



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

**PROYECTO INTEGRADOR**

**Título** \_\_\_\_\_

**“APLICACIONES TECNOLÓGICAS DE UN TÚNEL  
TERMOENCOGIBLE EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN  
AGROINDUSTRIAL”**

Proyecto de investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniero  
Agroindustrial.

**Autor:**

Lasluisa Picho Luis Roberto

**Tutor:**

Herrera Soria Pablo Gilberto

**LATACUNGA – ECUADOR**

**Febrero 2023**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

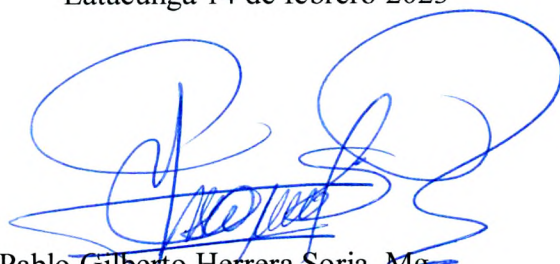
Lasluisa Picho Luis Roberto, con cédula de ciudadanía No. 175072603-4, declaro ser autor del presente proyecto integrador: “APLICACIONES TECNOLÓGICAS DE UN TÚNEL TERMOENCOGIBLE EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL” siendo el Ingeniero Ing. Pablo Gilberto Herrera Soria Mg. Tutor del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

Latacunga 14 de febrero 2023



Luis Roberto Lasluisa Picho  
Estudiante  
CC: 1750726034



Ing. Pablo Gilberto Herrera Soria. Mg  
Docente Tutor  
CC: 0501690259

## 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 **LUIS ROBERTO LASLUISA PICHO**, identificado con cédula de ciudadanía **1750726034** de estado civil soltero, 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 Agroindustrias, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Aplicaciones tecnológicas de un túnel termoencogible en procesos de transformación agroindustrial”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

### **Historial Académico:**

Inicio de la carrera: octubre 2018 - Marzo 2019.

Finalización de la carrera: Octubre 2022 – Marzo 2023.

Aprobación en Consejo Directivo: 30 - Noviembre 2022.

Tutor: Ing. Pablo Gilberto Herrera Soria, Mg.

Tema: “Aplicaciones tecnológicas de un túnel termoencogible 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.

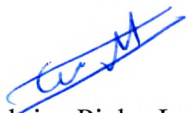
**CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

**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 solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 14 días del mes de febrero del 2023.

  
Luisa Picho Luis Roberto

**LA CEDENTE**

Dr. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez

**LA CESIONARIA**

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

En calidad de Tutor del Proyecto Integrador con el título:

**“APLICACIONES TECNOLÓGICAS DE UN TÚNEL TERMOENCOGIBLE EN PROCESOS DE TRANSFORMACION AGROINDUSTRIAL”**, de Lasluisa Luis Roberto, de la carrera de Agroindustria, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga 14 de febrero del 2023

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Pablo Gilberto Herrera Soria', written over a horizontal line.

Ing. Pablo Gilberto Herrera Soria. Mg.

**DOCENTE TUTOR**

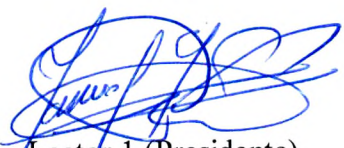
CC: 05501690259

## AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO INTEGRADOR

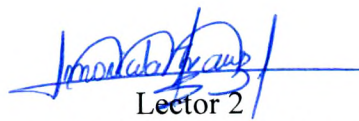
En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el postulante: Lasluisa Picho Luis Roberto, con el título de Proyecto integrador: “APLICACIONES TECNOLÓGICAS DE UN TÚNEL TERMOIENCOGIBLE EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

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

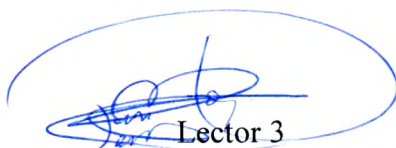
Latacunga, 14 de febrero del 2023



Lector 1 (Presidente)  
Ing. Manuel Enrique Fernández Paredes, Mg  
CC: 0501511604



Lector 2  
Ing. Ana Maricela Trávez Castellano,  
Mg.  
CC: 0502270937



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

## **AGRADECIMIENTO**

Al finalizar esta tesis como el resultado de mi formación, quiero darle Gracias a Dios por todas sus bendiciones a lo largo de este camino.

A mis padres por tanto esfuerzo y dedicación que me han brindado a lo largo de toda mi vida, a mis amigos que estuvieron todo este tiempo de formación académica.

También es grato para mi manifestar mi gratitud con mis queridos docentes de la carrera de Agroindustria quienes con sus palabras y conocimientos aportaron para mi formación y estoy seguro de que donde quiera que vaya, los llevaré conmigo.

*Luis Lasluisa*

## **DEDICATORIA**

Con todo mi cariño para mi padre (Luis) y mi madre (Mónica) que han velado por mí desde pequeño, me han criado y guiado por el camino del bien con todo su amor y han estado pendientes de mi toda la vida, para mi hermano (Josué) que ha estado en buenas y malas y que siempre ha sido y será mi ejemplo a seguir, para mi amigo que esta halla en el cielo (Jairo) que me ha enseñado el valor de la amistad, y que siempre habrá una esperanza de un nuevo mañana, para mis amistades (Vanessa y Samara) que sé que me quieren con todo su corazón y me han enseñado el valor de la amistad. También es grato para mi manifestar con mucho aprecio a una persona especial (Nayely) que estuvo conmigo en buenos y malos momentos por lo cual hace que sea especial.

*Luis Lasluisa*



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**TÍTULO:** “APLICACIONES PEDAGÓGICAS DE UN TÚNEL TERMOENCOGIBLE EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”.

**AUTOR:** Lasluisa Picho Luis Roberto

**RESUMEN**

El presente proyecto tiene como finalidad la realización de un manual de funcionamiento del túnel termoencogible, con la finalidad de potenciar los laboratorios de investigación de la carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi, permitiendo a los estudiantes realizar el uso correcto de la máquina, generando habilidades y competencias necesarias para su formación profesional. El manual cuenta con todas las especificaciones de sus partes que lo componen, el uso y mantenimiento del túnel termoencogible, recopilando así la información de los principios básicos de operación y las diversas acciones de mantenimiento para prolongar la vida útil, seguida con las prácticas tecnológicas demostrativas del uso adecuado del Túnel termoencogible. Obteniendo así, la correcta utilización de la maquina desde la ubicación, hasta la puesta en marcha. A continuación, se elaboró el manual de mantenimiento el mismo que consta por los siguientes tipos de mantenimientos en los cuales se aplicaron y fueron: mantenimiento rutinario, preventivo, y correctivo, los mismos que se detallan paso a paso sus respectivos procedimientos y la frecuencia de la ejecución de cada uno. Una vez establecidos los lineamientos del uso, operación y mantenimiento del Túnel termoencogible, se procedió a realizar las prácticas pedagógicas demostrativas, para ello se realizó tres diferentes tipos de productos agroindustriales los cuales fueron Yogurt, manjar de leche, Leche condensada para como finalidad darle un empacado todo está sujeto bajo las normativas INEN.

**Palabras claves:** Manual, Funcionamiento, Mantenimiento, Túnel termoencogible.

**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**

**FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES**

**TITLE: "TECHNOLOGICAL APPLICATIONS OF A SHRINK TUNNEL IN AGRO-INDUSTRIAL TRANSFORMATION PROCESSES".**

**AUTHOR:** Lasluisa Picho Luis Roberto

**ABSTRACT**

The present research work's aim is to create a manual to the maintenance of the shrink tunnel, promoting the research laboratory of the Agroindustry career in the Technical University of Cotopaxi, allowing students to make the correct use of machine, generating skills and competencies necessary for their professional training. The manual contains all its parts components specifications, the use and maintenance of the shrink tunnel, thus compiling the information on the basic principles of operation and the various maintenance actions to prolong its useful life, followed by demonstrative pedagogical practices. the proper use of the Shrink Tunnel. Obtaining in this way, the correct use of the Shrink Tunnel from the location, to the start-up. Next, the maintenance manual was elaborated, which consists of the following types of maintenance, which were applied: routine, preventive, and corrective maintenance, the same ones that detail their respective procedures and frequency step by step. Once the guidelines for use, operation and maintenance of the Shrink Tunnel were established, the demonstrative pedagogical practices were carried out, three different types of agro-industrial products were made: Yogurt, milk delicacy and condensed milk; giving to everything a correct packed according to the INEN regulations.

Key words: Manual, Operation, Maintenance, Shrink tunnel.

## INDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO INTEGRADOR .....	v
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO INTEGRADOR .....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
DEDICATORIA .....	viii
RESUMEN .....	ix
ABSTRACT .....	x
1. INFORMACIÓN GENERAL .....	1
1.1. Institución .....	1
1.2. Facultad que auspicia.....	1
1.3. Carrera que auspicia.....	1
1.4. Título del Proyecto Integrador .....	1
1.5. Equipo de trabajo .....	1
1.6. Lugar de ejecución.....	1
1.7. Fecha de inicio .....	1
1.8. Fecha de finalización: .....	1
2. CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO .....	2
2.1. Título del proyecto.....	2
2.2. Tipo de proyecto .....	2
2.3. Campo de investigación.....	2
2.4. Objetivos.....	2
2.4.1. Objetivo General: .....	2
2.4.2. Objetivos específicos .....	2
2.5. Planteamiento del Problema. ....	3
2.5.1. Descripción del problema.....	3

2.5.2.	Elementos del problema. ....	4
2.5.3.	Formulación del problema.....	4
2.6.	Justificación del proyecto integrador .....	4
2.6.1.	Conveniencia .....	5
2.6.2.	Relevancia Social .....	5
2.6.3.	Implicaciones prácticas.....	5
2.6.4.	<i>Valor teórico</i> .....	5
2.6.5.	Utilidad metodológica .....	5
2.6.6.	Alcances.....	5
2.6.7.	Limitaciones y/o restricciones .....	6
3.	Identificación y descripción de las competencias.....	6
4.	MARCO TEÓRICO. ....	8
4.1.	Fundamentación histórica .....	8
4.2.	Fundamentación teórica. ....	9
4.2.1.	Planta agroindustrial .....	9
4.2.2.	Las máquinas agroindustriales .....	9
4.2.3.	Industria de lácteos. ....	10
4.2.4.	Productos de la Industria láctea. ....	10
4.2.5.	El yogur .....	10
4.2.6.	Manjar.....	10
4.2.7.	Leche condensada.....	10
4.2.8.	Túnel termoencogible .....	11
4.2.8.1.	Características del Túnel termoencogible.....	11
4.2.9.	Tipos de Túnel Termoencogible.....	15
4.2.10.	Manual .....	17
4.3.	Fundamentación legal .....	18
4.3.1.	Ley de Educación Superior.....	18

4.3.2.	Reglamento de Régimen Académico .....	19
4.3.2.	Reglamento e instructivo del proyecto integrador.....	20
4.4.	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.....	23
5.	Metodología.....	24
5.1.	Diseño y modalidad de la investigación .....	24
5.2.	Tipos de investigación .....	25
5.2.1.	Investigación Documental .....	25
5.2.2.	Investigación en Campo .....	25
5.4.	Técnicas de investigación .....	25
5.4.1.	La observación.....	25
5.4.2.	Análisis bibliográfico. ....	25
5.3.	Instrumentos de la Investigación. ....	26
5.3.1.	Ficha técnica.....	26
5.3.2.	Hoja Guía.....	26
5.4.	Interrogantes de la investigación o hipótesis. ....	26
6.	RESULTADOS Y RESPALDOS. ....	27
6.9.1	Informe de prácticas. ....	51
Practica N° 1	.....	51
Practica N° 2	.....	60
Practica N° 3	.....	69
7.	RECURSOS Y PRESUPUESTO. ....	74
7.1.	Recursos Humanos. ....	74
7.1.2.	Recurso Tecnológico.....	74
7.1.3.	Costos Directos.....	75
8.	IMPACTO DEL PROYECTO .....	76
8.1.	Impacto social .....	76
8.2.	Impacto económico.....	76

8.3. Impacto ambiental.....	77
9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	78
9.1. CONCLUSIONES .....	78
9.2. RECOMENDACIONES.....	78
10. BIBLIOGRAFÍAS:.....	79
11. ANEXOS.....	82
11.1. Hoja de vida del docente tutor.....	82
11.2. Hoja de vida del Estudiante Luis Roberto Lasluisa Picho. ....	85
11.2. Aval Abstract.....	86

### **ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1. Descripción de las competencias.....	6
Tabla 2. Competencias de desarrollo.....	7
Tabla 3. Tipos de termoencogible. ....	15
Tabla 4.Especificaciones técnicas del túnel termoencogible.....	31
Tabla 5.Peso, tamaño, potencia, volumen y tipo.....	32
Tabla 6. Partes descritas del túnel termoencogible.....	32
Tabla 7. Costos de la maquina adquirida.....	75
Tabla 8. Costos de recursos utilizados. ....	75

### **ÍNDICE DE ILUSTRACIÓN**

Ilustración 1. Trasferencia de calor. ....	13
Ilustración 2. Túnel termoencogible.....	32
Ilustración 3. Dimensiones del túnel termoencogible .....	34

## **1. INFORMACIÓN GENERAL**

### **1.1. Institución**

Universidad Técnica de Cotopaxi

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

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

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

Carrera de Agroindustria

### **1.4. Título del Proyecto Integrador**

“Aplicaciones tecnológicas de un túnel termoencogible en procesos de transformación agroindustrial”.

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

#### **Tutor del proyecto integrador:**

Ing. Pablo Gilberto Herrera Soria. Mg.

Teléfono: 0998397454

Correo electrónico: pablo.herrera0259@utc.edu.ec

#### **Estudiante:**

Lasluisa Picho Luis Roberto

### **1.6. Lugar de ejecución**

**Provincia:** Cotopaxi – Zona 3

**Cantón:** Latacunga

**Parroquia:** Salache Bajo

**Barrio:** Eloy Alfaro

### **1.7. Fecha de inicio**

14 de Noviembre del 2022

### **1.8. Fecha de finalización:**

14 de Febrero del 2023

### **1.9. Área del conocimiento**

Ciencias Tecnológicas.

## 2. CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO

### 2.1. Título del proyecto

Aplicaciones tecnológicas de un túnel termoencogible en procesos de transformación agroindustrial.

### 2.2. Tipo de proyecto

Formativo (...)                      Resolutivo (X)

### 2.3. Campo de investigación

#### Líneas de investigación de la carrera:

- Desarrollo y seguridad alimentaria
- Procesos industriales

#### Sub-líneas de investigación:

- Optimización de procesos tecnológicos Agroindustriales
- Plan de investigación y emprendimiento.

### 2.4. Objetivos

#### 2.4.1. Objetivo General:

- Diseñar un manual de aplicaciones tecnológicas del túnel termoencogible en procesos de transformación agroindustrial.

#### 2.4.2. Objetivos específicos

- Realizar investigaciones en fuentes bibliográficas y recopilar información sobre el funcionamiento de la máquina.
- Elaborar un manual de funcionamiento y mantenimiento del (túnel termoencogible), el mismo que evitara daños a la máquina.
- Establecer las prácticas experimentales de funcionamiento del (túnel termoencogible) con productos elaborados en la planta agroindustrial.



## **2.5. Planteamiento del Problema.**

En la Universidad Técnica de Cotopaxi existen miles de estudiantes que estudian la carrera agroindustrial lo cual en la industria de lácteos los estudiantes elaboran yogurt, bebidas embotelladas y unos de los problemas es no contar con una máquina ideal para empacado, que sin embargo en la actualidad no son puesto en práctica correctamente, por el desconocimiento de las personas sobre sus funciones. Actualmente la institución no cuenta con manuales para la operación y mantenimiento de los equipos y maquinarias existentes en los diversos laboratorios. El mismo o de otro modo se requiere para realizar las prácticas demostrativas correspondientes, si el equipo o maquinaria particular se ha deteriorado o ha llegado al final de su ciclo de vida, esto sería perjudicial para el aprendizaje de los estudiantes al momento de llevar a cabo, considerándose un punto negativo. Como resultado, la necesidad de utilizar esta máquina que será proporcionado a los estudiantes y miembros de la institución. Creando información documentada para el uso, funcionamiento de la máquina.

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

En el Laboratorio de Investigación de lácteos elaboran productos con los insumos e ingredientes en cantidades pequeñas accesibles a los bolsillos de los estudiantes, para así procesar alimentos inocuos y de calidad, por lo que al inducir en los laboratorios de procesos la máquina túnel termoencogible y detallar el funcionamiento y mantenimiento en el manual, el estudiante tendrá la oportunidad de solucionar fallas o errores al momento de usar la maquinaria , en consecuencia, los alumnos obtendrán resultados fiables en cada una de las prácticas que se vayan a ejecutar.

La implementación equipos ayudarán a realizar de manera eficiente las capacitaciones tecnológicas y las prácticas del estudiante universitario, obteniendo así un mejor conocimiento en el campo agroindustrial, así como también se concientizará en el uso del equipo, su utilidad y eficacia dentro de la carrera.

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

- En su afán de mejorar el sistema educativo para los estudiantes se implementó nueva máquina para su mejor desempeño en el ámbito de procesos agroindustriales.
- No contamos con una maquinaria decente calificada con la competencia suficiente para llevar a cabo las actividades experimentales de investigación.
- Sin manuales de funcionamiento y mantenimiento de la máquina, esta es propensa al desgaste y tiene una vida útil corta.

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

¿La implementación de un manual de funcionamiento y mantenimiento, mejorarán el modo de uso de la máquina túnel termoencogible y alargarán su vida útil?

## **2.6. Justificación del proyecto integrador**

El proyecto se realizó con la intención de potencializar la planta de Agroindustria en el área de lácteos de la carrera de Agroindustria, para que los estudiantes mejoren sus destrezas pasando de lo teórico a lo práctico. Al incorporar la máquina túnel termoencogible que permite que los estudiantes realicen prácticas de manera segura, esto con la finalidad de reducir futuros peligros y no lleve riesgos de fallos por el mal uso de la máquina.

Es necesario instruir el buen manejo del manual, fortaleciendo el aprendizaje de los estudiantes y docentes sobre el correcto uso de la máquina. Al dar a conocer el manual, ésta será de gran ayuda debido a que se podrá prolongar la vida útil del túnel termoencogible, aportando así con los conocimientos correctos acerca de su uso y funcionamiento, asimismo con el tiempo se podrá dar un mantenimiento óptimo al equipo haciendo que la máquina no se perjudique.

### **2.6.1. Conveniencia**

Este proyecto integrador es de vital conveniencia para los estudiantes de la carrera de Agroindustria, que realizan las prácticas experimentales en el laboratorio de investigación de lácteos, ya que al no contar con un documento sobre el funcionamiento del túnel termoencogible realizan la manipulación del equipo de una manera incorrecta, por este motivo el documento ayudará a solucionar el correcto funcionamiento y fallas inesperadas, brindando una solución confiable a la conservación del equipo y dando un conocimiento exacto sobre su manejo y mantenimiento.

### **2.6.2. Relevancia Social**

Es importante ya que ayuda a los estudiantes a obtener un mejor conocimiento en el manejo práctico del túnel termoencogible, mejorando la innovación y el conocimiento tecnológico práctico para un correcto procesamiento agroalimentario

### **2.6.3. Implicaciones prácticas**

Mediante el desarrollo de este proyecto, los estudiantes podrán realizar prácticas en la industria láctea

### **2.6.4. Valor teórico**

Contribuye al conocimiento acertado de los estudiantes en el manejo del túnel termoencogible.

### **2.6.5. Utilidad metodológica**

El manual de operación y mantenimiento está destinado a ser utilizado como una herramienta para la aplicación correcta y adecuada del método de empacado.

### **2.6.6. Alcances**

Con la incorporación del manual de operación y mantenimiento del túnel termoencogible, se fortalece el laboratorio de investigación de lácteos, potenciando el

aprendizaje en el manejo del túnel termoencogible el conocimiento sobre el mantenimiento de este equipo para quienes ejercen la profesión de la Agroindustria.

### 2.6.7. Limitaciones y/o restricciones

- Desconocimiento del funcionamiento de la máquina para operar correctamente.
- Falta o inexistencia de información relevante para la incorporación en el manual.

## 3. Identificación y descripción de las competencias

*Tabla 1. Descripción de las competencias.*

<b>COMPETENCIAS</b>		
<b>Competencias previas</b>	<b>Asignatura</b>	<b>Semestre</b>
Identificar los tipos de mantenimiento del equipo y la seguridad con relación a su aplicabilidad en actividades de producción agroindustrial.	Mantenimiento y seguridad industria.	Sexto
Diseñar un manual de funcionamiento y mantenimiento para asegurar su correcto funcionamiento.	Diseño de plantas Agroindustriales.	Cuarto
Aplicar técnicas para asegurar la calidad e inocuidad de los productos elaborados y la seguridad que se debe tener al ingresar al laboratorio.	Seguridad e inocuidad alimentaria	Sexto
Aplicar los conocimientos teóricos sobre la elaboración de productos lácteos.	Industria de Lácteos	Octavo

*Elaborado por: Autor (Lasluisa; 2022)*

Tabla 2. Competencias de desarrollo.

Competencias de desarrollo	Asignatura	Productos a entregar	
		Etapa inicial	Etapa final
Identificar los tipos de mantenimiento del equipo y la seguridad con relación a su aplicabilidad en actividades de producción agroindustrial.	Mantenimiento y Seguridad Industrial	Fundamentación teórica de los tipos de la máquina que existe del túnel termoencogible.	Elaborar un manual de funcionamiento y mantenimiento del túnel termoencogible.
Diseñar un manual de funcionamiento y mantenimiento del túnel termoencogible para el laboratorio de investigación.	Diseño de plantas agroindustriales	Investigación de las características y el uso adecuado de la máquina.	Elaborar un manual de uso adecuado del túnel termoencogible.
Aplicar los conocimientos obtenidos para aplicarlos en diversos procesos tecnológicos para mejorar los procesos agroindustriales.	Seguridad e Inocuidad Alimentaria	Elaboración de hojas guías	Elaboración parámetros de higiene para obtener un producto de buena calidad y ver el funcionamiento del equipo.
Elaboración de Jugo Zumo (Naranja), Yogurt, Agua purificada embotellada para empacado de los productos finales.	Industria de lácteos.	Uso de la máquina para empacado, teniendo en cuenta la determinación del funcionamiento de equipo	Informe de la práctica realizada.

*Elaborado por: Autor (Lasluisa; 2022)*

## **4. MARCO TEÓRICO.**

### **4.1. Fundamentación histórica**

Hace más de 22 años inició el sueño de tener una institución académica de primer nivel en la provincia de Cotopaxi, varios años de lucha, trabajo y sacrificio, debieron pasar para que se constituya la extensión de la Universidad Técnica del Norte en 1992 (UTC, s.f.).

El sueño se vio conquistado el 24 de enero de 1995 cuando nace la Universidad Técnica de Cotopaxi como una institución con autonomía. Así mismo a lo largo de estos 27 años la institución continua con 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 (Cóndor & Parra, 2020).

La UTC tiene su planta matriz ubicada en San Felipe, en cual 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 (CAREN). Asimismo, cuenta con una extensión reciente en el cantón Pujilí y otra extensión en el cantón La Maná, la cual fue acreditada como una de las mejores del país en septiembre 2015 (UTC, s.f.).

La Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales cuenta con instalaciones de laboratorios académicos y una planta procesadora de productos Cárnicos y lácteos. Además, la carrera de agroindustria está enfocada con formación integral, competitivo, difusor de la ciencia y la tecnología, que aplica los fundamentos científicos, tecnológicos y biotecnológicos de ingeniería en la transformación de materias primas y recursos naturales provenientes del

sector agropecuario de acuerdo a la matriz productiva de la región y el país (UTC-Agroindustrial, s.f.).

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.

## **4.2. Fundamentación teórica.**

### **4.2.1. Planta agroindustrial**

En una planta agroindustrial, la localización es una de las decisiones más importantes dentro de un proyecto de inversión, esta debe estar enmarcada en criterios objetivos que permitan obtener la mejor relación beneficio costo para el proyecto; la ubicación conlleva conocer los aspectos sociales y económicos de la región, ya que esto permite identificar las variables que tienen mayor peso en el proyecto. (Aguilera, 2017)

### **4.2.2. Las máquinas agroindustriales**

Indica que se le puede definir como un conjunto de partes o componentes vinculados entre sí, de los cuales al menos uno es móvil, asociados para una aplicación determinada, provisto o destinado a estar provisto de un sistema de accionamiento distinto de la fuerza humana o animal. También se considera máquina a un conjunto como el definido anteriormente al que solo le falten los elementos de conexión a las fuentes de energía y movimiento. Así como los conjuntos que solamente puedan funcionar previo montaje sobre un medio de transporte o instalado en un edificio o en una estructura (Cordova, 2018).

#### **4.2.3. Industria de lácteos.**

El ciclo de producción en la industria láctea tiene su origen en las haciendas ganaderas con la obtención de la leche por medio del ordeño de las vacas productoras, posteriormente es trasladada a los distintos centros de acopio o de industrialización donde la recepción de la misma constituye la primera fase en la elaboración de los distintos productos; a partir de este momento se diversifican los procesos y actividades auxiliares demandando cada uno de ellos un estudio específico para evaluar los principales aspectos. (Cáceres, 2012)

#### **4.2.4. *Productos de la Industria láctea.***

Se entiende un “producto obtenido mediante cualquier elaboración de la leche, que puede contener aditivos alimentarios y otros ingredientes funcionalmente necesarios para la elaboración. (Alimentarius., 1995)

#### **4.2.5. *El yogur***

Es el producto de leche coagulada obtenida por fermentación láctica, producida por la acción de *Lactobacillus* y *Streptococcus* en la leche pasteurizada o concentrada, total o parcialmente desnatada con o sin adiciones nata pasteurizada, leche en polvo, azúcar. La aceptación para la inclusión de dichos productos dentro del término “yogur” depende de la legislación de cada país. (Baró L, 2010)

#### **4.2.6. *Manjar***

Dulce preparado a base de leche y azúcar, con consistencia de mermelada para untar el pan, o en forma de barritas, para consumir como los chocolates. (Mataix J, 2009)

#### **4.2.7. *Leche condensada***

La que se le ha extraído agua y agregado azúcar. El resultado, es un producto espeso y de sabor dulce que puede conservarse envasado, durante un largo periodo de tiempo sin refrigeración mientras no se haya abierto. (Abarca-Sánchez, 2022)



#### **4.2.8. Túnel termoencogible**

Como su nombre lo indica es una estructura por la cual circula aire caliente en su interior, el cual se distribuye de forma uniforme gracias a sus ventiladores, equipos diseñados especialmente para reducir las focas y reducir el tamaño de las mangas). Tiene su propio chasis y puede operar después de la máquina de etiquetado automático o manual.

La disminución del túnel con el aislamiento y alta eficiencia con sistema de recirculación de aire única; Proporcionar un importante ahorro energético. (RINO, 2022)

##### **4.2.8.1. Características del Túnel termoencogible**

Los Túneles de termoencogible calientan y hacen circular aire alrededor de productos envueltos en películas termoencogibles. Sus sistemas de manejo de aire generan corrientes que rodean a todo el producto, para lograr un encogimiento uniforme. Estos poderosos equipos trabajan para producciones medianas y grandes, acelerando cualquier proceso de termo encogido con facilidad y eficiencia. La duración del proceso de empaque se reduce a solo segundos ya que varios productos son Termoencogido simultáneamente. Los Sistemas de Sellado en L combinados con Túneles de Termoencogido producen a mayor velocidad y generan productos mejor empacados. La participación del operador se reduce ya que las máquinas hacen la mayoría del trabajo. (RINO, 2022)

##### **4.2.8.2. Descripción de la teoría de termofijado**

El termofijado es de gran utilidad en la industria ya que permite realizar con productos una gran cantidad de aplicaciones, son muchos los beneficios que posee el termofijado por lo que actualmente se lo utiliza con gran frecuencia. El termofijado es una técnica que consiste en empaçar o sellar productos recubiertos de plástico termoencogible y con ayuda del calor se comprime tomando la forma de los productos a ser empacados. El sistema se basa en utilizar plástico termoencogible, es decir aquel material que, al ser expuesto al calor con el aire caliente

en una determinada temperatura, su forma varía y se encoge para que de esta manera tome la forma del producto o material al que cubre o envuelve. (Freire Altamirano)

#### **4.2.8.3.Fundamentos modernos del termofijado.**

El proceso de termofijado es en base a la teoría de transmisión de calor en el cual se transfiere energía de un sistema a otro, el calor que se transmite no puede ser medido ni observado directamente, pero sus efectos sí. La transmisión de calor es en realidad el transporte de energía y en un sistema cerrado el calor emitido por la región con la temperatura superior debe ser igual al calor que absorbe la región con la temperatura inferior obteniendo como resultado que el calor de ambas regiones sea igual.

La transmisión de calor es muy utilizada en la industria ya que juega un papel muy importante dentro de varias aplicaciones, los materiales utilizados también varían según la aplicación y la forma en la que se requiere realizar la transferencia de calor con el fin de realizar el proceso deseado. (Freire Altamirano)

#### **4.2.8.4.Materiales del termofijado**

El material utilizado para el proceso de termofijado varía dependiendo de la aplicación que se les dará. Los materiales termoencogibles son películas que al estar expuestas al calor su tamaño se reduce adaptando la forma del producto al que se desea envolver o etiquetar. Es de gran utilidad para la imagen del producto ya que se puede agregar promociones y demostrar al consumidor que el producto está sellado y es original. (Freire Altamirano)

#### **4.2.8.5.Túnel de aire caliente.**

Un túnel de aire caliente es un túnel en el que en su interior calienta el aire dentro de una estructura por la cual mediante una banda transportadora pasan productos a ser empacados cubiertos con material termoencogible, además el túnel de aire caliente es muy utilizado para el secado en la industria de alimentos. (Freire Altamirano)

#### 4.2.8.6. Teoría de transferencia de calor.

La teoría de transferencia de calor es el proceso de intercambio de energía en forma de calor entre partes de un mismo cuerpo o de distintos cuerpos que se encuentran a diferente temperatura. El calor emitido por la región con la temperatura superior debe ser igual al calor que absorbe la región con la temperatura inferior. Los mecanismos por los cuales se realiza la transferencia de calor se denominan conducción, convección y radiación. La conducción y la convección son mecanismos que requieren un medio material para realizar la transferencia de energía y la radiación no requiere de un medio material. (PIROBLOC, 2016)

*Ilustración 1. Tráferencia de calor.*



*Tomado de: (PIROBLOC, 2016) El gráfico representa las etapas del proceso de transferencia de calor de un cuerpo a otro.*

#### 4.2.8.7. Descripción general de una banda transportadora

Una banda transportadora o cinta transportadora es un sistema muy empleado en la industria y en muchos otros sectores, su objetivo es el de transportar materiales de forma continua, además existen otros tipos de cintas transportadoras diseñadas para transportar personas o cosas, Generalmente una banda transportadora consta de una banda de manera continua que es arrastrada debido a la fricción en un eje cilíndrico que es accionado mediante el uso de un motor eléctrico. (Freire Altamirano)

#### **4.2.8.8. Velocidad de avance.**

La velocidad de avance de una banda transportadora depende por lo general en el material que se va a transportar, su velocidad máxima de transporte va a estar limitada por el tipo de material a ser transportado. Además de conocer la velocidad a la que se debe trasladar la banda, se debe conocer el ritmo de descarga del material, ya que puede causar un atasco en la banda transportadora. (Freire Altamirano)

#### **4.2.8.9. Temperatura**

La temperatura a la que se encuentra el material que va a ser transportado es muy importante tener en cuenta, la elección de la resistencia de la banda se basa en este parámetro, además se asegura la vida útil de los componentes de la banda transportadora evitando el desgaste. (Freire Altamirano)

#### **4.2.8.10. Dispositivos de control**

Los dispositivos de control son instalaciones que permiten controlar un proceso de forma manual o automática y que se compone por una entrada de un sensor, un indicador y una salida para la regulación. El control puede ser mecánico, eléctrico, neumático o de cualquier tipo según su función. (Freire Altamirano)

#### **4.2.8.11. Indicadores de encendido**

Un indicador de encendido es una indicación visual que da a conocer la información de que un artefacto, máquina o proceso ha sido encendido. Esta indicación se presenta en diferentes formas de visualización como pantallas, luces, actuadores, entre otros. (Freire Altamirano)

#### **4.2.8.12. Indicador de temperatura**

Un indicador de temperatura es aquel instrumento que procesa una señal proveniente de un sensor de temperatura y la indica en una pantalla a una escala definida, la indicación puede ser digital o analógica. (Freire Altamirano)

#### 4.2.8.13. Controladores de encendido y apagado

Los controles de encendido y apagado se presentan en forma manual y automática. Consisten en controlar la activación y desactivación de un actuador. En el caso de los controladores automáticos, se controla a partir de la información proveniente de una señal de entrada que indica a su salida la activación o desactivación de un elemento regulador. (Freire Altamirano)

#### 4.2.8.14. Fibra cerámica termo resistente

Se realizó la instalación de fibra cerámica termo resistente que se colocó a la entrada y salida del túnel de termo encogido con el fin de mantener el calor dentro de él y evitar que el calor salga hacia el exterior. (Freire Altamirano)


#### 4.2.9. Tipos de Túnel Termoencogible.

El túnel termoencogible se clasifica en manuales e industriales, los cuales son:

*Tabla 3. Tipos de termoencogible.*

Equipos	Descripción	Gráfico
---------	-------------	---------

#### **TIPOS DE TÚNEL DE TERMOENCOGIBLE**

<b>Túnel de termo encogido pequeño BS-400B</b>	<i>El túnel de termoencogido es el equipo idóneo para la presentación de packs de tamaño considerable puesto que estos requieren un constante calor para adoptar su forma. Tiene la particularidad de contraer películas como PVC poliolefina y polietileno de termo encogido. (RINO, 2022)</i>	
--	---	--



**Túnel de Termoencogido BS45-25 VARILLA** *El túnel de termoencogido es el equipo idóneo para la presentación de packs de tamaño considerable puesto que estos requieren un constante calor para adoptar su forma. Tiene la particularidad de contraer películas como PVC poliolefina y polietileno de termo encogido. (RINO, 2022)*



**Túnel de Termoencogido BS45-25 Malla** *El túnel de termoencogido es el equipo idóneo para la presentación de packs de tamaño considerable puesto que estos requieren un constante calor para adoptar su forma. Tiene la particularidad de contraer películas como PVC poliolefina y polietileno de termo encogido. (RINO, 2022)*



**Túnel de Termoencogido BS-6535 MALLA** *El túnel de termoencogido es el equipo idóneo para la presentación de packs de tamaño considerable puesto que estos requieren un constante calor para adoptar su forma. Tiene la particularidad de contraer películas como PVC poliolefina y polietileno de termo encogido. (RINO, 2022)*



**Túnel de termoencogido 6050A** *El túnel de termoencogido es el equipo idóneo para la presentación de packs de tamaño considerable puesto que estos requieren un constante calor para adoptar su forma. Está recomendado principalmente para PVC Termoencogible y Poliolefina. (RINO, 2022)*



*Elaborado por: Autor (Lasluisa; 2022).*

#### **4.2.9.1. Ventajas Túnel de Termoencogible.**

- Fácil de usar, se requiere capacitación mínima del operador
- Construcción de metal
- Inicio rápido
- Transportador motorizado de malla metálica con resistencia al calor Cubierta de malla de fibra
- Velocidad del transportador controlada por variador de frecuencia
- Controladores digitales de temperatura (Temperatura máxima (400 ° C).
- Carga máxima del transportador: (8kg)
- Ventilador de convección de calentamiento dual
- Sección de enfriamiento equipada con un solo ventilador e interruptor de control independiente.
- Ruedas para facilitar el movimiento y un rango de pies de altura ajustable de 2.5 in (65 mm).

#### **4.2.10. Manual**

Es un documento que contiene en forma ordenada y sistemática información o instrucciones sobre historia, políticas, procedimientos, organización de un organismo social, que se consideran necesarios para la mejor ejecución del trabajo. También se le considera como un instrumento importante en la administración puesto que los manuales persiguen la mayor

eficiencia y eficacia en la ejecución de un trabajo asignado al personal para alcanzar los objetivos de la empresa (Elsevier Connect, 2019).

#### **4.2.10.1. Características de manuales**

- Dice que estos manuales son textos utilizados como medio para coordinar, registrar datos e información en forma sistémica y organizada. También es el conjunto de orientaciones o instrucciones con el fin de guiar o mejorar la eficacia de las tareas a realizar. Deben de estar escritos en lenguaje sencillo, preciso y lógico que permita garantizar aplicabilidad en las tareas y funcione del trabajador.
- Los manuales de funciones, procesos y procedimientos deben contar una metodología para su fácil actualización y aplicación. El esquema de hojas intercambiables permite acondicionar las modificaciones sin alterar la totalidad del documento. El proceso de actualización se hace en forma automatizada se debe dejar registrada la fecha, tipo de novedad, contenido y descripción del cambio, versión, el funcionamiento que lo aprobó, y el del que lo administra, entre otros aspectos.
- Los manuales deben ser dados a conocer a todos los funcionarios relacionados con el proceso, para su aprobación, uso y operación. La dependencia de la organización debe contar con mecanismos que garanticen su adecuada difusión.
- Los manuales deben cumplir con la función para la cual fueron creados; y se debe evaluar su aplicación, permitiendo así posible cambios o ajustes. Cuando se evalué su aplicabilidad se debe establecer el grado de efectividad de los manuales en las dependencias de la organización.

### **4.3. Fundamentación legal**

#### **4.3.1. Ley de Educación Superior**

La educación superior tiene como objetivo formar científicos, expertos, humanistas y técnicos del más alto nivel contribuyendo la preservación cultura nacional, promoviendo la



creación y desarrollo del conocimiento en las formaciones, y desarrollando de actitudes y valores que requiere la formación humana, responsable consiente y solidaria, reflexiva, resolutive, con la capacidad de mejorar la calidad de vida, promoviendo el respeto al medio ambiente, las instituciones de la república. La ley de educación superior establece que a los estudiantes que han concluido sus estudios, incluirán el nombre común de la ocupación: "Licenciado en ..."; "Ingeniero en...."; o a lo que corresponda a las titulaciones de tercer nivel. Cumpliendo el artículo 7 (LOES, 2018).

#### **4.3.2. *Reglamento de Régimen Académico***

Según el Artículo 15.- Dice que los títulos del tercer nivel técnico - tecnológico superior y de grado. - En el tercer nivel de formación, una institución de educación superior, cuando se cumplan los requisitos que las normas determinen, podrán expedir los siguientes títulos:

a) Otorgados por los institutos superiores y conservatorios:

1. Técnico Superior o su equivalente.
2. Tecnólogo Superior o su equivalente.
3. Tecnólogo Superior Universitario.

El Artículo 101.- Otorgamiento y emisión de títulos de tercer y cuarto nivel. - Una vez que el estudiante haya aprobado la totalidad de horas y/o créditos del plan de estudios de la carrera o programa y cumplido todos los requisitos académicos y administrativos establecidos por la IES para la graduación, la institución de educación superior emitirá el acta consolidada de finalización de estudios y el título correspondiente. El acta consolidada deberá contener: los datos de identificación del estudiante, el registro de calificaciones, así como la identificación del tipo y número de horas de servicio a la comunidad mediante prácticas pre profesionales o pasantías. Desde la fecha de emisión del acta respectiva, la IES tendrá un plazo de cuarenta y cinco (45) días para registrar el título en el Sistema Nacional de Información de la Educación

Superior (SNIESE), previo a su entrega al graduado (Resolución del Consejo de Educación Superior 111, 2019).

#### **4.3.3. Reglamento de Régimen Académico de la UTC**

La Universidad Técnica de Cotopaxi cuenta con todos los reglamentos y artículos que son necesarios para aprobar la tesis, uno de ellos es el Que, el Art. 123 de la LOES. Donde prescribe: “la regule los títulos y grados académicos, el tiempo de duración, número de créditos de cada opción y demás aspectos relacionados con grados y títulos, buscando la armonización y la promoción de la movilidad estudiantil, de profesores o profesoras e investigadores o investigadoras”

Además de ello en el artículo 21 del reglamento de Régimen Académico de esta de la unidad curricular incluye las asignaturas, cursos o sus equivalentes, que permiten la validación académica de los conocimientos, habilidades y desempeños adquiridos en la Carrera para la resolución de problemas, dilemas o desafíos de una profesión. Su resultado final fundamental es el desarrollo de un trabajo de titulación, basado en procesos de investigación e intervención o la preparación y aprobación de un examen de grado de carácter complejo. Ya sea mediante el trabajo de titulación o el examen complejo el estudiante deberá demostrar el manejo integral de los conocimientos adquiridos a lo largo de su formación profesional; el resultado de su evaluación será registrado cuando se haya completado la totalidad de horas establecidas en el currículo de la Carrera, incluidas la unidad de titulación y las prácticas pre profesionales. Y el ultimo artículo 55.- Es la aprobación del trabajo de titulación será únicamente a través de la Sustentación oral.

#### **4.3.2. Reglamento e instructivo del proyecto integrador**

El proyecto integrador es un trabajo académico que busca validar los conocimientos, habilidades o competencias adquiridas por el estudiante durante su carrera. Este trabajo consiste de una serie de actividades articuladas entre sí, que le permiten identificar un problema

enmarcado en su ejercicio profesional, para luego describirlo, analizarlo y resolverlo. Buscará reforzar la habilidad de integrar distintos conocimientos, por lo cual no es un trabajo de generación de conocimientos, sino un trabajo analítico en el cual se busque proporcionar acciones innovadoras en el ámbito profesional.

Para el caso de ingenierías durante el proyecto los estudiantes trabajan en equipos para realizar un ejercicio de diseño que les permita validar su perfil profesional. Para esto, los estudiantes serán guiados para aplicar un proceso de diseño basado en la identificación de requisitos, la conceptualización del problema, el análisis, la identificación de riesgos, la selección de soluciones.

Todos los Proyectos Integradores deberán contemplar un equilibrio temático entre las distintas áreas de cada carrera (no tendrá que incluir todas las áreas de especialización de la carrera, debiendo incluir al menos dos áreas), un alcance coherente para ser resuelto por un grupo de estudiantes, durante un término académico ordinario, y tener la factibilidad para seguir el proceso de diseño.

- a. Los proyectos integradores de grado pueden orientarse a una o más de las siguientes alternativas:
- b. Están dirigidos a resolver problemas o casos generales de la vida o de la profesión.
- c. Están dirigidos a resolver o proponer un camino de solución a problemas de la comunidad en el campo de los servicios, el desarrollo de valores, el desarrollo comunitario, las buenas prácticas de vida.
- d. Dirigido al diseño, producción y perfeccionamiento competitivo de un sistema tecnológico o de un producto que aporte la solución de un problema real.

- e. Un nuevo modelo de producción o servicios considerando el proceso financiero, económico, comunicacional, científico-tecnológico o que en general esté dirigido a perfeccionar los sistemas de trabajo de una de las actividades profesionales de la carrera.
- f. Los que aportan una nueva metodología de trabajo o que perfeccionan una existente para elevar la eficiencia de un proceso empresarial o social relacionado con la carrera.
- g. Los que aportan resúmenes de procesamiento de información de determinadas temáticas científicas, tecnológicas o culturales en general.

Metodología del proyecto integrador.

En el penúltimo periodo académico, se proporcionará las herramientas metodológicas, epistemológicas y de la praxis profesional que permitirán realizar al estudiante un proyecto integrador, que posibilite determinar los enfoques que guiarán la realización del diagnóstico y ejecución de la investigación.

### **Obligaciones de los Tutores de titulación del Proyecto Integrador.**

El docente responsable, asignado según distributivo de trabajo, será responsable de lo siguiente:

- Brindar un apoyo constante, así como permitir el diálogo de saberes, de modo tal que la construcción de los proyectos de investigación sean el resultado de un debate profundo sobre las diversas posibilidades de análisis de un determinado fenómeno.
- Evaluar la investigación del estudiante, con la finalidad de brindar recomendaciones que fortalezcan al documento.
- Realizar un informe mensual, donde constaran los avances de las etapas del proyecto.
- Asumir su condición y responsabilidad como coautor del Trabajo de Titulación.
- Asesorar y absolver las consultas del o los postulantes.

- Llevar un proceso permanente de seguimiento y evaluación.
- Emitir un informe final sobre el desarrollo de trabajo, en relación al trabajo presencial y autónomo.
- Llevar una memoria de la asesoría.
- Orientar la preparación de la sustentación del trabajo de titulación, ante el tribunal respectivo.
- Asistir a la sustentación del trabajo de titulación.
- Ser parte del tribunal con derecho de voz.
- Validar el trabajo de titulación.

#### 4.4. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.

- **Artículo:** Parte de un tratado, ley o documento oficial que forma con otras iguales una serie numerada y ordenada.
- **Inocuidad:** Es la garantía de que los alimentos no causarían daño al consumidor cuando se preparen o consuman de acuerdo con el uso previsto (FAO).
- **Calidad:** Grado en que el conjunto de características propias (inherentes) del producto cumplen un requisito.
- **Optimizar:** determinar los valores de las variables que intervienen en un proceso o sistema para que el resultado que se obtenga sea el mejor posible.
- **Intelectual:** Se dedica fundamentalmente a actividades o trabajos en los que predomina el uso de la inteligencia.
- **Lesivo:** Que causa o puede causar lesión o perjuicio, daño físico o simbólico.
- **Sistema de control:** Esta caracterizado por tener elementos que permiten tener un control sobre este propósito es lograr una ventaja sobre las variables de salida mediante

la manipulación de las variables de control para alcanzar un valor dado o establecido.  
(Villavicencio Gordillo)

- **Convección:** Es una de las tres formas de transferencia de calor y se caracteriza porque se produce por intermedio de un fluido (aire, agua) que transporta el calor entre zonas con diferentes temperaturas. (Quimica.es, 2019)
- **Radiación:** Es la emisión, propagación y transferencia de energía en cualquier medio en forma de ondas electromagnéticas o partículas. (Nuclear, 2023)
- **Conducción:** La conducción es el mecanismo de transferencia de calor en el que la energía térmica se transfiere de un punto a otro por medio de la interacción entre los átomos o moléculas de la materia. (Systèmes, 1995)

## 5. Metodología.

### 5.1. Diseño y modalidad de la investigación

En esta investigación no hubo la necesidad de aplicar un diseño experimental debido a que el proyecto integrador se refiere a las aplicaciones tecnológicas del túnel termoencogible donde el diseño fue un estudio acción y un método de campo, ya que se introdujo directamente a la recolección de información IN SITU, encontrando las desventajas en la planta agroindustrial por falta de equipos, manuales de mantenimiento, funcionamiento y la ficha técnica, dificultando información inadecuada, en el proceso de aprendizaje y en el desarrollo de las prácticas experimentales. Realizamos su respectiva investigación lo cual nos encontramos con ciertos inconvenientes, así como realizar manuales de mantenimiento, funcionamiento y la ficha técnica, solucionando el problema que existe.

## **5.2. Tipos de investigación**

### **5.2.1. Investigación Documental**

La investigación documental en el presente proyecto integrador se emplea indagar sobre el uso y las características, especificaciones técnicas, procedimientos de funcionamiento y mantenimiento del túnel termoencogible, utilizando diferentes investigaciones teóricas a través de documentos de sitios web, artículos y otras fuentes primarias, para elaborar sus respectivos manuales (Posada, 2017)

### **5.2.2. Investigación en Campo**

Para el proyecto integrador se utiliza la investigación en campo mediante la prueba piloto del funcionamiento de la máquina, modos de operación y características, es por ello que realizamos las diversas prácticas donde se evidencia el correcto funcionamiento del túnel termoencogible empleando los manuales elaborados para su correcto uso.

## **5.4. Técnicas de investigación**

### **5.4.1. La observación**

El proyecto de integración se construye a partir de la observación técnica utilizada en la prueba piloto para comprender el uso y características del equipo, elaborar los manuales de operación y mantenimiento de la máquina túnel termoencogible e implementar el uso y sus instrucciones detalladas.

### **5.4.2. Análisis bibliográfico.**

Es un conjunto de operaciones diseñadas para presentar un documento y su contenido de una forma diferente a su forma original, permitiendo su posterior recuperación e identificación. la cual es la base para la construcción del manual de mantenimiento y operación de la máquina túnel termoencogible. (RINO, 2022)

### **5.3. Instrumentos de la Investigación.**

#### **5.3.1. *Ficha técnica.***

Es una herramienta mediante la cual el exportador debe declarar las características técnicas de su producto de forma estandarizada y sencilla. En este proyecto se utilizó el folleto técnico como guía para crear un manual de operación y mantenimiento que asegurara el correcto uso del túnel termoencogible. (López Palma)

#### **5.3.2. *Hoja Guía.***

Permite a las organizaciones y sistemas monitorear, implementar y ajustar su comportamiento cuando interactúan con las personas ante las que son responsables. (Iglesias, (1976)

En este proyecto, el manual se utilizó como herramienta de investigación, porque se utilizó el túnel termoencogible y se realizaron prácticas de empaçado en los siguientes productos: Jugo(zumo), Yogurt, Agua purificada embotellada.

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

**¿Qué importancia tiene el material de empaçado para el proceso adecuado en la máquina túnel termoencogible en procesos agroindustriales?**

Al empaçado con termoencogibles, ofrece grandes ventajas tanto para el almacenamiento y transporte del producto como para el almacenamiento y la comercialización. Los beneficios se maximizan al reducir una gran cantidad de costos y ser amigable con el medio ambiente, ya que es un material fácilmente reciclable.



**¿Por qué se realizan prácticas demostrativas de empacado, para verificar el funcionamiento y mantenimiento de la máquina túnel termoencogible?**

Las prácticas de demostración ayudan a desarrollar el conocimiento y el aprendizaje sobre el uso correcto de la máquina, y son muy útiles para realizar la operación y el mantenimiento correctos en la práctica.

**¿Cómo describir el correcto manual de funcionamiento y mantenimiento y ficha técnica para laboratorio de investigación de lácteos de la carrera Agroindustria?**

Para crear un correcto manual de operación y mantenimiento, se deben considerar varios puntos, tales como: analizar el funcionamiento del equipo mediante prácticas y recopilar información bibliográfica, mediante investigaciones sobre el uso correcto de maquina túnel termoencogible.

## **6. RESULTADOS Y RESPALDOS.**

### **MANUAL DE FUNCIONAMIENTO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD DEL TÚNEL TERMOENCOGIBLE.**

Se elaboró un manual de funcionamiento, mantenimiento y aplicación tecnológica del túnel termoencogible en la carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi en base a las prácticas que se realizaron e investigación bibliográfica de la maquina mencionada, describiendo información sobre la operación que tiene, el mantenimiento que se debe dar al túnel termoencogible, prevención y diseño de equipo.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**



**CARRERA DE AGROINDUSTRIA**  
**MANUAL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL TÚNEL**  
**TERMOENCOGIBLE.**



**MANUAL PARA EL LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE LÁCTEOS DE**  
**LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA**

*Octubre 2022 - marzo 2023*

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL TÚNEL TERMOENCIGIBLE</b>	 <b>Edición 01</b>
---	--	--

## **6.1. MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL TÚNEL TERMOENCIGIBLE.**

### **6.1.1. INTRODUCCIÓN:**

En el presente manual de funcionamiento se describen las características, partes, requerimientos, funcionamiento y limpieza del túnel termoencigible, este equipo está relacionado en el campo de empacado en el proceso de producción de productos agroindustriales con diversas materias.

### **6.1.2. OBJETIVOS**

#### **a. Objetivo General**

- Definir el correcto funcionamiento del Túnel termoencigible de forma adecuada y práctica para el correcto manejo de la misma.

#### **b. Objetivos Específicos**

- Especificar el funcionamiento y requerimiento para el correcto uso del túnel termoencigible.
- Describir las partes que constituyen en el túnel termoencigible y su función.
- Elaborar un registro de uso del túnel termoencigible.

### **6.1.3. ALCANCE.**

Este manual ha sido desarrollado con el fin de apoyar a los técnicos de laboratorio y estudiantes que se preparan en la carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en requerimientos relacionados con la instalación, funcionamiento y usos del túnel termoencigible que resulta de gran ayuda para realizar prácticas tecnológicas.

Elaborado por: Lasluisa Picho Luis Roberto.
--

 <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTACACHI LATACUNGA - ECUADOR 24 - 01 - 1988</p>	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL TÚNEL TERMOENCOGIBLE</b>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <b>Edición 01</b>
--	--	---

#### **6.1.4. DEFINICIONES:**

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

Instrumento de trabajo que emite un conjunto de normas y tareas que deben realizar todos quienes conforman la empresa y que desarrollan actividades específicas, en su elaboración debe estar basado de acuerdo a los respectivos procedimientos, sistemas, normas y que resumen el establecimiento de guías y orientaciones para desarrollar las rutinas o labores cotidianas. (MAPLAS, 2023)

##### **Túneles de calor.**

Es una máquina con una estructura en forma de túnel por el cual circula aire caliente en su interior y se distribuye de manera uniforme dentro de él. Además, posee una banda transportadora por la cual los productos son transportados a través del túnel. (Freire Altamirano)

##### **Banda de transportación.**

Generalmente una banda transportadora consta de una banda de manera continua que es arrastrada debido a la fricción en un eje cilíndrico que es accionado mediante el uso de un motor eléctrico, aunque se puede utilizar otras fuentes de energía. (Freire Altamirano)

##### **Dispositivos de control.**

Los dispositivos de control son instalaciones que permiten controlar un proceso de forma manual o automática y que se compone por una entrada de un sensor, un indicador y una salida para la regulación. El control puede ser mecánico, eléctrico, neumático o de cualquier tipo según su función. (Vivanco, 2017)

Elaborado por: Lasluisa Picho Luis Roberto.
--

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL TÚNEL TERMOENCIGIBLE</b>	 <b>Edición 01</b>
---	--	--

### 6.1.5. GENERALIDADES:

Práctico, semiindustrial túnel de termoencogido, para múltiples aplicaciones en el empaque de productos con material termoencogible, de rápido calentamiento y ahorro de energía por el sistema de recirculación de aire.

El empaque por termoencogido es un moderno y elegante método de empaque que se viene usando ampliamente en el mercado por su simplicidad, economía y bellos acabados en los productos empacados. Su objetivo es envolver con una película termoencogible y transparente un producto, el cual finalmente queda empaquetado por la película la cual se ajusta a la forma del producto permitiendo que se observe claramente. Adicionalmente se logra la protección del producto contra la humedad, contaminación, rayones, etc.

### 6.1.6. OPERACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.

En este punto se describen las generalidades del equipo, partes, requerimientos, funcionamiento y lavado del equipo

## 6.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

*Tabla 4. Especificaciones técnicas del túnel termoencogible*

Modelo	Descripción	Voltaje	Velocidad De banda
BS-400B	Túnel termoencogible	220 v	10 m/min

*Tomado de: (RINO, 2022)*

Elaborado por:  
Lasluisa Picho Luis Roberto.

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL TÚNEL TERMOENCOGIBLE</b>	 <b>Edición 01</b>
---	--	--

Tabla 5. Peso, tamaño, potencia, volumen y tipo.

Peso de transportador	Tamaño de banda	Potencia	Volumen de producción	Tipo de uso
Hasta 8kg	40 x 20 cm	5.5 KW	Depende del producto	Semi-Industrial

Tomado de: (RINO, 2022)

### 6.2.3. DESCRIPCION GRAFICA DEL TÚNEL TERMOENCOGIBLE.

Ilustración 2. Túnel termoencogible



Elaborado por: Autores (Lasluisa L; 2022)

Tabla 6. Partes descritas del túnel termoencogible.

Nº	Descripción de partes del túnel termoencogible.
1	Panel de Control de temperatura, viento caliente, llevar hacia delante y ajustador de velocidad.
2	Fibra cerámica termo resistente, cámara de calentamiento, paneles de calor y ventilación de viento.
3	Banda transportadora de productos.
4	Interruptor de encendido de energía para funcionamiento de la máquina.
5	Cable de alimentación de energía para funcionamiento de 220 v.

Elaborado por: Autor (Lasluisa; 2022).

Elaborado por:  
Lasluisa Picho Luis Roberto.

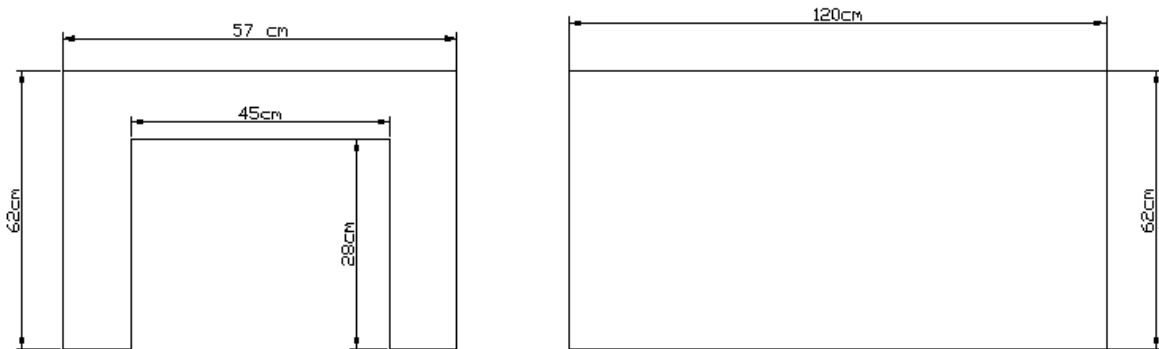
 <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTACACHI LATACUNGA - ECUADOR 24 - 01 - 1998</p>	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL TÚNEL TERMOENCOGIBLE</b>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <b>Edición 01</b>
--	--	---

#### **6.2.4. PARTES DEL EQUIPO**

- Cámara de calentamiento con control variable de temperatura para todo tipo de materiales termoencogible.
- Control de velocidad de la banda transportadora por medio de variación de frecuencia.
- Control de viento caliente.
- Banda transportadora en cadena y varillas con recubrimiento siliconado para alta temperatura.
- Paredes del túnel aisladas con fibra de vidrio que permiten un ambiente frío en los alrededores de la máquina, impidiendo pérdidas de calor
- Motor para ventilación forzada colocado en la parte externa del túnel de calentamiento y tipo canastilla en acero.
- El túnel posee cortinas siliconadas y teflonada en la entrada y salida del túnel, para evitar pérdidas significativas de calor y ahorro de energía.

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL TÚNEL TERMOENCIGIBLE</b>	 <b>Edición 01</b>
---	--	--

*Ilustración 3. Dimensiones del túnel termoencigible*



*Elaborado por: Auto (Lasluisa; 2022)*

**Nota:** La figura muestra las dimensiones de alto, ancho y profundidad del túnel termoencigible con medidas en escala de centímetros

### 6.2.5. INSTALACIÓN

- Ubique el Túnel termoencigible en el sitio de trabajo, y verifique que quede a nivel.
- Conecte la fuente de energía a una red eléctrica 220 V.
- En el panel de controles, ponga la **VELOCIDAD** en escala “cero”.
- Verifique que el botón de parada de emergencia se encuentre desactivado. “afuera”
- En el panel de controles pulse el botón de encendido y verifique que el motor del ventilador ubicado en la parte superior gire en el sentido indicado de la flecha.
- Si está girando en sentido contrario invierta 2 líneas de la entrada de corriente y repita el proceso anterior para verificar que el giro sea el correcto.

### 6.2.6. PROCESO DE ENCENDIDO

- Verifique en el panel de controles que la velocidad este en “cero velocidades mínimas” esto reduce el tiempo de calentamiento inicial.

Elaborado por:  
Lasluisa Picho Luis Roberto.



	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL TÚNEL TERMOENCOGIBLE</b>	 <b>Edición 01</b>
---	--	--

- Verifique que el botón de parada de emergencia se encuentre desactivado “afuera” para desactivarlo gire media vuelta a la derecha.
- Pulse ENCENDIDO: En este momento se activa todo el sistema, el controlador digital inicia un chequeo automático programado que dura 15 segundos aproximadamente y la banda transportadora inicia su accionamiento a la mínima velocidad.
- Seleccione la temperatura de trabajo ajustando los parámetros en el controlador digital de acuerdo al material de termoencogido. Solicite la temperatura recomendada por el proveedor del material. El túnel tiene para control de temperatura dependiendo del material a usar, temperatura interna del túnel.
- Espere a que la temperatura del túnel llegue a lo programado deje estabilizar durante 10 minutos.
- Inicie el proceso de termoencogido con el producto. Puede ir ajustando la velocidad de la banda y/o la temperatura del túnel de acuerdo al producto, tipo de material y resultados obtenidos.

### **6.3. FUNCIONAMIENTO DEL TÚNEL TERMOENCOGIBLE.**

En este presente manual se indicará el funcionamiento y todos los pasos que se debe realizar para un correcto uso de la máquina, a continuación:

- Revisar el estado de la maquina sino esta con alguna alteración o que objetos que obstruyan el trabajo.

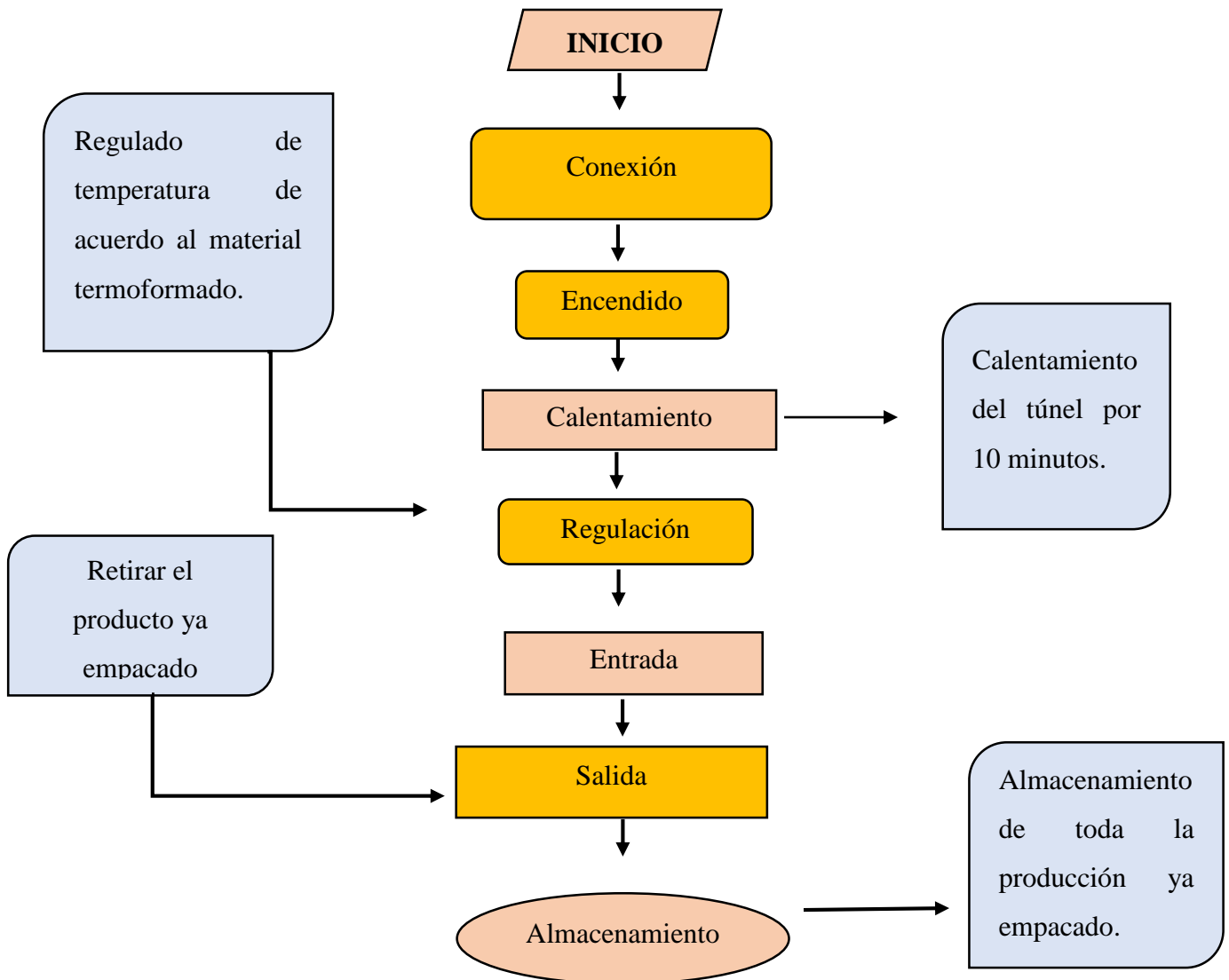
Elaborado por: Lasluisa Picho Luis Roberto.
--

 <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTACACHI LATAJUNGA - ECUADOR 24 - 01 - 1998</p>	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL TÚNEL TERMOENCOGIBLE</b>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p><b>Edición 01</b></p>
--	--	--

- Conexión del cable de alimentación a una línea de energía de 220 v para el funcionamiento de la máquina.
- Encender el interruptor de energía para el funcionamiento de la máquina.
- Luego encender el controlador de temperatura a 250°C y dejar calentar por al menos 10 minutos para que la temperatura de concentre en el panel así comenzar de la mejor manera.
- Preparamos el producto que se va empacar, procedemos al cortado del plástico a la medida del empacado.
- Iniciamos con la entrada del producto, para el procedimiento de empacado verificando la velocidad de la banda de transporte este en 4 gradualmente.
- Entrada para el empacado por el panel de calor, seguido del detenimiento de la banda de transporte y retiro del producto ya empacado.
- Salida enfriar y procedemos a almacenamiento de los productos ya empacados.



### 6.3.1. DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO



*Elaborado por: Autor (Lasluisa; 2023)*

### 6.4. REQUERIMIENTOS DEL TÚNEL TERMOENCOGIBLE.

En el manual de funcionamiento se procede a mencionar cuales son los requerimientos que el equipo necesita para su correcto manejo y funcionamiento, a continuación, mencionaremos los siguientes:

Elaborado por:  
Lasluisa Picho Luis Roberto.

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL TÚNEL TERMOENCOGIBLE</b>	 <b>Edición 01</b>
---	--	--

- El equipo como se mencionó el único requerimiento que necesita para que funcione es que condiciones de electricidad 220 v adecuada para el funcionamiento.
- Él túnel termoencogible se debe instalar en un lugar plano donde el funcionamiento pueda ser seguro.
- La máquina no debe tener ningún tipo de residuos u obstáculos que puedan entorpecer el espacio de trabajo.

#### **6.4.1. RESPONSABLES**

- Docentes de la carrera.
- Estudiantes de la carrera.
- Técnicos del laboratorio.

#### **6.4.2. REGISTROS**

Registro de control de uso de la maquina Túnel termoencogible.

#### **6.4.3. MODIFICACIONES**

- Edición 01

	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL TÚNEL TERMOENCOGIBLE DE SEGURIDAD PERSONAL</b>	 <b>Edición 01</b>
---	---	--

## **6.5. MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL TÚNEL TERMOENCOGIBLE DE SEGURIDAD PERSONAL.**

### **6.5.1. INTRODUCCIÓN:**

El mantenimiento de las máquinas de laboratorio incluye asegurar la inspección programada durante la operación, la seguridad, el ajuste, la reparación, el análisis, la limpieza, la lubricación y la calibración de las máquinas.

Para lograrlo, debe planificarse periódicamente en base a un plan previamente establecido.

#### **6.4.4. MANTENIMIENTO.**

- El equipo debe estar desconectado para mantenimiento.
- Limpie y lubrique periódicamente la cadena transportadora y del motorreductor. Utilice aceite Móvil Pirella 830 para 230°C o su equivalente para alta temperatura.
- Realice limpieza periódica de la banda o los ejes. Cuando los ejes o la banda presentan deterioro pueden afectar la calidad del proceso. Reemplace o cambie cuando requiera.
- Limpie periódicamente el equipo, evite derrames al interior del túnel
- En los túneles de banda solo lubrique la cadena del motorreductor
- El equipo tiene garantía de un año, dos mantenimientos preventivos sin costo durante un año y amplio y permanente stock de respuestas y consumibles.

#### **6.5.2. MANTENIMIENTO**

El mantenimiento preventivo se realiza para predecir fallas en función de los parámetros de diseño y las condiciones de operación asumidas como.

Mantenimiento rutinario

Mantenimiento preventivo

Mantenimiento correctivo

Mantenimiento Predictivo

Elaborado por: Lasluisa Picho Luis Roberto.
--

	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL TÚNEL TERMOENCOGIBLE DE SEGURIDAD PERSONAL</b>	 <b>Edición 01</b>
---	---	--

### 6.5.3. SEGURIDAD DEL PERSONAL

#### 6.5.4. ALCANCE

El presente manual de mantenimiento está destinada a estudiantes que se desempeñan como prácticos y técnicos de laboratorio, con el fin de prolongar la vida útil del túnel termoencogible y evitar futuros problemas.

#### 6.5. OBJETIVOS

##### a. General.

- Facilitar información para ayudar a planificar y realizar comprobaciones de mantenimiento para evitar daños o desgaste del túnel termoencogible.

##### b. Específicos.

- Especificar los tipos de mantenimiento que se aplicará al túnel termoencogible.
- Detallar normas de seguridad del equipo y personal.
- Mantener registros de mantenimiento

#### 6.6. DEFINICION:

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

Es un conjunto de actividades que se deben realizar sobre las instalaciones y equipos, para reparar o prevenir daños, con el fin de buscar continuar prestando el servicio para el que fueron diseñados. (MAPLAS, 2023)

#### 6.7. PASOS PARA LOS MANTENIMIENTOS Y LA SEGURIDAD DEL PERSONAL

El manual de mantenimiento explicará los tipos de mantenimiento (rutinario, preventivo, correctivo y predictivo) que se deben aplicar al túnel termoencogible.

	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL TÚNEL TERMOENCOGIBLE DE SEGURIDAD PERSONAL</b>	 <b>Edición 01</b>
---	---	--

### **6.7.1. MANTENIMIENTO RUTINARIO**

Es una actividad sistemática, que tiene lugar de acuerdo con un procedimiento bien establecido, implica una secuencia determinada y también es repetitiva. Su aplicación se realiza en el campo preventivo y se llevará a cabo en el equipo e instalaciones que se utilizan de forma continua y en cualquier momento que puedan representar averías repetitivas. (SÁENZ)

#### **Pasos para el mantenimiento de rutina del túnel termoencogible.**

- Lubricación de rodamientos
- Limpieza a nivel general
- Revisión el funcionamiento de las resistencias
- Revisión de la parte mecánica
- Revisión de la parte electica
- Lubricación de piezas mecánicas

### **6.7.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO.**

El mantenimiento preventivo de los equipos de laboratorio incluye asegurar la inspección programada durante la operación, la seguridad, el ajuste, la reparación, el análisis, la limpieza, la lubricación y la calibración de los equipos. Para lograrlo, debe planificarse periódicamente en base a un plan previamente establecido. El mantenimiento preventivo se realiza para predecir fallas en función de los parámetros de diseño y las condiciones de operación asumidas. (SÁENZ)

#### **Pasos para el mantenimiento preventivo del túnel termoencogible.**

- Lubricación de rodamientos
- Limpieza a nivel general

Elaborado por: Lasluisa Picho Luis Roberto
---

	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL TÚNEL TERMOENCOGIBLE DE SEGURIDAD PERSONAL</b>	 <b>Edición 01</b>
---	---	--

- Revisión el funcionamiento de las resistencias
- Revisión de la parte mecánica
- Revisión de la parte electica
- Lubricación de piezas mecánicas

Un mantenimiento preventivo, les permitirá un mejor control y minimizar el desgaste excesivo de las piezas y posibilita la evaluación de piezas ya desgastadas o próximas a cambio, reducir costos y gastos.

### **6.7.3. MANTENIMIENTO CORRECTIVO**

Es la actividad de ingeniería realizada durante el tiempo del siniestro y su objetivo es restaurar los bienes para mantenerlos en condiciones operativas según lo previsto, con la reparación o reposición de los bienes químicos. (SÁENZ)

#### **Pasos para el mantenimiento correctivo del túnel termoencogible:**

- No este termo encogiendo de manera adecuada.
- Está presentando ruidos inusuales dentro de su interior y exterior.
- La banda transportadora se encuentra desgastada, rota, sin aislantes en sus varillas, entre otros.
- Está calentando una parte más que otra.
- Alguna parte eléctrica o mecánica se siente que no está trabajando como debería de ser.

### **6.7.4. MANTENIMIENTO PREDICTIVO.**

El mantenimiento predictivo es una técnica que utiliza herramientas y técnicas de análisis de datos para detectar anomalías en el funcionamiento y posibles defectos en los equipos y procesos, de modo que puedan solucionarse antes de que sobrevenga el fallo. (MAPLAS, 2023)

Elaborado por: Lasluisa Picho Luis Roberto.
--



	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL TÚNEL TERMOENCOGIBLE DE SEGURIDAD PERSONAL</b>	 <b>Edición 01</b>
---	---	--

### **Pasos para el mantenimiento predictivo del túnel termoencogible:**

- Análisis de vibraciones en la máquina.
- Monitorización de equipos y paneles de control.
- Análisis de movimiento estable de banda transportadora.
- Análisis de ruido incorrecto de la máquina.
- Panel de control imágenes térmicas temperatura borrosas.

### **6.8. MEDIDAS DE SEGURIDAD AL PERSONAL.**

- No utilizar cadenas u objetos colgantes que puedan enredarse en los dispositivos de traslación de productos
- Mantenga la caja de control eléctrico siempre cerrada, ábrala únicamente cuando sea necesario.
- Si no está operando la máquina, mantenga el breaker en posición off.
- No introduzca las manos ni cualquier otra parte del cuerpo dentro de la cámara de calentamiento.



#### **6.8.1. INTRODUCCIÓN.**

Es un conjunto de actuaciones aplicables al trabajo con máquinas, a las instalaciones que se encargan de prevenir accidentes de trabajo, incendios y daños, donde se tratan los dos conceptos: conductas peligrosas y condiciones peligrosas, que pueden dar lugar a accidentes de trabajo. La inspección de peligros y riesgos se debe realizar a través de la investigación del accidente o cuál es la causa del accidente, existen factores que reducen los accidentes como el equipo de seguridad de protección personal. (Freire Altamirano)

#### **6.8.2. NORMAS GENERALES ANTES DE INGRESAR AL LABORATORIO.**

- Ingresar al laboratorio con la dotación correspondiente.

Elaborado por: Lasluisa Picho Luis Roberto.
--

	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL TÚNEL TERMOENCOGIBLE BS-400B DE SEGURIDAD PERSONAL</b>	 <b>Edición 01</b>
---	---	--

- Mandil blanco en el cual deberá estar cifrado el nombre y el sello de la carrera y el sello de la Universidad.
- No fumes, comas o bebas en el laboratorio.
- Utiliza una bata y tenla siempre bien abrochada, así protegerás tu ropa.
- En caso de producirse un accidente, quemadura o lesión, comunícalo inmediatamente al profesor.
- Recuerda dónde está situado el botiquín.
- Mantén el área de trabajo limpia y ordenada.
- Cofia y malla para el cabello (cabello bien recogido).
- Botas blancas.
- Toda la dotación debe encontrarse en buen estado y limpia.
- Sin maquillaje, uñas largas, sin joyas (pulseras, aretes) y sin esmalte en las damas.
- Sin barba o bigote en los caballeros.
- Hoja guía (personal)
- Presentar todos los materiales solicitados para la práctica.

### **6.8.3. RESPONSABLES.**



- Docentes de la carrera.
- Estudiantes de la carrera.
- Técnicos del laboratorio.

### **6.8.4. REGISTROS.**

Registro de control de mantenimiento rutinario de la máquina. (anexo N°2)

Registro de control de mantenimiento preventivo de la máquina. (anexo N°3)

Elaborado por: Lasluisa Picho Luis Roberto.
--

 <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTACACHI LATAJUNGA - ECUADOR 24 - 01 - 1998</p>	<p><b>MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL TÚNEL TERMOENCOGIBLE BS-400B DE SEGURIDAD PERSONAL</b></p>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p><b>Edición 01</b></p>
--	--	--

Registro de control de mantenimiento correctivo de la máquina. (anexo N°4)

Registro de control de mantenimiento predictivo de la maquina (anexo N°5)


#### **6.8.5. MODIFICACIONES:**

Edición 01


#### **6.9. ANEXOS:**

Elaborado por:  
Lasluisa Picho Luis Roberto.


*Anexo 1 Registro de control de uso del túnel termoencogible.*

		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN LÁCTEOS CARRERA DE AGROINDUSTRIAL</b>			<b>Carrera en Agroindustrial</b>	
<b>ENCARGADO DEL LABORATORIO:</b>				<b>DOCENTE:</b>		
<b>REGISTRO DE CONTROL DE USO DEL TÚNEL TERMOENCOGIBLE.</b>					<b>MODELO: BSD- 400*200</b>	
<b>Fecha</b>	<b>Nombre del usuario</b>	<b>Tiempo de uso</b>	<b>Actividad en la que se utilizó el equipo.</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Firma del usuario.</b>	
<b>ANALISTA TECNICO</b>			<b>DOCENTE ENCARGADO</b>			

Anexo 2 Registro de control de mantenimiento preventivo del túnel termoencogible

		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</b> <b>LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN LÁCTEOS</b> <b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA.</b>			<b>Carrera en</b> <b>Agroindustrial</b>	
<b>ENCARGADO DEL LABORATORIO:</b>				<b>DOCENTE:</b>		
<b>REGISTRO DE CONTROL DE MANTENIMIENTO RUTINARIO DEL TÚNEL TERMOENCOGIBLE.</b>					<b>MODELO: BSD-400*200</b>	
<b>Fecha</b>	<b>Mantenimiento N°.</b>	<b>Nombre Técnico (Persona que realiza el mantenimiento).</b>	<b>Daños</b>	<b>Costo de materiales</b>	<b>Costo Total</b>	<b>Horas utilizadas</b>
<b>ANALISTA TECNICO</b>				<b>DOCENTE ENCARGADO</b>		


Anexo 3 Registro de control de mantenimiento preventivo del túnel termoencogible

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</b>		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE LÁCTEOS CARRERA DE AGROINDUSTRIA</b>			<b>Carrera en Agroindustrial</b>	
<b>ENCARGADO DEL LABORATORIO:</b>				<b>DOCENTE:</b>		
<b>REGISTRO DE CONTROL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL TÚNEL TERMOENCOGIBLE.</b>					<b>MODELO: BSD-400*200</b>	
<b>Fecha</b>	<b>Mantenimiento N°</b>	<b>Nombre Técnico (Persona que realiza el mantenimiento).</b>	<b>Daños</b>	<b>Costo de materiales</b>	<b>Costo Total</b>	<b>Horas utilizadas</b>
<b>ANALISTA TECNICO</b>			<b>DOCENTE ENCARGADO</b>			

Anexo 4 Registro de control de mantenimiento correctivo del túnel termoencogible.

		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</b> <b>LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN LÁCTEOS</b> <b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA</b>			<b>Carrera en</b> <b>Agroindustrial</b>	
<b>ENCARGADO DEL LABORATORIO:</b>				<b>DOCENTE:</b>		
<b>REGISTRO DE CONTROL DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO DEL TÚNEL TERMOENCOGIBLE.</b>					<b>MODELO: BSD-400*200</b>	
Fecha	Mantenimiento N°.	Nombre Técnico (Persona que realiza el mantenimiento).	Daños	Costo de materiales	Costo Total	Horas utilizadas
<b>ANALISTA TECNICO</b>			<b>DOCENTE ENCARGADO</b>			

Anexo 5 Registro de control de mantenimiento predictivo del túnel termoencogible

		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</b> <b>LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN LÁCTEOS</b> <b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA</b>			<b>Carrera en</b> <b>Agroindustrial</b>	
<b>ENCARGADO DEL LABORATORIO:</b>				<b>DOCENTE:</b>		
<b>REGISTRO DE CONTROL DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO DEL TÚNEL TERMOENCOGIBLE.</b>					<b>MODELO: BSD-400*200</b>	
Fecha	Mantenimiento N°.	Nombre Técnico (Persona que realiza el mantenimiento).	Daños	Costo de materiales	Costo Total	Horas utilizadas
<b>ANALISTA TECNICO</b>				<b>DOCENTE ENCARGADO</b>		



### 6.9.1 Informe de prácticas.

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

**Practica N° 1**

#### **TÍTULO DE LA PRACTICA:**

Elaborar Jugo (zumو) de fruta de naranja para demostración del funcionamiento del túnel termoencogible.

#### **1. INTRODUCCIÓN:**

En la práctica correspondiente se conocerá el funcionamiento del túnel termoencogible obtenido por medio de la tradicional práctica de exprimir la fruta, mientras que para el néctar de frutas se diluye la pulpa de la fruta en agua y se le adicionan distintos elementos como azúcares, vitaminas y minerales, el empaque y embalaje es un término industrial que engloba la tecnología y el trabajo de diseño para proteger todo tipo de productos destinados al almacenamiento, el objetivo principal de los empaques es proteger al producto de cualquier daño potencial que lo haga inservible. Por ello, un buen sistema y uso de empaque y embalaje es imprescindible, además del diseño. (ROALDO, 2001)

Actualmente los materiales que usamos como embalaje o empaque industrial han evolucionado en su estructura y capacidad de uso comparados con los que tradicionalmente se utilizaban. Hoy se prefiere un diseño más integral (PANTASTICO, 1984,)

#### **2. OBJETIVOS**

##### **2.1. General:**

- Elaborar un néctar de naranja para poner en funcionamiento la maquina túnel termoencogible.

## 2.2. Especificaciones:

- Realizar el Jugo(zumo) para demostración de funcionamiento del túnel termoencogible y el uso correcto del manual de funcionamiento.
- Determinar el proceso de empacado, con el fin de utilizar el túnel termoencogible.
- Demostrar mediante una ficha técnica cuanto producto de empacado se demora, en un determinado tiempo.

## 3. MATERIALES, EQUIPOS:

- Mesa
- Gavetas
- Envases
- Túnel termoencogible.
- Lamina de termoformado.

### 3.1. MATERIA PRIMA Y REACTIVOS:

- Fruta naranja
- Azúcar
- Ácido cítrico
- Sorbato de potasio.

## 4. METODOLOGÍA:

**Pesado:** Es importante para determinar el rendimiento que se puede obtener de la fruta.

**Selección:** En esta operación se eliminan aquellas frutas magulladas y que presentan contaminación por microorganismos.

**Lavado** Se realiza con la finalidad de eliminar la suciedad y/o restos de tierra adheridos en la superficie de la fruta. Esta operación se puede realizar por:

**Inmersión:** Por lo general viene a ser un tratamiento previo a los otros lavados. En este caso se debe cambiar constantemente el agua para evitar que a la larga se convierta en un agente contaminante. Este método de lavado se puede realizar en tinajas.

**Agitación:** En este caso, la fruta es transportada a través de una corriente de agua en forma continua.

**Aspersión:** Es muy utilizado en plantas de gran capacidad de producción, por ser el método más eficiente. Se debe tener en cuenta la presión, el volumen y la temperatura del agua, la distancia de los rociadores a la fruta, la carga del producto y el tiempo de exposición.

**Precocción** El objeto de esta operación es ablandar la fruta para facilitar el pulpatado, reducir la carga microbiana presente en la fruta e inactivar enzimas que producen el posterior pardeamiento de la fruta. La precocción, se realiza sumergiendo la fruta en agua a temperatura de ebullición por un espacio de 3 a 5 minutos. El tiempo exacto de precocción está en función de la cantidad y tipo de fruta. Cuando se requiera evitar el pardeamiento enzimático de la fruta, se denomina blanqueado o escaldado

**Pulpatado** Este proceso consiste en obtener la pulpa o jugo, libre de cáscaras y pepas. La fruta es pulpatada con su cáscara como en el caso del durazno, la manzana, siempre y cuando ésta no tenga ninguna sustancia que al pasar a la pulpa le ocasione cambios en sus características organolépticas. Para el caso de cítricos es indispensable el uso de un extractor de jugos.

**Estandarización** En esta operación se realiza la mezcla de todos los ingredientes que constituyen el néctar. La estandarización involucra los siguientes pasos: a. Dilución de la pulpa. b. Regulación del dulzor. c. Regulación de la acidez. d. Adición del estabilizado. e. Adición del conservante.

**Dilución de la pulpa** Para calcular el agua a emplear utilizamos relaciones o proporciones representadas de la siguiente manera. Por ejemplo: 1: 3 Donde 1, significa “una” parte de pulpa

o jugo puro de la fruta y 3, significa “tres” partes de agua, es decir estamos utilizando la relación “uno a tres”. La cantidad de agua varía de acuerdo con la fruta

**Regulación del azúcar** Todas las frutas tienen su azúcar natural, sin embargo, al realizar la dilución con el agua ésta tiende a bajar. Por esta razón es necesario agregar azúcar hasta un rango que puede variar entre los 13 a 18 °Brix. Los grados Brix representan el porcentaje de sólidos solubles presentes en una solución. Para el caso de néctares, el porcentaje de sólidos solubles equivale a la cantidad de azúcar presente.

**Adición de conservante** La cantidad de agente conservante a adicionar no debe ser mayor al 0.05% del peso del néctar

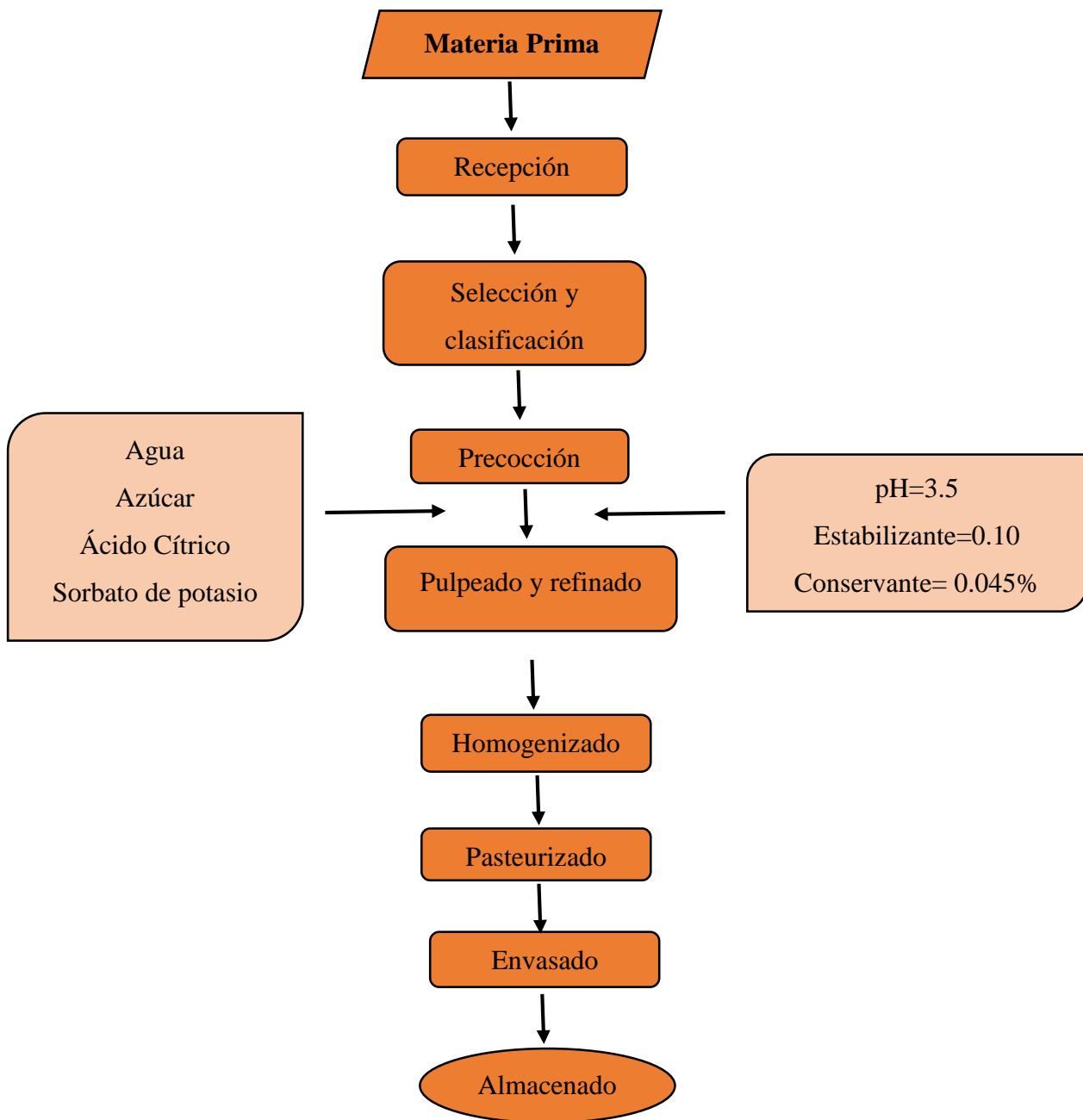
**Adición de conservante** La cantidad de agente conservante a adicionar no debe ser mayor al 0.05% del peso del néctar

**Pasteurización:** Esta operación se realiza con la finalidad de reducir la carga microbiana y asegurar la inocuidad del producto. Calentar el néctar hasta su punto de ebullición, manteniéndolo a esta temperatura por un espacio de 1 a 3 minutos. Luego de esta operación se retira del fuego, se separa la espuma que se forma en la superficie y se procede inmediatamente al envasado.

**Enfriado** Al enfriarse el producto, ocurrirá la contracción del néctar dentro de la botella, lo que viene a ser la formación de vacío, esto último representa el factor más importante para la conservación del producto. El enfriado se realiza con chorros de agua fría, que a la vez nos va a permitir realizar la limpieza exterior de las botellas de algunos residuos de néctar que se hubieran impregnado.

**Etiquetado** El etiquetado constituye la etapa final del proceso de elaboración de néctares. En la etiqueta se debe incluir toda la información sobre el producto.

**Almacenado** El producto debe ser almacenado en un lugar fresco, limpio y seco; con suficiente ventilación a fin de garantizar la conservación del producto hasta el momento de su venta.

**DIAGRAMA DE FLUJO ELABORACION DE JUGO DE (ZUMO) DE FRUTA.**

*Elaborado por: Autor ((Lasluisa; 2023)*

## 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

El jugo debe ser extraído bajo condiciones sanitarias apropiadas, de frutas maduras, sanas, lavadas y sanitizadas, aplicando los principios de Buenas Prácticas de Manufactura. La conservación del producto por medios físicos puede realizarse por procesos térmicos: pasteurización, esterilización, refrigeración, congelación y otros métodos adecuados. (STAN, 2005)

Se tiene conocimiento de que el jugo concentrado es turbio, claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede en este caso de la fruta naranja, la pulpa concentrada debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual se procede. (STAN, 2005)

La elaboración se obtuvo, además del hecho de que pasteurizar el jugo a altas temperaturas repercute en el contenido inicial de vitamina C presente en la fruta, mientras que la pasteurización al vacío ejerce un punto importante que podría contener muchos más nutrientes que la vitamina C, como siguiente después del producto elaborado procedemos al envasado en botellas de aproximadamente 25 cm, contamos el número de botellas que entraran por el túnel termoencogible lo cual aproximamos a un six pack, luego procedemos al encendido de la máquina túnel termoencogible y dejamos calentar por aproximadamente 10 minutos como siguiente colocamos lámina de termo formado en las botellas de Jugo (zumo) de naranja. Ingresó del producto a la máquina de túnel termoencogible, como siguiente aplicación de calor de 250 °C para el empacado del producto, salida del producto ya empacado y último el almacenamiento del Jugo (zumo) de naranja ya empacado.

## 6. CONCLUSIONES:

- Se realizó el Jugo(zumo) de naranja para demostración de funcionamiento del túnel termoencogible aplicando con un empaado hacia el producto final con el uso correcto del manual de funcionamiento.
- Determinamos el proceso de empaado, con el fin de utilizar el túnel termoencogible ya que el tamaño de entrada hacia el túnel nos dio como entrada de un six pack de botellas de Jugo(zumo) de naranja.
- En esta práctica que se realizó se pudo observar que mediante la ficha técnica se puede trabajar de una forma adecuada por la máquina, en un determinado tiempo.

## 7. RECOMENDACIONES:

- Para poder realizar el proceso de elaboración de Jugo(zumo) de naranja debemos aplicar las normas de higiene y buenas prácticas de manufactura (BPM), para poder así garantizar un producto inocuo cumpliendo con las normas y estándares de calidad, así también se debe realizar una buena pasteurización para evitar que haya presencia de microorganismos, y así tener un producto en buenas condiciones para el consumo.
- Se recomienda al elaborar Jugo(zumo) de naranja cumplir con los estándares de calidad ya que de esto depende los resultados físico-químicos, microbiológicos y nutricionales, para así evitar que exista presencia de m/o al momento de los análisis.
- Se recomienda también al momento de retirar el producto ya empaado contar con guantes de seguridad por cuando el producto sale caliente se puede sufrir quemaduras.

## **8. CUESTIONARIO:**

### **¿Cuáles son las propiedades nutritivas de una naranja ecológica?**

El valor nutritivo de la fruta no ha sido alterado, al no aumentar la cantidad de agua retenida en las células vegetales, se obtiene un alimento con mayor contenido mineral y orgánico. Esta situación beneficiosa para nosotros ha sido provocada por una producción respetuosa en el medio, con abonados orgánicos y sin tratamientos de síntesis.

### **¿Qué parámetros de control intervienen en el proceso de concentración de jugo de naranja?**

Los parámetros utilizados para evaluar la calidad incluyen:

Color; Densidad; Extracto seco; Grados Brix; Acidez (ácido cítrico); Aceites esenciales; Índice de caducidad; Turbidez.

### **¿Que nos indican los grados Brix?**

Los grados Brix (°Bx) miden la concentración total de sacarosa disuelta en un líquido, es decir, miden el dulzor de los alimentos.



**ANEXOS:**



*Ilustración 1. Embotellado de jugo zumo de naranja*



*Ilustración 2. Recubriendo con el material termoformado.*



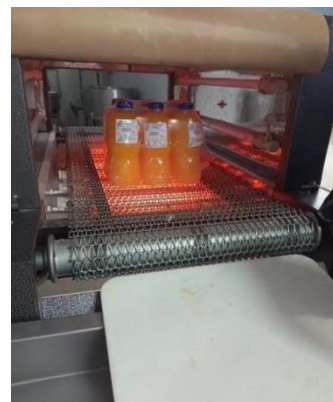
*Ilustración 3. Recubriendo con el material.*



*Ilustración 4. Empacado de jugo zumo de naranja*



*Ilustración 5. Recubrimiento con el material termoencogible*



*Ilustración 6. Transporte por calor del túnel termoencogible.*

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

**Practica N° 2**

**TÍTULO DE LA PRACTICA:**

Elaboración de yogurt de frutas, para demostrar el funcionamiento del túnel termoencogible.

**1. INTRODUCCIÓN**

En la siguiente practica se presenciara la elaboracion del yogurt para demostrar el funcionamiento del túnel termoencogible, saber cuantos embaces se pueden embazar en secuencia y su tiempo.

El yogurt un producto fermentado que se elabora a partir de la leche entera en donde toman acciones las bacterias ácido lácticas, es decir transforma los azúcares en ácido láctico principalmente y en pequeñas cantidades de productos secundarios como compuestos carboxílicos, ácidos grasos volátiles, aminoácidos y alcoholes, en la acidificación la proteína de la leche se coagulan y precipitan, dando lugar a un producto con sabor, aroma y una textura características del mismo el cual es apreciado por su alto contenido de proteínas y una vida útil prolongada que ayuda a mejorar la digestión del organismo por los cambios que ocurren en la proteína de la leche.

**2. OBJETIVOS**

**2.1. OBJETIVO GENERAL**

- Elaborar yogurt de diferentes sabores (durazno, mora, fresa) para demostrar el funcionamiento de.

**2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Conocer el proceso de elaboración de diferentes variedades de yogurt con propiedades organolépticas óptimas, a través de operaciones con las buenas prácticas de manufactura.

- Determinar el proceso técnico para un envasado en óptimas condiciones.
- Verificar el proceso de empaclado, con el fin de utilizar el túnel termoencogible.

### **3. MATERIALES, EQUIPOS Y REACTIVOS**

#### **3.1. MATERIALES Y EQUIPOS**

- Duraznos
- Mora
- Fresa
- Leche
- Azúcar

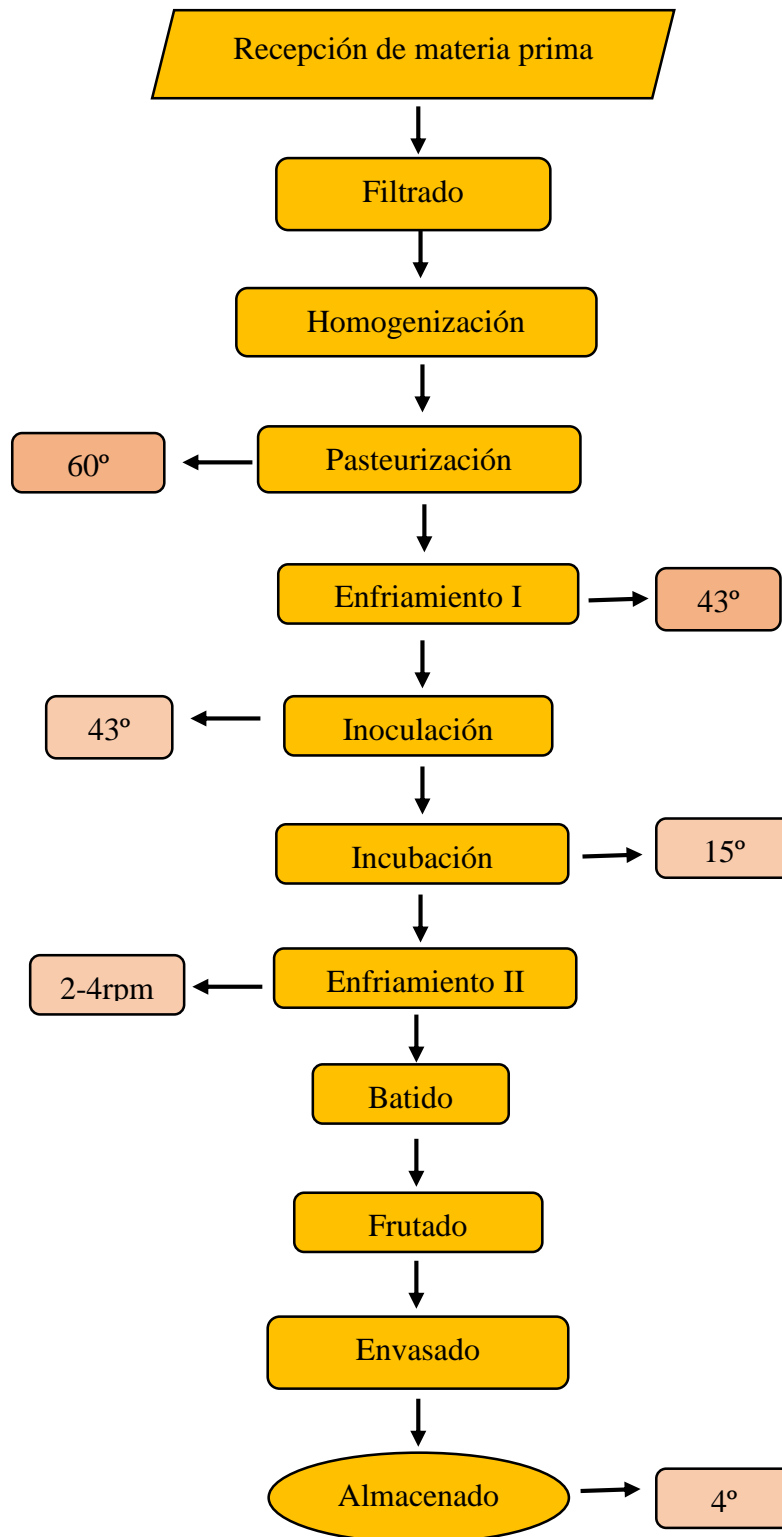
#### **3.2. REACTIVOS**

- Sorbato
- Almidón
- Edulmix
- Gelatina
- Benzoato

### **4. METODOLOGÍA**

- Llevar la leche, previamente pasteurizada, a la temperatura óptima de desarrollo de los fermentos lácticos.
- Sembrar en la leche los fermentos lácticos vivos y seleccionados.
- Dejar que éstos se multipliquen o reproduzcan en la leche a la temperatura adecuada. Este proceso es posible porque los fermentos utilizan la lactosa como elemento nutritivo, dando ácido láctico como metabolito mayoritario.
- Finalmente, conservar en frío el producto obtenido, a menos de 10<sup>0</sup>C, para que se pare prácticamente la fermentación.

- La leche, una vez normalizado su contenido graso, se puede enriquecer, bien sea por concentración o bien por adición de leche en polvo desnatada, lo que supone un aumento del contenido proteico, de lactosa, de minerales y de vitaminas.
- Posteriormente, la leche se homogeniza para reducir el tamaño de los glóbulos grasos y estabilizar la emulsión para mejorar la digestibilidad del producto.
- Se procede a continuación a una pasteurización de la leche. Como es sabido, el objeto de la pasteurización es destruir casi toda la flora banal, por medio de un tratamiento térmico apropiado, que asimismo destruye la totalidad de su flora patógena.
- Una vez pasteurizada, se almacena durante unos minutos y se enfría a la temperatura de fermentación, alrededor de los 45 °C.
- Para sembrar las bacterias lácticas es necesario disponer de cantidades notables de las mismas. Por ello, se dispone de un cultivo madre seleccionado y controlado, que genera, por multiplicación en medios enriquecidos, cantidades suficientes de fermentos para ser sembrados en la leche.

**DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACIÓN DE YOGURT.**

*Elaborado por: Autor (Lasluisa; 2023)*

## 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Según la norma NTE INEN 2395:2011 y sus disposiciones generales como que la leche que se utilice para la elaboración de leches fermentadas debe cumplir con la NTE INEN 09, y posteriormente ser pasteurizada o esterilizada y debe manipularse en condiciones sanitarias según el Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura del Ministerio de Salud Pública. Estas fueron cumplidas con éxito para garantizar un producto inocuo y apto para el consumo humano.

Las leches fermentadas, deben presentar aspecto homogéneo, el sabor y olor deben ser característicos del producto fresco, sin materias extrañas, de color blanco cremoso u otro propio, resultante del color de la fruta o colorante natural añadido, de consistencia pastosa; textura lisa y uniforme. Tanto la textura, el color, el sabor de nuestro producto final presentaban las características requeridas por la normativa. A las leches fermentadas se les podrá agregar: azúcares o edulcorantes permitidos, frutas frescas enteras o en trozos, pulpa de frutas, frutas secas y otros preparados a base de frutas. El contenido de fruta adicionada no debe ser inferior al 5 % (m/m) en el producto final.

## 6. CONCLUSIÓN

- Después de conocer y llevar a cabo la elaboración de yogurt natural con diferentes tipos de frutas como fresa, mora y durazno sabiendo previamente todas las propiedades organolépticas óptimas se pudo realizar el proceso de manufactura aplicando BPM y se obtuvo un yogurt de buena calidad y que cumple con todos los parámetros físico químicos, siguiendo las normativas vigentes tanto en envasado y etiquetado, impuestos por el instituto ecuatoriano de normalización.

- La práctica realizada en la planta permite tener mayor un mayor conocimiento y experiencia en lo que se refiere al trabajo en planta, manejo de los equipos y empleo de las buenas prácticas de manufactura.

## **7. RECOMENDACIONES**

- Al momento de recibir la leche, realizar un estricto control de calidad: pureza, apariencia, olor color y sabor.
- El yogur debe ser elaborado con las máximas medidas de higiene. Es necesario elaborar y aplicar un estricto programa de limpieza y desinfección de equipos, utensilios, menaje e instalaciones en general. Los desperdicios deben ser colocados en basureros con tapa para evitar la presencia de insectos.
- El producto final debe ser almacenado correctamente, preferentemente en cámaras de frío a temperaturas menores a 7°C.

## **8. CUESTIONARIO**

### **1. ¿Qué control de calidad se le hace a la leche antes de elaborar el yogurt?**

Se realizan de PH, grasa, acidez, cenizas, temperatura, residuos, antibióticos

### **2. ¿Qué porcentaje de ácido láctico debe tener el yogurt?**

Los parámetros para este tipo de alimento deben encontrarse entre 0,85-0,95% de ácido láctico.

### **3. ¿Por qué se controla la temperatura en el yogurt?**

Es un punto de control porque la cantidad de inóculo agregado determina el tiempo de fermentación y con ello la calidad del producto. Como se dijo antes, se buscan las características óptimas para el agregado de manera de obtener un producto de alta calidad en un menor tiempo, de 2 a 3% de cultivo, a 42 - 45 °C, y un tiempo de incubación de 230 a 3 hs.

#### **4. ¿Para qué sirve el enfriamiento?**

Su finalidad es frenar la actividad del iniciador y sus enzimas para evitar que la fermentación continúe. Se recomienda que la temperatura final del yogur no exceda los 5°C; de esta forma, la coexistencia de pH bajo y temperaturas de refrigeración actúan sinérgicamente para mantener el yogur en un estado apropiado para su consumo durante 15 o 20 días.



## 9. ANEXOS:



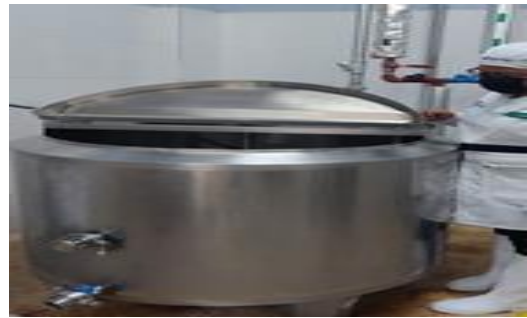
*Ilustración 1. Análisis de acidez de la leche.*



*Ilustración 2. aditivos y conservantes usados en la elaboración de yogurt.*



*Ilustración 3. Adición de los diferentes ingredientes.*



*Ilustración 4. reposo de incubación.*



*Ilustración 5. toma de temperatura del yogurt.*



*Ilustración 6. adición de colorante al yogurt.*



*Ilustración 7. batido del yogurt.*



*Ilustración 8. Envasado de yogurt.*



*Ilustración 9. Utilización del túnel termoencogible.*



*Ilustración 10. Transporte por el túnel de calor para el empaçado.*

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

**Practica N° 3**

**TÍTULO DE PRACTICA:**

Elaboración de envasado de agua purificada envasada para demostrar el funcionamiento del túnel termoencogible.

**9. INTRODUCCIÓN:**

En esta práctica se pondrá a prueba la máquina termoencogible con el envasado de agua purificada. Actualmente, la población está teniendo una alimentación poco saludable, lo que conduce a enfermedades a corto plazo. La solución puede ser la falta de ejercicio y una nutrición adecuada; Además, se presenta deshidratación ya que no beben la cantidad suficiente de 8 vasos de agua o 2 litros de agua al día, lo que provoca, entre otras causas, el envejecimiento de la piel, la formación de cálculos, la piel seca. La alternativa es el agua purificada, económica y comercializable, que puede ser utilizada todos los días en beneficio de su salud y la de su familia. (BOE, 1799/2010)

**10. OBJETIVOS**

**2.2.OBJETIVO GENERAL**

- Extraer el agua purificada para embazado y posteriormente empacado con el túnel termoencogible.

**2.3.OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Conocer el proceso de extracción agua purificada que se distribuye a diferentes partes de la universidad.
- Determinar el proceso técnico para un envasado en óptimas condiciones.
- Envasarlo mediante el túnel termoencogible.

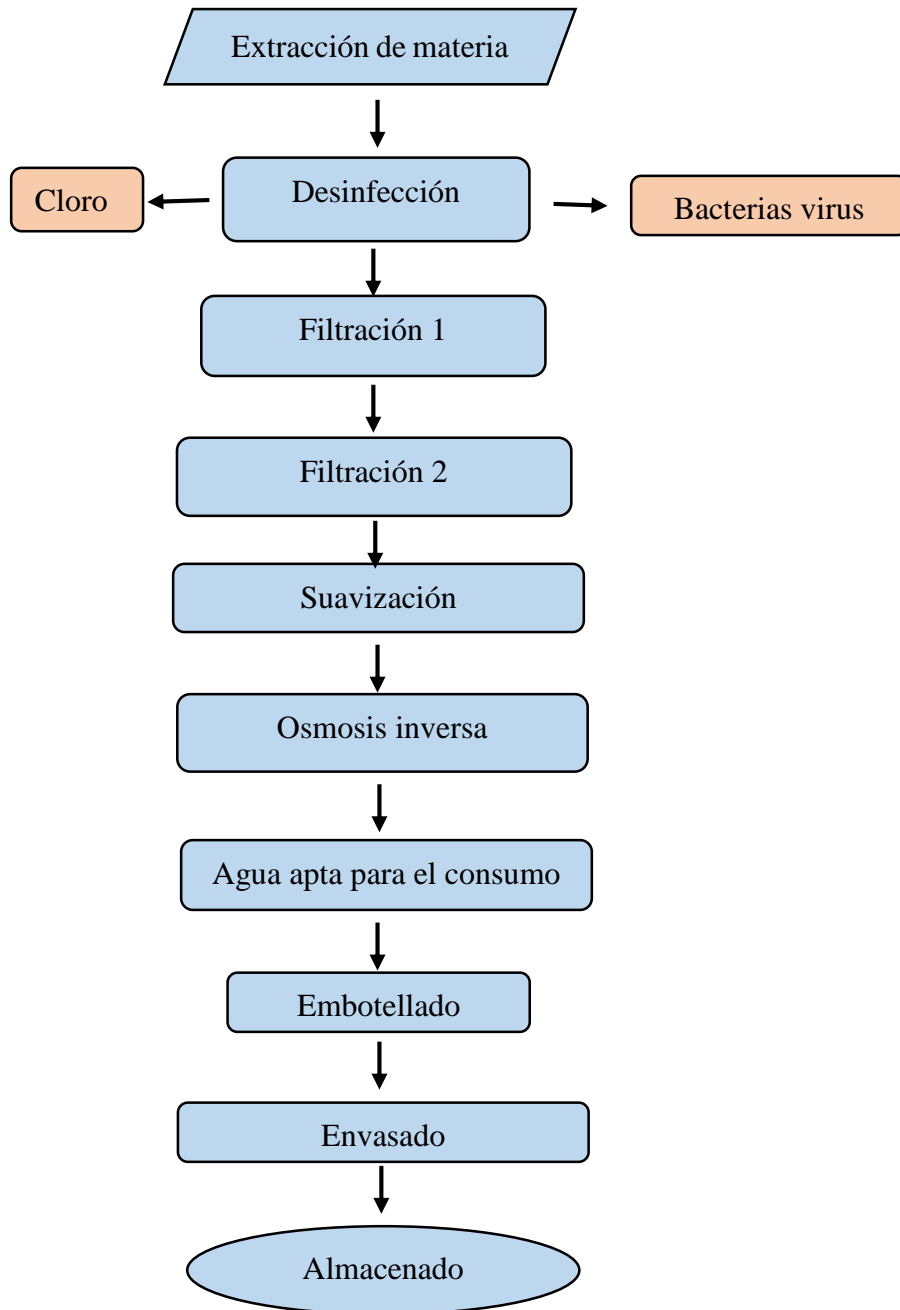
### **3. MATERIALES, EQUIPOS Y REACTIVOS**

#### **3.1. MATERIALES Y EQUIPOS**

- Agua
- Recipientes
- Litros
- Envases
- Túnel termoencogible
- Laminas termo formado
- Etiquetas

### **4. METODOLOGÍA**

- La desinfección al agua con el cloro, para reducir o eliminar los microorganismos (virus y/o bacterias). b.
- Filtración con medios granulares, este filtro permite separar la tierra, arena y piedras, mayores a 1 micra.
- Carbón activado granular (CAG), se encargará de absorber los compuestos orgánicos que pueden ser tóxicos o producir (color, olor o sabor al agua)
- Suavización, se va a osmotizar en el caso el agua registre una dureza mayor a 170 mg/L
- Cuantificar el número de entrada de botellas de agua.
- Encendido de la máquina túnel termoencogible.
- Colocar lamina de termo formado.
- Ingreso del producto a la máquina de túnel termoencogible.
- Aplicación de calor para el empacado del producto.
- Salida del producto ya empacado.
- Almacenamiento del producto ya empacado.

**DIAGRAMA DE FLUJO DE EXTRACCIÓN DE AGUA PURIFICADA.**

*Elaborado por: Autor (Lasluisa;2023)*

## 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Según la norma (INEN, 2006) El producto agua purificada envasada debe cumplir con los principios de las buenas prácticas de fabricación. El agua purificada envasada debe elaborarse con agua que cumpla con NTE INEN. No debe presentar olores o sabores extraños que no sean característicos del producto. El agua purificada envasada o el agua purificada envasada cumplió con los requisitos físicos establecidos. Contamos el número de botellas que entraran por el túnel termoencogible lo cual aproximamos a un Six pack, luego procedemos al encendido de la maquina túnel termoencogible y dejamos calentar por aproximadamente 10 minutos como siguiente colocamos lamina de termo formado en las botellas de Jugo (zumo) de naranja. Ingresó del producto a la máquina de túnel termoencogible, como siguiente aplicación de calor de 250 °C para el empaçado del producto, salida del producto ya empaçado y ultimo el almacenamiento de agua purificada ya posteriormente empaçada.

## 6. CONCLUSIÓN

- Después de conocer y llevar acabo la extracción de agua purificada embotellada y empaçada se ha determinado que la Filtración representa la última etapa física en el tratamiento de Agua para consumo humano
- La purificación del agua ayudara a mejorar la calidad de vida en el ser humano debido a que cuando se purifica el agua se eliminan residuos contaminantes.
- Mediante el empaçado de las botellas de agua con el túnel termoencogible se pudo determinar que si realizo de manera correcta dejando el producto cubierto por completo.

## 7. CUESTIONARIO

- **¿Por qué se controla la filtración de agua?**

Es un método físico que se emplea para la separación de sólidos en medios líquidos a través de la interposición de un medio permeable o semipermeable, tiene como acción retener estas partículas sólidas presente en un fluido. Se debe evitar, fundamentalmente, la rotura del filtro, que traería como consecuencia la Re suspensión de las partículas que ya habían sido retenidas.

- **¿Para qué sirve la Suavización del agua?**

La suavización o ablandamiento del agua es la reducción del calcio y magnesio del agua. Su principal propósito es evitar incrustaciones o formaciones de sarro en superficies, tuberías y equipos, como intercambiadores de calor, que se encuentren en contacto con la misma.

## 8. ANEXOS



*Ilustración 1. Preparación de envases.*



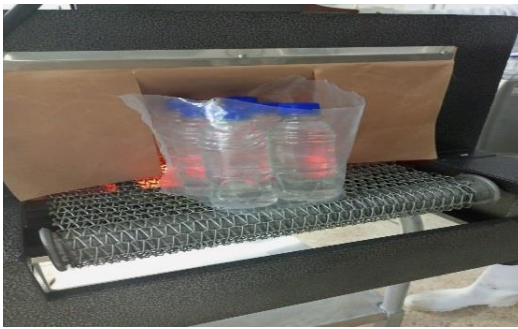
*Ilustración 2. extraer el agua en tanque.*



*Ilustración 3. envasado de agua purificada en los envases.*



*Ilustración 4. Recubrir con el material termoformado*



*Ilustración 5. Procedemos al transporte por el panel de calor del túnel termoencogible.*



*Ilustración 6. Producto final ya empacado.*

## **7. RECURSOS Y PRESUPUESTO.**

### **7.1. Recursos Humanos.**

Son aquellas personas que ayudaron en el desarrollo del presente proyecto.

- **Postulante: Lasluisa Picho Luis Roberto.**

Director de proyecto integrador: Ing. Pablo Gilberto Herrera Soria. Mg

#### **7.1.2. Recurso Tecnológico.**

- Internet.
- Computadora.
- Impresora.



### 7.1.3. Costos Directos.

Es el costo de compra de la maquina Túnel Termoencogible en el área de Lácteos de la carrera de ingeniería agroindustria para el uso de empaçado de productos ya elaborados.

*Tabla 7. Costos de la maquina adquirida.*

Rubro	Descripción	Cantidad	Monto (\$)
Túnel Termoencogible	Forma Rectangular	1	700,00
	<b>TOTAL</b>		<b>700,00</b>

*Elaborado por: Autor (Lasluisa;2023)*

*Tabla 8. Costos de recursos utilizados.*

<b>RECURSOS TECNOLÓGICOS</b>				
Recursos	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo total
Internet	75	Horas	\$ 0,45	\$ 37,50
Impresiones	340	Hojas	\$ 0,05	\$ 17,00
Anillados	8	Unidades	\$ 1,00	\$ 8,00
Empastados	2	Unidad	\$ 15,00	\$ 30,00
CD	2	Unidad	\$ 1,50	\$ 3,50
<b>Sub total</b>				<b>\$ 96,00</b>
<b>MATERIALES PARA LA ELABORACIÓN DE YOGURT</b>				
Descripción	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo total
Leche	50	L	\$ 0.60	\$ 30,00
Mora	10	Lb	\$ 1,00	\$ 10,00
Fresa	10	Lb	\$ 1,00	\$ 10,00
Durazno	10	Lb	\$ 1,00	\$ 10,00
Fermento	500	L	\$ 16.00	\$ 16.00
Azúcar	12	Lb	\$ 0,60	\$ 7.20
Saborizantes	1	g	\$ 0,50	\$ 0,50
Colorantes	1	g	\$ 0,50	\$ 0,50
<b>Sub total</b>				<b>\$ 82,20</b>
<b>MATERIALES PARA ENVASES.</b>				
Descripción	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo total
Plástico termoformado	1	27 k	\$ 160,50	\$ 160,50
Envases	30	Plástico	\$ 0,10	\$ 3,00
Etiquetas	3	Hoja Papel	\$ 0.50	\$ 1.50
<b>Sub total</b>				<b>\$ 165,00</b>

<b>MATERIALES PARA LA ELABORACIÓN DE NECTAR DE NARANJA.</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo total</b>
Frutas	5	Lb	\$ 1,00	\$ 5,00
Azúcar	3	Lb	\$ 0,60	\$ 1,80
Ácido cítrico	1	g	\$ 0,50	\$ 0,50
Sorbato de potasio	1	g	\$ 0,40	\$ 0,40
<b>Sub total</b>				<b>\$ 7,70</b>
<b>MATERIALES PARA ENVASES.</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo total</b>
Envases	30	Plástico	\$ 0,10	\$ 3,00
Etiquetas	3	Hoja Papel	\$ 0,50	\$ 1,50
<b>Sub total</b>				<b>\$ 4,50</b>
<b>MATERIALES PARA AGUA PURIFICADA</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo total</b>
Agua	10	L	\$ 0,25	\$ 2,50
<b>MATERIALES PARA ENVASES.</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo total</b>
Envases	30	Plástico	\$ 0,10	\$ 3,00
Etiquetas	3	Hoja Papel	\$ 0,50	\$ 1,50
<b>Sub total</b>				<b>\$ 4,50</b>
			<b>Total</b>	<b>\$ 1062,40</b>

*Elaborado por: Autor (Lasluisa; 2023)*

## **8. IMPACTO DEL PROYECTO**

### **8.1. Impacto social**

El impacto social que trae este proyecto es que aportara para los estudiantes ya que tendrán información veraz sobre el funcionamiento y mantenimiento del túnel termoencogible, así formar ingenieros agroindustriales con conocimientos teóricos y prácticos, para que un profesional adquiera mejores habilidades y desempeño, impartiendo conocimiento con campos o comunidades desarrollando una alianza estratégica con la Universidad Técnica de Cotopaxi.

### **8.2. Impacto económico**

El impacto económico que va generar este proyecto es en beneficio de lo laboratorio de investigación de Agroindustria, ya que gracias al manual y manuales de mantenimiento del túnel termoencogible, la maquina se utilizara correctamente, lo que significa que el costo de mantenimiento o compra de repuestos de la máquina es no se repitan por mal manejo de los estudiantes, reduciendo así el costo de mantener el túnel termoencogible en óptimas condiciones para su respectivo uso.

### **8.3. Impacto ambiental**

El impacto ambiental generado por este proyecto es bajo teniendo en cuenta el porcentaje de desperdicio del plástico y el volumen ocupado por este, para mitigar, este impacto se contará con un plan de reciclaje aplicado por los estudiantes que consiste en clasificar cada uno de los residuos generados de acuerdo a su composición, el plástico se entregará a personal con experiencia en reciclaje para procesarlo y adaptarlo en un nuevo proceso productivo, la política ambiental está fundamentada en la ley de las tres R que consiste en:

#### **REDUCIR:**

Evitar o minimizar la producción de residuos, usando racional y eficientemente los recursos e insumos en las actividades.

#### **REUTILIZAR:**

Es devolver a los residuos su potencial de utilización en su función original o en alguna relacionada, sin requerir procesos adicionales de transformación.

#### **RECICLAR:**

Es recuperar aquellos residuos que mediante su reincorporación como materia prima o insumos sirven para la fabricación de nuevos productos. Adicionalmente el cumplimiento de la reglamentación ambiental establecida, es una prioridad para material termoencogible.

## **9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **9.1. CONCLUSIONES**

- Realizamos las respectivas investigaciones en fuentes bibliográficas y también recopilamos información de donde se adquirió la máquina para poder saber el funcionamiento del equipo.
- Se elaboro el manual de funcionamiento y mantenimiento para conocer el uso correcto al momento de empaçado cumpliendo así la funcionalidad del túnel termoencogible.
- Se realizo las prácticas experimentales de funcionamiento del túnel termoencogible con productos elaborados en la planta Agroindustrial, como el yogurt, néctar y agua purificada en la máquina para observar el correcto funcionamiento en el proceso de empaçado de productos Agroindustriales en el laboratorio de lácteos de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial.

### **9.2. RECOMENDACIONES**

- Es recomendado, al momento de la práctica contar con guantes de seguridad, debido que al momento de proceso de empaçado el plástico termoformado sale caliente y se puede sufrir quemaduras de primer grado.
- En el área de donde se ubica el túnel termoencogible, se debe tomar las precauciones de seguridad necesarias, tanto para el manejo adecuado de la máquina como para las ubicaciones de instalación marcadas con objetos apropiados que pueden causar atascos.
- Al momento de la limpieza del equipo de sebe realizar una inspección rutinaria de cada uno de los sistemas y partes del túnel termoencogible que estén apagados, así mismo realizando un mantenimiento preventivo para evitar daños tanto mecánicos como eléctricos y alargar la vida útil de la máquina.

## 10. BIBLIOGRAFÍAS:

- Zapata, L. (2010). *EL MANJAR*. Ecuador: UTA. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3312/3/PAL242.pdf>
- Abarca-Sánchez, S. A.-A. (2022). *Análisis de tiempos en el envasado de leche condensada en una Industria Láctea Ecuatoriana*. Obtenido de *Ingeniería Industria*: 1, 43(4), 1-16.
- Aguilera, A. (2017). EL costo- beneficio como herramienta en la inversion en actividades científicas. *Scielo*, 322-343.
- Alimentarius., C. (1995). <https://www.fao.org/3/a0369s/a0369s.pdf>. Obtenido de FAO, Roma. 5. FAO/OMS, .
- Baró L, L. F. (2010). Composición y calidad nutritiva de los alimentos. *Lácteos y derivados lácteos*, pg 5.
- BOE. (30 de Diciembre de 1799/2010). *por el que se regula el proceso de elaboración y comercialización de aguas preparadas envasadas para el consumo humano*.
- Cáceres, M. d. ( 2012). «ASPECTOS MEDIO AMBIENTALES ASOCIADOS A LOS PROCESOS,». En M. d. Cáceres, *Mundo Pecuario* (págs. pp. 2-17,). vol. VIII, nº 1.
- Cameron, B. (. (2016). *Hispanic Research Journal*. En *Documenting Podemos and the Rise of DIY Politics in Fernando León de Aranoa's Política, manual de instrucciones*. (págs. 58-72.).
- Cayamcela Chacha, G. A. (2022). Manual de mantenimiento de puentes colgantes.
- Cóndor, A., & Parra, L. (2020). *El estrés laboral como riesgo psicosocial en docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi. [Tesis - Ingeniería en Industrial; Universidad Técnica de Cotopaxi]*. Repositorio institucional. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/6732>
- Cordova, J. (2018). *Manual de maquinas Agroindustriales*. Obtenido de Academia: [https://www.academia.edu/37355478/Maquinarias\\_Agroindustriales](https://www.academia.edu/37355478/Maquinarias_Agroindustriales)
- Deysi, J. (2016). *MANJAR;INDUSTRIA LÁCTEA;LACTOSA;GALACTOSA;B-GALACTOSIDASA;LECHE;REACCIÓN NO ENZIMATICA*. Machala: Universidad Técnica de Machala. Obtenido de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/7586>
- Elsevier Connect. (2019). El ABC del artículo científico: manual para “no iniciados”. *Elsevier*. Obtenido de <https://www.elsevier.com/es-es/connect/educacion-medica/el-abc-del-articulo-cientifico-manual-para-no-iniciados>
- Freire Altamirano, J. C. (s.f.). Implementación de un túnel termoencogible a través de una banda transportadora con control manual para el empaque de productos de la empresa “LABORATORIO DE COSMÉTICOS ANDYS`S”. *Implementación de un túnel termoencogible a través de una banda transportadora con control manual para el empaque de productos de la empres*. Universidad de las fuerzas Armadas (ESPE), Latacunga, 19 de marzo del 2021.
- Iglesias, T. ((1976). *Hoja de descripcion bibliografica de DOCPAL: guia para su uso; version preliminar*.
- INEN, N. T. (2006). *1 108 (2R). Agua potable. Requisitos. Instituto Ecuatoriano, Quito*.
- LOES. (2018). *Ley organica de educacion superior*. Obtenido de LOES: <https://www.ces.gob.ec/documentos/Normativa/LOES.pdf>

- López Palma, A. E. (s.f.). La observación. Primer eslabón del método clínico. *Revista Cubana de Reumatología*.
- MAPLAS. (2023). mantenimiento tuneles termoencogido.
- Mataix J, R. J. (2009). Lácteos y derivados. Nutrientes y alimentos. *Nutrición y alimentación humana*, pp. 391-406.
- Moreno, M. A. (Junio de 2019). *Universidad Politecnica de Madrid*. Obtenido de [https://oa.upm.es/56979/1/TFG\\_MATIAS\\_ALEJANDRO\\_GAITAN\\_MORENO.pdf](https://oa.upm.es/56979/1/TFG_MATIAS_ALEJANDRO_GAITAN_MORENO.pdf)
- Nuclear, F. (19 de 02 de 2023). *Que sabes de la radiación?* Obtenido de <https://www.foronuclear.org/descubre-la-energia-nuclear/preguntas-y-respuestas/sobre-proteccion-radiologica-y-radiacion/que-sabes-de-la-radiacion/>
- PANTASTICO, B. (1984,). Manejo y utilización de frutas y hortalizas tropicales y sub-tropicales. . En *Fisiología de la Post-recolección*. . Mexico: Continental .
- Parra , D., & Ramírez, J. (2018). *Diseño, desarrollo e implementación de software de escritorio y aplicativo movil para la administración y gestión de venta y preventa de la distribuidora Buitrago. [Ingeniería de Sistemas; Universidad Piloto de Colombia]*. Repositorio institucional. Obtenido de <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/6111>
- PIROBLOC. ((26 de 10 de 2016). de Recuperado el 14 de diciembre del 2020. de 2016). *ADVECCIÓN DENTRO DE LA HIDRÁULICA TÉRMICA*. Obtenido de <https://www.pirobloc.com/blog-es/adveccion-dentro-de-la-hidraulica-termica/>: <https://www.pirobloc.com/blog-es/adveccion-dentro-de-la-hidraulica-termica/>
- Posada, N. (2017). Algunas nociones y aplicaciones de la investigación documental denominada estado del arte. *Scielo*, 31(73), 237-263.  
doi:<https://doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2017.73.57855>
- Quimica.es. (2019). *Enciclopedia*. Obtenido de <https://www.quimica.es/search/?q=conveccion&lastsource=news>
- Ramírez, D. (2016). *MANJAR;INDUSTRIA LÁCTEA;LACTOSA;GALACTOSA;B-GALACTOSIDASA;LECHE;REACCIÓN NO ENZIMÁTICA*. Machala: Universidad Técnica de Machala. Obtenido de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/7586>
- Resolución del Consejo de Educación Superior 111. (2019). *Reglamento de regimen academico*. Obtenido de Ces:  
[https://www.ces.gob.ec/lotaip/Anexos%20Generales/a3\\_Reformas/r.r.academico.pdf](https://www.ces.gob.ec/lotaip/Anexos%20Generales/a3_Reformas/r.r.academico.pdf)
- RINO. (2022). TÚNELES TERMOENCOGIBLES. En M. RINO. Quito.
- ROALDO, C. (2001). Procesamiento de alimentos para pequeñas y micro empresas agroindustriales. En *Elaboración de néctar*. Centro de Investigación, educación y desarrollo. Lima- Peru.
- Roca, E. (2011). *Determinación del mejor proceso de elaboración de dulce de leche*. Obtenido de <http://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/90472/D-79337.pdf>
- SÁENZ, J. (s.f.). IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN LA LÍNEA DE BOLSAS Y ROLLOS. *INGENIERÍA MECÁNICA*. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE, SANTIAGO DE CALI.

STAN, C. (2005). 247-programa conjunto FAO/OMS. En *Norma general del codez para zumos (jugos) y nectares de frutas*.

Systemes, D. (1995). Obtenido de

[https://help.solidworks.com/2016/spanish/SolidWorks/cworks/c\\_conduction.htm?format=P&value=#~:text=La%20conducci%C3%B3n%20es%20el%20mecanismo,implica%20movimiento%20masivo%20de%20materia](https://help.solidworks.com/2016/spanish/SolidWorks/cworks/c_conduction.htm?format=P&value=#~:text=La%20conducci%C3%B3n%20es%20el%20mecanismo,implica%20movimiento%20masivo%20de%20materia).

UTC. (s.f.). *Historia*. Obtenido de Repositorio institucional: <https://www.utc.edu.ec/UTC/La-Universidad/Historia>

Villavicencio Gordillo, F. S. (s.f.). *Desarrollo de un sistema de monitoreo y control del proceso de maduración y almacenamiento de helado desde un panel de operación en la sala de formalación de la planta TONICORP*. (Bachelor's thesis).

Vivanco, M. (2017). Los manuales de procedimientos como herramientas de control interno de una organización. *Scielo*, 9(3), 247-252. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202017000300038](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202017000300038)

## 11. ANEXOS.

### 11.1. Hoja de vida del docente tutor.

#### **Pablo Gilberto Herrera Soria**

Gualberto Arcos s/n y Sebastián de Benalcázar. La  
Armenia Quito – Ecuador

Teléfonos: 3810915 /

0998397454

email: pabherrerass@yahoocom.mx

C.I. 0501690259

Fecha nacimiento: 16 de diciembre de 1969



#### **FORMACIÓN ACADÉMICA**

- **Cuarto Nivel:** Maestría en Administración y Marketing. Universidad Tecnológica Indoamérica. Año 2004 a 2006
- **Tercer Nivel:** Ingeniero en Alimentos “Universidad Técnica de Ambato”. Año 1988 a 1995

#### **EXPERIENCIA**

---

##### **Administrador del Centro de Emprendimiento de la Universidad Técnica de Cotopaxi**

Febrero del 2020 hasta la actualidad

- Gestión institucional en torno a actividades de Innovación y Emprendimiento articuladas a las funciones sustantivas: Academia, Investigación, Vinculación

##### **Docencia en Educación Superior**

- Abril del 2018 hasta la actualidad
- Docente de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial. Cátedras: Gerencia Empresarial, Contabilidad de Costos



**Asesoría Empresarial en regulatorios ARCSA, Capacitación e implementación BPM,**

Enero del 2014 hasta la actualidad

- Consultoría Regulatorios ARCSA para Alimentos, Dispositivos médicos, Cosméticos, Productos de higiene. BPM

**Universidad Central. Facultad de Ingeniería en Geología, Minas, Petróleos y Ambiente. Tutor de Tesis de Cuarto Nivel en HACCP**

Octubre 2014 a Mayo del 2015

- IDENTIFICACIÓN Y ANALISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRITICOS DE CONTROL EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE YOGURT EN UNA EMPRESA ALIMENTICIA

**PARMALAT DEL ECUADOR S.A. Gerente de Operaciones**

Procesamiento de leche de vaca y derivados AÑO 2008- HASTA 17 de Enero de 2014

Competencias para dos plantas Industriales, Lasso y Cuenca en:

- Requerimientos técnicos legales, normas INEN, regulatorios ARCSA y VUE(Ecuapass).
- Representación técnica ante el ARCSA, VUE, CONSEP, M.S.P.
- Programación de producción, cumplimiento de presupuesto según requerimiento de ventas, control de eficiencias, desperdicios, capacidad instalada.
- Acompañamiento en desarrollo, pruebas industriales y lanzamiento de nuevos productos.
- Desarrollo de proveedores y compras para las plantas industriales de Lasso y Cuenca.

- Proyectos industriales para renovación de líneas de producción y lanzamiento de nuevos productos.
- Control de transporte primario de producto terminado hacia centros de distribución
- Mantenimiento general de la maquinaria de las dos plantas industriales.
- Seguimiento a los objetivos e indicadores en las diferentes áreas asignadas.

**ECUAJUGOS(NESTLÉ) Analista de Procesos Procesamiento de leche de vaca y jugos AÑO 2007-2008**

Responsable de:

- Generar oportunidades de cambios positivos y rentables como Facilitador de grupos de Mejora Continua tanto en costos como en temas tecnológicos en la línea de leche UHT: Evaluar recetas, porcentajes de utilización, propuesta de re direccionamiento de procesos industriales
- Cumplir del programa de producción, indicadores de eficiencias, rendimientos, mano de obra en la línea de UHT
- Actualizar y hacer cumplir los procedimientos y parámetros de calidad y producción de la línea UHT

**PARMALAT DEL ECUADOR S.A. Jefe de Planta. Fábrica Lasso. Fábrica Cuenca  
Procesamiento de leche de vaca y  
derivados AÑO 1997 – 2007**

Competencias:

- Implementar las normas técnicas y de Aseguramiento de Calidad de la compañía
- Revisión de recetas y mejora de las mismas tanto en materias primas, material de empaque, etc.
- Programación de producción según presupuestos de ventas
- Aseguramiento de la calidad en toda la cadena operativa

Negociaciones y adquisiciones de materias primas y material de empaque excepto leche cruda

- Mantencimientos de la maquinaria. Coordinación de Plan de mantenimiento preventivo
- Llevar los reportes de indicadores de gestión para la Gerencia Industrial y General

**Programador Maestro de Producción**

Competencias:

- Supervisión directa de la producción en turnos de trabajo rotativo
- Reportar diariamente al Jefe de Planta el cumplimiento del programa diario de producción,

% desperdicios, horas-hombre, horas-máquina

- Planificación del presupuesto de ventas con los departamentos de compras, producción, para la aprobación de la Jefatura de planta y su ejecución

**SOPRODAL. GRUPO ORO, Jefe de Planta Procesamiento de embutidos de pollo y derivados AÑO 1995-1997**

Competencias:

- Producción, Control de calidad, Desarrollo de nuevos productos, Bodegas.

## 11.2. Hoja de vida del Estudiante Luis Roberto Lasluisa Picho.

<b>CURRICULUM VITAE</b>	
<b>INFORMACIÓN PERSONAL</b>	
<b>Nombres y Apellidos:</b> Luis Roberto Lasluisa Picho <b>Cédula de Identidad:</b> 175072603-4 <b>Lugar y fecha de nacimiento:</b> Quito; Santa Prisca – 15 de agosto de 1998 <b>Estado Civil:</b> Soltero <b>Tipo de Sangre:</b> O Positivo <b>Domicilio:</b> Quito-Cumbayá <b>Teléfonos:</b> 0982432233 <b>Correo electrónico:</b> <a href="mailto:luipicho@gmail.com">luipicho@gmail.com</a>	
<b>ESTUDIOS REALIZADOS</b>	
<b>Primer Nivel:</b> Escuela Fray Jodoco Ricke. <b>Segundo Nivel:</b> Colegio Pedro Echeverría Terán. Unidad educativa Tumbaco. <b>Tercer Nivel:</b> Universidad Técnica de Cotopaxi.	
<b>TITULOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Título Bachiller en Ciencias Unificadas. Julio 2017</li> <li>- Certificado de auxiliar en enfermería.</li> </ul>	
<b>IDIOMAS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Español</li> <li>- Suficiencia en el Idioma Inglés (C.E.F.R.- B1+)</li> </ul>	
<b>CARGOS DESEMPEÑADOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabajo en Empresa de publicidad PUBLIONE</li> <li>- Chofer de taxi super val.</li> </ul>	
<b>CURSOS DE CAPACITACIÓN</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- I congreso Internacional "Difusión de metodologías de investigación y vinculación CAREN 2022"</li> <li>- II Seminario internacional agroindustrial Desafíos en nuestra región en procesos tecnológicos. Desarrollo e innovación, investigación y publicación de artículos científicos.</li> <li>- III Seminario Agroindustrial "Desarrollo, producción e Innovación agroindustrial"</li> <li>- Seminario de emprendimiento y educación financiera por Banco visión fund ecuador.</li> </ul>	
<b>REFERENCIAS PERSONALES</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lic. Fernando Manosalvas 0975623545</li> </ul>	Profesor de la concentración deportiva de Pichincha
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ing. Soledad Alban 0979092354</li> </ul>	JEFA DE PRODUCCIÓN DE FABRICA DE HEADOS CORPICECREAM S.A.

## 11.2. Aval del Traductor



UNIVERSIDAD  
TÉCNICA DE  
COTOPAXI



CENTRO  
DE IDIOMAS

## *AVAL DE TRADUCCIÓN*

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

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **“APLICACIONES TECNOLÓGICAS DE UN TÚNEL TERMOENCOGIBLE EN PROCESOS DE TRASFORMACIÓN AGROINDUSTRIALES”**, presentado por: Luis Roberto Lasluisa Picho, egresado de la Carrera de: Ingeniería Agroindustrial, perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

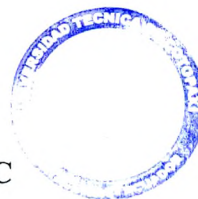
Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga 03, Febrero del 2023

Atentamente,

Mg. Emma Jackeline Herrera Lasluisa.

**DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC**  
**CI: 0502277031**



CENTRO  
DE IDIOMAS