema: “Aplicaciones tecnológicas de una envasadora - empacadora de alimentos sólidos 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 09 días del mes de febrero del 2023.



Kevin Santiago Almachi Sigcha

EL CEDENTE

Dr. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez

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 **SARANGO JÁCOME DARA ANNABELLA**, identificada con cédula de ciudadanía N° **1752817369**, de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Doctor Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Aplicaciones tecnológicas de una envasadora - empacadora de alimentos sólidos 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

Fecha de inicio de la carrera: Marzo – Agosto 2019

Fecha de finalización: Octubre 2022 – Marzo 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 30 de noviembre del 2022

Tutor: Ing. Zoila Eliana Zambrano Ochoa, Mg.

Tema: “Aplicaciones tecnológicas de una envasadora - empacadora de alimentos sólidos 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 **LA CEDENTE** podrá utilizarla.

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

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

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

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente **contrato**, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad.

El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo 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 09 días del mes de febrero del 2023.



Dara Annabella Sarango Jácome

LA CEDENTE

Dr. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez

LA CESIONARIA

AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO INTEGRADOR

En calidad de Tutora del Proyecto Integrador con el título:

“APLICACIONES TECNOLÓGICAS DE UNA ENVASADORA - EMPACADORA DE ALIMENTOS SÓLIDOS EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”, de Almachi Sigcha Kevin Santiago y Sarango Jácome Dara Annabella 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 de la Pre defensa.

Latacunga, 09 de febrero del 2023



Ing. Zoila Eliana Zambrano Ochoa Mg.

DOCENTE TUTORA

CC: 0501773931

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO INTEGRADOR

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, los postulantes: Almachi Sigcha Kevin Santiago y Sarango Jácome Dara Annabella, con el título de Proyecto Integrador: **“APLICACIONES TECNOLÓGICAS DE UNA ENVASADORA - EMPACADORA DE ALIMENTOS SÓLIDOS EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”**, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

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

Latacunga, 09 de febrero del 2023



Lector 1 (Presidente)

Ing. Cerda Andino Edwin Fabián Mg.

CC: 0501369805



Lector 2

Ing. Cevallos Carvajal Edwin Ramiro

CC: 0501864854



Lector 3

Ing. Pablo Gilberto Herrera Soria, Mg.

CC: 0501690259

AGRADECIMIENTO

Extiendo mi gratitud a Dios por la vida, la salud, la sabiduría, pese a las dificultades ha estado presto para darme fuerza, valentía y coraje para encaminarme en este proyecto. A mi querida alma máter Universidad Técnica de Cotopaxi que me abrió las puertas para continuar con mi instrucción superior, la misma que me ha permitido conocer y compartir con grandes personalidades. Y a mis estimados docentes que a lo largo de este proceso me impartieron sus conocimientos teóricos y prácticos en procura de moldear un buen profesional, de manera especial a mi tutora que con su sabiduría y paciencia me ha forjado a culminar este plan investigativo.

Kevin Santiago Almachi Sigcha

AGRADECIMIENTO

Primeramente, doy gracias a Dios por guiarme en todo momento, permitiéndome llegar hasta aquí, y por bendecirme con una familia maravillosa que me ha apoyado y creído en mí.

A mi abuelito Segundo Olmedo Jácome que me enseñó a tomar decisiones con calma y me acompañó en este trayecto hasta donde Dios lo permitió.

A mi abuelita Gloria Soto, a mi madre Esthela Jácome y a mi tía Mayra Jácome, por su apoyo incondicional, su esfuerzo y sacrificio para ayudarme a lograr mis objetivos.

A mi enamorado por haber estado junto a mí alentándome y aconsejándome durante este proceso.

A mis amigos por sus consejos y aportes a este trabajo.

A los profesores que me brindaron sus conocimientos y valores durante toda mi formación académica.

Dara Annabella Sarango Jácome

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres Orlando Almachi y Enma Sigcha; primordialmente a ellos por ser el soporte, la inspiración y mi motivo para no rendirme. A mis hermanos, mis sobrinas, y familiares que indistintamente de las situaciones que hemos atravesado han permanecido a mi lado. A las diferentes personas quienes me brindaron su apoyo moral y confiaron en mis capacidades de llegar a culminar mis estudios superiores (Fam. Trávez Vargas & Sra. Lilian Vizcaino). Finalmente, a mi círculo de amistades que me brindó la universidad con las que he compartido momentos gratos y un sin fin de emociones.

Almachi Sigcha Kevin Santiago

DEDICATORIA

A Dios, a mi familia y a todas las personas que aportaron con su granito de arena para la culminación de este trabajo.

Sarango Jácome Dara Annabella

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “APLICACIONES TECNOLÓGICAS DE UNA ENVASADORA Y EMPACADORA DE ALIMENTOS SÓLIDOS EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”.

AUTORES: Almachi Sigcha Kevin Santiago
Sarango Jácome Dara Annabella

RESUMEN

El presente proyecto integrador tiene el objetivo de desarrollar un conjunto de aplicaciones tecnológicas de la envasadora-empacadora de alimentos sólidos que se encuentra en el Laboratorio de Frutas y Hortalizas, para aplicarlos en la etapa de envasado en procesos de transformación agroindustrial, con este fin se determinó la operatividad y mantenimiento del equipo a través de una revisión bibliográfica, en la que se revisaron las partes, funciones, operación básica y acciones que ayuden a conservar en condiciones óptimas el equipo, y con el uso de dicha información se elaboraron manuales de funcionamiento y mantenimiento, en los que se describe que el equipo realiza la función de dosificación volumétrica, formación de bolsas, llenado por inyección, sellado y corte, de 2 a 5 unidades por minuto, siendo la altura máxima del corte de la funda de 17 cm, y el peso puede ir de 1 hasta los 100 g, con 0,2 g como margen de error. Los manuales se utilizaron para realizar 3 prácticas demostrativas de envasado: de máchica, en el que se empacaron 9 paquetes de 100 g aproximadamente dando un rendimiento en el envasado de 99,59%; de té de cedrón, en el que se empacaron 21 paquetes de 3 g aproximadamente dando un rendimiento en el envasado de 98,46%; y de maíz tostado confitado, en el que se empacaron 13 paquetes de 100 g aproximadamente dando un rendimiento en el envasado de 99,56%.

Palabras claves: Envasadora, empacadora, alimentos sólidos, manual, funcionamiento, mantenimiento.

COTOPAXI TECHNICAL UNIVERSITY
AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES FACULTY

TOPIC: “TECHNOLOGICAL APPLICATIONS OF A SOLID FOOD PACKING AND PACKAGING MACHINE IN AGRO-INDUSTRIAL TRANSFORMATION PROCESSES”

AUTHORS: Almachi Sigcha Kevin Santiago
Sarango Jácome Dara Annabella

ABSTRACT

The objective of this integrative project is to develop a set of technological applications of the solid food packing-packaging machine located in the fruit and vegetable laboratory, to apply them in the packaging stage in agro-industrial transformation processes, for this purpose the operation and maintenance of the equipment was determined through a bibliographic review, in which the parts, functions, basic operation and actions that help to keep the equipment in optimal conditions were reviewed, The equipment performs the function of volumetric dosing, bag formation, filling by injection, sealing and cutting, from 2 to 5 units per minute, with a maximum cutting height of 17 cm, and the weight can range from 1 to 100 g, with 0.2 g as a margin of error. The manuals were used to carry out 3 demonstrative packaging practices: for máchica, in which 9 packages of approximately 100 g were packaged, giving a packaging yield of 99.59%; for cedrón tea, in which 21 packages of approximately 3 g were packaged, giving a packaging yield of 98.46%; and for roasted candied corn, in which 13 packages of approximately 100 g were packaged, giving a packaging yield of 99.56%.

Keywords: Packing machine, packing machine, solid food, manual, operation, maintenance.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR	iii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR	v
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO INTEGRADOR	vii
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO INTEGRADOR	viii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
INTRODUCCIÓN	xx
1. DATOS GENERALES	2
1.1. Institución:	2
1.2. Facultad de auspicio:	2
1.3. Carrera que auspicio:	2
1.4. Título del Proyecto Integrador:	2
1.5. Equipo de trabajo:	2
1.6. Lugar de ejecución:	3
1.7. Fecha de inicio:	3
1.8. Fecha de finalización:	3
1.9. Áreas del conocimiento:	3
2. CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO	3
2.1. Tipo del proyecto:	4
2.2. Campo de investigación:	4
2.3. Objetivos:	4
2.3.1. <i>Objetivo General</i>	4
2.3.2. <i>Objetivos Específicos</i>	4
2.4. Planteamiento del problema	5
2.4.1. <i>Descripción del problema</i>	5
2.4.2. <i>Elementos del problema</i>	5
2.4.3. <i>Formulación del problema</i>	6
2.5. Justificación del proyecto integrador	6
2.5.1. <i>Conveniencia</i>	6
2.5.2. <i>Relevancia Social</i>	7
2.5.3. <i>Implicaciones prácticas</i>	7
2.5.4. <i>Valor teórico</i>	7
2.5.5. <i>Utilidad metodológica</i>	7

2.6.	Alcances	8
2.7.	Limitaciones y/o restricciones	8
3.	IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS COMPETENCIAS	8
4.	MARCO TEÓRICO	10
4.1.	Fundamentación histórica.	10
4.1.1.	<i>Universidad Técnica de Cotopaxi.</i>	10
4.1.2.	<i>Reseña Histórica de la Facultad de CAREN.</i>	11
4.1.3.	<i>Carrera de Agroindustria.</i>	11
4.1.4.	<i>Reseña histórica de la Agroindustria.</i>	12
4.1.5.	<i>Área de estudio.</i>	12
4.2.	Fundamentación teórica.	13
4.2.1.	<i>Planta agroindustrial</i>	13
4.2.2.	<i>Maquinaria agroindustrial</i>	13
4.2.3.	<i>Práctica</i>	13
4.2.4.	<i>Manual</i>	14
4.2.4.1.	Definición	14
4.2.4.2.	Objetivo	14
4.2.4.3.	Clasificación de los manuales	14
4.2.4.4.	Mantenimiento	15
4.2.4.5.	Tipos de mantenimiento	15
4.2.5.	<i>Envasadora - empacadora de alimentos sólidos</i>	17
4.2.5.1.	Definición	17
4.2.5.2.	Historia	17
4.2.5.3.	Operación	18
4.3.	Fundamentación legal	18
4.3.1.	<i>Constitución de la República</i>	18
4.3.2.	<i>La Ley Orgánica de Educación Superior</i>	19
4.3.3.	<i>Legislación de la Universidad Técnica de Cotopaxi</i>	20
4.4.	Definición de términos	21
5.	METODOLOGÍA	23
5.1.	Diseño y Modalidad de la investigación	23
5.2.	Tipo de investigación	23
5.2.1.	<i>Investigación descriptiva</i>	23
5.2.2.	<i>Investigación experimental</i>	24
5.2.3.	<i>Investigación exploratoria</i>	24
5.3.	Instrumentos de la investigación	24

5.3.1.	<i>La Observación</i>	24
5.3.2.	<i>Ficha de observación</i>	25
5.3.3.	<i>Técnicas Bibliográficas y Documentales</i>	25
5.4.	Interrogantes de la investigación	25
6.	RESULTADOS	26
6.1.	Manual de Funcionamiento de la envasadora y empacadora de alimentos sólidos	27
6.1.1.	<i>Introducción</i>	27
6.1.2.	<i>Objetivos</i>	27
6.1.2.1.	Objetivo General	27
6.1.2.2.	Objetivos Específicos	27
6.1.3.	<i>Alcance</i>	28
6.1.4.	<i>Definiciones</i>	28
6.1.5.	<i>Operación y funcionamiento</i>	29
6.1.6.	<i>Responsables</i>	49
6.1.7.	<i>Registro</i>	49
6.1.8.	<i>Modificaciones</i>	49
6.1.9.	<i>Anexos</i>	50
6.2.	Manual de mantenimiento de la envasadora – empacadora de alimentos sólidos.	52
6.2.1.	<i>Introducción</i>	52
6.2.2.	<i>Mantenimiento</i>	52
6.2.3.	<i>Seguridad del personal</i>	53
6.2.4.	<i>Alcance</i>	53
6.2.5.	<i>Objetivos</i>	53
6.2.5.1.	Objetivo General	53
6.2.5.2.	Objetivos específicos	53
6.2.6.	<i>Definiciones</i>	54
6.2.7.	<i>Pasos para el mantenimiento y seguridad del personal</i>	54
6.2.8.	<i>Medidas de seguridad al personal</i>	58
6.2.9.	<i>Responsables</i>	59
6.2.11.	<i>Modificaciones</i>	60
6.2.12.	<i>Anexos</i>	61
6.3.	Prácticas Demostrativas	65
6.3.1.	INFORME DE PRÁCTICA DE LABORATORIO	65
6.3.2.	INFORME DE PRÁCTICA DE LABORATORIO	81
6.3.3.	INFORME DE PRÁCTICA DE LABORATORIO	87
7.	RECURSOS Y PRESUPUESTO	93

7.1. Recursos	93
7.1.1. Recursos Humanos	93
7.1.2. Recursos Tecnológicos	93
7.1.3. Equipo	93
7.1.4. Presupuesto del proyecto	93
7.2. Cronograma de actividades	96
7.3. Impacto del proyecto	98
7.3.1. Impacto técnico	98
7.3.2. Impacto social	98
7.3.3. Impacto económico	98
7.3.4. Impacto ambiental	98
8. CONCLUSIONES	99
9. RECOMENDACIONES	99
10. REFERENCIAS	100
11. ANEXOS	105

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Componentes previos de la asignatura que se emplea en el proyecto integrador	8
Tabla 2. Componentes a desarrollar	9
Tabla 3. Referencias técnicas de la envasadora y empacadora de alimentos sólidos	29
Tabla 4. Problemas que se pueden presentar, posibles causas y soluciones	50
Tabla 5. Factor color del maíz tostado confitado	72
Tabla 6. Factor aroma del maíz tostado confitado	73
Tabla 7. Factor sabor del maíz tostado confitado	74
Tabla 8. Factor textura del maíz tostado confitado	75
Tabla 9. Factor aceptación del maíz tostado confitado	76
Tabla 10. Factor color del maíz tostado confitado	77
Tabla 11. Factor aroma del maíz tostado confitado	78
Tabla 12. Factor sabor del maíz tostado confitado	79
Tabla 13. Factor textura del maíz tostado confitado	80
Tabla 14. Factor aceptación del maíz tostado confitado	81
Tabla 16. Cálculo de costos de la elaboración de machica	88
Tabla 17. Cálculo de costos de la elaboración de té de cedrón	93
Tabla 18. Presupuesto de la maquinaria	96
Tabla 19. Cálculo de presupuesto de materiales, materias primas e insumos	97
Tabla 20. Cálculo de presupuesto de material bibliográfico	97
Tabla 21. Cálculo de presupuesto del transporte	98
Tabla 22. Presupuesto total	98

INDICE GRAFICAS

Gráfica 1. Color del maíz tostado confitado	72
Gráfica 2. Aroma del maíz tostado confitado	73
Gráfica 3. Sabor del maíz tostado confitado	74
Gráfica 4. Textura del maíz tostado confitado	75
Gráfica 5. Aceptación del maíz tostado confitado	76
Gráfica 6. Color del maíz tostado confitado	77
Gráfica 7. Aroma del maíz tostado confitado	78
Gráfica 8. Sabor del maíz tostado confitado	79
Gráfica 9. Textura del maíz tostado confitado	80
Gráfica 10. Aceptación del maíz tostado confitado	81

INDICE ANEXOS

Anexo 1. Hoja de vida docente tutor	105
Anexo 2. Hoja de vida del Investigador 1	106
Anexo 3. Hoja de vida del Investigador 2	107
Anexo 4. Hoja Guía para la machica.....	111
Anexo 5. Hoja Guía para té de cedrón	113
Anexo 6. Formato para evaluación sensorial.	115
Anexo 7: Ilustraciones de prácticas realizadas en la planta.....	116
Anexo 8. Aval del Traductor.....	119

INTRODUCCIÓN

Desde la antigüedad el hombre ha buscado la manera de proteger, almacenar y transportar alimentos, el advenimiento de la civilización trajo consigo el inicio de la agricultura y la necesidad de envases para resguardar los productos. Los primeros envases empleados fueron cestas elaboradas con fibras, bolsas de pieles de animales y vasijas de arcilla, luego, a través de la industrialización, se empezaron a fabricar latas y envases de vidrio sellables, para prolongar el tiempo de vida útil de los alimentos.

Actualmente el envasado de los productos alimenticios, es en su mayoría en envases de papel o plástico, por su bajo costo y practicidad, además de que cumplen con la funcionalidad al salvaguardar al producto del exterior, evitando el contacto con otros alimentos, la contaminación causada por el ambiente o la manipulación, y facilita el transporte.

El envasado ha sido un proceso que se ha realizado de forma manual, requiriendo mano de obra, que no está exenta de cometer errores, por lo cual la industria alimentaria busca reemplazar el esfuerzo humano por sistemas controlados, siendo la automatización en el envasado, una alternativa, que mejora la eficiencia, reduce costos y genera un producto estandarizado.

Es por esto que la implementación de una envasadora - empacadora de alimentos sólidos garantiza un correcto envasado en el proceso, que mantendrá la integridad del producto, siendo este, un equipo automatizado multifuncional que sella por 3 lados: cortando y sellando, con precisión y herméticamente. Por tanto, es importante dar a conocer la correcta manipulación y operación de este equipo, con el objetivo de garantizar su adecuado funcionamiento y evitar posibles riesgos o accidentes al momento de operarlo.

1. DATOS GENERALES

1.1.Institución:

Universidad Técnica de Cotopaxi

1.2.Facultad de auspicia:

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

1.3.Carrera que auspicia:

Carrera de Agroindustria

1.4.Título del Proyecto Integrador:

“Aplicaciones tecnológicas de una envasadora - empacadora de alimentos sólidos en procesos de transformación agroindustrial”

1.5.Equipo de trabajo:

Tutor de Titulación:

Nombre: Ing. Zambrano Ochoa Zoila Eliana Mg.

Teléfono: 0995232441

Correo electrónico: zoila.zambrano@utc.edu.ec

Hoja de vida - ver anexo

Estudiantes:

Nombre: Almachi Sigcha Kevin Santiago

Teléfono: 0987534381

Correo: kevin.almachi6519@utc.edu.ec

Nombre: Sarango Jácome Dara Annabella

Teléfono: 0969872944

Correo: dara.sarango7369@utc.edu.ec

1.6.Lugar de ejecución:**Barrio:** Salache**Parroquia:** Eloy Alfaro**Cantón:** Latacunga**Provincia:** Cotopaxi**Zona:** 3**Institución:** Universidad Técnica de Cotopaxi Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**1.7.Fecha de inicio:****1.8.Fecha de finalización:****1.9.Áreas del conocimiento:**

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

2. CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO

Título del proyecto: “Aplicaciones tecnológicas de una envasadora - empacadora de alimentos sólidos en procesos de transformación agroindustrial”

2.1. Tipo del proyecto:

Formativo () Resolutivo (x)

2.2. Campo de investigación:**Línea de investigación:**

- Procesos de agroindustria
- Desarrollo y seguridad alimentaria

Sub-línea de investigación:

- Optimización de procesos tecnológicos en agroindustria

2.3. Objetivos:**2.3.1. Objetivo General**

Desarrollar un conjunto de aplicaciones tecnológicas de la envasadora - empacadora de alimentos sólidos, para aplicarlos en procesos de transformación agroindustrial.

2.3.2. Objetivos Específicos

- Determinar la operatividad y mantenimiento de la envasadora - empacadora de alimentos sólidos a través de revisión bibliográfica.
- Elaborar manuales de funcionamiento y mantenimiento de la envasadora - empacadora de alimentos sólidos.
- Realizar prácticas demostrativas e informativas del correcto uso y manejo de la envasadora - empacadora de alimentos sólidos.

2.4. Planteamiento del problema

En la actualidad, la Universidad Técnica de Cotopaxi, campus Salache, cuenta con una planta Agroindustrial, la cual dispone de un Laboratorio de Frutas y Hortalizas, provisto de varios equipos para la manufacturación de las distintas materias primas. Sin embargo, en el último paso de la producción, que es el envasado de alimentos, no se cuenta con la maquinaria requerida, haciendo que el proceso sea lento y deficiente.

Por lo tanto, se ha visto la necesidad de implementar una envasadora - empacadora de alimentos sólidos para el Laboratorio de Frutas y Hortalizas, a fin de optimizar el proceso de envasado. Además, la elaboración de los manuales de funcionamiento y mantenimiento, para la utilización y correcto manejo de esta máquina automatizada hará que el proceso de envasado sea rápido, fácil y económico, sin que comprometa la calidad e inocuidad del producto alimenticio y estableciendo una estandarización al proceso de envasado, además de aumentar la vida útil del equipo.

2.4.1. Descripción del problema

La envasadora - empacadora de alimentos sólidos no dispone de los manuales de funcionamiento y mantenimiento, impidiendo que se realice una correcta manipulación y uso del equipo, ocasionando fallas y problemas en el proceso de alimentos, comprometiendo la calidad del producto, y la durabilidad del equipo.

2.4.2. Elementos del problema

- ✓ Ausencia de un manual de funcionamiento y mantenimiento de apoyo instructivo de la envasadora y empacadora de alimentos sólidos.
- ✓ Desgaste del equipo por el uso inadecuado a causa de la falta de conocimiento de su funcionamiento y uso, por parte de los estudiantes de la carrera de agroindustria.

2.4.3. Formulación del problema

¿De qué manera influye la implementación de la envasadora - empacadora de alimentos sólidos y la elaboración de los manuales de funcionamiento y mantenimiento para los procesos de transformación agroindustrial?

2.5. Justificación del proyecto integrador

La Universidad Técnica de Cotopaxi, en su afán perfeccionar la formación profesional de especialistas en el campo de la ingeniería Agroindustrial, y vincular la enseñanza y el aprendizaje con el proceso productivo, busca constantemente la adquisición de maquinarias y equipos, la elaboración de sus respectivos manuales de funcionamiento y mantenimiento, para mejorar el proceso de industrialización de materias primas.

El presente proyecto integrador tiene como finalidad desarrollar un conjunto de aplicaciones tecnológicas de la envasadora y empacadora de alimentos sólidos, destinada al Laboratorio de Frutas y Hortalizas, para aplicarlos en procesos de transformación agroindustrial, mediante la elaboración de los manuales de funcionamiento y mantenimiento. Este equipo reduce el tiempo de producción, facilita el envasado y mantiene la calidad e inocuidad de los productos que se realicen en las prácticas de laboratorio, además, los manuales brindaran a los estudiantes una guía práctica sobre el uso, manejos adecuados y mantenimiento de este.

2.5.1. Conveniencia

Los distintos equipos agroindustriales resultan beneficiosos para los estudiantes de la Carrera de Agroindustria por lo que el presente proyecto integrador se planteó la implementación de una envasadora - empacadora de alimentos sólidos, con el fin de mejorar el proceso de envasado en la producción de alimentos en el Laboratorio de Frutas y Hortalizas,

además, la elaboración de los manuales de funcionamiento y mantenimiento, facilitarán al usuario una explicación del correcto uso y manejo.

2.5.2. Relevancia Social

Los manuales de funcionamiento y mantenimiento de la envasadora y empacadora de alimentos sólidos proporcionan a los estudiantes y docentes una guía práctica para el correcto manejo y uso de las funcionalidades que posee el equipo, garantizando la aplicación adecuada en los procesos de industrialización de alimentos.

2.5.3. Implicaciones prácticas

La implementación de la envasadora y empacadora de alimentos sólidos, moderniza el proceso productivo del Laboratorio de Frutas y Hortalizas, además, los manuales de funcionamiento y mantenimiento, garantizan el adecuado uso del equipo durante las prácticas, obteniendo así productos estandarizados de calidad, y el dar mantenimiento adecuado al equipo, aumentará la vida útil de este.

2.5.4. Valor teórico

La incorporación de los manuales de funcionamiento y mantenimiento de la envasadora y empacadora de alimentos sólidos, ofrece y permite acceder a los estudiantes a información esencial, para aplicar un correcto uso, manejo y mantenimiento al equipo, lo que promueve la aplicación tecnológica de este en el procesamiento de alimentos.

2.5.5. Utilidad metodológica

El presente proyecto integrador pretende satisfacer las necesidades, prácticas y de aprendizaje, de los estudiantes al momento de realizar un proceso agroindustrial en el Laboratorio de Frutas y Hortalizas, y promover la aplicación de la envasadora - empacadora de

alimentos sólidos en la producción, para obtener un producto de calidad mientras se desarrollan conocimientos mediante la práctica.

2.6. Alcances

La envasadora – empacadora de alimentos sólidos, proporciona la opción de un proceso de envasado automatizado, y la elaboración de manuales de funcionamiento y mantenimiento, guiaran al estudiante en el manejo del equipo, destinado al Laboratorio de Frutas y Hortalizas de la planta de procesamiento que dispone la Universidad Técnica de Cotopaxi, de modo que los conocimientos facilitados se logren aplicar como apoyo en procesos agroindustriales.

2.7. Limitaciones y/o restricciones

- No se cuenta con el personal técnico especializado para realizar un mantenimiento adecuado al equipo.
- Las instalaciones eléctricas no son las requeridas para las especificaciones de la maquinaria.

3. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS COMPETENCIAS

Tabla 1. Componentes previos de la asignatura que se emplea en el proyecto integrador

COMPETENCIAS		
Competencias previas	Asignatura	Ciclo
Emplear técnicas de producción de materias primas vegetales de interés agroindustrial.	Materia Prima Vegetal	Segundo
Elaborar un dibujo técnico de la envasadora - empacadora de alimentos sólidos.	Dibujo Asistido por Computador	Cuarto
Evaluar y determinar el mantenimiento que se debe aplicar a la envasadora - empacadora de alimentos sólidos.	Mantenimiento y Seguridad Industrial	Quinto

Conocer técnicas y procedimientos para el desarrollo de prácticas en el Laboratorio de Frutas y Hortalizas.	Industria de Frutas y Hortalizas	Sexto
Identificar los métodos, técnicas y herramientas para construir un proyecto integrador.	Integración Curricular	Octavo

Elaborado por: Almachi K. & Sarango D.

Tabla 2. Componentes a desarrollar

Competencias a desarrollar	Asignatura	Productos a Entregar	
		Etapas 1	Etapas Final
Aplicar conocimientos previos para la producción de materias primas vegetales de interés agroindustrial.	Materia Prima Vegetal		Maíz tostado y confitado, machica y té de cedrón envasados.
Elaboración de un dibujo técnico de la envasadora - empacadora de alimentos sólidos.	Dibujo Asistido por Computador	Dibujo técnico de las partes de la envasadora - empacadora de alimentos sólidos.	
Elaboración de los manuales de funcionamiento y mantenimiento de la envasadora - empacadora de alimentos sólidos.	Mantenimiento y Seguridad Industrial	Manual de funcionamiento de la envasadora - empacadora de alimentos sólidos.	Manual de mantenimiento de la envasadora - empacadora de alimentos sólidos.
Realizar prácticas de envasado en el Laboratorio de Frutas y Hortalizas.	Industria de Frutas y Hortalizas		Realización de 3 Prácticas de envasado utilizando la envasadora - empacadora de alimentos sólidos en el Laboratorio de Frutas y

			Hortalizas de la planta agroindustrial.
Desarrollo del proyecto de titulación.	Integración Curricular	Apéndices	Proyecto integrador Manuales

Elaborado por: Almachi K. & Sarango D.

4. MARCO TEÓRICO

4.1. Fundamentación histórica.

4.1.1. Universidad Técnica de Cotopaxi.

La Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC) está ubicada en el barrio El Ejido, en la parroquia Eloy Alfaro, perteneciente al cantón Latacunga de la provincia de Cotopaxi. El 24 de enero de 1995 inició el sueño de tener una institución académica de primer nivel en la provincia, varios años de lucha, trabajo y sacrificio, debieron pasar para que se constituya la extensión de la Universidad Técnica del Norte en 1992. El sueño se vio conquistado el 24 de enero de 1995 cuando nace la Universidad Técnica de Cotopaxi como una institución con autonomía. A lo largo de estos 28 años la institución ha levantado una lucha incansable por la igualdad social, por la formación de profesionales con un sentido humanista, por la gratuidad de la educación y el libre acceso de todos los jóvenes sin importar su estrato social a formarse como profesionales. La universidad tiene su planta matriz ubicada en San Felipe, en esta funcionan las facultades de Ciencias Administrativas, Ciencias Humanas, y Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas. En el campus Salache labora el Centro de Experimentación Académica Salache (CEASA) en el cual se desarrolla la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. La UTC cuenta con sus extensiones en el cantón La Maná y en el cantón Pujilí, la cual fue acreditada como una de las mejores del país en septiembre 2015. En la actualidad existe un aproximado de 10.500 estudiantes matriculados de primer ciclo en adelante y 1.080 alumnos registrados en Nivelación. Laboran 350 docentes, 182 empleados entre funcionarios regidos por la Ley Orgánica de

Servicio Civil y Carrera Administrativa (LOSCA) y servidores bajo el Código de Trabajo. (Universidad Técnica de Cotopaxi, s. f.)

4.1.2. Reseña Histórica de la Facultad de CAREN.

La Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales forma parte de la Universidad Técnica de Cotopaxi, se encuentra ubicada al Suroeste de la provincia de Cotopaxi, en el Sector Salache perteneciente a la parroquia Eloy Alfaro; en la actualidad cuenta con 7 Carreras entre ellas, Ingeniería Ambiental, Ingeniería Agronómica, Ingeniería Agroindustrial, Ingeniería Agropecuaria, Ingeniería Biotecnológica, Licenciatura en Turismo y Medicina Veterinaria. Esta facultad va encaminada a formar profesionales humanistas con pensamiento crítico y responsabilidad social, de alto nivel académico, científico y tecnológico con liderazgo y emprendimiento, sobre la base de los principios de solidaridad, justicia, equidad y libertad; genera y difunde el conocimiento, la ciencia, el arte y la cultura a través de la investigación científica y la vinculación con la sociedad para contribuir a la transformación económica-social del país. (Universidad Técnica de Cotopaxi, s. f.)

4.1.3. Carrera de Agroindustria.

Según la Universidad Técnica de Cotopaxi, 2021, la carrera de Agroindustria tiene como objeto de estudio aprender sobre los componentes de la ingeniería enfocada a analizar, diseñar, implementar y supervisar procesos de transformación de materia prima, de esta manera generar productos agroindustriales alimenticios y no alimenticios, con el fin de consolidar desde la ingeniería, la incorporación de nuevas técnicas, métodos e insumos, que aumenten la eficiencia, la productividad de los sistemas y la comercialización de los productos elaborados. Donde el perfil de egreso de un Ingeniero Agroindustrial se conforma por formación integral, competitiva, difusor de la ciencia y la tecnología, que aplica los fundamentos científicos, tecnológicos y biotecnológicos de ingeniería en la transformación de materias primas y recursos naturales provenientes del sector agropecuario de acuerdo a la matriz productiva de la región y

el país. Además, adopta parámetros de calidad requeridos para la producción de productos alimentarios y no alimentarios con valor agregado para competir en el mercado nacional e internacional, aplica metodologías de investigación en la solución de problemas de producción agroindustrial para establecer estrategias de innovación a fin de garantizar la seguridad y soberanía alimentaria. (Universidad Técnica de Cotopaxi, s. f.)

4.1.4. Reseña histórica de la Agroindustria.

Según López & Castrillón (2007), menciona que este proceso se dio a conocer en América del Norte y Europa durante la Primera Guerra Mundial, cuando los avances tecnológicos en una economía de mercado que combinaba agricultura e industria dieron origen al término AGRIBUSINESS, que se agregó a América Latina con el nombre de agroindustria (AI). La agroindustria (AI) propiamente dicha, con economías de escala y modernas técnicas de gestión, impulsada por muchos fenómenos cotidianos, como la expansión de la comida rápida y la agroindustria rural (ARI), basada en una economía campesina con procesamiento de poscosecha y transformación primaria para agregar valor, con foco en líneas productivas forestal, agrícola, pecuaria y acuícola, haciendo notar una diversificación de actividades productivas a pequeña escala.

4.1.5. Área de estudio.

En la asignatura de frutas y hortalizas se proporciona al estudiante los fundamentos teóricos y prácticos necesarios para el proceso de elaboración de productos alimenticios aplicando técnicas acordes a las normas de estandarización vigentes, desarrollando en el estudiante capacidades y habilidades, para plantear, formular, calcular, analizar y sintetizar el procedimiento de alimentos relacionados con concentraciones, diluciones, mezclas utilizando como materia prima frutas y hortalizas.

4.2. Fundamentación teórica.

4.2.1. Planta agroindustrial

Una planta agroindustrial es un medio en donde se van a transformar insumos agrícolas en productos de valor agregado, al mismo tiempo generará ingresos y empleo, de esta manera aportando al desarrollo de la economía mundial tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo. (FAO, 2010)

4.2.2. Maquinaria agroindustrial

Básicamente consta de maquinaria de producción, herramientas, dispositivos, equipos de proceso, maquinaria de repuesto, mantenimiento, seguridad, paneles de control, soportes, disponibilidad, garantías, soporte técnico, tamaño, volumen, peso, operatividad, altura, tasa de producción, accesorios. En las cadenas agroindustriales es de suma importancia que antes de abordar un problema de distribución en planta, el ingeniero realice el balance en la línea, ya que este balance le permite determinar el número de máquinas, la capacidad, los operarios, el mantenimiento y los costos fijos y variables. (Del Carmen, s.f.)

4.2.3. Práctica

La práctica es la realización de una actividad de una forma continuada y conforme a sus reglas: ejercicio de cualquier arte o facultad. Se aplica a la habilidad o experiencia que se adquiere con la realización continuada de una actividad: destreza. Además, se considera también como la ejecución repetida de técnicas y destrezas, a menudo fuera del contexto de un partido o prueba deportiva, lo cual significa que pueden mejorar. A medida que aumentan las sesiones prácticas, suele haber una mejora del rendimiento. (BioScripts, 2015)

4.2.4. Manual

4.2.4.1. Definición

Un manual puede definirse como un instrumento importante que posee información de manera ordenada y sistemática o a su vez instrucciones de diversos campos: historia, organización, procedimientos, etc., los mismos que son imprescindibles para una mejor realización del trabajo. (Duhalt Krauss, 1977)

4.2.4.2. Objetivo

El objetivo que tiene el manual es el de facilitar la tarea de conocimiento, uso y aprendizaje del procedimiento expuesto. De manera estricta esta va a contener información útil y necesaria sobre las maniobras básicas que la técnica ofrece, así como también capturas de pantallas necesarias para el seguimiento de la explicación. (Marco de Desarrollo Junta de Andalucía, s.f.)

4.2.4.3. Clasificación de los manuales

- Manual de organización

En este tipo de manual se encuentra una breve recopilación acerca del manejo de un sistema de manera generalizada. También en sus contenidos se indican la estructura, funciones y roles que se cumple en determinado espacio. (Vivanco Vergara, 2017)

- Manual de procedimientos

El manual de procedimientos es un manual que generalmente resuelve todos y cada uno de los pasos que se deben llevar a cabo para desarrollar cualquier tipo de actividad de manera acertada. (Vivanco Vergara, 2017)

- **Manual de calidad**

El manual de calidad es un documento donde se presentan los estatutos de la empresa en base a la calidad del sistema. Además, puede estar relacionado con las actividades de manera sectorizada o totalizada de su estructura. (Vivanco Vergara, 2017)

- **Manual múltiple**

Es un manual que expone diferentes cuestiones, por ejemplo normas, organización, técnicas, etc., todas estas expresadas de una manera general, las mismas que deben ser entendibles y concisas. (Vivanco Vergara, 2017)

- **Manual de funcionamiento**

Es un manual el cual posee información de carácter técnico normativo de orden institucional en donde se redacta y propone acerca de la función básica, funciones específicas, brinda datos a directivos y personal sobre sus funciones. (Cárdenas Molina, 2015)

- **Manual de mantenimiento**

El manual de mantenimiento detalla un conjunto de varios requerimientos que se debe cumplir como son: las normas, la organización, los procesos y las técnicas que aseguran el uso correcto de la maquinaria útil. (Rey Sacristán, 2001)

4.2.4.4. Mantenimiento

El mantenimiento es un conjunto de actividades tanto técnicas como administrativas y su único fin es conservar o restablecer un apartado en las condiciones que faculte desarrollar su función. (Paéz Espinal, 2011)

4.2.4.5. Tipos de mantenimiento

- **Mantenimiento correctivo**

La actividad de mantenimiento correctivo se da cuando ocurre una falla o avería en la máquina y únicamente se actuará cuando exista un error en el sistema. De no haber ninguna

falla, el mantenimiento será inútil, motivo por el cual se deberá esperar hasta que ocurra el desperfecto para en ése momento aplicar las medidas correctivas en los errores. (Paéz Espinal, 2011)

- **Mantenimiento preventivo.**

Este tipo de mantenimiento se los conoce también como “mantenimiento planificado” y se produce antes de que exista alguna falla o avería en la maquinaria, se desarrolla bajo condiciones controladas sin percibir ningún error conocido en el sistema. Se lo realiza bajo la experiencia y destreza del personal que se encuentre a cargo, los mismos quienes determinarán el momento ideal donde se lleve a cabo dicho proceso; el elaborador puede proponer el momento adecuado a través de los manuales técnicos. (Paéz Espinal, 2011)

- **Mantenimiento predictivo.**

Este tipo de mantenimiento consiste básicamente en determinar la condición técnica sea mecánica y eléctrica de la maquinaria analizada, mientras está funcionando. Para esto se utiliza un programa sistemático de mediciones de los parámetros más relevantes de la maquinaria. En la actualidad las maquinarias vienen incluidas con componentes mecánicos y electrónicos que proveen de información de las mismas. (Paéz Espinal, 2011)

4.2.5. Envasadora - empacadora de alimentos sólidos

4.2.5.1. Definición

Es una máquina empacadora automática de gránulos, es un equipo ideal que se puede usar para empacar alimentos, té, hierbas, harinas, café molido, granos secos, etc. (Xiamen Link Machinery Technology Co., 2021)

4.2.5.2. Historia

En un principio los primeros humanos no necesitaban envasar y empacar debido al autoconsumo, el comportamiento nómada y que no podían llevar grandes cantidades de alimentos consigo. Una vez que se asentaron las villas, poblados y ciudades, requerían almacenar el sobrante, mismo que intercambiaban con gente de otros lugares. Al pasar de los tiempos y con la industrialización de los alimentos, se debía también mejorar los métodos para su conservación e intercambio. Hoy por hoy, los envases y empaques desempeñan múltiples funciones y poseen varias particularidades que les ayuda a conservar los productos, atraer e informar a los consumidores. Al igual los materiales usados para el envase han ido evolucionando al transcurso de los años desde las hojas de palma o plátano hasta complejos envases multicapas que ya no necesitan de una refrigeración. (Loayza Pérez, 2016)

4.2.5.3. Operación

Esta máquina puede completar automáticamente la medición volumétrica de llenado, codificación (opcional), formación de bolsas, llenado, inyección/escape de gas (opcional), sellado, conteo. Buen sistema de control, pantalla táctil a color, seguimiento fotoeléctrico, alta confiabilidad y grado intelectual. Tiene un sistema de visualización de fallas, fácil de operar y mantener. Haga la hoja de perforación (agujero redondo/euro) y el dispositivo de bolsa de refuerzo después de la solicitud del cliente. El cuerpo de la máquina y todas las piezas relacionadas con los alimentos se pueden personalizar en acero inoxidable 304. (Xiamen Link Machinery Technology Co., 2021)

4.3. Fundamentación legal

La fundamentación legal del proyecto integrador se basa en los artículos vigentes establecidos en el CES, mismos que detallan a carta cabal cada uno de los cumplimientos que cada estudiante debe realizar durante su proceso de formación educativa y profesional. De esta manera se trata de direccionar al educado a que se desenvuelva en varios campos, aspectos y lineamientos dispuestos.

4.3.1. Constitución de la República

Art. 350.- El sistema de educación superior tiene como finalidad la formación académica y profesional con visión científica y humanista; la investigación científica y tecnológica; la innovación, promoción, desarrollo y difusión de los saberes y las culturas; la construcción de soluciones para los problemas del país, en relación con los objetivos del régimen de desarrollo.

Art. 351.- El sistema de educación superior estará articulado al sistema nacional de educación y al Plan Nacional de Desarrollo; la ley establecerá los mecanismos de coordinación del sistema de educación superior con la Función Ejecutiva. Este sistema se regirá por los

principios de autonomía responsable, cogobierno, igualdad de oportunidades sin distinciones, también garantizando calidad, pertinencia, integralidad, autodeterminación para la producción del pensamiento y conocimiento, en el marco del diálogo de saberes, pensamiento universal y producción científica tecnológica global.

Los artículos mencionados buscan que el desarrollo de los proyectos integradores se los realicé con una visión amplia dentro del campo social, en donde el único afán del mismo es que por medio de las investigaciones y la aplicación de los saberes ayuden a combatir ciertas problemáticas que existen en nuestro medio.

4.3.2. La Ley Orgánica de Educación Superior

Art. 87.- Requisitos previos a la obtención del título. - Como requisito previo a la obtención del título, los y las estudiantes deberán acreditar servicios a la comunidad mediante prácticas o pasantías pre profesionales, debidamente monitoreadas, en los campos de su especialidad, de conformidad con los lineamientos generales definidos por el Consejo de Educación Superior. Dichas actividades se realizan en coordinación con organizaciones comunitarias, empresas e instituciones públicas y privadas relacionadas con la respectiva especialidad.

Art. 88.- Servicios a la comunidad. - Para cumplir con la obligatoriedad de los servicios a la comunidad se propenderá beneficiar a sectores rurales y marginados de la población, si la naturaleza de la carrera lo permite, o a prestar servicios en centros de atención gratuita.

Art. 125.- Programas y cursos de vinculación con la sociedad. - Las instituciones del Sistema de Educación Superior realizarán programas y cursos de vinculación con la sociedad guiados por el personal académico. Para ser estudiante de los mismos no hará falta cumplir los requisitos del estudiante regular.

Art. 127.- Otros programas de estudio. - Las universidades y escuelas politécnicas podrán realizar en el marco de la vinculación con la colectividad, cursos de educación continua y expedir los correspondientes certificados.

Por tanto estos artículos resaltan las distintas actividades académicas que se deben cumplir y que son de carácter obligatorio, de manera que el estudiante desarrolle y extienda los conocimientos adquiridos aplicándolos mediante las distintas labores en servicio a la comunidad.

4.3.3. Legislación de la Universidad Técnica de Cotopaxi

Art. 6.- Formación de tercer nivel, de grado.- Este nivel proporciona una formación general orientada al aprendizaje de una carrera profesional y académica, en correspondencia con los campos amplios y específicos de la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE) de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). Los profesionales de grado tendrán la capacidad de conocer e incorporar en su ejercicio profesional los aportes científicos, tecnológicos, metodológicos y los saberes ancestrales y globales.

Ingenierías.- Forman profesionales capaces de aplicar las ciencias básicas y usar herramientas metodológicas para la solución de problemas concretos, mediante el diseño, perfeccionamiento, implementación y evaluación de modelos y estrategias de innovación tecnológica.

Art. 8.- Organización del aprendizaje.- Es la planificación del proceso formativo del estudiante, a través de actividades de aprendizaje: componente de docencia, componente de práctica de aplicación y experimentación de los aprendizajes y componente de aprendizaje autónomo; que garantizan los resultados pedagógicos correspondientes al nivel de formación de grado y posgrado y sus modalidades.

Art. 13 (Inciso b, literal 2).- El componente de prácticas de aplicación y experimentación de los aprendizajes.- Está orientado al desarrollo de experiencias de aplicación de los aprendizajes. Estas prácticas pueden ser, entre otras: actividades académicas desarrolladas en escenarios experimentales o en laboratorios, las prácticas de campo, trabajos de observación dirigida, resolución de problemas, talleres, manejo de base de datos y acervos bibliográficos.

Entonces, mencionados artículos nos indican acerca de los desempeños que cumple un estudiante que se forma en el tercer nivel de educación superior, los ejes en los cuales se enfoca su carrera profesional (ingeniería), los aportes que desarrollen una vez culminado su proceso educativo, las actividades de aprendizaje en la cual involucra obtener resultados acorde a cada actividad que desarrolle y finalmente las prácticas o bien dicho la aplicación del conocimiento adquirido en el campo experimental.

4.4. Definición de términos

- **Alimento:** Es cualquier sustancia ingerida por el organismo que tiene como finalidad el mantenimiento de las funciones vitales o generar en él una satisfacción sin alterar su normal funcionamiento del organismo en el caso del ser humano. (Cidead, 2007)
- **Empaque:** Los empaques juegan un papel muy importante, dentro del campo alimentario, estos cumplen funciones específicas tales como contener, proteger, informar y atraer, todo ello en aras de satisfacer las exigencias de los clientes. (Navia, Ayala, & Villada, 2014)
- **Funcionamiento:** se entiende por efectuar las acciones que son propias de la maquinaria o de algo que marcha bien. (Paéz Espinal, 2011)
- **Industrialización:** Es un proceso entero, debido a que en todos sus niveles se deben ceder y ubicar en valor los criterios que le son propios del mismo y destaca por tener entre sus objetivos la mejora de su productividad. (García Marquina)

- **Granos:** es una simiente diminuta, duro y seco, esta forma parte del grupo de alimentos de mayor utilidad a nivel global y nos proveen de gran cantidad de fibra. (Marquina Berenguer)
- **Máquina de envasado y empaquetado:** Es una máquina empacadora automática de gránulos, es un equipo ideal que se puede usar para empacar alimentos, té, hierbas, polvo seco, harinas, gránulos, semillas, granos, trigo, frijoles, snacks, etc. (Xiamen Link Machinery Technology Co., 2021)
- **Mantenimiento:** es el conjunto de actividades dirigidas a la mantención o adecuamiento de una maquinaria o un bien a un estado en el que quedó definido con calidad de servicio. (Fernández Álvarez, 2018)
- **Manual:** Un manual es una publicación que incluye los aspectos fundamentales de una materia. Se trata de una guía que ayuda a entender el funcionamiento de algo. - (Asanza, Miranda, Ortiz, & Espín, 2016)
- **Planta Agroindustrial:** Una planta agroindustrial es un medio en donde se van a transformar insumos agrícolas en productos de valor agregado, al mismo tiempo generará ingresos y empleo. (FAO, 2010)
- **Té:** se lo considera como una infusión, su origen es asiático y como el café para obtener su materia prima el té necesita de conocimientos específicos. (Fórum café)
- **Maíz confitado:** Este resulta del grano de maíz tostado recubierto con miel de panela para darle ese dulzor al mismo. (Lara, Lescano, & Reinoso, 2004)
- **Máchica:** La máchica o harina de la cebada es el resultado del molido del grano de la cebada, maduro, limpio, entero, sano y seco. (Hernández, 2012)
- **Cedrón:** (Aloysia citrodora Paláu) es una de las plantas silvestres más reconocida en nuestro territorio y es originaria de Sudamérica, el hervido o infusión de las hojas y tallos. (Chile, 2010)

- **Máquina vertical:** Este tipo de máquinas automáticas usan una sola bobina de film para envolver y conformar el envase con tres “soldaduras”, dos horizontales y 1 vertical. (GRUPO ULMA, s.f.)
- **Harinas:** Es un polvo fino el cual se obtiene después de un proceso de molido y tamizado de varios cereales, por lo general el trigo es el más usado para elaborar harina. (Sifre, Peraire, Simó, & Segura, 2018)
- **Máquinas automáticas:** son el tipo de máquinas que no requieren de un operario para controlarla, por lo general estas son automatizadas por medio de un panel de control numérico por computadora. (Nuñez)

5. METODOLOGÍA

5.1. Diseño y Modalidad de la investigación

El presente proyecto consiste en la investigación y elaboración, de manuales de funcionamiento y mantenimiento de la envasadora y empacadora de alimentos sólidos, donde, se utilizaron en distintos tipos de investigación, como lo son la investigación descriptiva, la investigación experimental y la investigación exploratoria.

5.2. Tipo de investigación

5.2.1. Investigación descriptiva

Según Miler (2011) “En ésta investigación se ven y se analizan las características y propiedades, para que con un poco de criterio se las puede clasificar, agrupar o sintetizar, para luego poder profundizar más en el tema. En la investigación descriptiva se trabaja sobre la realidad de los hechos y su correcta interpretación.”

La investigación descriptiva se empleó en el análisis del funcionamiento del equipo, para sintetizar e interpretar la información en los resultados del desarrollo de los manuales de funcionamiento y mantenimiento.

5.2.2. Investigación experimental

Según Miler (2011) “Se basa en la manipulación de la realidad o del estado natural del objeto. La tarea del investigador es manejar de manera deliberada la variable experimental y luego observar lo que ocurre en condiciones controladas.”

La investigación experimental facilita datos determinados, por la causa y efecto, registrados en la experimentación, esto permitirá deducir los usos y funcionamiento del equipo durante la práctica.

5.2.3. Investigación exploratoria

Según Nieto (2011) “Este nivel de investigación sirve para ejercitarse en las técnicas de documentación, familiarizarse con la literatura bibliográfica, hemerográfica y documental, sobre las cuales se elaboran los trabajos científicos como las monografías, ensayos, tesis y artículos científicos.”

Este tipo de investigación permitió tener un conocimiento general del tema de estudio y ayudo a estudiar los problemas que no están claramente definidos, en el desarrollo de los manuales de funcionamiento y mantenimiento de la envasadora y empacadora de alimentos sólidos.

5.3. Instrumentos de la investigación

Los instrumentos de investigación son herramientas que usa el investigador para obtener datos del experimento, en este estudio se utilizaron:

5.3.1. La Observación

La observación permite al investigador conocer la realidad mediante la percepción directa de los objetos y fenómenos, sin que éste participe o influya en los acontecimientos durante la observación.

5.3.2. *Ficha de observación*

Se utiliza cuando el investigador quiere evaluar el comportamiento de un objeto o fenómeno, o estudiar cualquier información derivada de este, registrando los datos obtenidos a través de la observación. El presente proyecto se basa en la recolección de datos, obtenidos de la observación en las prácticas realizadas, empleando la envasadora y empacadora de alimentos sólidos, con el objetivo de analizar y evaluar su funcionalidad.

5.3.3. *Técnicas Bibliográficas y Documentales*

Consisten en la revisión bibliográfica, con respecto al tema de estudio, y la documentación, seleccionada las fuentes de información. Estas técnicas son muy útiles en la investigación científica porque ayudan a probar hipótesis y proporcionan información adicional en el proceso.

5.4. Interrogantes de la investigación

- ¿Qué beneficios se obtendrán de la elaboración de los manuales de funcionamiento y mantenimiento de la envasadora y empacadora de alimentos sólidos?
- ¿Cuál es el funcionamiento y mantenimiento de una envasadora y empacadora de alimentos sólidos?

6. RESULTADOS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES



CARRERA DE AGROINDUSTRIA

**MANUAL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LA ENVASADORA –
EMPACADORA DE ALIMENTOS SOLIDOS EN LOS LABORATORIOS
ACADÉMICOS DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA**



2022 – 2023

Validado:	Revisado:	Aprobado:
Cargo/Firma:	Cargo/Firma:	Cargo/Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:



6.1. Manual de Funcionamiento de la envasadora y empacadora de alimentos sólidos

6.1.1. Introducción

Este manual contiene información acerca de las características de la envasadora y empacadora de alimentos sólidos, las instrucciones de su accionamiento y manejo, además, de las disposiciones para su limpieza.

El equipo es una máquina empacadora automática multifuncional, de medición precisa, el empaque es automático y de sellado hermético. Es un equipo ideal que se puede usar para empacar alimentos como té, hierbas, harinas, semillas, granos, etc.

6.1.2. Objetivos

6.1.2.1. Objetivo General

Dar a conocer el funcionamiento de la envasadora - empacadora de alimentos sólidos para garantizar un buen uso del equipo.

6.1.2.2. Objetivos Específicos

- ❖ Identificar los componentes de la envasadora - empacadora de alimentos sólidos.
- ❖ Facilitar instrucciones de la operación y el funcionamiento de la envasadora - empacadora de alimentos sólidos.
- ❖ Indicar los requerimientos de limpieza de la envasadora - empacadora de alimentos sólidos después del uso.

<p>Elaborado por: Almachi Sigcha Kevin Santiago Sarango Jácome Dara Annabella</p>	<p>Pág.; 2-38</p>
---	-------------------

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA ENVASADORA - EMPACADORA DE ALIMENTOS SÓLIDOS</p>	
---	--	---

6.1.3. Alcance



El alcance de la aplicación de este manual es de responsabilidad específica, del personal que emplea el equipo, tales como, estudiantes y docentes de Carrera de Agroindustria, y personal encargado de la planta de procesamiento de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

En el presente manual, pretende dar a conocer el correcto uso y funcionamiento de la envasadora - empacadora de alimentos sólidos, y deberá ser conservado durante toda la vida útil del equipo, hasta su renovación.

6.1.4. Definiciones

- ❖ **Multifuncional:** Es un equipo que puede desempeñar varias tareas o funciones de forma integral.
- ❖ **Automático:** Equipo que funciona o que realiza tareas por sí solo, con poca o nula intervención humana.
- ❖ **Envasadora:** Es una máquina que envasa de forma continua diversos productos, como lo pueden ser alimentos sólidos.
- ❖ **Sellado:** Acción de cerrar un empaque de forma hermética, aplicando calor.
- ❖ **Estandarización:** Proceso mediante el que se ajustan o adaptan las características de un producto, con el objetivo de que el resultado de éstos cumplan con un modelo predeterminado.

<p>Elaborado por: Almachi Sigcha Kevin Santiago Sarango Jácome Dara Annabella</p>	<p>Pág.; 3-38</p>
---	-------------------

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA ENVASADORA - EMPACADORA DE ALIMENTOS SÓLIDOS</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria Edición 01</p>
---	--	--

- ❖ **Limpieza:** Es la función de eliminar residuos de materia orgánica e inorgánica, que contaminan una superficie, a través del uso de agua, a la que se pueden añadir jabones y detergentes.
- ❖ **Operación:** Es la acción de aplicar de forma ordenada y conjunta los pasos secuenciales de un procedimiento establecido.
- ❖ **Botón:** Es una pieza pequeña de plástico, generalmente redonda o cuadrada, que sirve para accionar una función.
- ❖ **Panel de control:** Es una parte de un equipo que contiene botones; que controlan y regulan las acciones, y pantallas, que muestran datos o el registro de acciones.
- ❖ **Requerimientos:** exigencias que para la puesta en marcha de un equipo son absolutamente necesarias.
- ❖ **Inserción:** Inyectar o introducir el alimento en un envase.
- ❖ **Dosificar:** Pesar una cantidad determinada de alimento y suministrarlo para su posterior empaquetado.

6.1.5. Operación y funcionamiento

Generalidades del equipo

La envasadora - empacadora de alimentos sólidos es un equipo vertical, que puede completar automáticamente: la dosificación volumétrica, la formación de bolsas, el llenado por inyección y el sellado.

<p>Elaborado por: Almachi Sigcha Kevin Santiago Sarango Jácome Dara Annabella</p>	<p>Pág.; 4-38</p>
---	-------------------

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA ENVASADORA - EMPACADORA DE ALIMENTOS SÓLIDOS</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria Edición 01</p>
---	--	--

El equipo consta de una tolva por donde ingresa el alimento al dosificador, la misma cuenta con un panel de control que muestra y controla el peso y número de paquetes, y un sensor de seguimiento fotoeléctrico, en el dispensador. La parte de sellado de la máquina tiene un soporte para el material laminado de empaque, un panel de control inteligente, una selladora vertical, una selladora horizontal con cortadora y protección, y está equipada con ruedas universales para facilitar el transporte.

El cuerpo de la máquina y todas las partes que entran en contacto con los alimentos están fabricados totalmente de acero inoxidable.

Especificaciones técnicas

Tabla 3. Referencias técnicas de la envasadora y empacadora de alimentos sólidos

Dimensión de la máquina	44*45*160cm
Consumo de energía	350W
Peso de la máquina	90 KG
Nº Modelo	BZ001
Fuente de alimentación	220V
Tipo de sellado	Sellado de tres lados/sellado trasero
Rango de ponderación	1 ~ 100g (\pm 0,2g)
Rango de longitud de la bolsa	9*17cm
Velocidad de envasado	2 a 5 por minuto

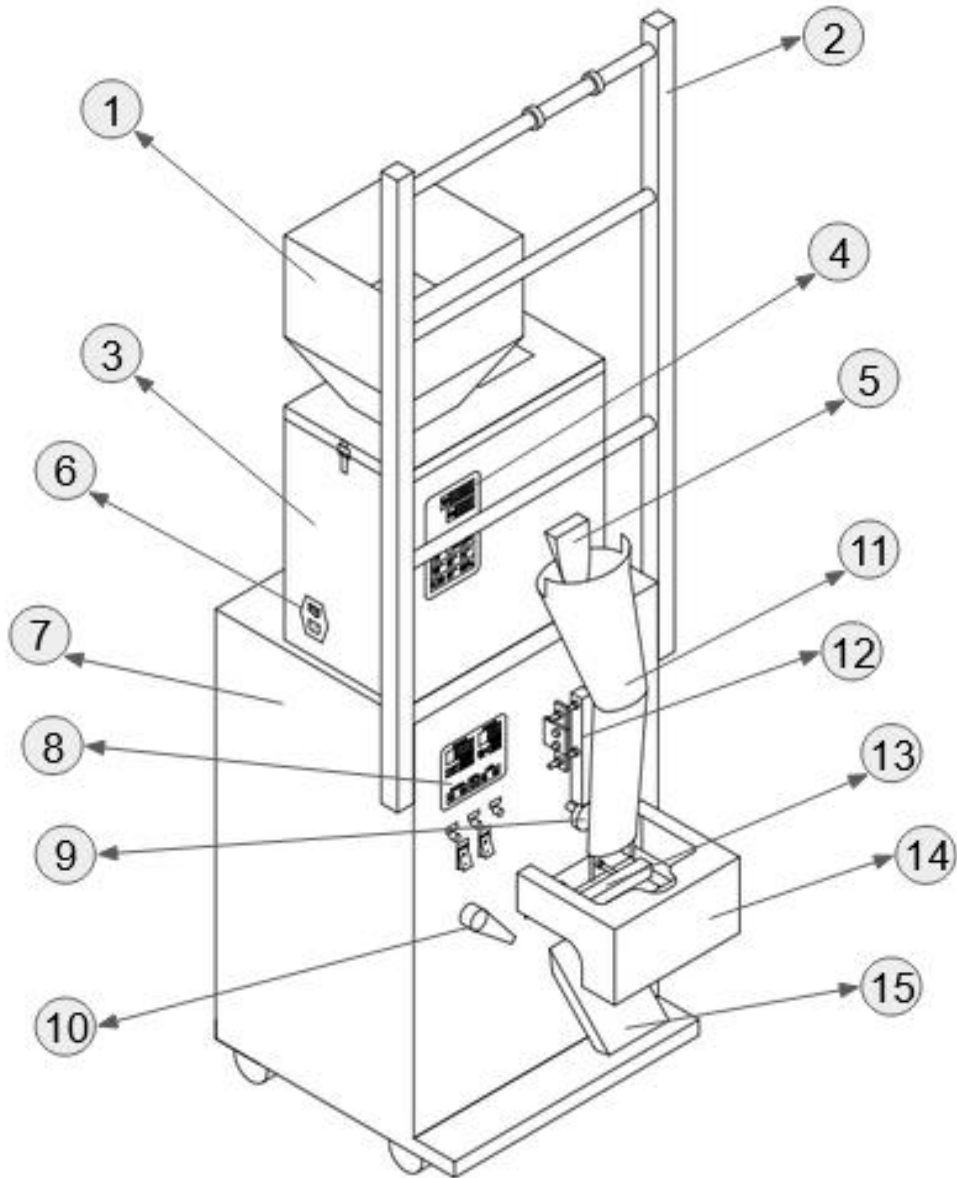
Elaborado por: Almachi K. & Sarango D.

<p>Elaborado por: Almachi Sigcha Kevin Santiago Sarango Jácome Dara Annabella</p>	<p>Pág.; 5-38</p>
---	-------------------

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA ENVASADORA - EMPACADORA DE ALIMENTOS SÓLIDOS</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p>Edición 01</p>
---	--	---

Partes del equipo

Ilustración 1. Partes de la vista frontal de la envasadora - empacadora de alimentos sólidos



Elaborado por:
Almachi Sigcha Kevin Santiago
Sarango Jácome Dara Annabella

Pág.; 6-38

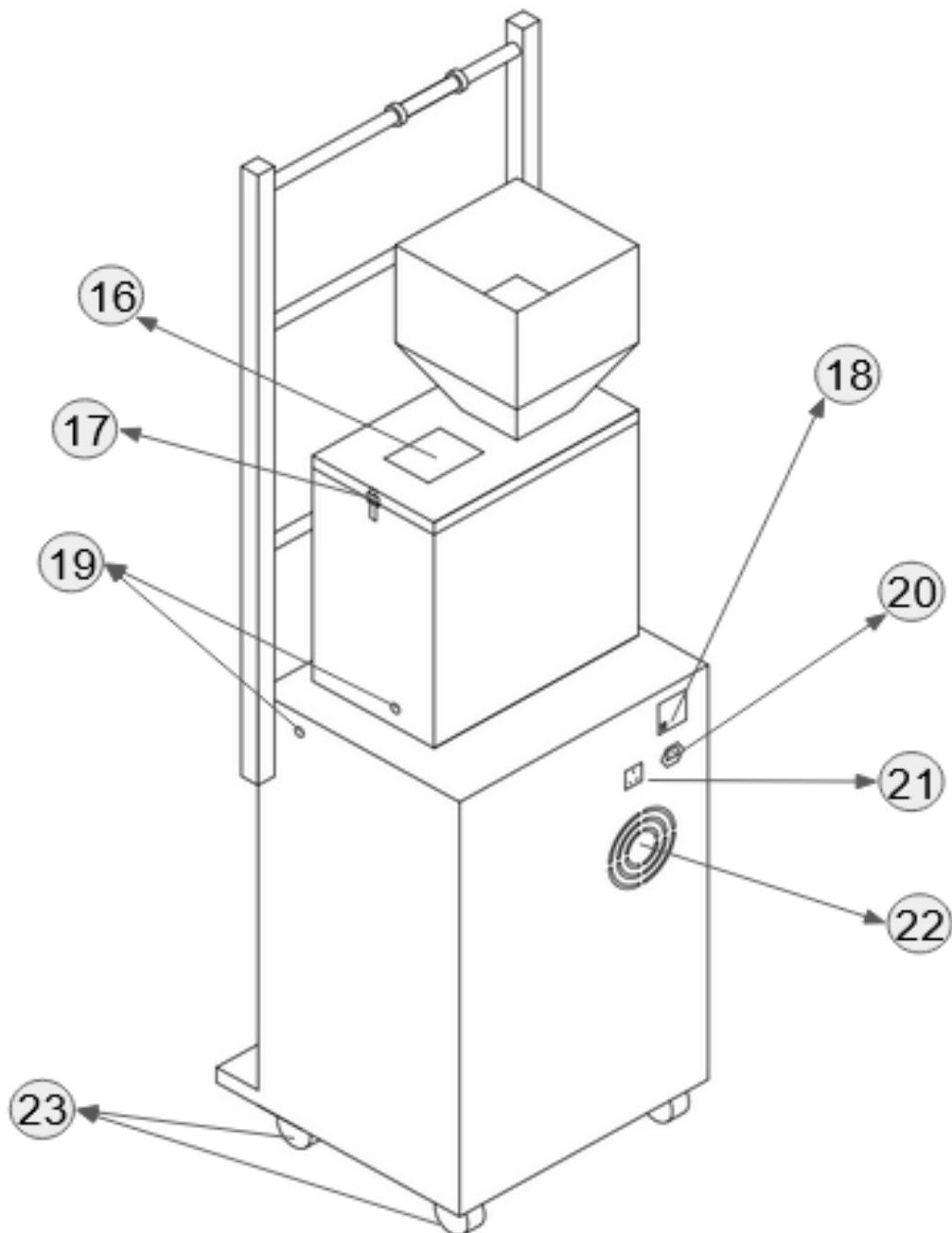
 <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTACACHI 24-01-1995 LATAJUNGA - ECUADOR</p>	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA ENVASADORA - EMPACADORA DE ALIMENTOS SÓLIDOS</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria Edición 01</p>
--	--	--

- 1) Tolva
- 2) Soporte
- 3) Máquina dosificadora
- 4) Panel de control de la dosificadora
- 5) Tubo de salida
- 6) Conector de alimentación de energía e interruptor de encendido/apagado de la dosificadora
- 7) Máquina selladora
- 8) Panel de control de la selladora
- 9) Ruedas de movimiento
- 10) Acopladora de las ruedas de movimiento
- 11) Formador
- 12) Selladora vertical
- 13) Cortadora y selladora horizontal
- 14) Cubierta de seguridad
- 15) Deflector de descarga

<p>Elaborado por: Almachi Sigcha Kevin Santiago Sarango Jácome Dara Annabella</p>	<p>Pág.; 7-38</p>
---	-------------------

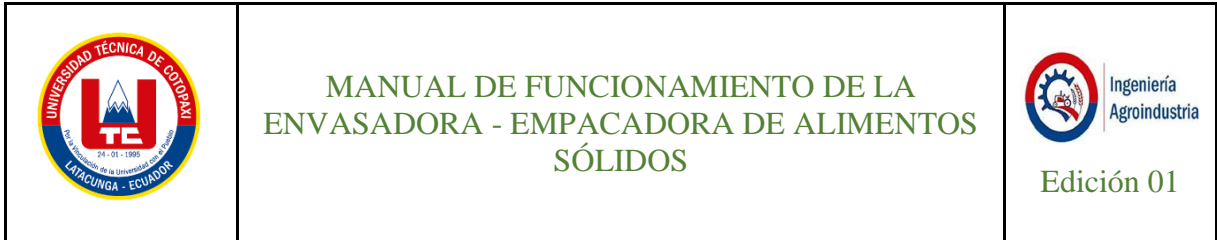
	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA ENVASADORA - EMPACADORA DE ALIMENTOS SÓLIDOS</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p>Edición 01</p>
---	--	---

Ilustración 2. Partes de la vista trasera de la envasadora - empacadora de alimentos sólidos



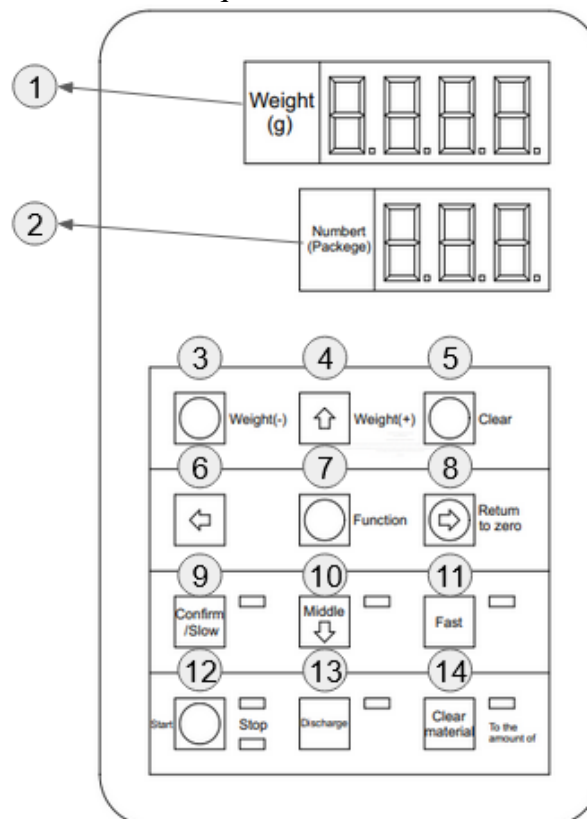
Elaborado por:
Almachi Sigcha Kevin Santiago
Sarango Jácome Dara Annabella

Pág.; 8-38



- 16) Ventana de visibilidad
- 17) Hebilla de tolva
- 18) Interruptor de encendido/apagado de la selladora
- 19) Conectores de comunicación
- 20) Conector de alimentación de energía
- 21) Conector de paso de energía
- 22) Ventilador
- 23) Ruedas universales

Ilustración 3. Panel de control de la máquina dosificadora



Elaborado por:
 Almachi Sigcha Kevin Santiago
 Sarango Jácome Dara Annabella

Pág.; 9-38

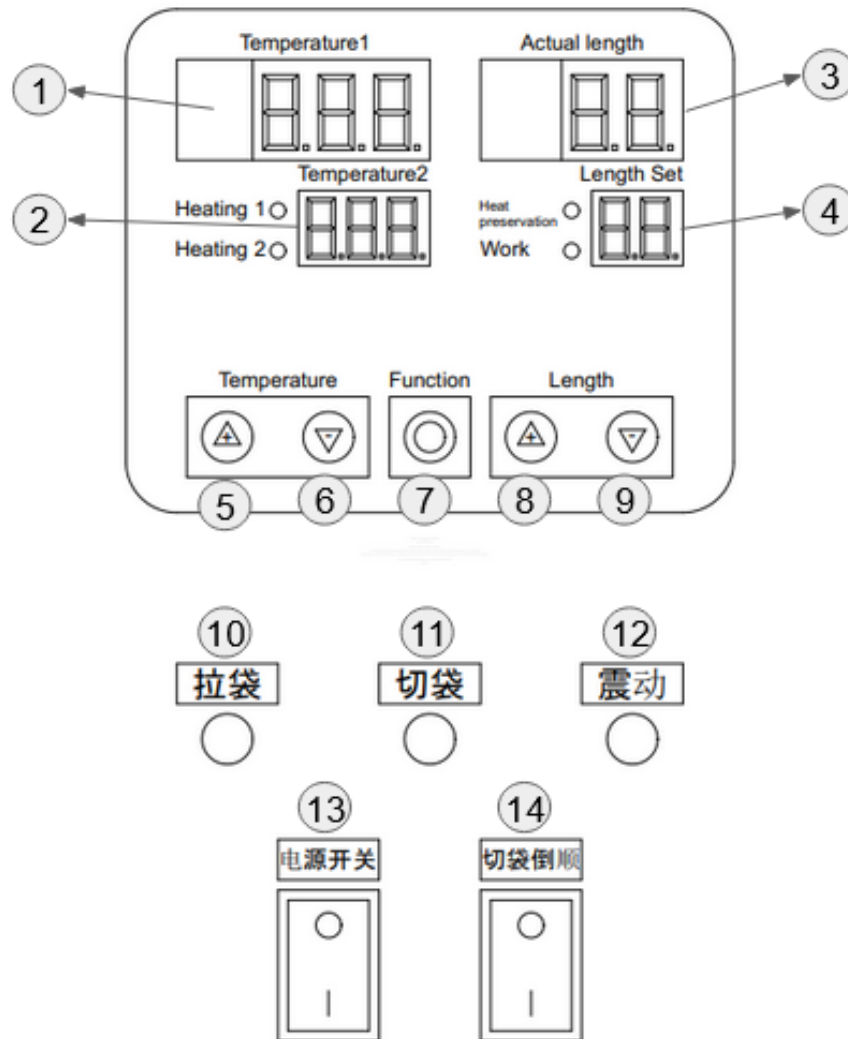
 <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTACACHI 24-01-1995 LATAJUNGA - ECUADOR</p>	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA ENVASADORA - EMPACADORA DE ALIMENTOS SÓLIDOS</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria Edición 01</p>
--	--	--

- 1) Peso de empaque
- 2) Contador de envases
- 3) Botón de peso (-)
- 4) Botón de peso (+)
- 5) Botón de tarado
- 6) Botón desplazamiento a la izquierda
- 7) Botón de función
- 8) Botón retorno a cero del contador de envases
- 9) Botón de velocidad lenta/Botón de confirmación
- 10) Botón de velocidad media
- 11) Botón de velocidad alta
- 12) Botón de inicio/alto
- 13) Botón de descarga controlada
- 14) Botón de descarga de material

<p>Elaborado por: Almachi Sigcha Kevin Santiago Sarango Jácome Dara Annabella</p>	<p>Pág.; 10-38</p>
---	--------------------



Ilustración 4. Panel de control de la máquina selladora



- 1) Temperatura 1
- 2) Temperatura 2
- 3) Longitud actual
- 4) Ajuste de longitud

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA ENVASADORA - EMPACADORA DE ALIMENTOS SÓLIDOS</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria Edición 01</p>
---	--	--

- 5) Botón de temperatura (+)
- 6) Botón de temperatura (-)
- 7) Botón función
- 8) Botón de longitud (+)
- 9) Botón de longitud (-)
- 10) Botón halado de la funda
- 11) Botón corte de la funda
- 12) Botón de vibración
- 13) Botón encendido/apagado
- 14) Botón de corte intenso de funda

Funciones y configuraciones

La envasadora - empacadora de alimentos sólidos realiza un envasado automático de alimentos sólidos secos sellando por tres lados, en plástico PET (polietileno tereftalato).

- Funciones que realizan las distintas partes del equipo:

- ❖ **Tolva:** Sirve de recipiente donde se deposita el alimento y lo canaliza hacia el interior de la dosificadora.
- ❖ **Soporte:** Sostiene el rollo de plástico que se vaya a emplear para el envasado/empacado, y ajusta y canaliza su dirección.
- ❖ **Máquina dosificadora:** Pesa la cantidad requerida de alimento, lo deposita en

<p>Elaborado por: Almachi Sigcha Kevin Santiago Sarango Jácome Dara Annabella</p>	<p>Pág.; 12-38</p>
---	--------------------

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA ENVASADORA - EMPACADORA DE ALIMENTOS SÓLIDOS</p>	 <p>Edición 01</p>
---	--	---

la selladora y cuenta las unidades empacadas.

- ❖ **Panel de control de la dosificadora:** Contiene botones para marcar el peso, velocidad e inicio del empacado, además, cuenta y muestra las unidades empacadas.
- ❖ **Tubo de salida:** Es la puerta de salida del alimento, está equipado con un sensor que impide que el alimento se descargue cuando no está bien colocado sobre el formador.
- ❖ **Conector de alimentación de energía e interruptor de encendido/apagado de la dosificadora:** El conector de alimentación de energía es donde se enchufa el cable de alimentación que viene desde la máquina selladora, transportando energía a la dosificadora. El interruptor de encendido/apagado es un botón rectangular por el cual se enciende y se apaga la dosificadora.
- ❖ **Máquina selladora:** Cumple la función de sellar y cortar el material que se vaya a utilizar para el envasado.
- ❖ **Panel de control de la selladora:** Este sirve para marcar la temperatura de las selladoras y la altura deseada de la funda, además, cuenta con botones para la operación manual de la máquina y un interruptor de encendido/apagado.
- ❖ **Ruedas de movimiento:** En estas se engancha el sellado trasero de la funda y giran para tirar de esta, dando se el movimiento que determina la altura de la funda.

<p>Elaborado por: Almachi Sigcha Kevin Santiago Sarango Jácome Dara Annabella</p>	<p>Pág.; 13-38</p>
---	--------------------

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA ENVASADORA - EMPACADORA DE ALIMENTOS SÓLIDOS</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria Edición 01</p>
---	--	--

- ❖ **Acopladora de las ruedas de movimiento:** Hace que las ruedas de movimiento se junten o se separen para enganchar el sellado trasero de la funda.
- ❖ **Formador:** Parecido a un embudo, da forma a la funda y canaliza al alimento a su interior.
- ❖ **Selladora vertical:** Placas verticales de metal que se calientan y sellan la funda por la parte de atrás.
- ❖ **Cortadora y selladora horizontal:** Placas horizontales de metal, con una cortadora en el centro, que se calientan, cortando y sellando la funda arriba/abajo.
- ❖ **Cubierta de seguridad:** Protege la cortadora y selladora horizontal para prevenir accidentes durante el funcionamiento de la máquina.
- ❖ **Deflector de descarga:** Sirve para direccionar el producto envasado y empacado hacia un contenedor.
- ❖ **Ventana de visibilidad:** Ayuda a visualizar el funcionamiento interno de la máquina dosificadora.
- ❖ **Hebilla de tolva:** Sirve para asegurar la tolva a la máquina dosificadora y se puede abrir directamente para limpiar el interior, haciendo el desmontaje simple.
- ❖ **Interruptor de encendido/apagado de la selladora:** Es un botón de seguro que permite el paso de energía por el cual se enciende y se apaga la máquina.

<p>Elaborado por: Almachi Sigcha Kevin Santiago Sarango Jácome Dara Annabella</p>	<p>Pág.; 14-38</p>
---	--------------------

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA ENVASADORA - EMPACADORA DE ALIMENTOS SÓLIDOS</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria Edición 01</p>
---	--	--

- ❖ **Conectores de comunicación:** Son enchufes que se conectan por un cable para dar comunicación entre la máquina dosificadora y la máquina selladora para dinamizar sus funciones.
 - ❖ **Conector de alimentación de energía:** Enchufe por el cual se conecta un cable a la energía eléctrica dando electricidad a toda la máquina.
 - ❖ **Conector de paso de energía:** Enchufe en el que se conecta un cable para pasar energía a la máquina dosificadora.
 - ❖ **Ventilador:** Facilita el flujo de aire para evitar que se sobre caliente la máquina selladora.
 - ❖ **Ruedas universales:** Tienen un giro de 360° y sirven para el desplazamiento de la máquina en distintas direcciones.
- **Funciones que realiza el panel de control de la máquina dosificadora:**
- ❖ **Peso de empaque:** En este se visualizan las configuraciones del peso introducidas para el empaque y el peso actual del alimento.
 - ❖ **Contador de envases:** En este se visualiza el número de unidades envasadas.
 - ❖ **Botón de peso (-):** Ajusta el peso y al presionarlo se reduce la cantidad.
 - ❖ **Botón de peso (+):** Ajusta el peso y al presionarlo se aumenta la cantidad.
 - ❖ **Botón de tarado:** Al presionarlo retorna a cero la cantidad pesada.
 - ❖ **Botón de función:** Sirve para configurar el peso.

<p>Elaborado por: Almachi Sigcha Kevin Santiago Sarango Jácome Dara Annabella</p>	<p>Pág.; 15-38</p>
---	--------------------



- ❖ **Botón desplazamiento a la izquierda:** Sirve para desplazarse a la izquierda en la configuración del peso.
- ❖ **Botón retorno a cero del contador de envases:** Al presionarlo el contador del número de unidades envasadas retorna a cero.
- ❖ **Botón de velocidad lenta/Botón de confirmación:** Ajusta la velocidad al presionarlo esta es lenta y sirve para confirmar la configuración del peso.
- ❖ **Botón de velocidad media:** Ajusta la velocidad al presionarlo esta es media.
- ❖ **Botón de velocidad alta:** Ajusta la velocidad al presionarlo esta es alta.
- ❖ **Botón de inicio/alto:** Pone en marcha o detiene la función de la máquina.
- ❖ **Botón de descarga controlada:** Descargar alimento, al interior de la máquina dosificadora para pesarlo, mientras se mantiene presionado, sirve para pesar manualmente.
- ❖ **Botón de descarga de material:** Se presiona una vez, para descargar continuamente el alimento al interior de la máquina dosificadora, y se presiona una segunda vez para parar la descarga.

- **Configuración del peso:**

El peso se puede ajustar presionando los botones 3 y 4, estos aumentan y reducen el peso en un rango de 0,1 gramos. Sin embargo, esto no es práctico cuando se requiere desplazarse entre grandes cantidades.

<p>Elaborado por: Almachi Sigcha Kevin Santiago Sarango Jácome Dara Annabella</p>	<p>Pág.; 16-38</p>
---	--------------------



Para entrar a la configuración del peso se presiona el botón 7 de función, en el peso de empaque se visualizará **P000.0** que representan las centenas, decenas, unidades y decimales, para escribir el peso se utilizan los botones 6 y 8, para desplazarse entre las cifras de izquierda a derecha, y los botones 4 y 10, para aumentar y reducir el valor, y una vez escrito el peso deseado se presiona el botón 9 para confirmar la acción.

- **Funciones que realiza el panel de control de la máquina selladora:**

- ❖ **Temperatura 1:** En este se visualizan las configuraciones de la temperatura y la temperatura actual de la selladora vertical.
- ❖ **Temperatura 2:** En este se visualizan las configuraciones de la temperatura y la temperatura actual de la selladora horizontal.
- ❖ **Longitud actual:** En este se visualiza la altura actual de la funda.
- ❖ **Ajuste de longitud:** En este se visualizan las configuraciones de la altura de la funda.
- ❖ **Botón de temperatura (+):** Ajusta la temperatura y al presionarlo la aumenta.
- ❖ **Botón de temperatura (-):** Ajusta la temperatura y al presionarlo la reduce.
- ❖ **Botón función:** Sirve para configurar la temperatura de las selladoras.
- ❖ **Botón de longitud (+):** Ajusta la longitud y al presionarlo lo aumenta.
- ❖ **Botón de longitud (-):** Ajusta la longitud y al presionarlo lo reduce.
- ❖ **Botón halado de la funda:** Hace rotar las ruedas de desplazamiento para tirar

Elaborado por:

Almachi Sigcha Kevin Santiago

Sarango Jácome Dara Annabella

Pág.; 17-38



de la funda.

- ❖ **Botón corte de la funda:** Mueve las selladoras vertical y horizontal para sellar y cortar la funda.
- ❖ **Botón de vibración:** Hace que la máquina vibre al momento de la caída del alimento para mejorar su recorrido.
- ❖ **Botón encendido/apagado:** Es un botón rectangular por el cual se enciende y se apaga la máquina.
- ❖ **Botón de corte intenso de funda:** Es un botón rectangular, y encendido genera una mayor presión en el corte de la funda.

- **Configuración de la temperatura:**

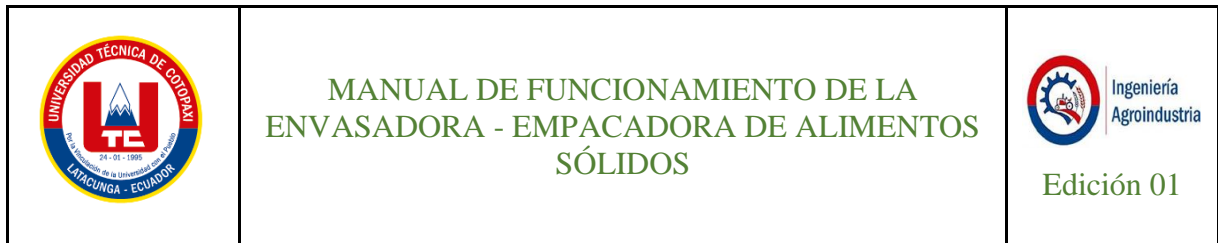
La configuración de las temperaturas se realiza presionando el botón 7 de función, se visualizará en la temperatura 1 o en la temperatura 2, el valor intermitente de la temperatura configurada anteriormente, con la ayuda de los botones 5 y 6 se ajusta la temperatura deseada actual aumentando y reduciendo el valor.

- **Configuración de la altura de la funda:**

La altura se visualizará en la longitud actual del panel de control y está expresada en centímetros.

La configuración de la altura de la funda se realiza presionando los botones 8 y 9, estos aumentan y reducen la altura en un rango de 1 centímetro, el cambio se visualizará en el ajuste

<p>Elaborado por: Almachi Sigcha Kevin Santiago Sarango Jácome Dara Annabella</p>	<p>Pág.; 18-38</p>
---	--------------------



de longitud.

Requerimientos

- ❖ El equipo debe estar colocado sobre una superficie plana, nivelada y firme para evitar inclinaciones y movimientos que dificulten el pesado.
- ❖ La fuente de alimentación del equipo es de 220V.
- ❖ Se debe considerar un espacio libre, adicional de las dimensiones del equipo, de 10cm para la parte trasera, de 70cm para ambos lados y de un metro para el frente, con el fin de disponer del espacio necesario para manipular adecuadamente el equipo.
- ❖ El alimento a envasar debe medir como máximo 1,5 cm de ancho y 1,5 cm de largo, o 1,5 cm de diámetro.
- ❖ El material de envasado debe ser plástico PET (polietileno tereftalato).

Instalación

- ❖ Conectar el cable a los conectores de comunicación de la máquina dosificadora y la máquina selladora.
- ❖ Conectar el cable de alimentación del conector de paso de energía de la máquina selladora al conector de alimentación de energía de la máquina dosificadora.
- ❖ Colocar el rollo de plástico en el soporte, pasarlo por el formador y enganchar la unión trasera a las ruedas de movimiento.

<p>Elaborado por: Almachi Sigcha Kevin Santiago Sarango Jácome Dara Annabella</p>	<p>Pág.; 19-38</p>
---	--------------------



- ❖ Verificar que todos los interruptores de encendido/apagado estén apagados, y conectar el equipo desde el conector de alimentación de energía a la corriente eléctrica.
- ❖ Permitir el paso de energía por el interruptor de encendido/apagado de la máquina selladora, encender la máquina, ajustar la temperatura deseada para sellar la funda y esperar unos segundos a que se calienten las selladoras vertical y horizontal, presionar el botón halado de la funda hasta que esta llegue por debajo de la selladora horizontal, presionar el botón de corte de la funda, y repetir el proceso dos veces o hasta verificar que se ha realizado un sellado correcto de la funda.

Encendido y apagado del equipo

- Encendido

1. Verificar que todos los interruptores de encendido/apagado estén apagados, y conectar el equipo desde el conector de alimentación de energía a la corriente eléctrica de 220V.
2. Permitir el paso de energía por el interruptor de encendido/apagado de la máquina selladora.
3. Encender las máquinas dosificadora y selladora por sus respectivos interruptores de encendido/apagado.

<p>Elaborado por: Almachi Sigcha Kevin Santiago Sarango Jácome Dara Annabella</p>	<p>Pág.; 20-38</p>
---	--------------------

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA ENVASADORA - EMPACADORA DE ALIMENTOS SÓLIDOS</p>	
---	--	---



- Apagado

1. Apagar las máquinas dosificadora y selladora por sus respectivos interruptores de encendido/apagado.
2. Cortar el paso de energía por el interruptor de encendido/apagado de la máquina selladora.
3. Desconectar el equipo de la corriente eléctrica.

Operación básica

1. Encender el equipo, configurar la temperatura y ajustar la altura de sellado de la funda en el panel de control de la máquina selladora, y ajustar el peso deseado en el panel de control de la máquina dosificadora.
2. Poner el alimento dentro de la tolva y oprimir el botón 12 de inicio.
3. El equipo realiza el dosificado, descarga y sellado del alimento de forma automática, y en caso de que existan fallas en el proceso sonará la alarma (ver solución de problemas).
4. Al finalizar el envasado, puede ser que sobre cierta cantidad de alimento que no alcanzó el peso deseado, se debe oprimir el botón 13 de descarga del panel de control de la máquina dosificadora y envasarlo manualmente con los botones 10 y 11 del panel de control de la máquina selladora.
5. Apagar el equipo y realizar la limpieza.

<p>Elaborado por: Almachi Sigcha Kevin Santiago Sarango Jácome Dara Annabella</p>	<p>Pág.; 21-38</p>
---	--------------------



	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA ENVASADORA - EMPACADORA DE ALIMENTOS SÓLIDOS</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria Edición 01</p>
---	--	--

Solución de problemas

Tabla 4. Problemas que se pueden presentar, posibles causas y soluciones

Problemas	Causas	Soluciones
Pobre efecto de sellado	Las temperaturas de las selladoras vertical u horizontal, son demasiado altas o no son suficientes.	Aumentar o disminuir la temperatura en el panel de control de la máquina selladora, y hacer pruebas manuales de corte/sellado hasta que el proceso sea eficiente.
Se activa la alarma de peso excesivo en la dosificadora	Normalmente esto sucede después de una descarga, y suele ser porque el alimento se queda trabado en el interior de la máquina.	Apague la máquina, retire la tolva, saque el alimento atascado y asegúrese que no quede ningún residuo que pueda afectar el pesado.
El alimento no recorre a la máquina dosificadora	El alimento se queda trabado en la tolva y no pasa al interior de la máquina dosificadora, debido a que es muy grande para la abertura.	Se debe tener en cuenta que una partícula del alimento debe tener un diámetro de 1,5 cm como máximo. En caso de que el alimento cumpla con el diámetro establecido es probable que este se haya atascado en la abertura y es necesario moverlo para solucionar el problema.

<p>Elaborado por: Almachi Sigcha Kevin Santiago Sarango Jácome Dara Annabella</p>	<p>Pág.; 22-38</p>
---	--------------------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA ENVASADORA - EMPACADORA DE ALIMENTOS SÓLIDOS	 Ingeniería Agroindustria Edición 01
---	--	--

Inmovilización de la selladora horizontal	Las selladoras vertical y horizontal no regresan a su posición original después de un sellado.	Apagar y volver a encender la máquina selladora, para que la selladora horizontal vuelva a su posición original.
Abertura en el sellado trasero	Esto sucede cuando la funda excede los 17 centímetros de altura.	Configurar la altura a una ≤ 17 . En caso de que el alimento no alcance en la funda con la dimensión máxima reducir el peso.
El alimento no recorre por el formador	Quedan restos de alimento en el formador, mayormente sucede con harinas.	Oprimir el botón 12 de vibración en el panel de control de la máquina selladora.

Limpieza del equipo

Antes de limpiar el equipo, asegúrese de que esté desenchufado.

- ❖ Retire el rollo de plástico del formador, desacople el formador y limpie con agua y lavavajillas en crema, después seque inmediatamente con un paño de limpieza de microfibra.
- ❖ Desmonte la tolva y limpie con agua y lavavajillas en crema, después seque inmediatamente con un paño de limpieza de microfibra.

Elaborado por: Almachi Sigcha Kevin Santiago Sarango Jácome Dara Annabella	Pág.; 23-38
--	-------------

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA ENVASADORA - EMPACADORA DE ALIMENTOS SÓLIDOS</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p>Edición 01</p>
---	--	---

- ❖ Limpie el interior de la máquina dosificadora con un paño de limpieza de microfibra húmedo. Asegúrese de no salpicar agua dentro de la máquina dosificadora, el agua puede dañar los componentes eléctricos.
- ❖ Limpie el equipo por fuera con un paño de limpieza de microfibra.

Es recomendable seguir este proceso antes y después de cada uso.

6.1.6. Responsables

- ❖ Docentes y alumnos de la carrera
- ❖ Personal encargado del laboratorio
- ❖ Técnicos especializados

6.1.7. Registro

(ANEXO 01)

- ❖ Registro de control de uso de la envasadora - empacadora de alimentos sólidos

6.1.8. Modificaciones

- ❖ Edición 01

<p>Elaborado por: Almachi Sigcha Kevin Santiago Sarango Jácome Dara Annabella</p>	<p>Pág.; 24-38</p>
---	--------------------



MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA ENVASADORA - EMPACADORA DE ALIMENTOS
SÓLIDOS



Edición 01

6.1.9. Anexos

Anexo N°01: Registro de control de uso de la envasadora - empacadora de alimentos sólidos

 <p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES CARRERA DE AGROINDUSTRIA</p>  <p style="text-align: right;">Ingeniería Agroindustria</p>						
Laboratorio:	Frutas y hortalizas	Equipo:	Envasadora - empacadora de alimentos sólidos		Modelo:	BZ001
Docente encargado:					MES:	
Fecha	Actividad realizada	Hora de ingreso	Hora de salida	Responsable	Firma	Observaciones

Elaborado por:

Almachi Sigcha Kevin Santiago

Sarango Jácome Dara Annabella

Pág.; 25-38

 <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTACACHI 24-01-1990 COTACACHI - ECUADOR</p>	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA ENVASADORA - EMPACADORA DE ALIMENTOS SÓLIDOS</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria Edición 01</p>
--	--	--

Firma de encargado del laboratorio

Firma del docente encargado

Elaborado por: Almachi Sigcha Kevin Santiago Sarango Jácome Dara Annabella	Pág.; 24-38
--	-------------



6.2. Manual de mantenimiento de la envasadora – empacadora de alimentos sólidos.

6.2.1. Introducción

Este manual contiene información importante e indispensable acerca del mantenimiento rutinario, preventivo, predictivo y correctivo que se deben aplicar a la envasadora-empacadora de alimentos sólidos, mismo que ayudará a mantener en condiciones óptimas para su uso. Al tratarse del mantenimiento de la máquina hay que saber que este conjuga una serie de acciones y técnicas que serán usadas para identificar los probables defectos del equipo, así como también se puede prevenir deterioros y fallas en la misma.

6.2.2. Mantenimiento

- **Mantenimiento rutinario:** Se trata de las acciones de limpieza, protección, calibración o sustitución de complementos, estas actividades pueden ser diarias, semanales, mensuales o anuales de tal manera que garantice su correcto funcionamiento.
- **Mantenimiento preventivo:** Ayuda al aumento de la vida útil de la maquinaria, reduce los periodos de inactividad no deseados, reduce los costos de mantenimiento y disminuye las posibles imperfecciones.
- **Mantenimiento predictivo:** Permite predecir el posible fallo de alguna parte o pieza de la maquinaria, la cual puede reemplazarse antes de ocurra dicho acontecimiento. De esta manera reduciendo el tiempo inactivo y prolongando la vida útil de la máquina.
- **Mantenimiento correctivo:** Es la intercesión necesaria para reparar los desperfectos que ocurran en el momento que se está usando la maquinaria, en donde el operario de

<p>Elaborado por: Almachi Sigcha Kevin Santiago Sarango Jácome Dara Annabella</p>	<p>Pág.; 26-38</p>
---	--------------------



las máquinas y equipos es quien debe dar aviso sobre la falla y quien debe realizar las operaciones es el personal de mantenimiento.

6.2.3. Seguridad del personal

La seguridad del personal es muy importante como también necesaria, su objetivo es aplicar las medidas necesarias para prevenir riesgos laborales.

6.2.4. Alcance

- El alcance de este manual de mantenimiento va dirigido hacia los docentes y estudiantes de la carrera de Agroindustria de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi, la cual mediante el uso de las prácticas aumentarán el conocimiento de las futuras generaciones.

6.2.5. Objetivos

6.2.5.1. Objetivo General

Realizar un manual de mantenimiento de la máquina envasadora-empacadora de alimentos sólidos, de tal manera que se ayude a aumentar el tiempo de vida de la misma.

6.2.5.2. Objetivos específicos

- ❖ Describir adecuadamente los diferentes tipos de mantenimientos de máquina existentes y demás términos generales, pero importantes.

<p>Elaborado por: Almachi Sigcha Kevin Santiago Sarango Jácome Dara Annabella</p>	<p>Pág.; 27-38</p>
---	--------------------

	<p>MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LA ENVASADORA - EMPACADORA DE ALIMENTOS SÓLIDOS</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria Edición 01</p>
---	---	--

- ❖ Establecer los procedimientos que deben realizar en cuanto a dar mantenimiento a la máquina se trata, de este modo siendo solventes al momento que ocurra una falla o predecir una.

6.2.6. *Definiciones*

- **Mantenimiento:** es la función encargada de asegurar la disposición de los equipos de producción mediante la ponderación de las imperfecciones del haber tecnológico invertido.
- **Rutinario:** es una actividad que se realiza de manera continua o habitual.
- **Preventivo:** actividad que se desarrolla para prevenir un mal o un peligro.
- **Predictivo:** detección de anomalías y posibles defectos.
- **Correctivo:** se refiere a corregir un error y reparar a condiciones que pueda funcionar.
- **Seguridad:** se concentra en un margen de amenazas externas sobre la integridad.
- **Precaución:** término que direcciona a evitar daños de toda índole, promulgando las medidas de prevención.

6.2.7. *Pasos para el mantenimiento y seguridad del personal*

Mantenimiento rutinario.

A la máquina envasadora-empacadora de alimentos sólidos se le debe realizar una adecuada limpieza del polvo, al finalizar la producción la tolva debe vaciarse por completo, limpiar y revisar su condición en sus paredes tanto de la tolva como de la empacadora

<p>Elaborado por: Almachi Sigcha Kevin Santiago Sarango Jácome Dara Annabella</p>	<p>Pág.; 28-38</p>
---	--------------------

	<p>MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LA ENVASADORA - EMPACADORA DE ALIMENTOS SÓLIDOS</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria Edición 01</p>
---	---	--

- **Frecuencia:** El mantenimiento se debe realizar después de cada vez que se utilice.
- Revisar y valorar las condiciones de arranque, funcionamiento y desempeño de la maquinaria.
- Examinar la correcta funcionalidad de la pantalla tanto de empacadora como la envasadora.
- Chequear si los interruptores de encendido y apagado están funcionando normalmente.
- Revisar que funcionen cada uno de los diferentes botones existentes tanto en envasadora como empacadora.
- Comprobar si el sistema de pesaje funciona correctamente, este agregando muestras en la tolva y verificando en la pantalla.
- Verificar que el sensor de la envasadora se encuentre totalmente funcional y limpio.

Mantenimiento preventivo.

Al desarrollar el mantenimiento preventivo de la máquina envasadora-empacadora de alimentos sólidos se debe realizar los siguientes pasos:

- **Frecuencia:** Este mantenimiento se lo debe realizar mensualmente.
- Se debe chequear visualmente las partes móviles del formador y observar si hay movimientos irregulares y movimientos anormales durante el enfundado.
- Hay que comprobar si todo el circuito eléctrico se encuentra en perfectas condiciones, debido a que la máquina trabaja con 220v.

<p>Elaborado por: Almachi Sigcha Kevin Santiago Sarango Jácome Dara Annabella</p>	<p>Pág.; 29-38</p>
---	--------------------

	<p>MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LA ENVASADORA - EMPACADORA DE ALIMENTOS SÓLIDOS</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria Edición 01</p>
---	---	--

- Revisar cada uno de los botones de los paneles de control y comprobar si el accionamiento es normal e inmediato al momento de pulsar.
- Revisar el estado de los cables de conexión de energía eléctrica, de modo que si existen cables dañados poder cambiarlos a tiempo y evitar consecuencias.
- Verificar si el ventilador está girando de manera correcta o se está trabando, de ser así, poder darle el mantenimiento adecuado y que no pase a más.
- Comprobar si los conectores de comunicación funcionan de manera normal.
- Constatar si las selladoras tanto vertical como horizontal se encuentran funcionales, es decir, si se calientan ambas placas para poder sellar.

Mantenimiento predictivo.

Al desarrollar el mantenimiento predictivo de la máquina envasadora-empacadora de alimentos sólidos se debe considerar los siguientes instructivos:

- Sustitución de placas de sellado.

Si se nota que las placas con las cuales se sellan los empaques una vez envasados no se unen correctamente los extremos del plástico, parar la producción y verificar si ambas placas están subiendo su temperatura una vez reiniciado el sistema de la máquina.

Pasos para sustituir las placas:

1. Planificar el día de mantenimiento.
2. Retirar el material con el que se estaba envasando.

<p>Elaborado por: Almachi Sigcha Kevin Santiago Sarango Jácome Dara Annabella</p>	<p>Pág.; 30-38</p>
---	--------------------

	<p>MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LA ENVASADORA - EMPACADORA DE ALIMENTOS SÓLIDOS</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria Edición 01</p>
---	---	--

3. Desarmar las piezas de la selladora.
4. Cambiar las placas termoselladoras.
5. Ajustar todos los pormenores sacados de la máquina.
6. Encendido de la máquina.
7. Verificación del aumento prolongado de la temperatura.
8. Prueba de envasado de cualquier alimento y constatación del sellado.

- **Mantenimiento correctivo**

Al momento de realizar el mantenimiento correctivo se debe considerar las resoluciones más prácticas de los desperfectos que ocurran en el momento que se está usando la maquinaria y aquellos son:

Posibles averías

Encendido, pero sin pantalla

- Se debe asegurar que el tiempo en el que se presione el interruptor y su respuesta de encendido sea casi inmediata.
- Constatar que la energía eléctrica a usar sea de 220v.
- Revisar que los cables de corriente se encuentren en perfecto estado.

Pesaje en tolva

- Verificar en la pantalla de la envasadora que marque el pesaje de la materia prima que se ingresa en la tolva, el peso total y el peso por envase que se desea

<p>Elaborado por: Almachi Sigcha Kevin Santiago Sarango Jácome Dara Annabella</p>	<p>Pág.; 31-38</p>
---	--------------------

	<p>MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LA ENVASADORA - EMPACADORA DE ALIMENTOS SÓLIDOS</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria Edición 01</p>
---	---	--

obtener.

Rollo de envase (papel o plástico)

- Revisar el material con el cual se desea envasar: sus dimensiones (sobre todo el ancho), la calidad del papel o plástico y la resistencia de los mismos.

6.2.8. Medidas de seguridad al personal

Introducción

En lo que respecta seguridad al personal se lo considera fundamental dentro del campo Agroindustrial, debido a que en cualquier área que nos encontremos tiene sus posibles riesgos, en este caso, a la máquina envasadora-empacadora de alimentos sólidos la debe manejar una persona capacitada acorde a la máquina existente, mismo que debe estudiar a fondo sobre aquella y ante cualquier fallo sepa donde se da el desperfecto o a su vez un técnico de mantenimiento lo podría solucionar.

Normas generales

- En el inicio y culminación de las prácticas se debe lavar las manos con mucha agua y jabón líquido específicamente para manos.
- El área en el que se va a desarrollar la práctica debe encontrarse ordenada, libre de impurezas y esterilizada.
- Es de estricta prohibición principalmente comer, beber, fumar y jugar en el laboratorio de prácticas.

<p>Elaborado por: Almachi Sigcha Kevin Santiago Sarango Jácome Dara Annabella</p>	<p>Pág.; 32-38</p>
---	--------------------

	<p>MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LA ENVASADORA - EMPACADORA DE ALIMENTOS SÓLIDOS</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria Edición 01</p>
---	---	--

Normas de protección personal

- Emplear la indumentaria adecuada: overol o mandil blanco.
- Utilizar en todo momento la cofia y mascarilla.
- Uso estricto de botas color blanco.
- Tener las uñas cortas, limpias.
- Recogerse el cabello.

6.2.9. Responsables

- ❖ Docentes y alumnos de la carrera
- ❖ Personal encargado del laboratorio
- ❖ Técnicos especializados

6.2.10. Registros

(ANEXO 01)

- ❖ Registro de control de mantenimiento rutinario de la envasadora y empacadora de alimentos sólidos.

(ANEXO 02)

- ❖ Registro de control de mantenimiento preventivo de la envasadora y empacadora de alimentos sólidos.

<p>Elaborado por: Almachi Sigcha Kevin Santiago Sarango Jácome Dara Annabella</p>	<p>Pág.; 33-38</p>
---	--------------------



(ANEXO 03)

- ❖ Registro de control de mantenimiento predictivo de la envasadora y empacadora de alimentos sólidos.

(ANEXO 04)

- ❖ Registro de control de mantenimiento correctivo de la envasadora y empacadora de alimentos sólidos.

6.2.11. Modificaciones

- ❖ Edición 01

Elaborado por:

Almachi Sigcha Kevin Santiago

Sarango Jácome Dara Annabella

Pág.; 34-38



MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LA ENVASADORA - EMPACADORA DE ALIMENTOS SÓLIDOS



6.2.12. Anexos

Anexo 01: Registro de control de mantenimiento rutinario de la envasadora y empacadora de alimentos sólidos.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NAT
CARRERA DE AGROINDUSTRIA
REGISTRO DE CONTROL DE MANTENIMIENTO RUTINA



Ingeniería
Agroindustria

Laboratorio:	Frutas y hortalizas	Equipo:	Envasadora - empacadora de alimentos sólidos	Modelo:	BZ001	
Docente encargado:					Mes:	
Fecha	# de mantenimiento	Responsable	Actividades	Costo materiales	Costo total	Horas utilizadas

Firma de encargado del planta

Firma de técnico operario

Elaborado por:
Almachi Sigcha Kevin Santiago
Sarango Jácome Dara Annabella

Pág.; 35-38



MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LA ENVASADORA - EMPACADORA DE ALIMENTOS SÓLIDOS



Anexo 02: Registro de control de mantenimiento preventivo de la envasadora y empacadora de alimentos sólidos.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES
CARRERA DE AGROINDUSTRIA
REGISTRO DE CONTROL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO



Ingeniería
Agroindustria

Laboratorio:		Frutas y hortalizas	Equipo:	Envasadora - empacadora de alimentos sólidos		Modelo:	BZ001
Docente encargado:						Mes:	
Fecha	# de mantenimiento	Responsable	Actividades	Costo materiales	Costo total	Horas utilizadas	

Firma de encargado del planta

Firma de Técnico operario

Elaborado por:
 Almachi Sigcha Kevin Santiago
 Sarango Jácome Dara Annabella

Pág.; 36-38



MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LA ENVASADORA - EMPACADORA DE ALIMENTOS SÓLIDOS



Anexo 03: Registro de control de mantenimiento predictivo de la envasadora y empacadora de alimentos sólidos.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES
CARRERA DE AGROINDUSTRIA
REGISTRO DE CONTROL DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO



Ingeniería
Agroindustria

Laboratorio:		Frutas y hortalizas	Equipo:	Envasadora - empacadora de alimentos sólidos		Modelo:	BZ001
Docente encargado:						Mes:	
Fecha	# de mantenimiento	Responsable	Identificación de daños	Costo materiales	Costo total	Horas utilizadas	

Firma de encargado del planta

Firma de técnico operario

Elaborado por:
Almachi Sigcha Kevin Santiago
Sarango Jácome Dara Annabella

Pág.; 37-38



MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LA ENVASADORA - EMPACADORA DE ALIMENTOS SÓLIDOS



Edición 01

Anexo 04: Registro de control de mantenimiento correctivo de la envasadora y empacadora de alimentos sólidos.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES
CARRERA DE AGROINDUSTRIA
REGISTRO DE CONTROL DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO



Ingeniería
Agroindustria

Laboratorio:		Frutas y hortalizas	Equipo:	Envasadora - empacadora de alimentos sólidos		Modelo:	BZ001
Docente encargado:						Mes:	
Fecha	# de mantenimiento	Responsable	Daño detectado	Costo materiales	Costo total	Horas utilizadas	

Firma de encargado del planta

Firma de técnico operario

Elaborado por:
Almachi Sigcha Kevin Santiago
Sarango Jácome Dara Annabella

Pág.; 38-38

6.3.Prácticas Demostrativas

6.3.1. INFORME DE PRÁCTICA DE LABORATORIO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE AGROINDUSTRIA

LABORATORIO DE FRUTAS Y HORTALIZAS

TÍTULO DE LA PRÁCTICA: ENVASADO DEL MAÍZ TOSTADO CONFITADO

INTRODUCCIÓN

El maíz tostado es uno de los cereales más antiguos que existen en el planeta y de los cultivos más analizados a día de hoy, del mismo a lo largo del tiempo ha ido evolucionando y en la actualidad contamos con diferentes variedades de maíz y múltiples transformaciones con valor agregado. En este caso, se pretende realizar al maíz (tostado) caramelizado, tomando en cuenta que es un dulce tradicional de nuestra sierra ecuatoriana.

OBJETIVOS:

a. Objetivo general

Aplicar un conjunto de tecnologías y procesos apropiados para la elaboración del maíz tostado confitado, y posterior envasado.

b. Objetivos específicos

- Realizar un análisis sensorial del maíz tostado confitado.
- Determinar el rendimiento del maíz tostado confitado en el envasado.
- Elaborar el respectivo diagrama de flujo de la elaboración del maíz tostado confitado.

MATERIALES

Equipos

- Cocina

- Balanza
- Envasadora - empacadora de alimentos sólidos

Implementos y herramientas

- Bowls
- 1 Paila
- 1 Cuchara
- 1 Olla

Insumos

- 2 lb de maíz seco
- 1 lb de panela molida
- 1 gr de canela en polvo
- 50 ml de aceite

Reactivos

- Agua

METODOLOGÍA

1) Recepción y pesado

La recepción de la materias primas es una etapa fundamental en el proceso de alimentos, en este punto se pesan y evalúan las características sensoriales del maíz seco, la panela, la canela en polvo y el aceite, además de que estos deberán cumplir con el etiquetado y requisitos de temperatura recomendados en el empaque.

2) Selección y limpieza

La selección del maíz consiste en escoger y extraer los granos que se encuentren en mal estado e impurezas, como granos partidos o pequeños y cualquier otra materia extraña.

La limpieza del maíz se fundamenta en lavar los granos con agua para que se eliminen las impurezas, como tierra, terrones, arena o polvo.

3) Tostado

El maíz se coloca en una olla o paila grande con el aceite, y se tuesta, a fuego lento, hasta que haya adquirido un color marrón y esté crocante, durante el proceso se debe mezclar y revolver con una cuchara, para evitar que el producto se queme.

4) Confitado

El dulce se prepara colocando la panela y la canela en polvo con 2 tazas de agua en una olla, y cocinar a fuego lento hasta que esté a punto de caramelo.

El maíz tostado y el dulce se mezclan, revolviendo constantemente, hasta que el maíz no se pegue entre sí y esté graneado.

5) Enfriado

El maíz tostado y confitado se deja enfriar a temperatura ambiente en recipientes o bowls. El producto deberá estar frío antes del envasado y empacado, para evitar que este sude en la funda y comprometa su calidad.

6) Envasado y empacado

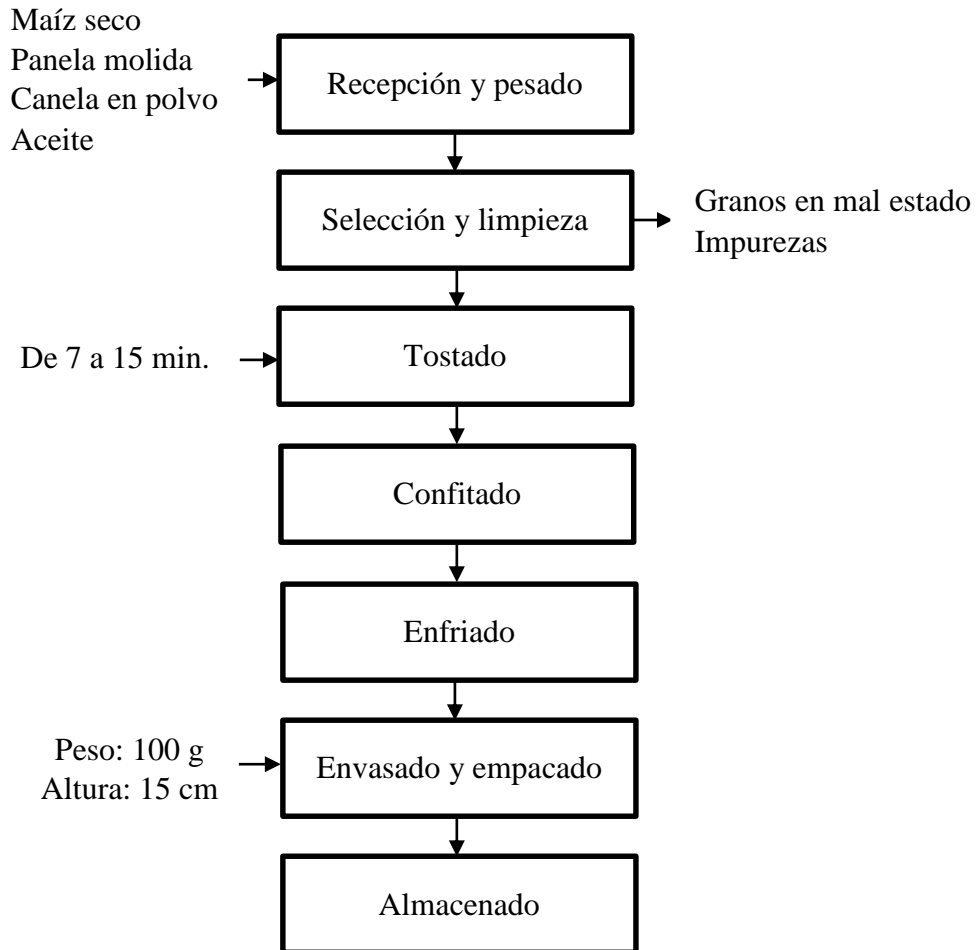
Este proceso se realiza en la empacadora y envasadora de alimentos sólidos, el producto se coloca en la tolva, y se procede a colocar un peso 100 g para las porciones y a ajustar la altura del sellado del empaque en 15 cm, en los paneles de control del equipo.

7) Almacenado

El producto debe ser almacenado en un lugar fresco y seco, a temperatura ambiente, libre a la exposición o presencia de insectos y roedores.

RESULTADOS

Diagrama de flujo de operaciones



Análisis sensorial

La evaluación sensorial se realizó dos veces, la primera evaluación fue el día de elaboración del maíz tostado confitado, posteriormente este fue envasado en la envasadora - empacadora de alimentos sólidos, para después de 7 días realizar una segunda evaluación, con el fin de evidenciar que la aplicación del equipo en el proceso de envasado ayuda a preservar los atributos del producto.

- Análisis sensorial del producto en el día de elaboración

Se evaluaron a 10 catadores no entrenados el día 19 de enero, fecha de fabricación del producto.

En la evaluación sensorial, se midieron los siguientes atributos:

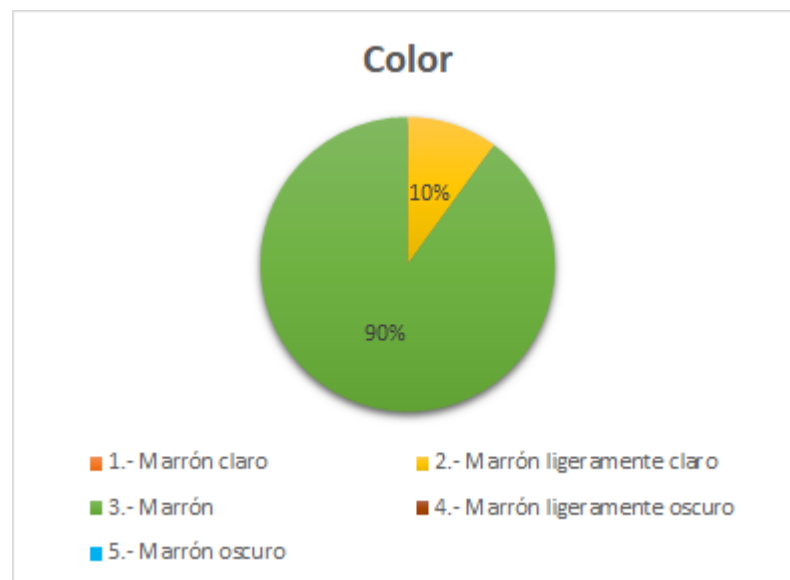
- **Color**

Tabla 5. Factor color del maíz tostado confitado

Factor color	Frecuencia	Porcentaje
1.- Marrón claro	0	0%
2.- Marrón ligeramente claro	1	10%
3.- Marrón	9	90%
4.- Marrón ligeramente oscuro	0	0%
5.- Marrón oscuro	0	0%
Total	10	100%

Elaborado por: Almachi K. & Sarango D.

Gráfica 1. Color del maíz tostado confitado



Elaborado por: Almachi K. & Sarango D.

Los resultados de la evaluación sensorial factor color realizada a 10 catadores, evidencian que el 90% dijo que el maíz tostado y confitado tiene un color “marrón”, mientras que el 10% dijo que tiene un color “marrón ligeramente claro”.

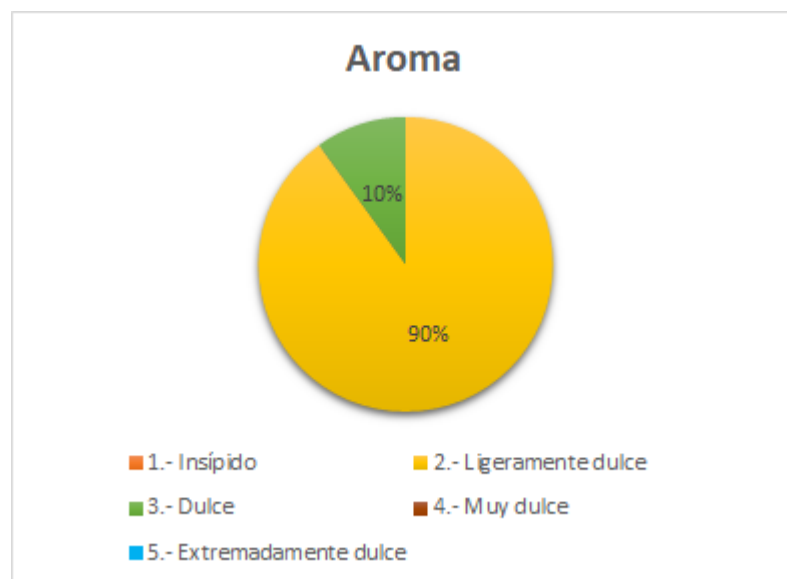
- **Aroma**

Tabla 6. Factor aroma del maíz tostado confitado

Factor aroma	Frecuencia	Porcentaje
1.- Insípido	0	0%
2.- Ligeramente dulce	9	90%
3.- Dulce	1	10%
4.- Muy dulce	0	0%
5.- Extremadamente dulce	0	0%
Total	10	100%

Elaborado por: Almachi K. & Sarango D.

Gráfica 2. Aroma del maíz tostado confitado



Elaborado por: Almachi K. & Sarango D.

Los resultados de la evaluación sensorial factor aroma realizada a 10 catadores, evidencian que el 90% dijo que el maíz tostado y confitado tiene un aroma “ligeramente dulce”, mientras que el 10% dijo que tiene un aroma “dulce”.

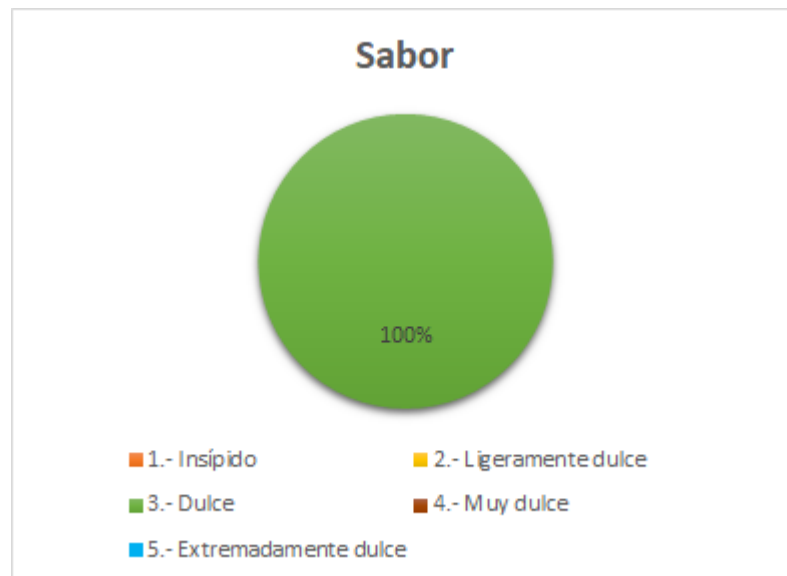
- **Sabor**

Tabla 7. Factor sabor del maíz tostado confitado

Factor sabor	Frecuencia	Porcentaje
1.- Insípido	0	0%
2.- Ligeramente dulce	0	0%
3.- Dulce	10	100%
4.- Muy dulce	0	0%
5.- Extremadamente dulce	0	0%
Total	10	100%

Elaborado por: Almachi K. & Sarango D.

Gráfica 3. Sabor del maíz tostado confitado



Elaborado por: Almachi K. & Sarango D.

Los resultados de la evaluación sensorial factor sabor realizada a 10 catadores, evidencian que el 100% de los encuestados coinciden en que el maíz tostado y confitado tiene un sabor “dulce”.

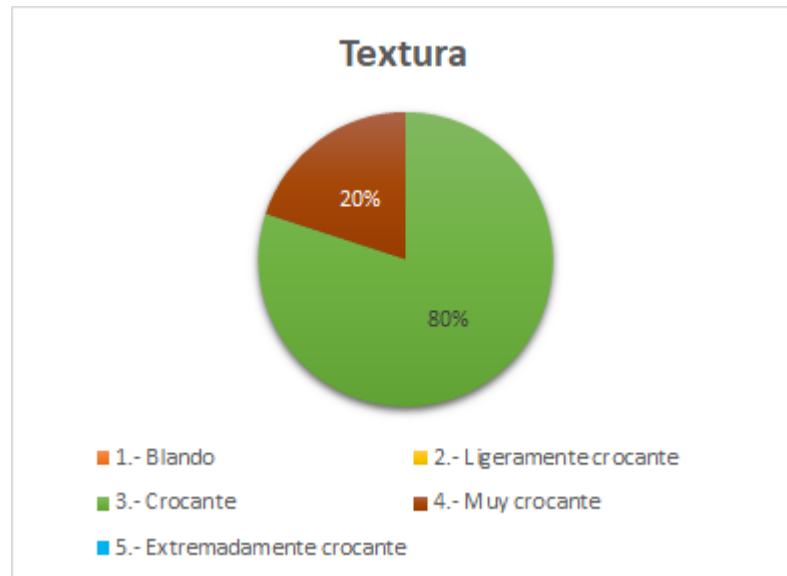
- **Textura**

Tabla 8. Factor textura del maíz tostado confitado

Factor textura	Frecuencia	Porcentaje
1.- Blando	0	0%
2.- Ligeramente crocante	0	0%
3.- Crocante	8	80%
4.- Muy crocante	2	20%
5.- Extremadamente crocante	0	0%
Total	10	100%

Elaborado por: Almachi K. & Sarango D.

Gráfica 4. Textura del maíz tostado confitado



Elaborado por: Almachi K. & Sarango D.

Los resultados de la evaluación sensorial factor textura realizada a 10 catadores, evidencian que el 80% dijo que el maíz tostado y confitado tiene una textura “crocante”, mientras que el 20% dijo que tiene una textura “muy crocante”.

- **Aceptabilidad.**

Tabla 9. Factor aceptación del maíz tostado confitado

Factor aceptación	Frecuencia	Porcentaje
1.- Me disgusta mucho	0	0%
2.- Me disgusta poco	0	0%
3.- No me gusta ni me disgusta	0	0%
4.- Me gusta poco	0	0%
5.- Me gusta mucho	10	100%
Total	10	100%

Elaborado por: Almachi K. & Sarango D.

Gráfica 5. Aceptación del maíz tostado confitado



Elaborado por: Almachi K. & Sarango D.

Los resultados de la evaluación sensorial factor aceptación realizada a 10 catadores, evidencian que el 100% de los encuestados coinciden al valorar el maíz tostado y confitado con “me gusta mucho”, demostrando que el producto tiene una buena aceptación.

- **Análisis sensorial del producto envasado 7 días después de su elaboración**

Se evaluaron a 10 catadores no entrenados el día 26 de enero, 7 días después de la fecha de fabricación del producto. En la evaluación sensorial, se midieron los siguientes atributos:

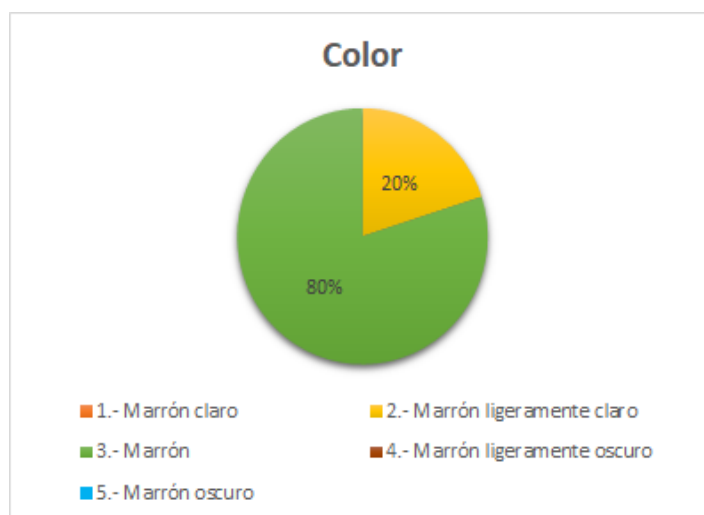
- **Color**

Tabla 10. Factor color del maíz tostado confitado

Factor color	Frecuencia	Porcentaje
1.- Marrón claro	0	0%
2.- Marrón ligeramente claro	2	20%
3.- Marrón	8	80%
4.- Marrón ligeramente oscuro	0	0%
5.- Marrón oscuro	0	0%
Total	10	100%

Elaborado por: Almachi K. & Sarango D.

Gráfica 6. Color del maíz tostado confitado



Elaborado por: Almachi K. & Sarango D.

Los resultados de la evaluación sensorial factor color realizada a 10 catadores, evidencian que el 80% dijo que el maíz tostado y confitado tiene un color “marrón”, mientras que el 20% dijo que tiene un color “marrón ligeramente claro”.

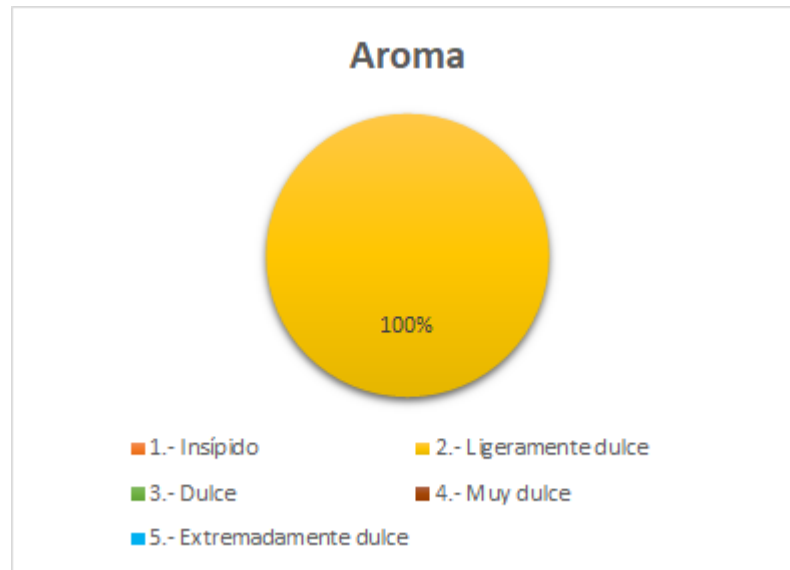
- **Aroma**

Tabla 11. Factor aroma del maíz tostado confitado

Factor aroma	Frecuencia	Porcentaje
1.- Insípido	0	0%
2.- Ligeramente dulce	10	100%
3.- Dulce	0	0%
4.- Muy dulce	0	0%
5.- Extremadamente dulce	0	0%
Total	10	100%

Elaborado por: Almachi K. & Sarango D.

Gráfica 7. Aroma del maíz tostado confitado



Elaborado por: Almachi K. & Sarango D.

Los resultados de la evaluación sensorial factor aroma realizada a 10 catadores, evidencian que el 100% de los encuestados coinciden en que el maíz tostado y confitado tiene un aroma “ligeramente dulce”.

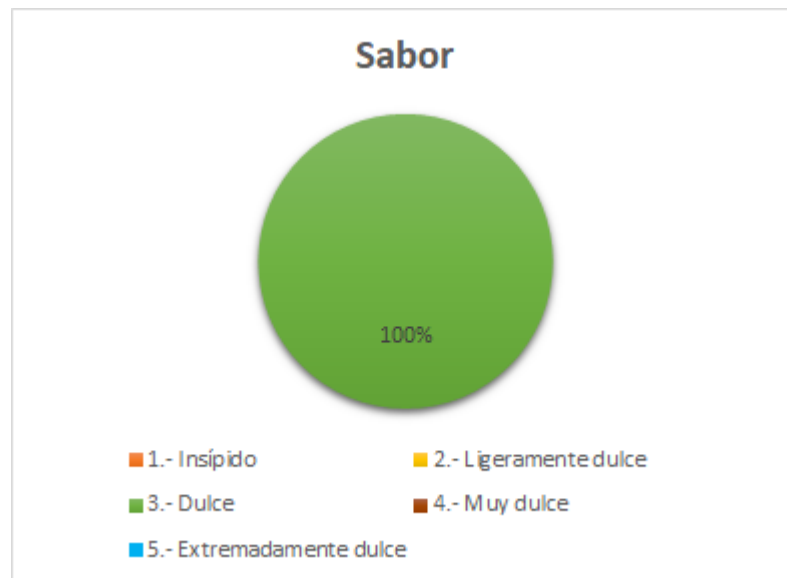
- Sabor

Tabla 12. Factor sabor del maíz tostado confitado

Factor sabor	Frecuencia	Porcentaje
1.- Insípido	0	0%
2.- Ligeramente dulce	0	0%
3.- Dulce	10	100%
4.- Muy dulce	0	0%
5.- Extremadamente dulce	0	0%
Total	10	100%

Elaborado por: Almachi K. & Sarango D.

Gráfica 8. Sabor del maíz tostado confitado



Elaborado por: Almachi K. & Sarango D.

Los resultados de la evaluación sensorial factor sabor realizada a 10 catadores, evidencian que el 100% de los encuestados coinciden en que el maíz tostado y confitado tiene un sabor “dulce”.

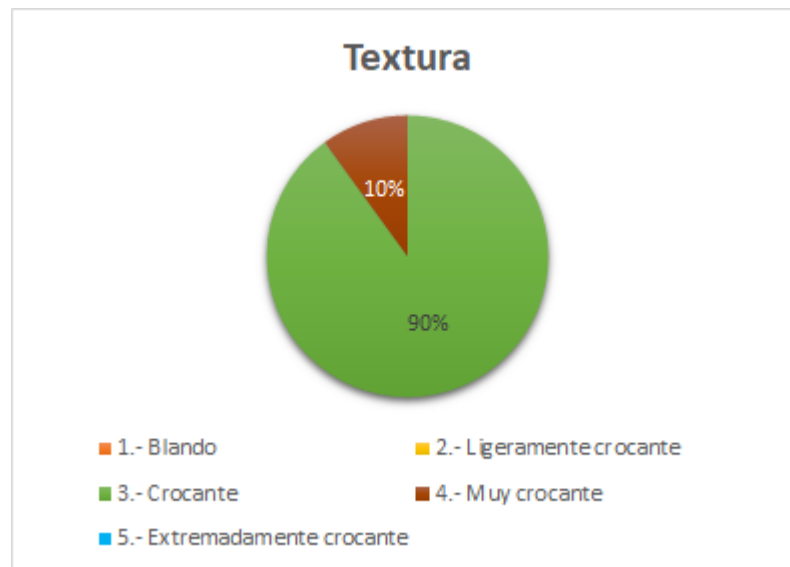
- **Textura**

Tabla 13. Factor textura del maíz tostado confitado

Factor textura	Frecuencia	Porcentaje
1.- Blando	0	0%
2.- Ligeramente crocante	0	0%
3.- Crocante	9	90%
4.- Muy crocante	1	10%
5.- Extremadamente crocante	0	0%
Total	10	100%

Elaborado por: Almachi K. & Sarango D.

Gráfica 9. Textura del maíz tostado confitado



Elaborado por: Almachi K. & Sarango D.

Los resultados de la evaluación sensorial factor textura realizada a 10 catadores, evidencian que el 90% dijo que el maíz tostado confitado tiene una textura “crocante”, mientras que el 10% dijo que tiene una textura “muy crocante”.

- **Aceptabilidad.**

Tabla 14. Factor aceptación del maíz tostado confitado

Factor aceptación	Frecuencia	Porcentaje
1.- Me disgusta mucho	0	0%
2.- Me disgusta poco	0	0%
3.- No me gusta ni me disgusta	0	0%
4.- Me gusta poco	1	10%
5.- Me gusta mucho	9	90%
Total	10	100%

Elaborado por: Almachi K. & Sarango D.

Gráfica 10. Aceptación del maíz tostado confitado



Elaborado por: Almachi K. & Sarango D.

Los resultados de la evaluación sensorial factor aceptación realizada a 10 catadores, evidencian que el 90% de los encuestados valoraron el maíz tostado confitado con “me gusta mucho”, mientras que el 10% lo valoró con un “me gusta poco”, demostrando que el producto conserva una buena aceptación.

❖ **Análisis y discusión**

Los resultados de la primera y segunda evaluación sensorial manifiestan que el maíz tostado confitado tiene un color marrón, un aroma ligeramente dulce, un sabor dulce, una textura crocante y una buena aceptación, evidenciando que la aplicación de la envasadora - empacadora de alimentos sólidos en el proceso de envasado, ayudó a preservar los atributos del maíz tostado confitado, después de una semana de su elaboración.

Rendimiento en el envasado

- *Peso inicial = 1,368 kg*
- *Peso final del producto = 1,392 kg*
- *Peso del empaque = 0,03 kg*

Cálculo del rendimiento:

$$\% \text{rendimiento} = \frac{\text{Peso final del producto} - \text{Peso del empaque}}{\text{Peso inicial}} * 100$$

$$\% \text{rendimiento} = \frac{1,392 \text{ kg} - 0,03 \text{ kg}}{1,368 \text{ kg}} * 100$$

$$\% \text{rendimiento} = 99,56\%$$

Los resultados de la práctica de laboratorio del envasado de maíz tostado confitado, arrojan un peso inicial de 1,368 kg, un peso final del producto terminado de 1,392 kg y un peso del empaque de 0,03 Kg, siendo el rendimiento calculado del 99,56%.

❖ **Análisis y discusión**

El maíz tostado confitado tuvo un rendimiento del 99,56% en el proceso de envasado, el 0,44% que se perdió son los residuos de alimento que se quedaron en la máquina dosificadora.

CONCLUSIONES

- Se elaboró un maíz tostado confitado, en donde se aplicaron de manera conjunta las habilidades y procesos necesarios para realizar el producto, además se identificaron los pasos del proceso, tales como: Recepción y pesado, selección y limpieza, tostado, confitado, envasado y empaquetado, paso en cuál se hizo uso de la envasadora - empacadora de alimentos sólidos, y almacenado.
- Se realizaron dos evaluaciones sensoriales del maíz tostado: La primera el día de la elaboración, y la segunda una semana después, con el maíz que había sido envasado anteriormente. Comprobando así que el envasado mantuvo los atributos sensoriales del producto a lo largo del tiempo.
- Se determinó un rendimiento del 99,56% en el proceso de envasado del maíz tostado confitado.

RECOMENDACIONES

- Controlar tiempos y temperaturas del momento que se está tostando el maíz, ya que no debe estar ni crudo, ni quemado, es decir, debe estar bien cocido y tener una buena apariencia para poder consumirlo.
- En el confitado, se recomienda agregar panela molida en la mezcla del caramelo con el maíz tostado, para que estos no se peguen entre sí.
- Se recomienda hacer pruebas antes del envasado para saber el peso que se puede envasar sin sobrepasar la altura máxima de funda de 17 centímetros, y así evitar daños en la selladora horizontal.

6.3.2. INFORME DE PRÁCTICA DE LABORATORIO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE AGROINDUSTRIA

LABORATORIO DE FRUTAS Y HORTALIZAS

TÍTULO DE LA PRÁCTICA: ENVASADO DE MÁCHICA

INTRODUCCIÓN

Desde tiempos remotos en nuestro país se ha utilizado los cereales para la elaboración de harinas, uno de estos cereales y el más usado es la cebada, la cual mediante un proceso de tostado y molido obtenemos una harina fina, de muy buenas características organolépticas, de alto aporte de nutrientes, también conocida como máchica, siendo este producto final uno de los más apetecidos en las épocas antiguas en especial a la gente del centro del país formando así parte de su dieta básica de consumo, en la actualidad se ha visto reducido su consumo y en casos de nuevas generaciones les resulta hasta desconocido.

OBJETIVOS:

a. Objetivo general

Aplicar un conjunto de tecnologías y procesos apropiados para la elaboración de máchica y posterior envasado.

b. Objetivos específicos

- Determinar el rendimiento de la máchica en el envasado.
- Elaborar el respectivo diagrama de flujo de la elaboración de la máchica.
- Analizar la altura de la funda de la máchica envasada.

MATERIALES

Equipos

- Cocina
- Balanza
- Molino
- Envasadora - empacadora de alimentos sólidos

Implementos y herramientas

- 1 cuchara de palo
- 1 paila
- Bowls

Insumos

- 1 kg de cebada

METODOLOGÍA

1) Recepción

La recepción de la materia prima es una etapa fundamental en el proceso de alimentos, en este punto se pesa y evalúa las características sensoriales de la cebada, y esta deberá cumplir con el etiquetado y requisitos de temperatura recomendados en el empaque.

2) Selección y lavado

La selección de la cebada consiste en escoger y extraer granos en mal estado e impurezas, como piedras, hojas, palos o cualquier otra materia extraña.

El lavado de la cebada se realiza con agua para eliminar tierras, terrones, arena o polvo. Al finalizar se debe escurrir toda el agua que sea posible, para facilitar el siguiente proceso.

3) Tostado

La cebada se coloca en una paila grande y se tuesta, a fuego lento, durante el proceso se debe mezclar y revolver con una cuchara de palo para que el tostado sea uniforme.

4) Enfriado

La cebada tostada se deja enfriar a temperatura ambiente en recipientes o bowls. El producto deberá estar frío antes de la molienda para mejorar el proceso de molido.

5) Molienda

La cebada tostada y enfriada es molida, obteniéndose una harina fina a la que se le denomina máchica.

6) Tamizado

La máchica se pasa por un colador fino para que se separen las partículas más grandes de las finas.

7) Envasado y empaçado

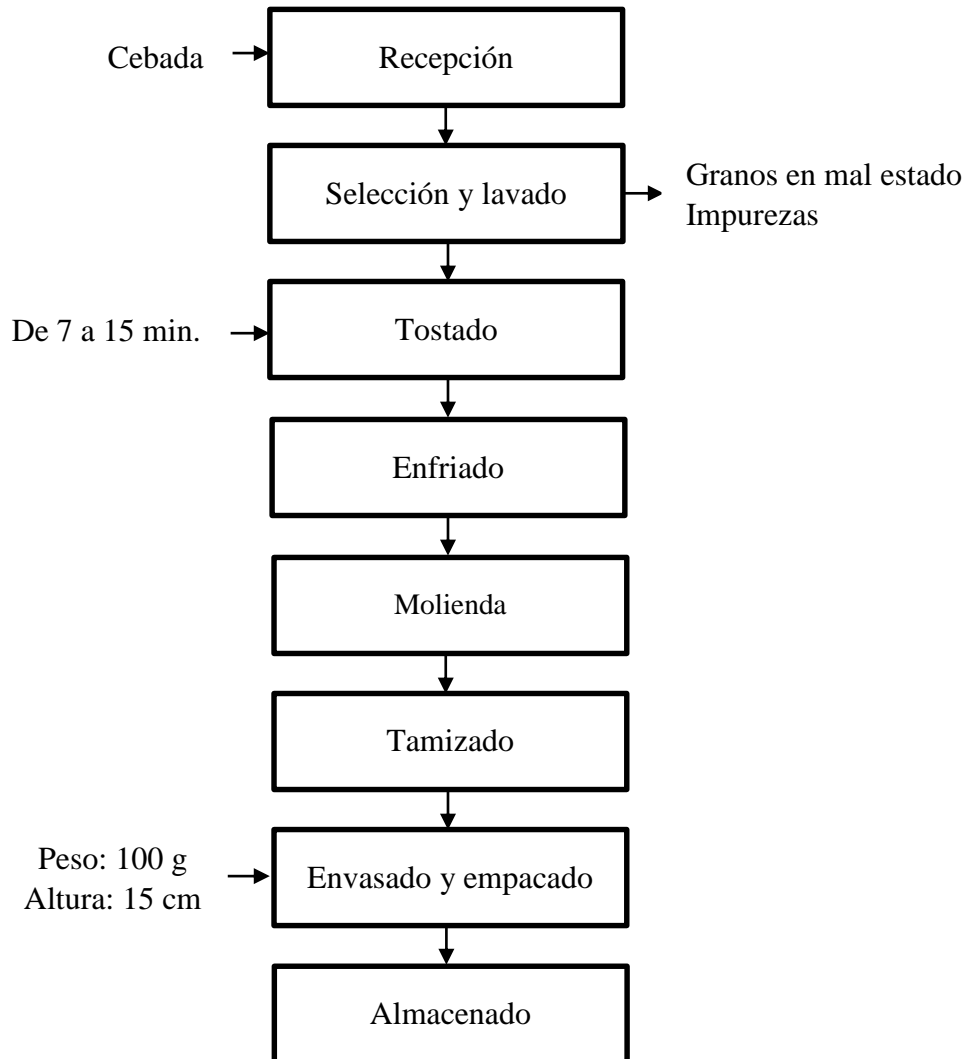
Este proceso se realiza en la empacadora y envasadora de alimentos sólidos, el producto se coloca en la tolva, y se procede a colocar un peso 100 g para las porciones y a ajustar la altura del sellado del empaque en 15 cm, en los paneles de control del equipo.

8) Almacenado

El producto debe ser almacenado en un lugar fresco y seco, a temperatura ambiente, libre a la exposición o presencia de insectos y roedores.

RESULTADOS

Diagrama de flujo de operaciones



Rendimiento en el envasado

- *Peso inicial = 0,975 kg*
- *Peso final del producto = 0,992 kg*
- *Peso del empaque = 0,021 kg*

Cálculo del rendimiento:

$$\% \text{ rendimiento} = \frac{\text{Peso final del producto} - \text{Peso del empaque}}{\text{Peso inicial}} * 100$$

$$\% \text{rendimiento} = \frac{0,992 \text{ kg} - 0,021 \text{ kg}}{0,975 \text{ kg}} * 100$$

$$\% \text{rendimiento} = 99,59\%$$

Los resultados de la práctica de laboratorio del envasado de machica, arrojan un peso inicial de 0,975 kg, un peso final del producto terminado de 0,992 kg y un peso del empaque de 0,021 Kg, siendo el rendimiento calculado del 99,59%.

❖ Análisis y discusión

La machica tuvo un rendimiento del 99,59% en el proceso de envasado, el 0,41% que se perdió son los residuos de alimento que se quedaron en la máquina dosificadora.

Análisis del envasado

Se produjeron 9 paquetes de 100 gramos aproximadamente.

Tabla 15. Medidas de la funda de machica envasada

Machica envasada										
Funda	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Promedio
Altura (cm)	15	15	15	15,3	14,8	15	14,9	15	15	15
Ancho (cm)	9	9	9	8,9	8,9	9	8,9	9	9	8,97

Elaborado por: Almachi K. & Sarango D.

❖ Análisis y discusión

La funda de machica envasada en promedio tiene una altura de 15 cm y un ancho de 8,97 cm, en general la longitud de la funda se mantiene en los 15 cm aproximadamente, valor ingresado en la envasadora – empacadora de alimentos sólidos. Sin embargo, se observa una relación entre las variaciones de la altura y el ancho de la funda, esto puede ser causado por el arranque de las ruedas de movimiento.

CONCLUSIONES

- Se elaboró y se envasó machica, en donde se aplicaron de manera conjunta las habilidades y procesos necesarios para realizar el producto.
- Se identificaron los pasos del proceso y se elaboró un diagrama de flujo, donde constan los pasos: Recepción, selección y lavado, tostado, enfriado, molienda, tamizado, envasado y empaquetado, paso en cuál se hizo uso de la envasadora - empacadora de alimentos sólidos, y almacenado.
- Se determinó un rendimiento del 99,59% en el proceso de envasado de la machica.
- Se analizaron las medidas de la funda de machica envasada y se evidenció un promedio en la altura de 15 cm y un ancho de 8,97 cm.

RECOMENDACIONES

- Controlar tiempos y temperaturas del momento que se está tostando la cebada, ya que si esta se quema dará un sabor amargo al producto final.
- Se recomienda activar la vibración de la máquina selladora oprimiendo el botón de vibración, para facilitar el recorrido del alimento por el formador.
- Se recomienda hacer pruebas antes del envasado para saber el peso que se puede envasar sin sobrepasar la altura máxima de funda de 17 centímetros, y así evitar daños en la selladora horizontal.

6.3.3. INFORME DE PRÁCTICA DE LABORATORIO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE AGROINDUSTRIA

LABORATORIO DE FRUTAS Y HORTALIZAS

TÍTULO DE LA PRÁCTICA: ENVASADO DE TÉ DE CEDRÓN

INTRODUCCIÓN

Hemos visto la necesidad de realizar té de la planta de cedrón debido a que es una de las plantas que se consume en el centro del país y de modo que envasando se le trata de darle ese valor agregado a la misma ya que es una planta que solamente se la encuentra en el sector rural. Un poco de su historia es que se origina en los campos de Sudamérica, creciendo de manera campestre en suelos que sean ligeros y drenados, su clima de preferencia es templado de igual manera esta planta puede soportar las heladas que suelen producirse en nuestra serranía ecuatoriana, su uso principalmente se da en la preparación de té o infusión, ayudando a la salud gracias a sus múltiples propiedades medicinales.

OBJETIVOS:

a. Objetivo general

Aplicar un conjunto de tecnologías y procesos apropiados para la elaboración del té de cedrón y posterior envasado.

b. Objetivos específicos

- Determinar el rendimiento del té de cedrón en el envasado.
- Elaborar el respectivo diagrama de flujo de la elaboración del té de cedrón.
- Analizar la altura de la funda del té de cedrón envasado.

MATERIALES

Equipos

- Deshidratadora
- Balanza
- Envasadora - empacadora de alimentos sólidos

Implementos y herramientas

- Bowls

Insumos

- 1 kg de cedrón

METODOLOGÍA

1) Recepción

La recepción de la materia prima es una etapa fundamental en el proceso de alimentos, en este punto se pesa y evalúa las características sensoriales del cedrón.

2) Lavado y selección

La selección del cedrón consiste en escoger y extraer las hojas buenas de los tallos.

El lavado del cedrón se realiza con agua para eliminar tierras, terrones, arena o polvo.

Al finalizar se debe escurrir toda el agua que sea posible, para facilitar el siguiente proceso.

3) Deshidratación

Las hojas del cedrón se colocan en las bandejas del deshidratador y se secan a una temperatura de 40 °C, durante 3 horas.

4) Envasado y empaçado

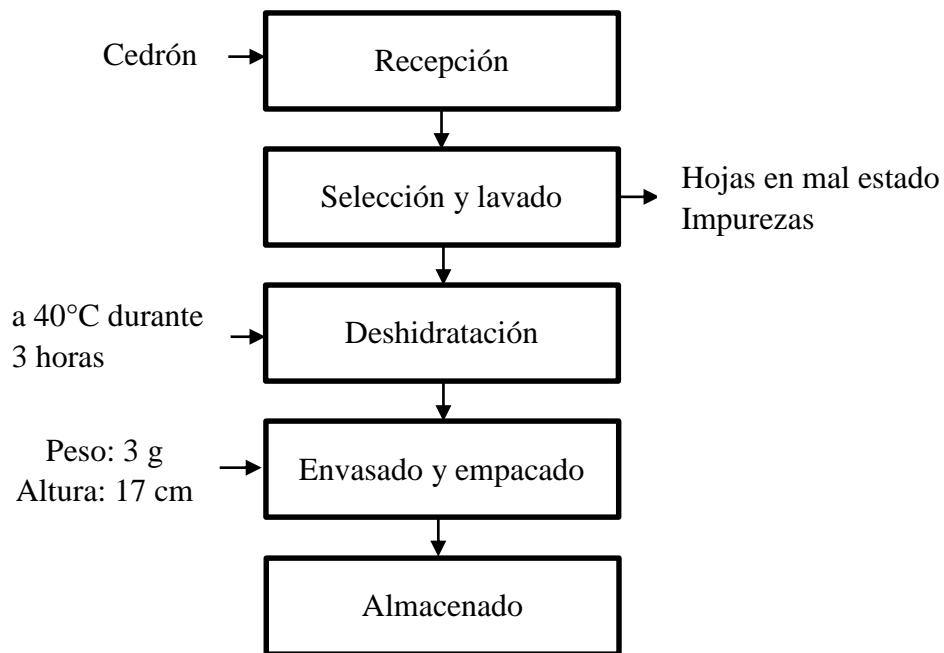
Este proceso se realiza en la empacadora y envasadora de alimentos sólidos, el producto se coloca en la tolva, y se procede a colocar un peso 3 g para las porciones y a ajustar la altura del sellado del empaque en 17 cm, en los paneles de control del equipo.

5) Almacenado

El producto debe ser almacenado en un lugar fresco y seco, a temperatura ambiente, libre a la exposición o presencia de insectos y roedores.

RESULTADOS

Diagrama de flujo de operaciones



Rendimiento en el envasado

- *Peso inicial = 0,065 kg*
- *Peso final del producto = 0,114 kg*
- *Peso del empaque = 0,050 kg*

Cálculo del rendimiento:

$$\% \text{ rendimiento} = \frac{\text{Peso final del producto} - \text{Peso del empaque}}{\text{Peso inicial}} * 100$$

$$\% \text{ rendimiento} = \frac{0,114 \text{ kg} - 0,050 \text{ kg}}{0,065 \text{ kg}} * 100$$

$$\% \text{ rendimiento} = 98,46\%$$

Los resultados de la práctica de laboratorio del envasado de té de cedrón, arrojan un peso inicial de 0,065 kg, un peso final del producto terminado de 0,114 kg y un peso del empaque de 0,050 Kg, siendo el rendimiento calculado del 98,46%.

❖ Análisis y discusión

El té de cedrón tuvo un rendimiento del 98,46% en el proceso de envasado, el 1,54% que se perdió son los residuos de alimento que se quedaron en la máquina dosificadora.

Análisis del envasado

Se produjeron 21 paquetes de 3 gramos aproximadamente.

Tabla 16. Medidas de funda del té de cedrón envasado

Té de cedrón envasado		
Funda	Ancho (cm)	Altura (cm)
1	9	17
2	9	17
3	9	17
4	9	17
5	9	17
6	8,9	17,2
7	8,9	16,9
8	9	17
9	9	17
10	9	17,1

11	9	17
12	9	17
13	8,9	17,3
14	8,9	17,1
15	9	17
16	9	17
17	9	17
18	8,9	17,2
19	8,9	16,8
20	9	17
21	9	17
Promedio	8,97	17,03

Elaborado por: Almachi K. & Sarango D.

❖ **Análisis y discusión**

La funda de té de cedrón envasado en promedio tiene una altura de 17,03 cm y un ancho de 8,97 cm, en general la longitud de la funda se mantiene en los 17 cm aproximadamente, valor ingresado en la envasadora – empacadora de alimentos sólidos. Sin embargo, se observa una relación entre las variaciones de la altura y el ancho de la funda, esto puede ser causado por el arranque de las ruedas de movimiento.

CONCLUSIONES

- Se elaboró y se envasó té de cedrón, en donde se aplicaron de manera conjunta las habilidades y procesos necesarios para realizar el producto.
- Se identificaron los pasos del proceso y se elaboró un diagrama de flujo, donde constan los pasos: Recepción, selección y lavado, deshidratado, envasado y empaquetado, paso en cuál se hizo uso de la envasadora - empacadora de alimentos sólidos, y almacenado.
- Se determinó un rendimiento del 98,46% en el proceso de envasado del té de cedrón.

- Se analizaron las medidas de la funda de té de cedrón envasado y se evidenció un promedio en la altura de 17,03 cm y un ancho de 8,97 cm.

RECOMENDACIONES

- Controlar tiempos y temperaturas del momento de deshidratar las hojas, ya que si se secan en exceso estas se pueden volver demasiado frágiles.
- Se recomienda envasar con la velocidad lenta, para facilitar el recorrido del alimento al momento de la descarga, y evitar que este se quede trabado en el interior de la máquina dosificadora.
- Se recomienda hacer pruebas antes del envasado para saber el peso que se puede envasar sin sobrepasar la altura máxima de funda de 17 centímetros, y así evitar daños en la selladora horizontal.

7. RECURSOS Y PRESUPUESTO

7.1. Recursos

7.1.1. Recursos Humanos

Postulantes:

Almachi Sigcha Kevin Santiago

Sarango Jácome Dara Annabella

Tutor:

Ing. Zambrano Ochoa Zoila Eliana Mg.

7.1.2. Recursos Tecnológicos

- Internet
- Laptop
- Impresora
- Celulares
- Calculadora

7.1.3. Equipo

- Envasadora - empacadora de alimentos sólidos

7.1.4. Presupuesto del proyecto

Tabla 17. Presupuesto de la maquinaria

PRESUPUESTO DE MAQUINARIA				
Maquinaria	Unidad de medida	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Envasadora - empacadora de alimentos sólidos	Unidad	1	1 400 \$	1 400 \$
Subtotal N°1				1 400 \$

Elaborado por: Almachi K. & Sarango D.

Tabla 18. Cálculo de presupuesto de materiales, materias primas e insumos

MATERIALES, MATERIAS PRIMAS E INSUMOS				
Recursos Materiales	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Maíz seco	kg	0,908	2,00 \$	1,82 \$
Panela molida	kg	0,454	1,00 \$	0,45 \$
canela en polvo	kg	0,001	20,00 \$	0,02 \$
Aceite	kg	0,050	2,59 \$	0,13 \$
Cebada	kg	1	0,75 \$	0,75 \$
Cedrón	kg	1	2,00 \$	2,00 \$
Empaque	kg	0,101	5,50 \$	0,56 \$
Subtotal N°2				5,73 \$

Elaborado por: Almachi K. & Sarango D.

Tabla 19. Cálculo de presupuesto de material bibliográfico

MATERIAL BIBLIOGRÁFICO				
Recursos Materiales	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Esfero	Unidad	1	0,30 \$	0,30 \$
Cuaderno	Unidad	1	0,60 \$	0,60 \$
Impresiones	Unidad	280	0,10 \$	28,00 \$
Anillados	Unidad	4	8,00 \$	32,00 \$
Carpeta	Unidad	1	0,80 \$	0,80 \$
Empastados	Unidad	2	25,00 \$	50,00 \$
Subtotal N°3				111,7 \$

Elaborado por: Almachi K. & Sarango D.

Tabla 20. Cálculo de presupuesto del transporte

TRANSPORTE			
Movilidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Movilidad para la revisión del proyecto	5	2,90 \$	14,50 \$
Movilidad para la realización de la práctica.	6	2,90 \$	17,40 \$
Subtotal N°4			31,90 \$

Elaborado por: Almachi K. & Sarango D.

Gastos Totales

Tabla 21. Presupuesto total

Presupuesto del proyecto		
Presupuestos	Subtotales	Costo Total
Presupuesto de maquinaria	Subtotal N°1	1 400 \$
Materiales, materias primas e insumos	Subtotal N°2	5,73 \$
Material bibliografico	Subtotal N°3	111,7 \$
Transporte	Subtotal N°4	31,90 \$
Subtotal		1 549,33 \$
Imprevistos 10%		154,94 \$
TOTAL		1 704,27 \$

Elaborado por: Almachi K. & Sarango D.

7.2.Cronograma de actividades

SEMANAS ACADÉMICAS	FECHAS	ACTIVIDAD /PROCESO
1	10 al 14 DE OCTUBRE DEL 2022	INVESTIGACIONES: SOLICITUD DIRIGIDA AL DIRECTOR DE CARRERA INDICANDO LA MODALIDAD DE TITULACIÓN O PEDIDOS DE CAMBIO DE MODALIDAD; Y, SOLICITANDO LA ASIGNACIÓN DE TUTORES COMPLEXIVOS: SOLICITUD DIRIGIDA AL DIRECTOR DE CARRERA INDICANDO LA MODALIDAD DE TITULACIÓN O PEDIDOS DE CAMBIO DE MODALIDAD
2	17 AL 21 DE OCTUBRE DEL 2022	DISTRIBUCIÓN Y DESIGNACIÓN DE TUTORES
2	17 AL 21 DE OCTUBRE DEL 2022	APROBACIÓN EN CONSEJO DIRECTIVO DE MODALIDADES DE TITULACIÓN SELECCIONADAS CON ASIGNACIÓN DE TUTORES PARA INVESTIGACIONES APROBACIÓN EN CONSEJO DIRECTIVO DE PLANIFICACIONES Y GUÍAS DE PREPARACIÓN PARA CASOS DE EXAMEN DE CARÁCTER COMPLEXIVO CON SUS RESPECTIVOS HORARIOS
02 - 03	17 AL 28 DE OCTUBRE DEL 2022	ESTRUCTURACIÓN DEL PLAN DE TITULACIÓN
4	31 DE OCTUBRE AL 4 DE NOVIEMBRE DEL 2022	APROBACIÓN DEL PLAN DE TITULACIÓN EL ESTUDIANTE EXPONDRÁ EL PLAN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN AL TUTOR DESIGNADO, QUIEN EMITIRÁ UN INFORME DE OBSERVACIONES PARA LAS RESPECTIVAS CORRECCIONES
4	31 DE OCTUBRE AL 4 DE NOVIEMBRE DEL 2022	EL TUTOR PRESENTARÁ UN INFORME A LA DIRECCIÓN DE CARRERA SOBRE LA REVISIÓN DEL PLAN DE TITULACIÓN
5	7 AL 11 DE NOVIEMBRE DEL 2022	EL DIRECTOR DE CARRERA EMITIRÁ UN INFORME CONSOLIDADOS DE LA REVISIÓN DE LOS PLANES DE TITULACIÓN PARA SU CONSECUENTE APROBACIÓN POR EL CONSEJO DIRECTIVO (TEMAS DEFINITIVOS) Y NOTIFICACIÓN AUTORIZANDO AL ESTUDIANTE A CONTINUAR SU TRABAJO INVESTIGATIVO
4 - 14	31 DE OCTUBRE DEL 2022 AL 20 DE ENERO DEL 2023	DESARROLLO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN A PARTIR DE LA SEMANA 5 EL ESTUDIANTE EJECUTARÁ EL TRABAJO DE TITULACIÓN DE ACUERDO A LOS OBJETIVOS Y ACTIVIDADES PROPUESTAS EN EL PLAN DE TITULACIÓN
09 -11	5 AL 23 DE DICIEMBRE DEL 2022	EL POSTULANTE DEBERÁ LLEVAR LOS REGISTROS DE TUTORÍAS Y PRESENTAR LOS INFORMES MENSUALES
12	2 AL 6 DE ENERO DEL 2023	SOLICITUD DIRIGIDA AL DIRECTOR DE CARRERA PARA DESIGNACIÓN DE LECTORES PARA LA PRE DEFENSA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN
13	9 AL 13 DE ENERO DEL 2023	APROBACIÓN DE TRIBUNAL DE LECTORES PARA PRE-DEFENSA Y DEFENSA EN CONSEJO DIRECTIVO
13 - 15	9 AL 27 DE ENERO DEL 2023	EXAMEN COMPLEXIVO: SOLICITUD DIRIGIDA AL DIRECTOR DE CARRERA SOLICITANDO TRIBUNAL PARA EXAMEN TEÓRICO Y PRÁCTICO
		CULMINACIÓN DEL TRABAJO DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN SUS DIFERENTES MODALIDADES INFORME DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA LA EVALUACIÓN DEL TRIBUNAL DE LECTORES
15	23 AL 27 DE ENERO DEL 2023	ENTREGA DE LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN AL TRIBUNAL DE LECTORES (ANILLADOS)
16-17		LOS ESTUDIANTES SE PRESENTARÁN A LA PRE-DEFENSA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

	30 DE ENERO AL 10 DE FEBRERO DEL 2023	AVAL DEL TUTOR SOBRE LA APROBACIÓN DE LA PRE DEFENSA
		AVAL DE LECTORES SOBRE LA APROBACIÓN DE LA PREDEFENSA
17-18	6 AL 17 DE FEBRERO DEL 2023	CONVOCATORIA - RECEPCIÓN DE DOCUMENTOS PARA AUDITORIA ACADÉMICA
17-18	6 AL 17 DE FEBRERO DEL 2023	PRESENTACIÓN DE DOCUMENTOS, EMPASTADOS Y TRÁMITES DE GRADUACIÓN
18	13 AL 17 DE FEBRERO DEL 2023	APROBACIÓN DE INFORME DE AUDITORÍAS EN CONSEJO DIRECTIVO Y ENTREGA DE CERTIFICADOS
18	13 AL 17 DE FEBRERO DEL 2023	APROBACIÓN DE CRONOGRAMAS PARA DEFENSAS FINALES EN CONSEJO DIRECTIVO
19	20 AL 24 DE FEBRERO DEL 2023	DEFENSAS DE PROYECTOS FINALES

Elaborado por: Lilia Marisol Pacheco Erazo

7.3. Impacto del proyecto

7.3.1. Impacto técnico

La aplicación tecnológica de la envasadora - empacadora de alimentos sólidos al Laboratorio de Frutas y Hortalizas automatiza el proceso de envasado para el desarrollo de prácticas, y los manuales serán una herramienta esencial al momento de verificar el estado físico e identificar signos de deterioro en el equipo, permitiendo corregir posibles daños y fallas, prolongando la vida útil de este.

7.3.2. Impacto social

El presente proyecto tiene relevancia en el ámbito social, dado que, la implementación de la envasadora - empacadora de alimentos sólidos, optimiza el proceso de envasado, y los manuales de funcionamiento y mantenimiento, ofrecen información del adecuado uso y el mantenimiento del equipo, siendo de fundamental importancia en el desarrollo de prácticas en el Laboratorio de Frutas y Hortalizas, asistiendo tanto a estudiantes como a docentes de la Carrera de Agroindustria, y a los aliados estratégicos de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

7.3.3. Impacto económico

La envasadora - empacadora de alimentos sólidos, mejorar y optimizar el proceso productivo, y los manuales de funcionamiento y mantenimiento, instruirán acerca del manejo y mantenimiento del equipo, con el fin de minimizar los daños y costos que se pueden producir al dar un mal uso al equipo, y ayudando a prolongar la vida útil de este.

7.3.4. Impacto ambiental

La aplicación tecnológica del equipo ayudará a que no se desperdicie alimento en el proceso de envasado, y al acoplar el tamaño de la funda al contenido del alimento se evitará que existan sobrantes innecesarios de plástico. Por lo cual es un impacto positivo, dado que, no afecta al medio ambiente.

8. CONCLUSIONES

- ❖ Se logró determinar las distintas operaciones y funciones de la envasadora - empacadora de alimentos sólidos a través de revisiones bibliográficas, y se elaboró un manual de funcionamiento en el que constan la descripción, partes, funciones, y configuraciones del equipo, además, en dicho manual se describen los requerimientos de instalación, el encendido, el apagado, la operación básica y la limpieza del equipo, sirviendo de guía para los estudiantes y docentes de la Carrera de Agroindustria, y los aliados estratégicos de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

- ❖ Se logró determinar el mantenimiento de la envasadora - empacadora de alimentos sólidos a través de revisiones bibliográficas, y se elaboró un manual de mantenimiento, en el que se describen los mantenimientos: rutinario; preventivo; predictivo; y correctivo. Además, se detallaron las medidas de seguridad que debe mantener el personal encargado de la operación del equipo.

- ❖ Se realizaron 3 prácticas demostrativas de: el envasado de maíz tostado confitado, donde se envasaron 1,368 kg de producto y se obtuvieron 13 paquetes de 100 gramos aproximadamente; el envasado de machica, donde se envasaron 0,975 kg de producto y se obtuvieron 9 paquetes de 100 gramos aproximadamente; y el envasado de té de cedrón, donde se envasaron 0,065 kg de producto y se obtuvieron 21 paquetes de 3 gramos aproximadamente.

9. RECOMENDACIONES

- ❖ Se recomienda realizar una prueba del peso de producto con relación a la altura de la funda antes del envasado, para evitar que la cantidad de alimento exceda el tamaño del envase provocando que el sellado no se realice o se dañe la cortadora.

- ❖ Si el alimento es liviano es recomendable envasar a velocidad lenta para facilitar la descarga del mismo y evitar que este se quede atorado en la máquina. Mientras que, si el alimento a envasar es un tipo de harina y se usa la velocidad rápida es recomendable activar la vibración oprimiendo el botón 12 del panel de control de la maquina selladora para facilitar el recorrido.
- ❖ En caso de que se presente alguna anomalía en el equipo, acudir al manual de funcionamiento, y en base a las ilustraciones de la envasadora - empacadora de alimentos sólidos identificar sus partes y determinar los posibles daños.
- ❖ Realizar un mantenimiento y control oportuno, de acuerdo al manual de mantenimiento de la envasadora - empacadora de alimentos sólidos, para evitar averías en el equipo y mantener la vida útil de este.

10. REFERENCIAS

- Álvarez, E. (Julio de 2018). Gestión de Mantenimiento: Lean. *Repositorio Institucional de la Universidad de Oviedo*, 5-6. Recuperado el Enero de 2023, de <https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/47868/Gesti%F3n%20de%20Mantenimiento.%20Lean%20Maintenance%20y%20TPM.pdf?sequence=1>
- Asanza, M., Miranda, M., Ortiz, R., & Espín, J. (2016). MANUAL DE PROCEDIMIENTO EN LA EMPRESA. *Caribeña de Ciencias Sociales*, 2-3. Recuperado el Enero de 2023, de <https://www.eumed.net/rev/caribe/2016/11/manual.html#:~:text=Un%20manual%20es%20una%20publicaci%C3%B3n,de%20forma%20ordenada%20y%20concisa.>
- Cárdenas Molina, I. (2015). *EL MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES Y EL RENDIMIENTO LABORAL DEL PERSONAL OPERATIVO DE LA EMPRESA OLPI CIUDAD DE AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA*. Tesis , Universidad

Técnica de Ambato, Psicología Industrial, Ambato. Recuperado el Enero de 2023, de repositorio.uta.edu.ec:

<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/13034/1/FCHE-PSIC-119.pdf>

Chile, G. d. (2010). Medicamentos Herbarios Tradicionales. En G. d. Chile, *Medicamentos Herbarios Tradicionales* (págs. 49-50). Santiago. Recuperado el Enero de 2023, de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2018/02/Libro-MHT-2010.pdf

Cidead. (2007). Biología y Geología 07. En *Biología y Geología 07* (págs. 2-3). MCGRAW-HILL S.A. Recuperado el Enero de 2023, de http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/3esobiologia/3quincena7/pdf/pdf_q7.pdf

Duhalt Krauss, M. (1977). Los manuales de procedimientos en las oficinas públicas. En M. Duhalt Krauss, *Los manuales de procedimientos en las oficinas públicas* (págs. 2-5). Programa Editorial de la Coordinación de Humanidades.

Fao. (4 de Julio de 2010). Biotecnologías Agrícolas. *Las biotecnologías en la agroindustria en los países en desarrollo*, 1-2. Guadalajara, México. Recuperado el Enero de 2023, de FAO: <https://www.fao.org/biotech/sectoral-overviews/agro-industry/es/>

Fórum café. (s.f.). *El té*. Hospitalet de Llobregat: Fórum del café. Recuperado el Enero de 2023, de https://www.forumdelcafe.com/sites/default/files/biblioteca/el_te.pdf

García Marquina, E. (s.f.). ESTADO DEL CONOCIMIENTO TEORICO. *Euskadi.eus*, 18-19. Recuperado el Enero de 2023, de https://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/industrializacion/es_industri/adjuntos/capI.pdf

Grupo Ulma. (s.f.). *ULMA Packaging*. Recuperado el Enero de 2023, de ULMA Packaging:

<https://www.ulmapackaging.com/es/maquinas-de-envasado/vertical-vffs>

Hernández, V. (2012). *Estudio investigativo de la máchica y su aplicación gastronómica*.

Tesis universitaria, Quito. Recuperado el Enero de 2023, de chrome-

extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/

123456789/11786/1/50936_1.pdf

Lara, N., Lescano, G., & Reinoso, A. (2004). Maíz - dulce crocantito. *Maíz - dulce crocantito*,

7. Quito, Ecuador: Quito, EC: INIAP, Estación Experimental Santa Catalina,

Departamento de Nutrición y Calidad, 2004. Obtenido de

<https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/2595>

Loayza Pérez, J. (2016). Evolución de los envases y empaques para alimentos. *virtualpro*, 1-2.

Recuperado el Enero de 2023

López, F., & Castrillón, P. (2007). AGROINDUSTRIA: teoría económica y experiencias

latinoamericanas. En F. López, & P. Castrillón, *AGROINDUSTRIA: teoría económica*

y experiencias latinoamericanas (págs. 16-18). Manizales, Colombia: Edición

electrónica gratuita.

Marco de Desarrollo Junta de Andalucía. (s.f.). *juntadeandalucia*. Recuperado el Enero de

2023, de juntadeandalucia:

[https://www.juntadeandalucia.es/servicios/madeja/contenido/recurso/465#:~:text=El%](https://www.juntadeandalucia.es/servicios/madeja/contenido/recurso/465#:~:text=El%20Manual%20de%20Usuario%20tiene,el%20seguimiento%20de%20la%20explicaci%C3%B3n.)

[20Manual%20de%20Usuario%20tiene,el%20seguimiento%20de%20la%20explicaci](https://www.juntadeandalucia.es/servicios/madeja/contenido/recurso/465#:~:text=El%20Manual%20de%20Usuario%20tiene,el%20seguimiento%20de%20la%20explicaci%C3%B3n.)

[%C3%B3n.](https://www.juntadeandalucia.es/servicios/madeja/contenido/recurso/465#:~:text=El%20Manual%20de%20Usuario%20tiene,el%20seguimiento%20de%20la%20explicaci%C3%B3n.)

- Marquina Berenguer, E. (s.f.). CEREALES. *Badali alimentación saludable*, 1-2. Recuperado el Enero de 2023, de Badali alimentación saludable:
<http://badali.umh.es/assets/documentos/pdf/artic/cereales.pdf>
- Navia, D., Ayala, A., & Villada, H. (2014). Interacciones empaque-alimento: migración. *SciELO - Scientific Electronic Library Online*, 1-2. Recuperado el Enero de 2023, de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-33242014000200008
- Nieto, N. (s.f.). Tipos de investigación. *repositorio USDG*, 1-3. Recuperado el Enero de 2023, de <http://repositorio.usdg.edu.pe/bitstream/USDG/34/1/Tipos-de-Investigacion.pdf>
- Núñez, D. (s.f.). Maquinas Automaticas y Semiautomaticas. *Academia*, 1-2. Recuperado el Enero de 2023, de https://www.academia.edu/35277174/Maquinas_Automaticas_y_Semiautomaticas
- Paéz Espinal, V. (14 de Octubre de 2011). PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ. 5-8. Lima, Perú. Recuperado el Enero de 2023, de PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ:
https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/39079296/PAEZ_ESPINAL_VERONICA_SIS_TEMA_INFORMACION_PLANIFICACION_AGROINDUSTRIAL-libre.pdf?1444431715=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DSISTEMA_INFORMACION_PLANIFICACION_AGROIN.pdf&Expires=1673652480&S
- Rey Sacristán, F. (2001). Mantenimiento integral en la empresa. En F. Rey Sacristán, *Mantenimiento integral en la empresa* (págs. 23-27). España: Fundación Confemetal. Recuperado el Enero de 2023, de

https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=zyYz3HkcdXoC&oi=fnd&pg=PA5&dq=manual+de+mantenimiento&ots=uCZnQqBmch&sig=M_DUS1LXcIz5HbMILgNNFh3sA4Q#v=onepage&q=manual%20de%20mantenimiento&f=true

Sifre, M., Peraire, M., Simó, D., & Segura, A. (2018). *La Harina*. España: UNIVERSITAT PER A MAJORS SEU DEL NORD - SANT MATEU. Recuperado el Enero de 2023, de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://bibliotecavirtualsenior.es/wp-content/uploads/2019/06/LA-HARINA.pdf

Universidad Técnica de Cotopaxi. (s.f.). *utc.edu.ec*. Recuperado el Enero de 2023, de [utc.edu.ec: https://www.utc.edu.ec/UTC/La-Universidad/Historia](https://www.utc.edu.ec/UTC/La-Universidad/Historia)

Universidad Técnica de Cotopaxi. (s.f.). *utc.edu.ec*. Recuperado el Enero de 2023, de [utc.edu.ec: https://www.utc.edu.ec/utc/salache](https://www.utc.edu.ec/utc/salache)

Universidad Técnica de Cotopaxi. (s.f.). *utc.edu.ec*. Recuperado el Enero de 2023, de [utc.edu.ec: https://www.utc.edu.ec/agroindustrial](https://www.utc.edu.ec/agroindustrial)

Vivanco Vergara, M. (2017). LOS MANUALES DE PROCEDIMIENTOS COMO HERRAMIENTAS DE CONTROL INTERNO DE UNA ORGANIZACIÓN. *Universidad y Sociedad*, 249-250. Recuperado el Enero de 2023 de <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v9n3/rus38317.pdf>

11. ANEXOS

Anexo 1. Hoja de vida docente tutor

DATOS PERSONALES

APELLIDOS: Zambrano Ochoa

NOMBRES: Zoila Eliana

ESTADO CIVIL: Casada

CÉDULA DE CIUDADANÍA: 0501773931

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: Alausí, 07 de agosto de 1971

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: El Loreto, calle Quito y Gabriela Mistral

TELÉFONO CONVENCIONAL: 032814188

TELÉFONO CELULAR: 095232441

CORREO ELECTRÓNICO: zoila.zambrano@utc.edu.ec

EN CASO DE EMERGENCIA CONTACTARSE CON: Laura Ochoa. 032802919



ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS

NIVEL	TÍTULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO EN EL CONESUP	CÓDIGO DEL REGISTRO CONESUP
TERCER	Ingeniera Agroindustrial	2002-08-27	1020-02-180061
CUARTO	Magíster en Gestión de la Producción	2007-10-29	1020-07-668515

HISTORIAL PROFESIONAL – FACULTAD EN LA QUE LABORA

FACULTAD: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

CARRERA: Agroindustria


ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA: Ingeniería, industria y construcción.

Ing. Zambrano Ochoa Zoila Eliana Mg.

C.C. 0501773931

Anexo 2. Hoja de vida del Investigador 1

HOJA DE VIDA

Apellidos:	ALMACHI SIGCHA	
Nombres:	KEVIN SANTIAGO	
Fecha de nacimiento:	24/12/1998	
Edad:	24 AÑOS	
Lugar de nacimiento:	LATACUNGA - LA MATRIZ	
Número de cédula:	0503866519	
Número de celular:	0987534381	
Estado Civil:	SOLTERO	
Nacionalidad:	ECUATORIANA	
Tipo de sangre:	ORH+	
Dirección:	COTOPAXI-LATACUNGA-GUAYTACAMA	
E- mail:	kevin.almachi6519@utc.edu.ec kevinalmachi7@gmail.com	

FORMACIÓN ACADÉMICA

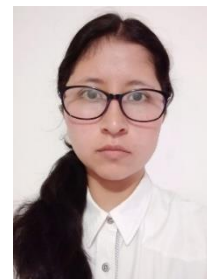
Primaria	ESCUELA “SANTA MARIANA DE JESÚS”
Secundaria	COLEGIO UNIDAD EDUCATIVA “RAMÓN BARBA NARANJO” <i>Bachillerato Técnico</i>
Tercer Nivel	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI <i>Aprobando el Octavo Semestre de la carrera “Agroindustria” 2022</i>

Almachi Sigcha Kevin Santiago

C.C. 0503866519

Anexo 3. Hoja de vida del Investigador 2**HOJA DE VIDA**

Apellidos: SARANGO JÁCOME
Nombres: DARA ANNABELLA
Fecha de nacimiento: 22/01/2001
Edad: 22 AÑOS
Lugar de nacimiento: QUITO, MAGDALENA
Número de cédula: 1752817369
Número de celular: 0969872944
Estado Civil: SOLTERA
Nacionalidad: ECUATORIANA
Tipo de sangre: ORH+
Dirección: QUITO – CHILIBULO
E- mail: dara.sarango@utc.edu.ec
 anabelasjacome@gmail.com

**FORMACIÓN ACADÉMICA**

Primaria UNIDAD EDUCATIVA “QUITO SUR”
 UNIDAD EDUCATIVA “MARIA ADELAIDA RICAURTE
 GÓMEZ”
 ESCUELA “QUITO SUR”
Secundaria UNIDAD EDUCATIVA “LUIS FERNANDO RUIZ”
Bachillerato
Tercer Nivel UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
*Aprobando el Octavo Semestre de la carrera “Agroindustria”
 2022*

Sarango Jácome Dara Annabella

C.C. 1752817369

ANEXOS DE LA PRÁCTICA

Anexo 1: Hoja Guía para maíz tostado confitado

TEMA: ENVASADO DEL MAÍZ TOSTADO CONFITADO

INTRODUCCIÓN

El maíz confitado o maíz dulce crocante forma parte de los productos tipo snack y cereal como dieta para desayuno. Este resulta del grano de maíz tostado recubierto con miel de panela para darle ese dulzor al mismo. Por lo general este tipo de “snack” se encuentra en los mercados por los vendedores ambulantes, pero viendo su canal de distribución hay la oportunidad de que se pueda expandir a más sitios de comercialización. (Lara, Lescano, & Reinoso, 2004)

OBJETIVOS:

Dar a conocer las tecnologías y procesos apropiados para el envasado del maíz tostado confitado.

MATERIALES

Equipos

- Cocina
- Balanza
- Envasadora - empacadora de alimentos sólidos

Implementos y herramientas

- Bowls
- 1 Paila
- 1 Cuchara de palo
- 1 Olla

Insumos

- Maíz seco
- Panela molida
- Canela en polvo
- Aceite

Reactivos

- Agua

METODOLOGÍA

- 1) Lavar el maíz y extraer granos en mal estado o cualquier impureza presente.
- 2) Tostar el maíz en una paila grande con aceite, y mezclar con una cuchara de madera constantemente, hasta que esté tome un color marrón y esté bien cocinado.
- 3) En una olla colocar el agua, la panela molida, la canela en polvo, y cocinar a fuego lento hasta que esté a punto de caramelo.
- 4) En un bowl mezclar el maíz tostado con la miel revolviendo constantemente, para que el maíz no se pegue entre sí, y dejar enfriar.
- 5) Envasar el maíz tostado confitado, para después almacenar.

RESULTADOS

Datos obtenidos en la envasadora - empacadora de alimentos sólidos.

- a) Realizar el análisis sensorial del maíz tostado confitado, en el día de elaboración del producto y a los 7 días de envasado, para comparar los resultados.
- b) Reportar el peso del maíz tostado confitado antes y después del envasado, y determinar el % de rendimiento en el envasado.
- c) Realizar el diagrama de flujo de la elaboración de maíz tostado confitado.

CONCLUSIONES

Se realizarán conclusiones técnicas en base a los objetivos planteados.

RECOMENDACIONES

Se darán a conocer algunos consejos prácticos que se deben tener en cuenta durante la práctica, según el criterio del estudiante.

BIBLIOGRAFÍA

- Lara, N., Lescano, G., & Reinoso, A. (2004). Maíz - dulce crocantito. *Maíz - dulce crocantito*, 7. Quito, Ecuador: Quito, EC: INIAP, Estación Experimental Santa Catalina, Departamento de Nutrición y Calidad, 2004. Obtenido de <https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/2595>

Anexo 4. Hoja Guía para la machica

TEMA: ENVASADO DE MACHICA

INTRODUCCIÓN

La máchica o harina de la cebada es el resultado del molido del grano de la cebada, maduro, limpio, entero, sano y seco, entre sus aspectos este grano posee gluten en poca porción. Dentro de su composición es que nos llega a aportar nutrientes, es rica en carbohidratos y proteínas, rica en fibra soluble. Una vez se ha envasado y empacado la máchica esta tendrá un periodo de consumo de aproximadamente de seis meses. (Hernández, 2012)

OBJETIVOS:

Dar a conocer las tecnologías y procesos apropiados para el envasado de la machica.

MATERIALES

Equipos

- Cocina
- Molino
- Envasadora - empacadora de alimentos sólidos

Implementos y herramientas

- 1 cuchara de palo
- 1 paila
- Bowls

Insumos

- Cebada

METODOLOGÍA

- 1) Lavar la cebada y extraer granos en mal estado o cualquier impureza presente.

- 2) Tostar la cebada en una paila grande mezclando con una cuchara de madera constantemente, hasta que esté tome un color marrón.
- 3) Moler la cebada tostada y tamizar para extraer las partículas grandes.
- 4) Envasar la máchica, para después almacenar.

RESULTADOS

Datos obtenidos en la envasadora - empacadora de alimentos sólidos.

- a) Reportar el peso de la máchica antes y después del envasado, y determinar el % de rendimiento en el envasado.
- b) Realizar el diagrama de flujo de la elaboración de máchica.
- c) Realizar un análisis de las medidas de la funda.

CONCLUSIONES

Se realizarán conclusiones técnicas en base a los objetivos planteados.

RECOMENDACIONES

Se darán a conocer algunos consejos prácticos que se deben tener en cuenta durante la práctica, según el criterio del estudiante.

BIBLIOGRAFÍA

- Hernández, V. (2012). *Estudio investigativo de la máchica y su aplicación gastronómica*. Tesis universitaria, Quito. Recuperado el Enero de 2023, de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/11786/1/50936_1.pdf

Anexo 5. Hoja Guía para té de cedrón

TEMA: ENVASADO DE TÉ DE CEDRÓN

INTRODUCCIÓN

El cedrón (*Aloysia citrodora* Paláu) es una de las plantas silvestres más conocida en nuestro territorio y es originaria de Sudamérica, el hervido o infusión de las hojas y tallos se utiliza principalmente para tratar dolores gastrointestinales y los resfriados, otra de sus características es que sus hojas son muy aromáticas la cual ha servido a la industria de la perfumería y cosméticas sirviendo esta como correctora del sabor y olor. (Chile, 2010)

OBJETIVOS:

Dar a conocer las tecnologías y procesos apropiados para el envasado del te de cedrón.

MATERIALES

Equipos

- Deshidratados
- Envasadora - empacadora de alimentos sólidos

Implementos y herramientas

- Bowls

Insumos

- Cedrón

METODOLOGÍA

- 1) Lavar el cedrón y extraer las hojas buenas.
- 2) Deshidratar las hojas de cedrón durante 3 horas a 40°C.
- 3) Envasar el cedrón deshidratado, para después almacenar.

RESULTADOS

Datos obtenidos en la envasadora - empacadora de alimentos sólidos.

- a) Reportar el peso del cedrón antes y después del envasado, y determinar el % de rendimiento en el envasado.
- b) Realizar el diagrama de flujo de la elaboración del cedrón.
- c) Realizar un análisis de las medidas de la funda.

CONCLUSIONES

Se realizarán conclusiones técnicas en base a los objetivos planteados.

RECOMENDACIONES

Se darán a conocer algunos consejos prácticos que se deben tener en cuenta durante la práctica, según el criterio del estudiante.

BIBLIOGRAFÍA

- Chile, G. d. (2010). Medicamentos Herbarios Trasicionales. En G. d. Chile, *Medicamentos Herbarios Trasicionales* (págs. 49-50). Santiago. Recuperado el Enero de 2023, de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2018/02/Libro-MHT-2010.pdf

Anexo 6. Formato para evaluación sensorial.

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI				Carrera de Agroindustria.	
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES CARRERA DE AGROINDUSTRIA							
Análisis sensorial del maíz tostado confitado							
Edad: _____		Sexo: _____			Fecha: _____		
Indicaciones: <ol style="list-style-type: none"> 1. Observe y pruebe la muestra. 2. Marque con una X las características evaluadas, de acuerdo a los parámetros de color, aroma, sabor y textura. 3. Indique el grado en que le gusta o le desagrada de acuerdo con su criterio de aceptación. 							
Color							
1.- Marrón claro	2.- Marrón ligeramente claro	3.- Marrón	4.- Marrón ligeramente oscuro	5.- Marrón oscuro			
Aroma							
1.- Insípido	2.- Ligeramente dulce	3.- Dulce	4.- Muy dulce	5.- Extremadamente dulce			
Sabor							
1.- Insípido	2.- Ligeramente dulce	3.- Dulce	4.- Muy dulce	5.- Extremadamente dulce			
Textura							
1.- Blando	2.- Ligeramente crocante	3.- Crocante	4.- Muy crocante	5.- Extremadamente crocante			
Aceptación							
1.- Me disgusta mucho	2.- Me disgusta poco	3.- No me gusta ni me disgusta	4.- Me gusta poco	5.- Me gusta mucho			

Anexo 7: Ilustraciones de prácticas realizadas en la planta.

Elaboración de Tostado confitado		
<p>Ilustración 1: Recepción y lavado de materia prima</p>  <p>Fuente: Almachi K. & Sarango D.</p>	<p>Ilustración 2: escogido del maíz dañado.</p>  <p>Fuente: Almachi K. & Sarango D.</p>	<p>Ilustración 3: Tostado del maíz.</p>  <p>Fuente: Almachi K. & Sarango D.</p>
<p>Ilustración 4: Preparación del dulce de panela.</p>  <p>Fuente: Almachi K. & Sarango D.</p>	<p>Ilustración 5: Mezclado de tostado y dulce de panela.</p>  <p>Fuente: Almachi K. & Sarango D.</p>	<p>Ilustración 6: Producto fina una vez envasado y empacado.</p>  <p>Fuente: Almachi K. & Sarango D.</p>
Elaboración de Máchica		
<p>Ilustración 7: Recepción y lavado de la cebada.</p>  <p>Fuente: Almachi K. & Sarango D.</p>	<p>Ilustración 8: Selección de la cebada y retirado de impurezas.</p>  <p>Fuente: Almachi K. & Sarango D.</p>	<p>Ilustración 9: Tostado de la cebada</p>  <p>Fuente: Almachi K. & Sarango D.</p>

Ilustración 10: Molido de la cebada tostada.



Fuente: Almachi K. & Sarango D.

Ilustración 11: Envasado y empaclado.



Fuente: Almachi K. & Sarango D.

Ilustración 12: Producto final.



Fuente: Almachi K. & Sarango D.

Elaboración de Té de Cedrón

Ilustración 13: Recepción y selección de hojas a usar.



Fuente: Almachi K. & Sarango D.

Ilustración 14: Lavado de las hojas seleccionadas.



Fuente: Almachi K. & Sarango D.

Ilustración 15: Ecurrido de agua.



Fuente: Almachi K. & Sarango D.

Ilustración 16: Ubicación de las hojas en paneles del deshidratador.



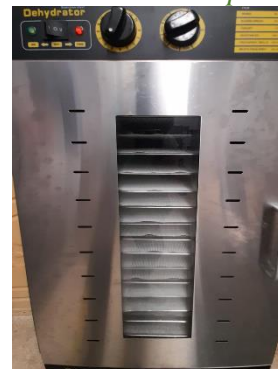
Fuente: Almachi K. & Sarango D.

Ilustración 17: Colocación de paneles con las hojas en el deshidratador.



Fuente: Almachi K. & Sarango D.

Ilustración 18: Deshidratado de las hojas de cedrón a 180°C por 5h.



Fuente: Almachi K. & Sarango D.

Ilustración 19: Retirado de las hojas del deshidratador después del tiempo establecido.



Fuente: Almachi K. & Sarango D.

Ilustración 20: Envasado y empacado en la máquina



Fuente: Almachi K. & Sarango D.

Ilustración 21: Producto final.



Fuente: Almachi K. & Sarango D.

MÁQUINA ENVASADORA-EMPACADORA

Ilustración 22: Panel de control de la envasadora.



Fuente: Almachi K. & Sarango D.

Ilustración 23: Panel de control de la empacadora



Fuente: Almachi K. & Sarango D.

Ilustración 24: Máquina envasadora y empacadora



Fuente: Almachi K. & Sarango D.



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 DE UNA ENVASADORA Y EMPACADORA DE ALIMENTOS SÓLIDOS EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”** presentado por: **Almachi Sigcha Kevin Santiago** y **Sarango Jácome Dara Annabella** egresados de la Carrera de: **Ingeniería en Agroindustria**, 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, Febrero del 2023.

Atentamente,



Mg. Marco Paul Beltrán Semblantes

DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC

CC: 0502666514