



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

PROYECTO INTEGRADOR

Título:

**“APLICACIONES PEDAGÓGICAS DEL PENETRÓMETRO GY-3 EN
PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”**

Proyecto integrador presentado previo a la obtención del título de Ingeniera
Agroindustrial

Autora:

Mera Franco Evelyn Samanta

Tutor:

Romero Corral Renato Agustín, Ing. Mg.

LATACUNGA – ECUADOR

Agosto 2022

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Evelyn Samanta Mera Franco, con cédula de ciudadanía No.0504325937, declaro ser autora del presente proyecto integrador: “Aplicaciones pedagógicas del Penetrómetro GY-3 en procesos de transformación Agroindustrial”, siendo el Ingeniero Mg. Renato Agustín Romero Corral, 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 25 de agosto del 2022

Evelyn Samanta Mera Franco
Estudiante
CC: 0504325937

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

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **MERA FRANCO EVELYN SAMANTA**, identificada con cédula de ciudadanía **0504325937**, de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, del Ph. D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado: “Aplicaciones pedagógicas del Penetrómetro GY-3 en procesos de transformación Agroindustrial”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la Carrera: Abril 2017 - Agosto 2017

Finalización de la Carrera: Abril 2022 – Agosto 2022

Aprobación en Consejo Directivo: 3 de junio del 2022

Tutor: Ingeniero Mg. Renato Agustín Romero Corral

Tema: “Aplicaciones pedagógicas del Penetrómetro GY-3 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 solicitaré.

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

Evelyn Samanta Mera Franco

LA CEDENTE

Ing. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, Ph.D.

LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO INTEGRADOR

En calidad de Tutor del Proyecto de Integrador con el título:

“APLICACIONES PEDAGÓGICAS DEL PENETRÓMETRO GY-3 EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”, de Mera Franco Evelyn Samanta, de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga 25 de agosto del 2022

Ing. Renato Agustín Romero Corral, Mg.

DOCENTE TUTOR

CC: 1717122483

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE 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, la postulante: Mera Franco Evelyn Samanta, con el título del Proyecto Integrador: “APLICACIONES PEDAGÓGICAS DEL PENETRÓMETRO GY-3 EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

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

Latacunga 25 de agosto del 2022

Lector 1 (presidente)
Ing. Hernán Patricio Bastidas Pacheco, MSc.
CC: 0501886261

Lector 2
Ing. Pablo Gilberto Herrera Soria, MSc.
CC: 0501690259

Lector 3
Ing. Franklin Antonio Molina Borja, MSc.
CC: 0501821433

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a mis padres por darme la vida y por guiarme por el camino correcto.

A mi hija Sofia, por estar a mi lado y darme la fuerza para no rendirme.

A mis hermanos, por darme su apoyo incondicional cuando lo más lo necesitado.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi, por darme la oportunidad de formarme como una profesional.

Evelyn. S. Mera. F.

DEDICATORIA

A Dios por la vida y la salud que me permitió cumplir con mis sueños.

Agradezco a mis padres, Alonso y Nelly por el apoyo incondicional que me brindan cada día, también les agradezco por haberme dado los estudios y así cumplir una meta más en mi vida.

A mi pequeña, Sofia por ser a la que más quiero en mi vida, por darme la fuerza para poder salir a delante sin rendirme.

A mis hermanos, Mauricio y Luis; por darme su apoyo y sus sabios consejos.

A mi abuelita Gladys, por todos sus consejos que nos ha brindado Aunque sé que no le puedo ver, pero sé que desde el cielo nos está cuidando.

Evelyn. S. Mera. F.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**TÍTULO: “APLICACIONES PEDAGÓGICAS DEL PENETRÓMETRO GY-3 EN
PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”**

AUTORA: Mera Franco Evelyn Samanta

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo realizar un manual de aplicaciones pedagógicas del Penetrómetro GY-3 en procesos de transformación agroindustrial, con la finalidad de incorporar el Penetrómetro GY-3 a los laboratorios de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial, es un medidor de las frutas y verduras. Las funciones de las partes del instrumento son primordiales para realizar las respectivas mediciones. Las características de este instrumento determinan el grado de maduración en la que se encuentre la fruta para su debido procesamiento. Se determinaron los requerimientos técnicos del instrumento las partes y sus funciones, posteriormente se realizó una descripción del procedimiento. Se presentaron los distintos tipos de mantenimientos rutinario, preventivo y correctivo que se deben realizar al instrumento con el fin de prevenir su mal funcionamiento. Finalmente se realizó prácticas de aplicaciones pedagógicas en el laboratorio utilizando el instrumento en donde se determinó las condiciones de textura del durazno con el pistón de 8 mm de 3.5 kg/ cm² y del pistón 11 mm de 7.5 kg/ cm², la claudia con el pistón de 8 mm de 3.5 kg/ cm² y del pistón 11 mm de 4.5 kg/ cm², y el tomate de riñón con el pistón de 8 mm de 2.2 kg/ cm² y del pistón 11 mm de 4.6 kg/ cm² en diferentes días de almacenamiento, obteniendo los mejores valores de su textura de las frutas para su procesamiento, para el cual se contó con hojas guías que contenían cada uno de los parámetros que se debían realizar al momento de la práctica y como resultados se plasmó en informes de acuerdo con los datos obtenidos de la medición de la dureza de las frutas y verduras. A demás se anexa una matriz en la cual se detalla las asignaturas que se dará uso del instrumento.

Palabras claves: aplicación, pedagógica, manual, funcionamiento, mantenimiento, Penetrómetro GY-3.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES FACULTY

THEME: “PEDAGOGICAL APPLICATIONS OF THE PENETROMETER GY-3 INTO AGROINDUSTRIAL TRANSFORMATION PROCESSES”.

AUTHOR: Mera Franco Evelyn Samanta

ABSTRACT

The objective of this study was to carry out a manual of pedagogical applications of the GY-3 Penetrometer in Agro-industrial transformation processes, with the purpose of incorporating the GY-3 Penetrometer to the laboratories of the Agro-industrial Engineering Career, it is a measurer of fruits and vegetables. The functions of the parts of the instrument are essential to perform the respective measurements. The characteristics of this instrument determine the degree of ripeness in which the fruit is for its due processing. The technical requirements of the instrument, the parts and their functions were determined, after which a description of the procedure was made. The different types of routine, preventive and corrective maintenance that must be performed on the instrument to prevent its malfunction were presented. Finally, practices of pedagogical applications were carried out in the laboratory using the instrument where the texture conditions of the peach were determined with the piston of 8 mm of 3.5 kg / cm² and of the piston 11 mm of 7.5 kg / cm², the Claudia with the piston of 8 mm of 3.5 kg/ cm² and of the 11 mm piston of 4.5 kg/ cm², and the kidney tomato with the 8 mm piston of 2.2 kg/ cm² and of the 11 mm piston of 4.6 kg/ cm² on different days of storage , obtaining the best values of its texture of the fruits for its processing, for which there were guide sheets that contained each of the parameters that had to be carried out at the time of the practice and as results it was reflected in reports according to the data obtained from the measurement of the hardness of fruits and vegetables. In addition, a matrix is attached in which the subjects that will use the instrument are detailed.

Keywords: Application, pedagogical, manual, operation, maintenance, penetrometer GY-3.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO INTEGRADOR	vi
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INTEGRADOR	vii
AGRADECIMIENTO.....	viii
DEDICATORIA	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT	xi
ÍNDICE DE CONTENIDOS	xii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xv
ÍNDICE DE FIGURAS	xvi
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xvii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xviii
1. DATOS GENERALES	1
1.1. Institución	1
1.2. Facultad y auspicio	1
1.3. Carrera	1
1.4. Título del proyecto.....	1
1.5. Equipo de trabajo.....	1
1.6. Lugar de ejecución.....	1
1.7. Fecha de inicio	1
1.8. Fecha de finalización	1
1.9. Áreas de conocimientos:	1
2. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO	2
2.1. Título del proyecto.....	2
2.2. Tipo de proyecto.....	2
2.3. Campo de la investigación	2
2.4. OBJETIVOS	2
2.4.1. Objetivo General	2
2.4.2. Objetivos Escíticos	2
2.5. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA	2
2.5.1. Descripción del problema.....	2

2.5.2.	Elementos del problema	3
2.5.3.	Formulación del problema.....	3
2.6.	JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO INTEGRADOR	3
2.6.1.	Conveniencia.....	3
2.6.2.	Relevancia social	3
2.6.3.	Implicaciones prácticas	4
2.6.4.	Valor teórico.....	4
2.6.5.	Unidad metodológica	4
2.7.	ALCANCES	4
3.	IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS COMPETENCIAS	5
4.	MARCO TEÓRICO.....	6
4.1.	Fundamentación Histórica.....	6
4.1.1.	Universidad Técnica de Cotopaxi	6
4.2.	Fundamentación Teórica.....	6
4.2.1.	Ingeniería Agroindustrial	6
4.2.2.	Tipos de Industrias.....	6
4.2.2.2.	Industria Láctea	7
4.2.2.3.	Industria de Panificación	7
4.2.2.4.	Industria de frutas y hortalizas.....	7
4.2.3.	Máquinas Agroindustriales.....	7
4.3.	Fundamentación legal	10
4.3.1.	Ley de la educación superior	10
4.3.2.	Reglamento del régimen académico de la Universidad Técnica de Cotopaxi.....	10
4.3.3.	Régimen técnico	11
4.3.4.	Normas.....	11
4.3.5.	Definición de términos.....	11
5.	METODOLOGÍA.....	12
5.1.	Tipo de Investigación.....	12
5.1.1.	Investigación Descriptiva	12
5.1.2.	Investigación Documental	12
5.1.3.	Investigación Exploratoria.....	12
5.1.4.	Investigación Bibliográfica	13
5.2.	Instrumentos de la investigación.....	13

5.2.1.	Fichas Técnicas	13
5.2.2.	Hojas Guías	13
5.2.3.	Informes	13
5.3.	Interrogantes de la Investigación	13
6.	RESULTADOS	14
7.	RECURSOS Y PRESUPUESTO.....	57
8.	IMPACTOS DEL PROYECTO.....	59
8.1.	Social.....	59
9.	CONCLUSIONES.....	59
10.	RECOMENDACIONES	59
11.	BIBLIOGRAFÍA	60

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Identificación y descripción de las competencias previas	5
Tabla 2. Dureza y firmeza de las frutas para su cosecha	10
Tabla 3. Ficha técnica del penetrómetro GY-3.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 4. Características técnicas del penetrómetro GY-1, GY-2, GY-3.....	18
Tabla 5. Especificaciones técnicas del penetrómetro GY-3	19
Tabla 6. Matriz de aplicación pedagógica del penetrómetro GY-3.....	35
Tabla 7. Resultados obtenidos de las mediciones que se realizó al durazno por 21 días utilizando el pistón de 8 mm.	38
Tabla 8. Resultados obtenidos de las mediciones que se realizó al durazno por 21 días utilizando el pistón de 11 mm.	39
Tabla 9. Resultados obtenidos de las mediciones que se realizó a la claudia por 21 días utilizando el pistón de 8 mm.	45
Tabla 10. Resultados obtenidos de las mediciones que se realizó a la claudia por 21 días utilizando el pistón de 11 mm.	46
Tabla 11. Resultados obtenidos de las mediciones que se realizó al tomate de riñón por 21 días utilizando el pistón de 8 mm.	52
Tabla 12. Resultados obtenidos de las mediciones que se realizó al tomate de riñón por 21 días utilizando el pistón de 11 mm.	53
Tabla 13. Recursos para elaborar la práctica	57
Tabla 14. Material bibliográfico y foto copias	57
Tabla 15. Gastos varios.....	58
Tabla 16. Gatos totales	58

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Durómetro digital	8
Figura 2. Penetrómetro GY-3.....	9
Figura 3. Partes del penetrómetro GY-3	20
Figura 4. Estructura interna del Penetrómetro GY-3	21
Figura 5. Botones de retención del penetrómetro GY-3.....	21
Figura 6. Dial del puntero	22
Figura 7. Puntero de instrucciones	22
Figura 8. Punto de medición	22
Figura 9. Pistón introductor	23
Figura 10. Uso del penetrómetro GY-3	23
Figura 11. Punto de calibración.....	24
Figura 12. Limpieza de los pitones.....	29
Figura 13. Junta de cremallera profesional	29
Figura 14. Punta de medición	30
Figura 15. Pistones de medición.....	30

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Variación de la dureza en cuestión de los días.	38
Gráfico 2. Variación de la dureza en cuestión de los días.	39
Gráfico 3. Variación de la dureza en cuestión de los días.	45
Gráfico 4. Variación de la dureza en cuestión de los días.	46
Gráfico 5. Variación de la dureza en cuestión de los días.	52
Gráfico 6. Variación de la dureza en cuestión de los días.	53

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Registro de control y uso el penetrómetro GY-3	26
Anexo 2. Registro de control de mantenimiento rutinario del instrumento.	32
Anexo 3. Registro de control de mantenimiento preventivo del instrumento	33
Anexo 4. Registro de control de mantenimiento correctivo del instrumento	34
Anexo 5. Utilización del penetrómetro GY-3 en el laboratorio de bromatología	42
Anexo 6. Utilización del penetrómetro GY-3 en el laboratorio de bromatología	49
Anexo 7. Utilización del penetrómetro GY-3 en el laboratorio de bromatología	56
Anexo 8. Hoja de Vida del Tutor del Proyecto Integrador.....	64
Anexo 9. Hoja de vida del estudiante	67
Anexo 10. Hoja guía de la práctica de dureza o firmeza del durazno....	¡Error! Marcador no definido.
Anexo 11. Hoja guía de la práctica de medición de dureza o firmeza de la claudia ..	¡Error! Marcador no definido.
Anexo 12. Hoja guía de la práctica de medición de dureza o firmeza del tomate de riñón.....	¡Error! Marcador no definido.

1. DATOS GENERALES

1.1. Institución

Universidad Técnica de Cotopaxi

1.2. Facultad y auspicio

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

1.3. Carrera

Ingeniería Agroindustrial

1.4. Título del proyecto

“Aplicaciones pedagógicas del Penetrómetro GY-3 en procesos de transformación Agroindustrial”.

1.5. Equipo de trabajo

Docente Tutor:

Ing. Romero Corral Renato Agustín Mg.

Estudiante:

Mera Franco Evelyn Samanta

1.6. Lugar de ejecución

-Barrio: Salache bajo

-Parroquia: Eloy Alfaro

-Cantón: Latacunga

-Provincia: Cotopaxi, Zona 3

1.7. Fecha de inicio

18 de abril 2022

1.8. Fecha de finalización

12 de agosto 2022

1.9. Áreas de conocimientos:

Área de conocimiento: Ingeniería, Industria y Construcción

Sub área de conocimiento: Industria y Producción

2. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

2.1. Título del proyecto

“Aplicaciones pedagógicas del Penetrómetro GY-3 en procesos de transformación Agroindustrial”.

2.2. Tipo de proyecto

Formativo () Resolutivo (x)

2.3. Campo de la investigación

Líneas de investigación

Desarrollo y Seguridad Alimentaria

Sub líneas de investigación

Investigación, Innovación y Emprendimientos

2.4. OBJETIVOS

2.4.1. Objetivo General

- Elaborar un manual de aplicación pedagógica del Penetrómetro GY-3, en proceso de la transformación agroindustrial.

2.4.2. Objetivos Escícticos

- Realizar un manual uso y funcionamiento para el Penetrómetro GY-3.
- Elaborar un manual de mantenimiento para el Penetrómetro GY-3.
- Identificar las aplicaciones pedagógicas del Penetrómetro GY-3 mediante la realización de prácticas de laboratorio.

2.5. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

2.5.1. Descripción del problema

En la actualidad la Carrera de Ingeniería Agroindustrial cuenta con una planta de procesos con maquinaria de capacidad industrial, sin embargo, no cuenta con al menos los equipos básicos para realizar los análisis de las principales materias primas.

Los equipos que se encuentra no cuentan con un manual que tenga la información técnica necesaria de sus partes o las funciones que cumple cada una de ellas, así como el mantenimiento que se debe realizar.

Con la elaboración de un manual del Penetrómetro GY-3 permitirá generar mayores conocimientos de las funciones que tienen cada parte y sus respectivos mantenimientos que se lo debe realizar.

2.5.2. Elementos del problema

- La falta de un instrumento que servirá para medir la dureza y la firmeza de frutas y verduras.
- La ausencia de manuales de funcionamiento, mantenimiento y aplicación pedagógica para el uso del penetrómetro GY-3.

2.5.3. Formulación del problema

¿Con la propuesta de la elaboración de un manual de funcionamiento, mantenimiento y de aplicación pedagógica a partir del uso adecuado de los instrumentos y equipos será de utilidad en el laboratorio de la Carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi?

2.6. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO INTEGRADOR

Este manual ayudará a tener conocimiento de las partes del instrumento y las funciones que cumple cada una de ellas que será útil en el momento de utilizar en el análisis de las materias primas.

Es de gran importancia tener un manual de funcionamiento y mantenimiento que permita brindar información del instrumento, para maximizar su tiempo de vida útil. El incorporar el Penetrómetro GY-3 permitirá que los estudiantes realicen prácticas de manera segura y eficaz.

Es necesario instruir el buen manejo del manual para prevenir daños en el instrumento, donde se utilizará distintos registros en cada uno de los mantenimientos rutinario, preventivo y correctivo que se van a realizar antes y después de la práctica.

2.6.1. Conveniencia

El manual está dirigido a los estudiantes y docentes que hagan uso de los distintos equipos Agroindustriales que ayudan a generar cambios en el momento de realizar una actividad educativa, tener en cuenta toda la recomendación que van detallados para no tener ningún accidente ya sea del producto o del equipo.

Las actividades que se deben realizar antes de utilizar cada equipo son parámetros que se deben considerar en los diferentes usos de cada máquina.

2.6.2. Relevancia social

Con el presente proyecto existirá un incremento en las diferentes investigaciones que serán realizados por los estudiantes en conjunto con la sociedad, permitiendo un desempeño con objetivos de aprendizaje con respecto al uso del Penetrómetro GY-3.

2.6.3. Implicaciones prácticas

La Carrera de Agroindustria podrá contar con el Penetrómetro GY-3 con la finalidad de realizar actividades en diferentes áreas de la investigación, permitiendo cumplir con los objetivos de aprendizaje, de esta manera se determinará el manual de funcionamiento y mantenimiento del instrumento.

2.6.4. Valor teórico

Este proyecto se encuentra direccionado directamente a la redacción de un manual de funcionamiento y mantenimiento del Penetrómetro GY-3 que se encuentra en el laboratorio de la Carrera de Agroindustria para sus respectivas investigaciones.

Este manual servirá como herramienta académica de conducción preventiva y correctiva del instrumento.

2.6.5. Unidad metodológica

Elaboración de un manual de funcionamiento, mantenimiento del Penetrómetro GY-3, para el laboratorio de la Carrera de Agroindustria. Se abarca los métodos teóricos, así como el tipo de investigación a emplear, alcance de la investigación.

2.7. ALCANCES

- Con el presente trabajo se buscó elaborar un manual de aplicación pedagógica del Penetrómetro GY-3, que será utilizado en los distintos laboratorios que cuenta la Carrera de Agroindustria, con respecto a las aplicaciones pedagógicas del uso del instrumento que se realizará en el laboratorio de bromatología.
- Garantizar que el manual se base en revisiones bibliográficas y contenga toda la información específica para que estudiantes puedan ocupar el instrumento correctamente.

3. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS COMPETENCIAS

Tabla 1.

Identificación y descripción de las competencias previas

COMPETENCIAS		
Competencias previas	Asignatura	Semestre
Proceso de elaboración de productos Agroindustriales, control de calidad y análisis microbiológico.	Industria de Frutas y Hortalizas	Sexto
Identificar los factores de riesgos laborales que se puede causar por el mal uso del equipo.	Mantenimiento y Seguridad Industrial	Sexto

Fuente: Mera E. 2022

Tabla 2

Identificación y descripción de productos a entregar

PRODUCTOS A ENTREGAR			
Competencias previas	Asignatura	Etapas 1	Producto final
Realizar análisis de calidad de las distintas materias primas.	Industria de Frutas y Hortalizas	Elaborar prácticas utilizando el penetrómetro GY-3 y conocer los procesos de industrialización.	Aplicación de prácticas pedagógicas y elaboración de informes.
Presentar tipos de mantenimiento que se debe realizar al equipo para su buen funcionamiento.	Mantenimiento y Seguridad Industrial	Búsqueda de información bibliográfica para la elaboración de registros de mantenimiento.	Sistematización en la elaboración del manual de funcionamiento y mantenimiento.

Fuente: Mera E. 2022

4. MARCO TEÓRICO

4.1. Fundamentación Histórica

4.1.1. Universidad Técnica de Cotopaxi

El 27 de enero de 1995, llegó a construirse la Universidad Técnica de Cotopaxi como institución autónoma. Durante 27 años, la institución ha trabajado incansablemente por la igualdad social, cultivando profesionales con conciencia humanística, educación y formación gratuitas para que todos los jóvenes sin importar su clase social se conviertan en profesionales (UTC, Universidad Técnica de Cotopaxi, 2022).

4.1.2. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

La Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales forma parte de la Universidad Técnica de Cotopaxi, ubicada en la provincia de Cotopaxi, perteneciente al distrito de Salache Eloy Alfaro, actualmente cuenta con 5 Carreras, entre ellas Ingeniería Ambiental, Ingeniería Agrónoma, Ingeniería Agroindustrial, Turismo y Medicina Veterinaria (UTC, Universidad Técnica de Cotopaxi, 2022).

4.1.3. Carrera de Agroindustria

Los Ingenieros Agroindustriales son comunicadores de ciencia y tecnología plenamente capacitados y competitivos que aplican las bases científicas, tecnológicas y biotecnológicas de la ingeniería a la transformación de materias primas y recursos naturales del sector agropecuario y del país de acuerdo a la matriz productiva de la región. Adopta los parámetros de calidad requeridos para producir alimentos y productos no alimentarios con valor agregado para competir en los mercados nacionales e internacionales, aplica métodos de investigación para resolver problemas de producción agroindustrial y desarrolla estrategias innovadoras para garantizar la seguridad y soberanía alimentaria (UTC, Universidad Técnica de Cotopaxi, 2022).

4.2. Fundamentación Teórica

4.2.1. Ingeniería Agroindustrial

Es la rama básica que aplica las tecnologías en los procesos de fabricación, diseño, instalaciones, máquinas y todo lo relacionado con la obtención de productos agrícolas y comercialización de productos Agroindustriales para la satisfacción humana (Trujillo, 2021).

4.2.2. Tipos de Industrias

Según (Neustadt, 2020). Las Industrias constituyen un medio de transformar y procesar la materia prima en productos que serán consumidos por el ser humano.

4.2.2.1. Industria Cárnica

Es uno de los sectores que trabaja con materia prima como es la carne de ganado vacuno o porcino. La carne pasa por el proceso de deshuesado, donde una vez lista se divide para consumo humano o para la fabricación de embutidos (Pineda, 2020).

Los tipos de equipos que se utilizan en la industria cárnica son los siguientes: Molino, Cutters, Embutidora.

4.2.2.2. Industria Láctea

Es uno de los sectores industriales que tiene como materia prima la leche procedente los animales, siendo un alimento esencial para el consumo humano, los productos que se pueden realizar en esta industria son los siguientes: Yogures, quesos, manjares, mantequilla y entre otros productos (FAO, 2019).

Los tipos de equipos que se utiliza en la industria láctea son los siguientes: Descremadora, marmita, pasteurizadores, tinas queseras.

4.2.2.3. Industria de Panificación

La industria de panificación es una de las industrias que se dedica a la elaboración de productos a base de harina, los productos que se pueden realizar en esta industria son los siguientes: Pan, pasteles, biscochos y entre otros productos (Reyes, 2015).

Los tipos de equipos que se utiliza en la industria de panificación son los siguientes: Horno metálico, batidora industrial, mezcladora, amasadora.

4.2.2.4. Industria de frutas y hortalizas

Es una de la industrial que se dedica a elaborar productos derivados de las frutas y hortalizas, los productos que se pueden elaborar en este tipo de industria son los siguientes: Frutas en almíbar, frutos deshidratados, mermeladas, néctares, vinos, salsa de tomate y entre otros productos (ONCDE-FAO, 2020).

Los equipos que se utilizan en esta industria son los siguientes: Marmitas, deshidratadores, batidoras, penetrómetros.

4.2.3. Máquinas Agroindustriales

Son equipos utilizados para la transformación de productos agrícolas, cuyo objetivo es el procesamiento postcosecha eficiente de estos alimentos a escala industrial; aumentando la rentabilidad agrícola y utilizando la tecnología agrícola y la bacteriología para asegurar que se minimicen las pérdidas de cultivos y que el ser humano Suministro seguro de alimentos de calidad para el consumo (Cordová, 2018).

4.2.4. Instrumentos para medir la dureza y firmeza de frutas y verduras

Existen dos tipos de instrumentos, como el durómetro digital y el penetrómetro, que se utilizan

para medir la dureza y la firmeza de las frutas y verduras que serán utilizadas para la elaboración de nuevos productos Agroindustriales, como mermeladas, néctares, frutas en almíbar, jaleas, salsa de tomate y verduras en conservas (Bareis, 2020).

4.2.4.1. Durómetro digital

Es un instrumento que proporciona una indicación del momento más adecuado para la cosecha de las frutas o verduras y ayuda a validar el almacenamiento en frío mediante el seguimiento del desarrollo de maduración.

Figura 1.

Durómetro digital



Fuente: (Bareis, 2020).

4.2.4.1.1. Tipos de durómetros medidores de frutas y hortalizas

- Durómetro para medir frutas y hortalizas: Cilíndrico de 0.1 cm², melocotones, albaricoques y ciruelas.
- Durómetro para medir frutas y hortalizas: Cilíndrico de 0.25 cm², cerezas y tomates.
- Durómetro para medir frutas y hortalizas: Esférico de 5 mm y 2 mm, manzanas, aguacates, cebollas y papayas.
- Durómetro para medir frutas y hortalizas: Esférico de 2.5 mm y 2 mm, zanahorias, pepinos y rábanos.
- Durómetro para medir frutas y hortalizas: Esféricas de 2.38 mm y 2 mm, arándanos y uvas.
- Durómetro para medir frutas y hortalizas: Cilíndrico de 0.50 cm² y 2 cm², fresas.

4.2.4.2. Penetrómetro medidor de frutas y verduras

El penetrómetro es un instrumento pequeño que es utilizado para medir la dureza y firmeza de las frutas y verduras, se utiliza para determinar el momento óptimo para la cosecha de las frutas (Daselab, 2022).

Figura 2.*Penetrómetro GY-3***Fuente:** Mera E. 2022**4.2.4.2.1. Tipos de penetrómetros**

- El penetrómetro GY-1: Cuenta con un pistón de 3.5 mm que sirve para medir la dureza de frutas como la manzana y la pera.
- El penetrómetro GY-2: Cuenta con un pistón de 3.5 mm que sirve para medir la dureza de frutas suaves como la fresas, sandías y otras frutas de baja dureza.
- El penetrómetro GY-3: Cuenta con dos pistones de 8 mm y 11 mm que sirve para medir la dureza de frutas o verduras que sean suaves o duras.
- El penetrómetro GY-4: Es un equipo digital que cuenta con dos pistones de 7.9 mm y 11.1 mm que sirve para medir la dureza de frutas suaves y duras.

4.2.5. Control de calidad en las frutas y verduras**4.2.5.1. Firmeza y dureza de frutas y verduras**

Es una de las técnicas más utilizadas para controlar la maduración de las frutas y verduras, esta técnica es muy sencilla, ya que da como resultados la dureza y a la firmeza de frutas y verduras utilizando el penetrómetro que es un instrumento adecuado para realizar este tipo de trabajo (Bermes, 2021).

4.2.6. Madurez de las frutas

El grado de madurez es el indicador más usado para la recolección de los frutos, para eso se debe diferenciar la madurez fisiológica de la madurez comercial, se debe tener en cuenta el grado de madurez de las frutas para conocer cuando es el momento adecuado para su consumo (Gómez, 2019).

Tabla 3.*Dureza y firmeza de las frutas para su cosecha*

Producto	Tipo	Kg/ cm²
Kiwi	Pequeña	8,0
Ciruela	Grande	4,9
	Pequeña	6,7 - 7,2
Pera	Pequeña	5,0 - 6,5
Manzana	Grande	9,5 – 10
Durazno	Pequeño	5,4 - 6,7
Fresa	Pequeña	0,55 - 0,68
Uva	Pequeña	0,2 - 1.3

Fuente: (Gómez, 2019).

4.3. Fundamentación legal

4.3.1. Ley de la educación superior

Dentro de los artículos de la Ley de la Educación Superior (Barrezueta, 2018), menciona que “El Artículo 350 de la constitución de la República del Ecuador señala que el Sistema de Educación Superior tiene como finalidad la formación académica y profesional con visión científica y humanista; La investigación científica, tecnológica y la innovación, promueve, desarrollo y difusión de los saberes y las culturas, las construcciones y soluciones para la población del país, en relación con los objetivos de región del desarrollo”, determinado la complejidad que lleva la ley como un respaldo para garantizar la calidad de educación, permitiendo mostrar la capacidad de conocimiento dentro del área aprendida.

4.3.2. Reglamento del régimen académico de la Universidad Técnica de Cotopaxi

Dentro del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC, Reglamento de régimen académico, 2022), en el artículo 3 de trabajo de titulación, en lo referente a esta actividad manifiesta que los proyectos de titulación consisten en formular propuestas de innovación dando uso del conocimiento adquirido durante los ciclos académicos establecidos, mostrando la capacidad de resolver interrogantes o bien problemáticas en la vida cotidiana.

De acuerdo al reglamento instructivo aprobado por el consejo directivo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi, el 26 de

marzo del 2019 consta como modalidad de trabajo de titulación el desarrollo el Proyecto Integrador.

Como se mencionó, el proyecto de integración es trabajo académico que tiene como objetivo verificar conocimientos o habilidades. Los estudiantes lo obtuvieron mientras trabajaban. Este trabajo cubre una amplia gama de las actividades están relacionadas entre sí, lo que permite identificar un problema en práctica su profesión, luego describa, analice y resuelva. Se esforzará por promover la capacidad de integrar conocimientos dispares, que no es un negocio. La generación de conocimiento, pero es un trabajo analítico que busca proponer trabajo innovador en el campo de la especialización.

4.3.3. Régimen técnico

La seguridad e higiene de las maquinarias para el proceso alimentario está elaborado con base en una normativa que se rige al buen funcionamiento de la misma, este reglamento establece los requisitos de seguridad e higiene que deben cumplir las máquinas de procesamiento de alimentos con el propósito de preservar la vida, la seguridad y la salud de los seres humanos, proteger el medio ambiente y prevenir prácticas engañosas que puede inducir a error de los usuarios, es así que mediante RTE INEN 131 hay que registrarse.

4.3.4. Normas

- INEN 2434-2015. Encargado de mantenimiento. Requisitos de competencia laboral. Inspeccionar y verificar la integridad e instalaciones del flujo de agua, la operación del interruptor, luz, radio, teléfono, climatización, aire acondicionado, ventana, puerta, cajón, caja-ducha y otros.
- INEN-ISO 8230-3. Requisitos de seguridad para máquinas de limpieza en seco. Parte 3: máquinas que emplean disolventes combustibles (ISO 8230-3:2008, IDT.
- INEN 1755 -2015. Penetrómetro con émbolo esférico 5 mm. para medir la dureza del aguacate.
- UNE -EN 13306. Tecnología del mantenimiento.
- FAO 2007. La textura de los frutos cambia debido a la hidrólisis del almidón y la pectina, a la disminución de su contenido en fibra y al deterioro de la pared celular.

4.3.5. Definición de términos

- **Alto cizallamiento:** Un dispositivo diseñado para combinar por completo componentes líquidos, gaseosos y sólidos que normalmente no se mezclarían por completo con los métodos tradicionales.

- **Procesamiento:** Es el procesamiento que se les realiza a los productos agrícolas recolectados.
- **Tecnología:** Una solución que consiste en un conjunto de herramientas, métodos y técnicas diseñadas para resolver un problema.
- **Suministro:** Es una dotación de un bien, que debe pasar por todo un proceso, desde el productor hasta el consumidor final o beneficiario.
- **Maduración de frutas:** Comprende la secuencia de cambios morfológicos, fisiológicos y bioquímicos que conducen a la formación de frutos aptos para el consumo.
- **Manual:** Un libro o folleto en el que se combinan los aspectos básicos y esenciales de un tema.

5. METODOLOGÍA

5.1. Tipo de Investigación

5.1.1. Investigación Descriptiva

La investigación descriptiva tiene como objetivo describir algunas de las características básicas de grupos homogéneos de fenómenos, utilizando criterios metodológicos para determinar la estructura o comportamiento de los fenómenos objeto de estudio, y proporcionar información de forma sistemática y comparable con otras fuentes (Ochoa, 2020).

“Se utilizó esta técnica en la descripción de cada una de las partes del Penetrómetro GY-3, su funcionamiento, en donde se describe detalladamente estas etapas para que nos permita identificar las características del instrumento de estudio”.

5.1.2. Investigación Documental

La investigación documental es el estudio de recopilar información a partir de la recopilación, organización y análisis de fuentes escritas, orales o audiovisuales (Arias, 2020)

“Este tipo de investigación se utilizó al momento de recopilar la información sobre el penetrómetro GY-3, esta técnica de investigación permitió darle soporte y mayor información al estudio realizado y obtener nuevos conocimientos para el análisis del mismo”.

5.1.3. Investigación Exploratoria

En este tipo de investigación se pueden utilizar tanto métodos cuantitativos como cualitativos, y el alcance del descubrimiento, la investigación se aplica a fenómenos que no han sido estudiados antes, y se preocupa por considerar sus propiedades (Ramos-Galarza, 2020).

“La investigación se utilizó para explicar el funcionamiento y el mantenimiento que se le debe realizar al Penetrómetro GY-3”.

5.1.4. Investigación Bibliográfica

Incluye una revisión del material bibliográfico existente sobre el tema a estudiar. Este es uno de los pasos principales en cualquier investigación, incluida la elección de las fuentes de información (Ayala, 2021).

“Se realizó una investigación bibliográfica en el proyecto para obtener información con respecto a la elaboración de los manuales, para los tipos de mantenimientos que son necesarios para el buen funcionamiento del Penetrómetro GY-3”.

5.2. Instrumentos de la investigación

5.2.1. Fichas Técnicas

Es una herramienta con la que se cuenta para informar de una manera estandarizada y sencilla las características técnicas de un producto, esta información tiene utilidad a nivel comercial y logístico (Mondragón, 2018).

“Se realizó una ficha técnica para describirle al Penetrómetro GY-3 y explicar cada una de sus partes, sus especificaciones técnicas”.

5.2.2. Hojas Guías

Son hojas que se utiliza para guiarse al hacer una práctica de laboratorio.

“Se elaboraron hojas guías para realizar de prácticas pedagógicas con el uso del Penetrómetro GY-3”.

5.2.3. Informes

Los informes son declaraciones escritas u orales que describen la calidad, el carácter y el contexto de ciertos hechos, es una exposición ordenada basada en la observación y el análisis con el propósito de comunicar lo sucedido o los resultados de una investigación (Morales, 2020).

“Se realizaron informes de las prácticas con los resultados obtenidos al medir la dureza de las tres frutas que se utilizaron”.

5.3. Interrogantes de la Investigación

- ¿Con la elaboración del manual de funcionamiento y mantenimiento del Penetrómetro GY-3 beneficiaría a los estudiantes y docentes?

- ¿Con la elaboración de una hoja práctica utilizando el Penetrómetro GY-3 se apoyaría a obtener resultados pedagógicos para obtener la dureza o firmeza de las frutas?
- ¿Cómo se utilizará el Penetrómetro GY-3 en una práctica de laboratorio para su correcto funcionamiento?

6. RESULTADOS

Se realizó un manual de funcionamiento, mantenimiento y aplicación pedagógica del Penetrómetro GY-3, para el laboratorio de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con base en la información obtenida de fuentes bibliográficas y sitios web, se pudo realizar el manual el cual servirá como una guía al momento de ser usado el instrumento.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES



CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

**MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL PENETRÓMETRO GY-3 EN EL
 LABORATORIO DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA.**



2022

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

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL PENETRÓMETRO GY-3	
---	---	---

1. MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL PENETRÓMETRO GY-3

1.1. INTRODUCCIÓN

El penetrómetro GY-3 es un medidor de dureza de frutas que proporciona una indicación para determinar el periodo más oportuno para cosechar las frutas y ayuda la conservación frigorífica a través del control de la progresión de la maduración (ablandamiento de la pulpa).

Su rango de medición es de 1-24 kg/cm² (x 10⁵ Pa) y 0,5-12 kg/cm² (x 10⁵ Pa). Mide la cantidad de fuerza requerida para penetrar la fruta y proporciona un método rápido y fácil de usar para determinar la madurez del producto.

1.2. OBJETIVO

a. General

- Elaborar un manual de uso y funcionamiento para el Penetrómetro GY-3.

b. Específicos

- Conocer los tipos de penetrómetros, características técnicas y partes del Penetrómetro GY-3.
- Describir el procedimiento del manual de funcionamiento del penetrómetro GY-3 de forma clara y técnica para el correcto manejo del instrumento.
- Realizar uno registro de uso y funcionamiento que será utilizado para el Penetrómetro GY-3.

1.3. ALCANCE

La aplicación y alcance de este procedimiento será responsabilidad de los estudiantes, docentes y personal responsable y autorizado para solicitar el uso del laboratorio Académico para la Carrera de Ingeniería Agroindustrial.

El responsable del laboratorio deberá verificar, antes de instalar cualquier equipo de medición, que cumpla con los requisitos específicos de la operación con la que se realiza. Para ello es necesario respetar cuidadosamente las instrucciones del proveedor.

Este manual de funcionamiento debe conservarse durante el ciclo de vida que tiene el instrumento.

Elaborado por: Mera Franco Evelyn Samanta	Pág.;
--	-------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL PENETRÓMETRO GY-3	
---	---	---

1.4. DEFINICIONES

- Penetrómetro GY-3:** Es una herramienta que se utiliza para medir la firmeza o dureza de todo tipo de frutas. Los penetrómetros son ideales para determinar el momento óptimo de la recolección o para controlar la evolución de la maduración de gran cantidad de frutas (Pec-instrumento, 2020).
- Dureza o firmeza de las frutas:** Es uno de los parámetros físico-químico de las frutas para mejorar la relación de estado de maduración de la fruta, necesarios para la aceptación en el sector comercial (Mancera, 2021).
- Control de temperatura:** Es un proceso en el cual el cambio de temperatura de una fruta se mide de acuerdo al lugar que se encuentre, ya sea en un lugar frío o cálido (Lipa, 2021).
- Pistones:** Es una de las partes del penetrómetro que es introducida en la fruta para poder medir su dureza y firmeza.
- Junta de cremallera profesional:** Es la cabeza principal del penetrómetro que es utilizada para dar presión y pueda ingresar el pistón en la fruta para su respectiva medición.

1.5. CARACTERIZACIÓN DEL INSTRUMENTO

1.5.1. Tipos de penetrómetros

1.5.1.1. Penetrómetro GY-1, GY-2, GY-3, GY-4







- El penetrómetro GY-1: Sirve para medir la dureza de frutas duras como las manzanas y la pera.
- El penetrómetro GY-2: Sirve para medir la dureza de frutas suaves como la fresas, sandías y otras frutas de baja dureza.
- El penetrómetro GY-3: Sirve para medir la dureza de frutas y verduras que sean suaves o duras.
- El penetrómetro GY-4: El penetrómetro GY-4: es apto para medir manzanas, peras, fresas y uvas (Díaz, 2020).

Elaborado por: Mera Franco Evelyn Samanta	Pág.;
--	-------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL PENETRÓMETRO GY-3	
---	---	---

Tabla 4.

Características técnicas del penetrómetro GY-1, GY-2, GY-3

Modelo	GY-1	GY.2	GY-3		GY-4	
Cabeza de prueba						
Rango	2 - 15 kg/cm ² (x10 ⁵ Pa)	0 - 54 kg/cm ² (x10 ⁵ Pa)	1 - 24 kg/cm ² (x10 ⁵ Pa)	0.5 - 12 kg/cm ² (x10 ⁵ Pa)	0.4 - 30 kg/cm ² (x10 ⁵ Pa)	2 - 15 kg/cm ² (x10 ⁵ Pa)
Dim. de la cabeza	3.5 mm	3.5 mm	8 mm	11 mm	7.9 mm	11.1 mm
Resolución	± 0.1	± 0.02	± 0.1		± 0.1	
Profundidad de inserción	10mm					

Fuente: (Díaz, 2020).

1.5.2. Funciones del penetrómetro GY-3

Penetrómetro de fruta GY-3, especial para inspeccionar la dureza de las frutas, como manzanas, peras, fresas, uvas y otras frutas. La evaluación del proceso de cosecha y maduración de la fruta será buena para la reproducción, conservación, exportación, transporte, procesamiento, etc. Son ampliamente utilizados para el departamento de Investigación de frutas, compañías frutales y granjas frutales (Proain, 2022).

Una de las principales funciones que se debe cumplir es la orientación que debe llevar en el momento de realizar la penetración del pistón en la fruta debe ser de forma recta sin ser realizada de forma horizontal.

Tomar en cuenta las indicaciones que son muy importantes al momento de ser utilizado el equipo, así como la forma de sujetar el equipo para no tener inconvenientes.

Elaborado por: Mera Franco Evelyn Samanta	Pág.;
--	-------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL PENETRÓMETRO GY-3	
---	---	---

1.5.3. Especificaciones técnicas del Penetrómetro GY-3

Tabla 5.

Especificaciones técnicas del penetrómetro GY-3

DATOS TÉCNICOS	ESPECIFICACIONES
Rango	0,5 – 12 kg / cm ² ; 124 kg / c m ² ; (x 10 ⁵ Pa)
Tamaño del pistón introductor	8 mm; 11 mm
Resoluciones	0,1 kg / cm ² ; 0,2 Kg / cm ²
Profundidad introducción	10 mm / 0,39 pulgadas
Tamaño del instrumento	140 x 60 x 30 mm
Peso del instrumento	200 g
Medidas del estuche plástico	160 x 110 x 50 mm
Peso con el estuche plástica	343 g
Peso con todos sus accesorios	530 g

Fuente: (Pec-instrumento, 2020).

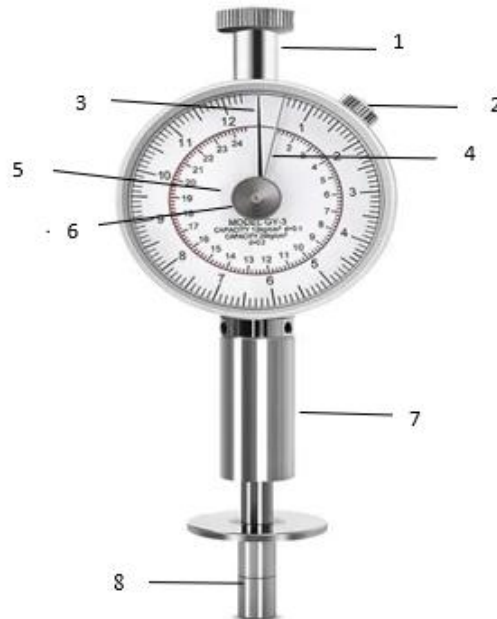
Elaborado por: Mera Franco Evelyn Samanta	Pág.;
--	-------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL PENETRÓMETRO GY-3	
---	---	---

1.5.4. Partes del Penetrómetro GY-3

Figura 3.

Partes del penetrómetro GY-3



Fuente: (Pec-instrumento, 2020).

1. Junta de cremallera profesional
2. Botón de retención
3. Puntero indicador
4. Puntero indicador
5. Marcar
6. Perilla cero
7. Punta de medición
8. Pistón introductor

Elaborado por: Mera Franco Evelyn Samanta	Pág.;
--	-------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL PENETRÓMETRO GY-3	
--	---	--

1.5.5. Descripción de las partes del instrumento

Estructura del Penetrómetro: Es un diseño a prueba de golpes, su estructura es de alambre de aceite de cobre.

Figura 4.

Estructura interna del Penetrómetro GY-3



Fuente: Mera E. 2022

- **Botones de retención:** Son utilizados para girar de derecha, para bloquear el día y es utilizado para la calibración del instrumento.

Figura 5.

Botones de retención del penetrómetro GY-3



Fuente: Mera E. 2022

- **Dial del puntero:** Diseño de doble aguja, memoria pico.
 - Pantalla de unidades dobles de puntero.
 - 1 kg = 10 N, en la medida, el área de fuerza predeterminada de kilogramos y megapas es 1 cm².
 - Luego, la presión de 1 kg a 1 cm² es: $10 \text{ N} / 1 \text{ cm}^2 = 10 \text{ N} / 10^{-4} \text{ m}^2 = 10^5 \text{ Pa}$.

Elaborado por: Mera Franco Evelyn Samanta	Pág.;
--	-------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL PENETRÓMETRO GY-3	
---	---	---

Figura 6.

Dial del puntero



Fuente: Mera E. 2022

- **Pauta de manejo y puntero de instrucciones:** Estos punteros son utilizados para indicar el número de dureza o la firmeza que tiene la fruta.

Figura 7.

Puntero de instrucciones



Fuente: Mera E. 2022

- **Punta de medición:** Mejorar la estabilidad se encuentra en medio del medidor y el pistón introductor.

Figura 8.

Punto de medición



Fuente: Mera E. 2022

Elaborado por: Mera Franco Evelyn Samanta	Pág.;
--	-------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL PENETRÓMETRO GY-3	
--	---	--

- **Pistón introductor:** Es la parte del penetrómetro que es utilizado para introducir en la fruta, y así poder obtener la dureza, el tamaño de estos pistones son de 11 mm; 8 mm.

Figura 9.

Pistón introductor



Fuente: Mera E. 2022

1.5.6. Procedimiento del uso

1. Colocar el penetrómetro entre el pulgar y el índice de la mano derecha.
2. Situar la punta sobre la fruta y apretar progresivamente hasta hacer penetrar la punta del fruto.
3. La punta tiene que entrar hasta la línea que se encuentra marcada en el pistón.

Figura 10.

Uso del penetrómetro GY-3



Fuente: Mera E. 2022

1.5.7. Requerimientos del Penetrómetro GY-3

- **Control de temperatura:** Asegúrese de que todas las frutas sean comparables en temperatura, porque las frutas cálidas son usualmente más suaves que las frutas frías.

Elaborado por: Mera Franco Evelyn Samanta	Pág.;
--	-------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL PENETRÓMETRO GY-3	
---	---	---

- **Antes de la medición:** Gire el dial para alinear el indicador de la unidad con la primera línea de calibración del dial (GY-1 es la línea de calibración 2, GY-2 y GY-3 es la línea de calibración 0,5) pelar la fruta unos 1 cm².
 - Remueva un disco (de aproximadamente 2 cm de diámetro) de la piel de la fruta con un pelador de vegetales de acero inoxidable o un cuchillo afilado.
- **Medición:** Sostenga el comprobador de dureza con la mano, haga que el comprobador de dureza perpendicular a la superficie del fruto bajo prueba, presione el cabezal de prueba de manera uniforme sobre la fruta, mueva el cursor para comenzar a rotar el cursor. La línea de escala (10 mm), la lectura indicada por el indicador de dureza de la fruta, el valor promedio se toma tres veces.
 - Use un tamaño de punta (émbolo) para cada caso (8 mm para kiwis y peras; 11 mm para manzanas).
 - Todas las determinaciones para un mismo lote deben ser hechas por la misma persona para minimizar la variedad.
 - La profundidad de la penetración debe ser consistente con la línea inscrita en la punta.
- **Después de la medición:** Girar la perilla para restablecer el puntero a la línea de calibración inicial (Biotempak, 2021).

1.6. CALIBRACIÓN

-Se debe tomar en cuenta el proceso de calibración del instrumento antes de proceder a realizar la medición de la fruta o verdura, para no tener ninguna alteración en los datos.

Figura 11.

Punto de calibración



Fuente: Mera E. 2022

Elaborado por: Mera Franco Evelyn Samanta	Pág.;
--	-------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL PENETRÓMETRO GY-3	
---	---	---

- Se debe poner los punteros de medición en el número cero.
- Presionar 3 a 5 veces la junta de cremallera profesional para proceder a la medición.

1.7. RESPONSABLE

- Mera Franco Evelyn Samanta

1.8. REGISTRO

- Registro de control y uso del penetrómetro GY-3.

1.9. MODIFICACIÓN

- Edición 01

Elaborado por: Mera Franco Evelyn Samanta	Pág.;
--	-------

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL PENETRÓMETRO GY-3	 Carrera en Agroindustria
--	---	---

1.10. ANEXO

Anexo 1.

Registro de control y uso el penetrómetro GY-3

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI LABORATORIO DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA			
		REGISTRO DE USO DEL INSTRUMENTO		Código: 410366447	
Instrumento		Penetrómetro GY-3	Hora		Observaciones
Fecha	Docente a cargo	Descripción de la actividad	Inicio	Final	
Firma del docente de laboratorio.		Fecha:	Firma del docente a cargo.		Fecha:

Fuente: Mera E. 2022

Elaborado por: Mera Franco Evelyn Samanta	Pág.;
--	-------

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL PENETRÓMETRO GY-3	
---	--	---

2. MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL PENETRÓMETRO GY-3 Y SEGURIDAD DEL PERSONAL

2.1. INTRODUCCIÓN

El presente manual tiene como objetivo especificar el mantenimiento correcto que se debe realizar Penetrómetro GY-3 para que el instrumento funcione correctamente.

El mantenimiento tiene por objeto el conjunto de actividades que se deben realizar en las instalaciones y equipos, con el fin de reparar o prevenir su mal funcionamiento.

2.1.1. MANTENIMIENTO

Mantenimiento, donde todas las tecnologías están encaminadas a mantener los equipos e instalaciones en funcionamiento el mayor tiempo posible (buscando la mayor disponibilidad posible) y con la máxima eficiencia (realizado al menor coste posible); Claramente busca preocupar la seguridad física de las personas que operan el equipo (Barroso, 2018).

Tipos de Mantenimiento

- **Mantenimiento rutinario:** Es la actividad sistemática que se realiza bajo un procedimiento bien establecido, la que involucra una secuencia determinada y repetitiva.
- **Mantenimiento preventivo:** Este tipo de mantenimiento que tiene objetivo mantener los equipos o accesorios mediante la realización de controles preventivos y la reparación de equipos en condiciones de funcionamiento.
- **Mantenimiento predictivo:** Es una serie de acciones realizadas y técnicas aplicadas, con el objetivo de detectar problemas y posibles fallas en las máquinas en etapas tempranas, para prevenir la aparición de estas fallas. Mayor durante la operación.
- **Mantenimiento correctivo:** Corrige las fallas observadas en equipos o instalaciones, que es la forma más simple de mantenimiento y consiste en identificar problemas o mal funcionamiento para corregirlos o repararlos.

Elaborado por: Mera Franco Evelyn Samanta	Pág.;
--	-------

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL PENETRÓMETRO GY-3	
---	--	---

2.1.1.1. SEGURIDAD DEL PERSONAL

Para el uso personal del ingreso del laboratorio debe utilizas los siguientes:

- Mandil
- Cofia
- Mascarilla
- Gafas

2.2. ALCANCE

El presente manual de mantenimiento va dirigido a estudiantes, personal del laboratorio y docentes que realizan actividades de investigación, con el fin de dar una buena utilidad al Penetrómetro GY-3.

2.3. OBJETIVOS

a. General.

- Elaborar un manual de mantenimiento para el Penetrómetro GY-3.

b. Específicos.

- Identificar los diferentes tipos de mantenimiento que se le aplicara al Penetrómetro GY-3.
- Describir los procedimientos de mantenimiento del Penetrómetro GY-3.
- Realizar los diferentes registros de mantenimiento que serán utilizados para el Penetrómetro GY-3.

2.4. DEFINICIONES

- **Mantenimiento:** Es una actividad que surgió durante la revolución industrial, la cual involucra asegurar la correcta operación de funcionamiento de los equipos y las máquinas presentes en una instalación productiva, así como también garantiza el buen estado de este (Sánchez, 2017).
- **Mantenimiento Rutinario:** Es la actividad sistemática que se realiza bajo un procedimiento bien establecido, la que involucra una secuencia determinada y repetitiva.
- **Mantenimiento Preventivo:** Este tipo de mantenimiento que tiene objetivo mantener los equipos o accesorios mediante la realización de controles preventivos y la reparación de equipos en condiciones de funcionamiento (Flores, 2016).
- **Mantenimiento Correctivo:** Corrige las fallas observadas en equipos o instalaciones,

Elaborado por: Mera Franco Evelyn Samanta	Pág.;
--	-------

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL PENETRÓMETRO GY-3	
---	--	---

que es la forma más simple de mantenimiento y consiste en identificar problemas o mal funcionamiento para corregirlos o repararlos (Loaiza, 2019).

2.5. PASOS PARA LOS MANTENIMIENTOS Y LA SEGURIDAD DEL PERSONAL

2.5.1. MANTENIMIENTO RUTINARIO

El mantenimiento rutinario se debe realizar al instrumento cada vez que sea utilizado.
-Se debe realizar una limpieza a los pistones con agua destilada y con paño después de cada uso.

Figura 12.

Limpieza de los pitones



Fuente: Mera E. 2022

2.5.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO

El mantenimiento preventivo se le debe realizar al penetrómetro para verificar en qué estado se encuentran las partes que pueden desgastarse con facilidad.

- **Junta de cremallera profesional:** Se debe realizar un mantenimiento cada vez que sufra un daño, ya que esta junta de cremallera profesional puede desgastarse con facilidad al momento de realizar las presiones.

Figura 13.

Junta de cremallera profesional



Fuente: Mera E. 2022

Elaborado por: Mera Franco Evelyn Samanta	Pág.;
--	-------

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL PENETRÓMETRO GY-3	 Carrera en Agroindustria
--	--	---

-Punta de medición: Se debe insertar correctamente la punta de medición en la rosca para no causar ningún daño al resorte al momento de ser realizada la presión para obtener los resultados de la dureza de las frutas.

Figura 14.

Punta de medición



Fuente: Mera E. 2022

Pistones: Es una de las partes del penetrómetro que puede desgastarse con facilidad en el momento de cambiar el pistón introductor. El desgaste puede causar un daño tanto a la punta de introducción y a los pistones por no ser insertados de la manera correcta.

Figura 15.

Pistones de medición



Fuente: Mera E. 2022

2.5.3. MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Tener en cuenta que se debe realizar un mantenimiento correctivo cada vez que el instrumento presente un daño al momento de su uso y a la vez se puede hacer este tipo de mantenimiento cada año para ver en qué estado se encuentran las partes del penetrómetro.

Elaborado por: Mera Franco Evelyn Samanta	Pág.;
--	-------

 <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</p>	<p>MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL PENETRÓMETRO GY-3</p>	 <p>Carrera en Agroindustria</p>
--	---	---

2.6. MEDIDAS DE SEGURIDAD AL MOMENTO DEL USO DE PENETRÓMETRO

2.6.1. INTRODUCCIÓN

- No introducir los pistones hasta el interior de la fruta, sino hasta la línea marcada.
- Verificar que los tornillos estén ajustados para no causar daños al instrumento.
- Introducir los pistones de manera correcta para no causar un daño en las roscas.

2.6.2. RESPONSABLE

- Mera Franco Evelyn Samanta



2.6.3. REGISTROS

- Registro de control de mantenimiento rutinario del penetrómetro.
- Registro de control de mantenimiento preventivo del penetrómetro.
- Registro de control de mantenimiento correctivo del penetrómetro.

2.6.4. MODIFICACIÓN

- Edición 01

<p>Elaborado por: Mera Franco Evelyn Samanta</p>	<p>Pág.;</p>
--	--------------

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL PENETRÓMETRO GY-3	 Carrera en Agroindustria
--	--	---

2.6.5. ANEXOS



Anexo 2.

Registro de control de mantenimiento rutinario del instrumento.

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI INGENIERIA AGROINDUSTRIAL LABORATORIO DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA REGISTRO DE MANTENIMIENTO RUTINARIO			Formato: UTC-22 Versión: 1	
Fecha: Nombre del Instrumento: Marca: Modelo: Serie: Estudiante :				
FECHA	Encargado	Actividad que se realizo	Se cumplió	
			SI	NO
Descripción del trabajo realizado: 				
Firma de la persona responsable				

Fuente: Mera E. 2022

Elaborado por: Mera Franco Evelyn Samanta	Pág.;
--	-------

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL PENETRÓMETRO GY-3	 Carrera en Agroindustria
--	--	---


Anexo 3.

Registro de control de mantenimiento preventivo del instrumento

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI INGENIERIA AGROINDUSTRIAL LABORATORIO DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA REGISTRO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Formato: UTC- 22 Versión: 1	
<p>Fecha:.....</p> <p>....</p> <p>Nombre del Instrumento:.....</p> <p>Marca:.....Modelo:.....Serie:.....</p> <p>.....</p> <p>Técnico encargada</p> <p>.....</p>			
<input type="checkbox"/> Preventivo	Fecha de daño:	Fecha de entrega:	Hora de entrega:
Partes de prevención del penetrómetro GY-3		Mantenimiento preventivo	
-Junta de cremallera profesional -Punta de medición -Pistón introductor		Antes de ser utilizado el instrumento Se debe realizar un mantenimiento preventivo al instrumento antes de ser usado, para ver en qué estado se encuentran las partes del penetrómetro.	
Descripción del trabajo que se realizó:			
Firma de la persona responsable		Firma de técnico encargado	

Fuente: Mera E. 2022

Elaborado por: Mera Franco Evelyn Samanta	Pág.;
--	-------

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL PENETRÓMETRO GY-3	 Carrera en Agroindustria
--	--	---

Anexo 4.

Registro de control de mantenimiento correctivo del instrumento

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI INGENIERIA AGROINDUSTRIAL LABORATORIO DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA REGISTRO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Formato: UTC-22	
		Versión: 1	
Fecha:			
Técnico encargado:			
DATOS DEL TÉCNICO ENCARGADO			
Nombre:		Teléfono:	
Identificación:		Correo:	
DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO			
Instrumento	Marca/Modelo	Descripción detallada del daño	Costo del repuesto
REVISIONES EFECTÚALES			
Descripción del trabajo que se realizó:			
Firma de la persona responsable			
Firma del técnico encargado			



Fuente: Mera E. 2022

Elaborado por: Mera Franco Evelyn Samanta	Pág.;
---	--------------

MATRIZ DE APLICACIÓN PEDAGÓGICA DEL PENETRÓMETRO GY-3

Tabla 6.

Matriz de aplicación pedagógica del penetrómetro GY-3

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL 						
CICLO	SIGNATURA	UNIDAD	TEMA	SUBTEMA	INSTRUMENTO	APLICACIÓN DE PROCESOS
Segundo	Materias primas agroindustriales	II	Determinación de texturas		Penetrómetro GY-3	Calidad de las frutas
Tercero	Análisis Interpretación Instrumental	II	Introducción al análisis instrumental	Métodos instrumentales	Penetrómetro GY-3	Instrucciones de uso y calibración del instrumento
Cuarto	Mantenimiento y Seguridad Industrial	II	Mantenimiento industrial		Penetrómetro GY-3	Mantenimiento, aplicación y utilidad
Sexto	Industria de Frutas y Hortalizas	I	Tecnología proceso y transformación	Mermelada, jalea y compotas	Penetrómetro GY-3	Medir la dureza de las frutas
Sexto	Industria de Frutas y Hortalizas	I	Tecnología proceso y transformación	Conserva de frutas en almíbar	Penetrómetro GY-3	Medir la dureza de las frutas
Sexto	Industria de Frutas y Hortalizas	II	Tecnología proceso y transformación	Conserva de vegetales	Penetrómetro GY-3	Medir la dureza de los vegetales

Fuente: Mera E. 2022

ELABORACIÓN DE LAS PRÁCTICAS PARA LA UTILIZACIÓN DEL PENETRÓMETRO GY-3

Se realizaron 3 prácticas en el laboratorio de bromatología utilizando el penetrómetro GY-3 para medir la firmeza o dureza de tres frutos diferentes como lo son: durazno, claudia y tomate riñón. La firmeza y dureza de estos tres frutos se puede medir con la ayuda del penetrómetro GY-3 el cual se realizó 4 mediciones durante 21 días tomando el mismo lote de las frutas.

1. FORMATO DEL INFORME DE PRÁCTICA DE LABORATORIO.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE AGROINDUSTRIA

LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA

TÍTULO DE LA PRÁCTICA: Determinar la firmeza o dureza del durazno utilizando el mismo lote por 21 días con el uso del Penetrómetro GY-3.

I. INTRODUCCIÓN

La presente práctica fue realizada con la finalidad de conocer la firmeza y la dureza del durazno. Se realizó esta práctica utilizando el Penetrómetro GY-3 y duraznos que sean del mismo lote, las cuales se les tomó las medidas por 21 días.

Según (Vásquez Rojas, 2021). La postcosecha del maracuyá es un proceso de interés para mantener la calidad de la fruta, por lo que es sustancial la utilización de tecnologías en esta etapa, la presente investigación pretendió evaluar la respuesta a la aplicación de metilciclopropeno con concentraciones recomendadas comercialmente del 0.10% y 0.20% y así poder determinar las características del fruto.

Con un penetrómetro se procedió a determinar el primer dato de firmeza inicial a las 24 horas después de la cosecha, considerando que la firmeza es un indicador del maracuyá maduro, lo que manifiesta que a medida que la fruta madura, su firmeza se irá perdiendo, esto se debe a la notoria pérdida de firmeza en la cutícula (Haro et al., 2020).

El durazno es el fruto que pasa por una serie de etapas a lo largo de su vida, caracterizadas por una serie continua de cambios metabólicos. Así, después de la polinización y formación del fruto, la vida del fruto se puede dividir en tres etapas fisiológicas básicas: crecimiento, maduración y senescencia, que no se forman fácilmente cuando termina esta etapa y comienza otro ciclo (Campal, 2022).

II. OBJETIVOS:

a. Objetivo General

- Determinar la firmeza o dureza del durazno utilizando el mismo lote por 21 días con el uso del Penetrómetro GY-3.

b. Objetivos Específicos

- Realizar la medición que detalle la firmeza o dureza de la fruta.
- Conocer el tipo de almacenamiento para obtener los datos de la firmeza o dureza de la fruta.

III. MATERIALES

a. Instrumento

- Penetrómetro GY-3

b. Materiales

- Platos desechables
- Papel de cocina
- Agua destilada

c. Materia prima

- Duraznos

IV. METODOLOGÍA

1. Tomar el penetrómetro GY-3 entre el pulgar y el índice de la mano derecha.
2. Apretar la junta de cremallera profesional del instrumento.
3. Colocar la punta sobre el fruto y apretar progresivamente hasta que se penetre en la pulpa del fruto. Esta punta tiene que entrar en la pulpa progresivamente sin golpearle a la pulpa porque si no esto podría afectar la medición y saldría incorrecta.
4. Para evitar posibles errores de medición se debe controlar mejor la penetración de la punta, con apoyo la mano izquierda en el fruto a la pared, con el brazo derecho rígido, apretar el penetrómetro sobre el cuerpo.
5. Evite tocar la semilla con la punta del penetrómetro.
6. La lectura correcta será el valor medio de varios días.

V. RESULTADOS

5.1. MEDICIÓN DE LA DUREZA DEL DURAZNO: Se realizó el análisis de datos en la tabla 7, donde se registra la medición de la dureza del durazno con el pistón 8 mm.

Tabla 7.

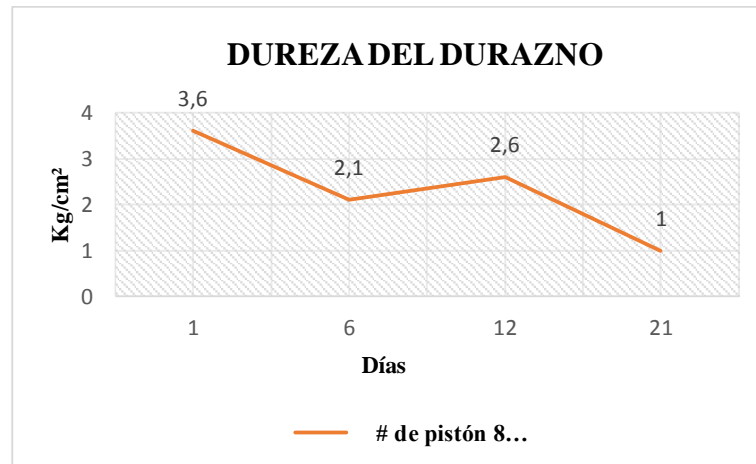
Resultados obtenidos de las mediciones que se realizó al durazno por 21 días utilizando el pistón de 8 mm.

Durazno	
Días	# de pistón 8 mm
1	3.6 Kg / cm ²
6	2.1 Kg / cm ²
12	2.6 Kg / cm ²
21	1.0 Kg / cm ²

Fuente: Mera E. 2022

5.2. MEDICIÓN DE LA DUREZA DEL DURAZNO: Se realizó el análisis de datos en la figura 1, donde se registra la medición de la variación del durazno con el pistón 8 mm.

Gráfico 1. *Variación de la dureza en cuestión de los días.*



Fuente: Mera E. 2022.

En la Tabla 7 y en el gráfico 1, se puede observar el resultado que se obtuvo al medir la dureza del durazno utilizando el mismo lote de duraznos por 21 días, utilizando el Penetrómetro GY-3 y el pistón de 8 mm se pudo obtener los siguientes resultados 3.6 kg / cm², 2.1 kg / cm², 2.6 kg / cm², 1 kg / cm²; en donde se observa que la dureza del durazno varía al pasar de los días. También se puede observar que el durazno en el transcurso de los 21 días tiene una deformación en su textura.

5.3. MEDICIÓN DE LA DUREZA DEL DURAZNO: Se realizó el análisis de datos en la tabla 8, donde se registra la medición del durazno con el pistón 11 mm.

Tabla 8.

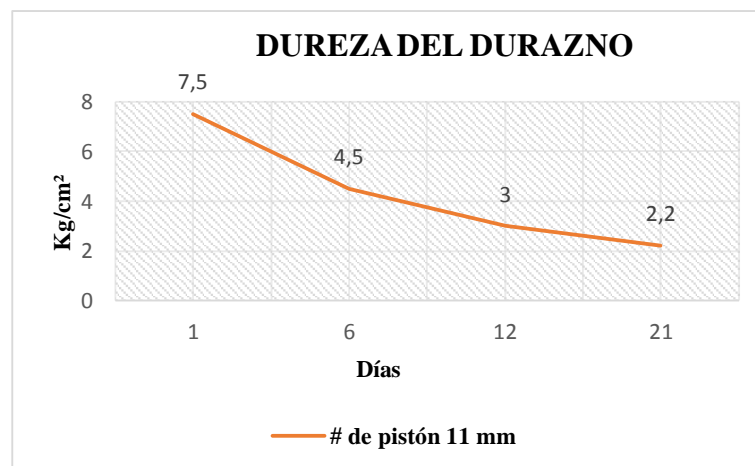
Resultados obtenidos de las mediciones que se realizó al durazno por 21 días utilizando el pistón de 11 mm.

Durazno	
Días	# de pistón 11 mm
1	7.5 Kg / cm ²
6	4.5 Kg / cm ²
12	3.0 Kg / cm ²
21	2.2 Kg / cm ²

Fuente: Mera E. 2022

5.4. MEDICIÓN DE LA DUREZA DEL DURAZNO: Se realizó el análisis de datos en la figura 2, donde se registra la medición de la variación de la dureza del tomate de riñón con el pistón 11 mm.

Gráfico 2. *Variación de la dureza en cuestión de los días.*



Fuente: Mera E. 2022.

En la Tabla 8 y en la gráfica 2, se puede observar el resultado que se obtuvo al medir dureza del durazno utilizando el mismo lote de duraznos por 21 días, utilizando el Penetrómetro GY-3 y el pistón de 11 mm obteniendo los siguientes resultados 5 kg / cm², 4.5 kg / cm², 3 kg / cm², 2.2 kg / cm² que determinan el valor necesario para su cosecha.

VI. CUESTIONARIO

1. ¿Cuál es la dureza que debe tener el durazno para su cosecha?

La dureza que debe tener un durazno es de 5 kg / cm² ~ 6 kg / cm².

2. ¿Con qué finalidad se utiliza el penetrómetro en la fruta?

Se utiliza con la finalidad de determinar la dureza y firmeza de la fruta en la cosecha.

3. ¿Cuál el valor nutricional que nos aporta el durazno?

Por cada 100 g de porción comestible

-Calorías 45 Kcal

-Proteínas 1 g

-Carbohidratos 10 g

-Azúcares simples 8 g

-Fibra 1 g

-Sodio 3 mg

4. ¿Hasta qué punto se debe introducir el pistón en la fruta?

El pistón introductor se debe introducir en la fruta hasta la línea marcada para no llegar a la semilla y esta no cause mediciones incorrectas.

VII. CONCLUSIONES

- Se puede concluir que los datos del pistón de 8 mm de 3.5 kg / cm² y del pistón 11 mm de 7.5 kg / cm² se encuentran dentro de los rangos para el proceso de elaboración de néctar y frutas en almíbar.
- Para que el durazno puede conservarse de mejor manera debe estar en refrigeración.

VIII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda que al momento de realizar la práctica se debe tomar en cuenta las indicaciones del uso del equipo.
- Es recomendable que la fruta esté en buen estado para realizar el proceso de medición.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Campal. (17 de junio de 2022). *El durazno y sus características*. Campalfrutas. <http://campalfrutas.com/es/durazno/#:~:text=Caracter%C3%ADsticas%20del%20durazno&text=Es%20una%20fruta%20de%20origen,aterciopelada%20y%20de%20color%20anarajado>.







José Almanza-Merchán, P. (2015). Fisiología y bioquímica de la maduración del Durazno. *scielo.org*, 6-8.

Soldano, L. (2015). *nutricionyentrenamiento*. Nutricion y alimento <https://www.nutricionyentrenamiento.fit/alimento-fiit/249-duraznos/>

X. ANEXOS

Anexo 5.

Utilización del penetrómetro GY-3 en el laboratorio de bromatología

Práctica 1. Fruta utilizada para la medición de su dureza (Durazno)	
 <p>Fruta utilizada</p>	 <p>Medición de la dureza día 1</p>
 <p>Medición de la dureza día 6</p>	 <p>Medición de la dureza día 12</p>
 <p>Medición de la dureza día 21</p>	 <p>Como se encuentra la fruta después de los 21 días de conserva</p>

Fuente: Mera E. 2022

2. FORMATO DEL INFORME DE PRÁCTICA DE LABORATORIO.
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES
CARRERA DE AGROINDUSTRIA
LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA

TÍTULO DE LA PRÁCTICA: Determinar la firmeza o dureza de la claudia utilizando el mismo lote por 21 días con el uso del Penetrómetro GY-3.

I. INTRODUCCIÓN

La presente práctica fue realizada con la finalidad de conocer la firmeza y la dureza de diferentes frutas. Se realizó esta práctica utilizando el penetrómetro GY-3 y claudias que sean el mismo lote, las cuales se les tomó las medidas por 21 días.

Según (Collazos, 2020). La resistencia a la deformación de los frutos fue medida con el uso de un penetrómetro de frutas GY-3 (rango 0.5-12 kg cm⁻² y 1-24 kg cm⁻² exactitud ± 0.1), esta es la escala que integran el sistema productivo que lo realizan en la postcosecha de la uchuva. El penetrómetro es un instrumento que sirve para medir la firmeza y dureza de las frutas para su cosecha y almacenamiento.

La claudia o más conocida como ciruela es una fruta verde, redonda y pequeña, la ciruela claudia aparece en el mercado ya entrado el mes de julio y desaparece, como muy tarde, a mediados de septiembre ya que su recolección se limita a apenas dos meses. Este breve periodo de tiempo contribuye a que sea una de las frutas más esperadas y consumidas en el periodo central del verano, aunque otras variedades de ciruelas de las trescientas catalogadas pueden encontrarse ya desde el mes de mayo (López, 2017).

II. OBJETIVOS:

a. Objetivo General

- Determinar la firmeza o dureza de la claudia utilizando el mismo lote por 21 días con el uso del Penetrómetro GY-3.

b. Objetivos Específicos

- Realizar la medición que detalle la firmeza o dureza de la fruta.
- Conocer el tipo de almacenamiento para obtener los datos de la firmeza o dureza de la fruta.

III. MATERIALES

a. Instrumento

-Penetrómetro GY-3

b. Implementos

-Platos de plástico

-Papel de cocina

c. Materia prima

- Claudias

IV. METODOLOGÍA

1. Tomar el penetrómetro GY-3 entre el pulgar y el índice de la mano derecha.
2. Apretar la junta de cremallera profesional del instrumento.
3. Colocar la punta sobre el fruto y apretar progresivamente hasta que se penetre en la pulpa del fruto. Esta punta tiene que entrar en la pulpa progresivamente sin golpearle a la pulpa porque si no esto podría afectar la medición y saldría incorrecta.
4. Para evitar posibles errores de medición se debe controlar mejor la penetración de la punta, con apoyo la mano izquierda en el fruto a la pared, con el brazo derecho rígido, apretar el penetrómetro sobre el cuerpo.
5. Evite tocar la semilla con la punta del penetrómetro.
6. La lectura correcta será el valor medio de varios días.

V. RESULTADOS

5.1. MEDICIÓN DE LA DUREZA DE LA CLAUDIA: Se realizó el análisis de datos en la tabla 9, donde se registra la medición de la dureza de la claudia con el pistón 8 mm.

Tabla 9.

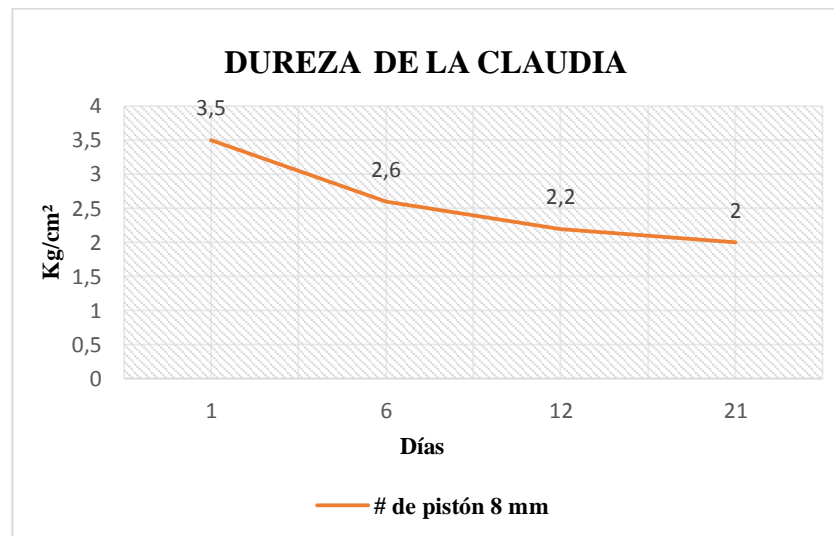
Resultados obtenidos de las mediciones que se realizó a la claudia por 21 días utilizando el pistón de 8 mm.

Claudia	
Días	# de pistón 8 mm
1	3.5 Kg / cm ²
6	2.6 Kg / cm ²
12	2.2 Kg / cm ²
21	2.0 Kg / cm ²

Fuente: Mera E. 2022

5.2. MEDICIÓN DE LA VARIACIÓN DE LA DUREZA DE LA CLAUDIA: Se realizó el análisis de datos en la figura 3, donde se registra la medición de la variación de la dureza de la claudia con el pistón 8 mm.

Gráfico 3. *Variación de la dureza en cuestión de los días*



Fuente: Mera E. 2022

En la Tabla 9 y en la gráfica 3, se puede observar el resultado que se obtuvo al medir la dureza de la claudia utilizando el mismo lote de claudias por 21 días, utilizando el Penetrómetro GY-3 y el pistón de 8 mm se obtuvo los siguientes resultados 3.5 kg /cm², 2.6 kg /cm², 2.2 kg /cm², 2 kg /cm², donde se observa que la dureza de la claudia disminuye el valor al pasar de los días. También se puede observar que la claudia no tuvo ningún cambio en su firmeza, así como la dureza fue disminuyendo en el transcurso de los 21 días.

5.3. MEDICIÓN DE LA DUREZA DE LA CLAUDIA: Se realizó el análisis de datos en la tabla 10, donde se registra la medición de la variación de la dureza de la claudia con el pistón 11 mm.

Tabla 10.

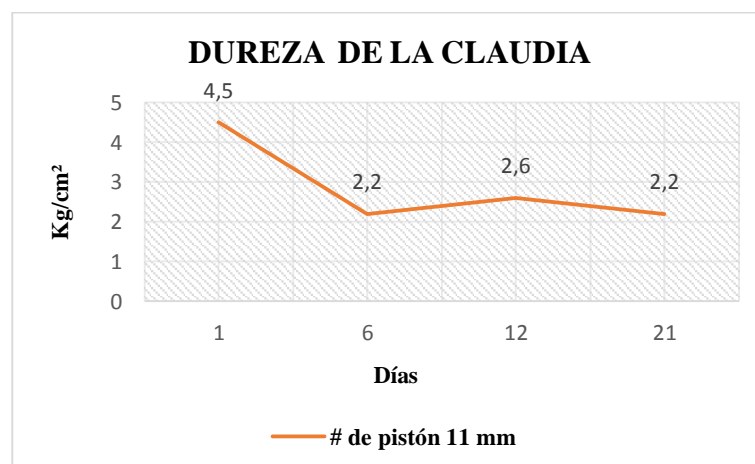
Resultados obtenidos de las mediciones que se realizó a la claudia por 21 días utilizando el pistón de 11 mm.

Claudia	
Días	# de pistón 11 mm
1	4.5 Kg / cm ²
6	2.2 Kg / cm ²
12	2.6 Kg / cm ²
21	2.2 Kg / cm ²

Fuente: Mera E. 2022

5.4. MEDICIÓN DE LA VARIACIÓN DE LA DUREZA DE LA CLAUDIA: Se realizó el análisis de datos en la tabla 10, donde se registra la medición de la variación de la dureza de la claudia con el pistón 11 mm.

Gráfico 4. Variación de la dureza en cuestión de los días.



Fuente: Mera E. 2022

En la Tabla 10 y en la gráfica 4, se puede observar el resultado que se obtuvo al medir dureza de la claudia utilizando el mismo lote de claudias por 21 días, utilizando el Penetrómetro GY-3 y el pistón de 11 mm se obtuvo los siguientes

resultados 4.5 kg / cm², 2.2 kg / cm², 2.6 kg / cm², 2.2 kg / cm², donde se observa que la dureza de la claudia varía en el transcurso de los días.

También se puede observar que el pistón de 11 mm da resultados más altos que del pistón de 8 mm, el pistón de 11 mm da un valor que varía desde el día 1 al día 12, y tuvo un resultado igual en el día 6 y 21, con esto se puede definir que la dureza de la claudia fue bajando el día 1 y 12 y se mantuvo el mismo resultado en el día 6 y 21.

VI. CUESTIONARIO

1. ¿Cuál es la dureza que debe tener la claudia para su posterior cosecha?

La dureza que debe tener una claudia es de 3.4 kg / cm² ~ 4.2 kg / cm².

2. ¿Cómo se llama la parte del penetrómetro que se introduce para determinar la dureza de la fruta?

Pistón introductor.

3. ¿Cuál el valor nutricional que nos aporta la claudia?

Valor nutricional (por 100 g)

-Calorías 48,10 Kcal

-Grasas totales 0,17 g

-Sodio 1,70 mg

-Hidratos de carbono 10,2 g

-Proteínas 0,63 g

4. ¿A qué temperatura se debe conservar la fruta ya cosechada?

Se debe conservar a 50 y 70 °F.

VII. CONCLUSIONES

- Se puede concluir que los datos del pistón de 8 mm de 3.5 kg / cm² y del pistón 11 mm de 4.5 kg / cm² se encuentran dentro de los rangos para el proceso de elaboración de néctar y frutas en almíbar.
- El proceso de almacenamiento de la claudia debe ser óptimo para realizar las diferentes prácticas.

VIII. RECOMENDACIONES

- Es recomendable conocer cada una de las partes del equipo para no ocasionar ningún daño al momento de ser utilizado.
- Se recomienda utilizar productos de buena calidad al momento de realizar una práctica.

IX. BIBLIOGRAFÍA

A&m., U. T. (2020). *Almacenamiento de frutas y verdura*. Foodsafety Wisc. https://foodsafety.wisc.edu/assets/preservation/espanol/almacenamiento_frutas_ve nduras.pdf

Infoagro. (2022). *Firmeza o dureza de los frutos*. Infoagro. https://www.infoagro.com/documentos/firmeza_o_dureza_frutos.asp#google_vign ette

L avanguardia. (2020). *Ciruela: beneficios, propiedades y valor nutricional*. La vanguardia. <https://www.lavanguardia.com/comer/materia- prima/20180615/2391/ciruela-beneficios-propiedades.html>

López, I. (02 de Agosto de 2017). *Claudia sus beneficios y propiedades*. El correo. <https://www.elcorreo.com/revistas/jantour/ciruela-claudia-20170803101407- nt.html>

X. ANEXOS

Anexo 6.

Utilización del penetrómetro GY-3 en el laboratorio de bromatología

Práctica 2. Fruta utilizada para la medición de su dureza (Claudia)	
 <p>Fruta utilizada</p>	 <p>Medición de la dureza día 1</p>
 <p>Medición de la dureza día 6</p>	 <p>Medición de la dureza día 12</p>
 <p>Medición de la dureza día 21</p>	 <p>Como se encuentra la fruta después de los 21 días de conserva</p>

Fuente: Mera E. 2022

3. FORMATO DEL INFORME DE PRÁCTICA DE LABORATORIO.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE AGROINDUSTRIA

LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA

TÍTULO DE LA PRÁCTICA: Determinar la firmeza o dureza del tomate de riñón utilizando el mismo lote por 21 días con el uso del Penetrómetro GY-3.

I. INTRODUCCIÓN

La presente práctica fue realizada con la finalidad de conocer la firmeza y la dureza del tomate de riñón. Se realizó esta práctica utilizando el penetrómetro GY-3 y tomates de riñón que sean el mismo lote, las cuales se les tomó las medidas por 21 días. El penetrómetro es un instrumento que sirve para medir la firmeza y dureza de las frutas para su cosecha y almacenamiento.

Según (Vásquez Rojas, 2021). La postcosecha del maracuyá es un proceso de interés para mantener la calidad de la fruta, por lo que es sustancial la utilización de tecnologías en esta etapa, la presente investigación pretendió evaluar la respuesta a la aplicación de metilciclopropeno con concentraciones recomendadas comercialmente del 0.10% y 0.20% y así poder determinar las características del fruto.

El fruto pasa por una serie de etapas a lo largo de su vida, caracterizadas por una serie continua de cambios metabólicos. Así, luego de la polinización y formación del fruto, la vida del fruto se puede dividir en tres etapas fisiológicas básicas: crecimiento, maduración y senescencia, las cuales son difíciles de formar cuando finaliza esta etapa y comienza la otra. La firmeza de los frutos es una de las técnicas más utilizadas para el control de la maduración de los frutos (Lavanguardia, Tomate de riñón, propiedades, beneficios y valor nutricional, 2018).

II. OBJETIVOS:

a. Objetivo General

- Determinar la firmeza o dureza del tomate de riñón utilizando el mismo lote por 21 días con el uso del Penetrómetro GY-3.

b. Objetivos Específicos

- Realizar la medición que detalle la firmeza o dureza de la fruta.
- Conocer el tipo de almacenamiento para obtener los datos de la firmeza o

dureza de la fruta.

III. MATERIALES

a. Instrumento

- Penetrómetro GY-3

b. Implementos

- Platos de plástico
- Papel de cocina

c. Materia prima

- Tomates de riñón

IV. METODOLOGÍA

1. Tomar el penetrómetro GY-3 entre el pulgar y el índice de la mano derecha.
2. Apretar la junta de cremallera profesional del instrumento.
3. Colocar la punta sobre el fruto y apretar progresivamente hasta que sé penetrar en la pulpa del fruto. Esta punta tiene que entrar en la pulpa progresivamente sin golpearle a la pulpa porque si no esto podría afectar la medición y saldría incorrecta.
4. Para evitar posibles errores de medición se debe controlar mejor la penetración de la punta, con apoyo la mano izquierda en el fruto a la pared, con el brazo derecho rígido, apretar el penetrómetro sobre el cuerpo.
5. Evite tocar la semilla con la punta del penetrómetro.
6. La lectura correcta será el valor medio de varios días.

V. RESULTADOS

5.1. MEDICIÓN DE LA DUREZA DEL TOMATE DE RIÑÓN: Se realizó el análisis de datos en la tabla 11, donde se registra la medición de la dureza del tomate de riñón con el pistón 8 mm.

Tabla 11.

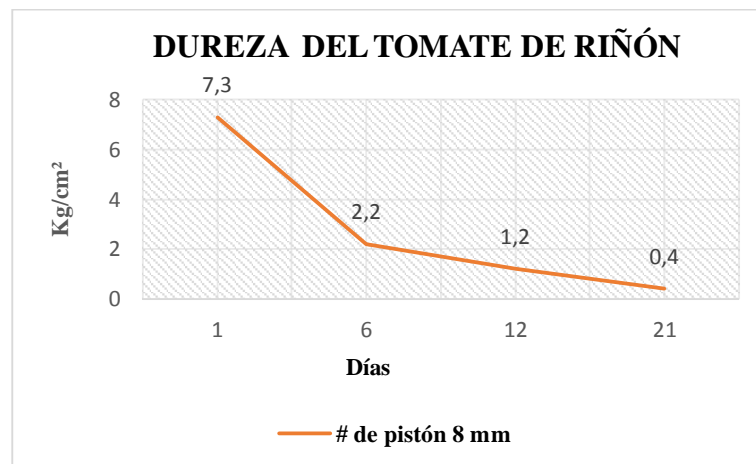
Resultados obtenidos de las mediciones que se realizó al tomate de riñón por 21 días utilizando el pistón de 8 mm.

Tomate de riñón	
Días	# de pistón 8 mm
1	7.3 Kg / cm ²
6	2.2 Kg / cm ²
12	1.2 Kg / cm ²
21	0.4 Kg / cm ²

Fuente: Mera E. 2022

5.2. MEDICIÓN DE LA VARIACIÓN DE LA DUREZA DEL TOMATE DE RIÑÓN: Se realizó el análisis de datos en la figura 5, donde se registra la medición de la variación de la dureza del tomate de riñón con el pistón 8 mm.

Gráfico 5. *Variación de la dureza en cuestión de los días.*



Fuente: Mera E. 2022

En la Tabla 11 y en la Figura 5, se puede observar el resultado al medir la dureza del tomate de riñón utilizando el mismo lote de tomates por 21 días, en uso del penetrómetro GY-3 y el pistón de 8 mm se obtuvo los siguientes resultados 7.3 kg / cm², 2.2 kg / cm², 1.2 kg / cm², 0.4 kg / cm², donde se observa que la dureza del tomate de riñón disminuye el valor al pasar de los días. También se observó que el tomate de riñón no dura los 21 días en almacenamiento, ya que comienza a tener su proceso de deformación de su textura por la falta de agua, comienza a deshidratarse.

5.3. MEDICIÓN DE LA DUREZA DEL TOMATE DE RIÑÓN: Se realizó el análisis de datos en la tabla 12, donde se registra la medición de la dureza del tomate de riñón con el pistón 11 mm.

Tabla 12.

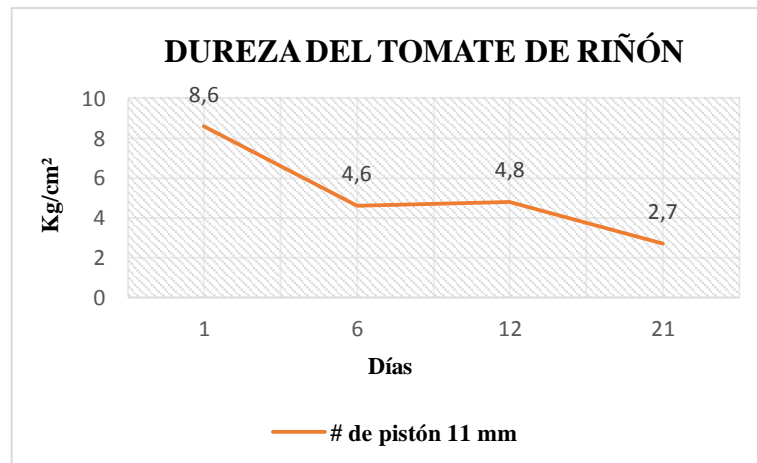
Resultados obtenidos de las mediciones que se realizó al tomate de riñón por 21 días utilizando el pistón de 11 mm.

Tomate de riñón	
Días	# de pistón 11 mm
1	8.6 Kg / cm ²
6	4.6 Kg / cm ²
12	4.8 Kg / cm ²
21	2.7 Kg / cm ²

Fuente: Mera E. 2022.

5.4. MEDICIÓN DE LA DUREZA DEL TOMATE DE RIÑÓN: Se realizó el análisis de datos en la figura 6, donde se registra la variación de la dureza del tomate de riñón con el pistón 11 mm.

Gráfico 6. *Variación de la dureza en cuestión de los días.*



Fuente: Mera E. 2022

En la Tabla 12 y en la gráfica 6, se puede observar los resultados que se obtuvo al medir la dureza del tomate de riñón utilizando el mismo lote de tomates por 21 días, se utilizó el penetrómetro GY-3 y el pistón de 11 mm se obtuvo los siguientes resultados 8.6 kg / cm², 4.6 kg / cm², 4.8 kg / cm², 2.7 kg / cm², en donde se observa que la dureza del tomate varía en el transcurso del día.

También se puede observar que el pistón de 11 mm da resultados más altos que del pistón de 8 mm, el pistón de 11 mm da un valor que varía desde el día 1 de 8.6 kg / cm², día 6 de 4.6 kg / cm² día 21 de 2.7 kg / cm² y tuvo un ascenso de décimas en el día 12 de 4.8 kg / cm², con esto se puede definir que la dureza del tomate fue bajando el día 1 y día 6 y aumento su dureza el día 12 y bajo su dureza nuevamente.

VI. CUESTIONARIO

1. **¿Cuál es la dureza que debe tener el tomate de riñón para su posterior cosecha?**

La dureza que debe tener un tomate de riñón es de 3.4 kg / cm² ~ 4.2 kg / cm².

2. **¿Cuál cree que sea el color óptimo para realizar el análisis con el penetrómetro? ¿Por qué?**

El color óptimo del tomate debe ser verde rojizo, porque en el proceso de almacenamiento procede a madurar y obtiene el color rojo que es óptimo para el consumo.

3. **¿Cuál el valor nutricional que nos aporta el tomate de riñón?**

Por 100 g de porción comestible:

- Energía 18,12 kcal
- Proteínas 1,00 g
- Grasa 0,11 g
- Hidratos de carbono 3,50 g
- Fibra 1,40 g

4. **¿Cuál es el número de pistones que se puede utilizar para introducir en el tomate de riñón? ¿Por qué?**

Es factible realizar la medición con el pistón introductor de 8 mm, por qué tienen mayor presión en el momento de introducir en la fruta y obtener buenos resultados.

VII. CONCLUSIONES

- Se puede concluir que los datos del pistón de 8 mm de 2.2 kg/ cm² y del pistón 11 mm de 4.6 kg/ cm² se encuentran dentro de los rangos para el proceso de elaboración de salga de tomate.
- Con el valor obtenido de la medición concluimos que el proceso de refrigeración debe encontrarse en óptimas condiciones que el tomate de riñón tiende a tener cambios en su textura en el transcurso de los días.

VIII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda tener cuidado al momento de realizar una práctica, y utilizar las medidas de seguridad para no causar ningún daño.
- Se recomienda que el tomate riñón se encuentre en refrigeración para que no se dañe fácilmente.

IX. BIBLIOGRAFÍA

La vanguardia. (2018). *Tomate de Riñón, propiedades, beneficios y valor nutricional*.

La vanguardia.

<https://www.lavanguardia.com/comer/materia-prima/20181024/4063/alimentos-frutas-tomates-beneficios-propiedades-valor-nutricional.html>







Vegaffinity. (2021). *Tomate, consejos de compra e información nutricional*.

Vegaffinity. <https://www.vegaffinity.com/comunidad/alimento/tomate-beneficios-informacion-nutricional--f1>

X. ANEXOS

Anexo 7.

Utilización del penetrómetro GY-3 en el laboratorio de bromatología

Práctica 3. Fruta utilizada para la medición de su dureza (Tomate de riñón)	
 <p>Fruta utilizada</p>	 <p>Medición de la dureza día 1</p>
 <p>Medición de la dureza día 6</p>	 <p>Medición de la dureza día 12</p>
 <p>Medición de la dureza día 21</p>	 <p>Como se encuentra la fruta después de los 21 días de conserva</p>

Fuente: Mera E. 2022

7. RECURSOS Y PRESUPUESTO

Tabla 13.

Recursos para elaborar la práctica

MATERIA PRIMA	CANTIDAD	UNIDADES	TOTAL \$
Duraznos	4	Unidades	\$1.00
Claudias	4	Unidades	\$1.00
Tomates de riñón	4	Unidades	\$1.00
Materiales			
Platos desechables	1	Unidad	\$0.60
Papel de cocina	1	Unidad	\$1.50
Instrumento (penetrómetro GY-3)	1	Unidad	\$371.00
		TOTAL	\$ 376.1

Fuente: Mera E. 2022

Tabla 14.

Material bibliográfico y foto copias

RECURSOS	CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL \$
Carpetas	3	Unidad	\$1.50
Esferos	2	Unidad	\$1.00
Impresiones	400	Unidad	\$20.0
Anillados	3	Unidad	\$24.0
Empastados	2	Unidad	\$90.0
		TOTAL	\$136.5

Fuente: Mera E. 2022

Tabla 15.*Gastos varios*

RECURSOS	CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL \$
Internet	4	Horas	\$1.20
Transporte	60	Días	\$18.0
Alimentación	60	Días	\$12.0
TOTAL			\$31.20

Fuente: Mera E. 2022

Tabla 16.*Gastos totales*

GASTOS TOTALES	
Recursos	Total \$
Recursos para elaborar la práctica	\$376.1
Material bibliográfico y foto copias	\$136.5
Gastos varios	\$31.20
TOTAL	\$ 543.8

Fuente: Mera E. 2022

8. IMPACTOS DEL PROYECTO

8.1. Social

La elaboración de un manual de funcionamiento, mantenimiento y aplicación pedagógica del Penetrómetro GY-3 que será utilizado por estudiantes y docentes, con la finalidad de vincularse con la sociedad.

Las comunidades que tienen convenio con la Universidad Técnica de Cotopaxi tendrán una gran ayuda en el mejoramiento de la calidad de las materias primas que se realizan en los distintos emprendimientos.

9. CONCLUSIONES

- Se ha elaborado un manual de uso y funcionamiento para el penetrómetro GY-3, detallando la introducción específica, objetivos del manual, alcance y definiciones que son muy importantes, lo cual es importante para el correcto uso del instrumento. Este manual está dividido en secciones como la introducción, las partes del instrumento y sus funciones y los registros pertinentes para llevar a cabo las actividades detalladas en el manual.
- A través de revisiones bibliográficas se realizó un manual de mantenimiento que detalla los tipos de mantenimiento que se deben realizar al instrumento para alargar su vida útil, mediante el manual de mantenimiento se pueden crear actividades que estén dentro de los parámetros establecidos para no causar ningún daño al equipo. Además, se debe llevar un registro de todas las actividades realizadas con el equipo para tener inconvenientes a futuro.
- Se realizaron prácticas de laboratorio utilizando el equipo, en el cual se contó con hojas guías que contenían cada uno de los parámetros que se debían realizar al momento de la práctica, se realizaron informes de acuerdo con los datos obtenidos en la medición de la dureza de las frutas y verduras con el penetrómetro GY-3 en la cual los datos óptimos para la elaboración de distintos productos son los siguientes: Del durazno con el pistón de 8 mm es de 3.5 kg / cm² y del pistón 11 mm de 7.5 kg / cm², de la claudia del pistón de 8 mm de 3.5 kg / cm² y del pistón 11 mm de 4.5 kg / cm², del tomate de riñón del pistón de 8 mm de 2.2 kg / cm² y del pistón 11 mm de 4.6 kg / cm² que se encuentran dentro de los rangos establecidos.

10. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar un seguimiento del uso de los manuales con sus respectivos

registros.

- Poder definir para todo tipo de frutas y verduras utilizadas en las prácticas el valor de textura adecuada para que puedan ser procesadas.
- Es necesario llevar a cabo todas las indicaciones detalladas en el manual para no tener ningún daño en el instrumento, posteriormente en la práctica que se esté realizando.
- Es recomendable llenar correctamente los registros de funcionamiento y mantenimiento para no tener problemas.
- Se recomienda utilizar frutas que estén en buen estado al momento de realizar las prácticas de laboratorio utilizando el penetrómetro adecuado.

Tipos de penetrómetros	Frutas y verduras
El Penetrómetro GY-1	manzanas, peras y otras frutas de alta dureza.
El Penetrómetro GY-2	fresas, sandías y otras frutas de baja dureza.
El Penetrómetro GY-3	Peras, manzanas, uvas, frutillas, melocotón, tomates de riñón y otras frutas suaves como duras.
El Penetrómetro GY-4	manzanas, peras, fresas y uvas.

11. BIBLIOGRAFÍA

- A&M., U. T. (2020). *Almacenamiento de frutas y verduras*. Foodsafety wisc. https://foodsafety.wisc.edu/assets/preservation/espanol/almacenamiento_frutas_venduras.pdf
- Arias, E. R. (2020). Investigación documental. *Economipedia.com*, 1.
- Ayala, A. M. (2021). Investigación Bibliográfica. *lifeder.com*, 1-3.
- Bareis. (2020). *Infoalimentación, Durómetro digital para frutas*. Infoalimentacion. <https://www.infoalimentacion.com/medidores/medidor.asp?id=4004&Dur%F3metro%20digital%20para%20frutas>
- Barrezueta, H. E. (2018). *Ley de la Educación Superior*. Siteal iiep unesco. https://siteal.iiep.unesco.org/sites/default/files/sit_accion_files/ec_6011.pdf
- Barroso, I. F. (2018). *Gestión del Mantenimiento*. Solesoluciones.

- <https://www.solesoluciones.com/historia-del-mantenimiento/>
- Bermes, L. (2021). *Tècniques de control de qualitat de les fruites i verdures*. Tdx. <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/6877/CAPITOL2.pdf>
- Campal. (17 de Juny de 2022). *El durazno i les seves característiques*. Campalfrutas. <http://campalfrutas.com/es/durazno/#:~:text=Caracter%C3%ADsticas%20del%20durazno&text=Es%20una%20fruta%20de%20origen,aterciopelada%20y%20de%20color%20anaranjado>.
- Collazos, A. J. (02 de Octubre de 2020). Evaluación del comportamiento poscosecha de uchuva procedentes de sistemas de producción convencionales y agroecológicos. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, pág. Agríc vol.10 no.6.
- Cordová, S. (2018). MAQUINAS AGROINDUSTRIALES. *Copyrights*, 1.
- DASELAB, S. (2022). Suministros Técnicos de laboratorios. *Penetrómetros*. Infoagro. https://www.infoagro.com/documentos/firmeza_o_dureza_frutos.asp#google_vignette
- Díaz, A. (2020). Tipos de Penetrómetros. *ARMOTEC Tècnologies*, 3-6. Amazon. <https://www.amazon.com/-/es/Soporte-probador-escler%C3%B3metro-penetr%C3%B3metro-Digitales/dp/B0795QFZRT?th=1>
- Escobar, R. (2013). *CATALOGO DE MAQUINARIA*. Energypedia maquinaria. https://energypedia.info/images/c/c2/Maquinaria_para_L%C3%A1cteos.pdf
- FAO. (1993). *Procesamiento de frutas y hortalizas mediante métodos artesanales y de pequeña escala*. FAO . <https://www.fao.org/3/x5062s/x5062S00.htm#Contents>
- Fao. (2019). *Producción y productos lácteos: Tipos y características*.FAO production. <https://www.fao.org/dairy-production-products/products/tipos-y-caracteristicas/es/>
- Gómez, P. F. (06 de Agosto de 2019). Estados de madurez de las frutas . págs. 2-5.
- HOBART. (febrero de 2020). *MANUAL DE INSTALACIONES*. Hobart. [https://www.hobart.com.mx/pdf/ManualOper/\(MO\)%20Batidora%20HL120%20y%20HL%20200%20\(ESP\).pdf](https://www.hobart.com.mx/pdf/ManualOper/(MO)%20Batidora%20HL120%20y%20HL%20200%20(ESP).pdf)
- José Almanza-Merchán, P. (2015). Fisiología y bioquímica de la maduración del Durazno. *scielo.org*, 6-8.
- Lavanguardia. (2018). *Tomate de Riñòn, propiedades, beneficios y valor nutricional*. Lavanguardia material. <https://www.lavanguardia.com/comer/materia-prima/20181024/4063/alimentos-frutas-tomates-beneficios-propiedades-valor-nutricional.html>
- Lavanguardia. (2020). *Ciruela: beneficios, propiedades y valor nutricional*. Lavanguardia materia prima. <https://www.lavanguardia.com/comer/materia->

- prima/20180615/2391/ciruela-beneficios-propiedades.html
- LIPA, L. d. (2021). *Laboratorio de investigación , control de temperatura en frutas y hortalizas*. Lipa agro unlp. <https://lipa.agro.unlp.edu.ar/wp-content/uploads/sites/29/2021/06/Ficha-tecnica-Coontrol-de-temperatura-de-almacenes.pdf>
- López, I. (02 de Agosto de 2017). *Claudia sus beneficios y propiedades*. Elcorreo. <https://www.elcorreo.com/revistas/jantour/ciruela-claudia-20170803101407-nt.html>
- Mancera, G. (02 de Octubre de 2021). *Firmeza o dureza de los alimentos*. Biotempak. <https://biotempak.com/firmeza-o-dureza-de-los-alimentos/#:~:text=La%20definici%C3%B3n%20de%20la%20firmeza,aceptaci%C3%B3n%20en%20el%20sector%20comercial.>
- Mondragòn, V. (2018). Fichas Tècnicas . *Diariodelexportador*, 1.
- Morales, F. C. (2020). Informe. *Economipedia.com*, 1.
- Neustadt, J. (2020). Maquinas para procesar diferentes tipos de alimentos . 1.
- Ochoa, V. (25 de Junio de 2020). *Mètodo Descriptivo*. Scribd. <https://es.scribd.com/>
- ONCDE-FAO. (03 de Mayo de 2020). *Agrocultural de frutas y hortalizas*. Agritrop cirad. <https://agritrop.cirad.fr/599449/1/ID599449.pdf>
- PEC-instrumento. (2020). Penetrómetros. *pce-iberica.es/instrumento*, 01.
- Pineda, J. (2020). *Industria Càrnica Colombia*. En Colombia. <https://encolombia.com/economia/agroindustria/industria-carnica/>
- Proain. (2022). Penetrómetro medidor de dureza de la fruta. *Mercado Libre* , 1.
- Ramos-Galarza, C. (Diciembre de 2020). *Mètodos de investigaciòn*. Users PC documents. <file:///C:/Users/PC/Documents/TESIS/Dialnet-LosAlcancesDeUnaInvestigacion-7746475.pdf>
- Rene, P. (2012). *DISEÑO DE UNA PANIFICADORA INDUSTRIAL*. Dspace. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/187/1/T-UCE-0011-2.pdf>
- Reyes, E. (2015). *DISEÑO DE UNA PANIFICADORA INDUSTRIAL*. Mundohvacr. <https://www.mundohvacr.com.mx/2015/07/quien-atiende-a-la-industria-panificadora/>
- Skymesen. (2020). *MANUAL DE INSTRUCCIONES DE MOLINO DE CARNE*. Siemens. <http://www.siemsen.com.br/manuais/298492.pdf>
- Soldano, L. (2015). *nutricionyentrenamiento*. Nutriciony alimento <https://www.nutricionyentrenamiento.fit/alimento-fiit/249-duraznos/>
- Trujillo. (18 de Marzo de 2021). Ingeniería Agroindustrial. págs. 2-3. Sysingenieria. <https://sysingenieria.co/80-instrumentos-a-escala-piloto>

- UTC. (29 de Enero de 2022). *Universidad Técnica de Cotopaxi*. Obtenido de <https://www.utc.edu.ec/>
- Vásquez Rojas, L. V. (2021). Evaluación a la aplicación de metilciclopropeno (1-MCP) en dos estados de madurez de *Passiflora edulis*. [Trabajo de titulación previo a la obtención del Título de Ingeniero Agrónomo. Carrera de Ingeniería Agronómica]. UCE.
- Vegaffinity. (2021). *Tomate, consejos de compra e información nutricional* . Vegaffinity. <https://www.vegaffinity.com/comunidad/alimento/tomate-beneficios-informacion-nutricional--f1>
- Zanin. (08 de Abril de 2018). *MAQUINAS , EQUIPOS AGROINDUSTRIALES*. Zanin.<https://es.zanin-italia.com/agroindustria.html>

12. ANEXOS

Anexo 8.

Hoja de Vida del Tutor del Proyecto Integrador

1.- DATOS PERSONALES

Nombres y apellidos: Renato Agustín Romero Corral Cargo: Docente investigador

Cédula de ciudadanía: 1717122483 N° Telefónico: 0982343491

e-mail: renato.romero2483@utc.edu.ec



2.- TÍTULOS

Pregrado:

Ingeniero Agroindustrial – Escuela Politécnica Nacional

Grado de Posgrado:

Magíster en Gestión de Empresas Agroalimentarias – Pontificia Universidad Católica de Chile

3.- PUBLICACIONES ACADÉMICAS – CIENTÍFICAS (LIBROS, ARTÍCULOS CIENTÍFICOS, CONTRIBUCIONES A CONGRESOS, SEMINARIOS, ETC).

Tipo de publicación (Libros, artículos científicos, contribuciones a congresos, seminarios, etc.	Título de la publicación	Año de publicación	Nombre de la Revista o Editorial
Artículo científico	Propuesta para diseño de la línea de producción de conservas de corazones de palmito en una empresa agroindustrial	2020	Casa Editora del Polo (CASEDELPO)

4.-INVESTIGACIONES DESARROLLADAS.

Título del proyecto	Cargo ejercido en la ejecución del proyecto	Tiempo
Propagación, cultivo y aprovechamiento de la planta de Cannabis Sativa	Docente Investigador	6 meses
	Dirección de proyecto	1 mes

5.- EXPERIENCIA LABORAL

No	Institución	Cargo	Tiempo
	Universidad Técnica de Cotopaxi	Docente de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial	1 año 6 meses
	Secretaría nacional de Educación Superior, ciencia y Tecnología SENESCYT-Instituto Superior Técnico Loja	Docente Tiempo Completo Tecnología en Agroindustria de los Alimentos Y en Tecnología en Procesamiento de Alimentos. Coordinador de Carrera en Tecnología en Agroindustria de los Alimentos y Tecnología superior en Procesamiento de Alimentos	4 años 2 meses
	Ministerio De Agricultura de Chile – Oficina de Estudio y Políticas Agrarias (ODEPA)	Consultor -Proyecto “Estudio para establecer los requisitos para un proceso de estandarización de harinas de trigo para panificación en Chile”	5 meses
	-SIGMAPLAST-TINFLEX S. A	Supervisor de Producción Analista de Calidad	1 año
	Centro Internacional de consultoría y capacitación	Consulta Junior -Proyecto “Levantamiento de Información Estadística y actualización de	7meses

		información cartográfica del Cantón Cayambe”	
	Secretaría Nacional del Agua SANAGUA	Técnico- proyecto “revisión de caudales para agua de riego en la provincia de Imbabura Carchi”	7 meses
	Servicio Integral para Industria Alimenticias SIPIA	Análisis de tiempos y movimientos de procesos de producción de la empresa Análisis en gestión de procesos industriales	6 meses

6.- CURSOS Y CAPACITACIÓN

Temática	Institución organizadora	Fecha	Horas
Diplomado en diseño, evaluación y gestión de proyectos de interés público	Instituto de Asuntos públicos -Universidad de Chile	Septiembre 2015-enero 2016	406
Investigación y didáctica desde los institutos tecnológicos	UNAE	Agosto 2019	60 horas
Redacción de los artículos científicos	UNAE	Septiembre 2019	62 horas
Docencia universitaria	Codepro Ecuador	Agosto 2018	120

Atentamente

Renato Romero Corral

CC: 171712248-3

Anexo 9.
Hoja de vida del estudiante

DATOS PERSONALES

Apellidos y nombres: Mera Franco Evelyn Samanta

Cédula de ciudadanía: 050432593-7

Fecha de nacimiento: 18 de noviembre del 1996

Estado civil: Soltero

Ciudad: Latacunga

Domicilio: Poaló Centro – Calle Joaquín Borja

Teléfono: 0962597485

Correo electrónico: evelyn.mera5937@utc.edu.ec



FORMACIÓN ACADÉMICA

Estudios Primarios: Unidad Educativa Poaló García Moreno

Dirección: Poaló

Estudios Secundarios: Unidad Educativa Victoria Vásquez Cuví- Simón Bolívar
– Elvira Ortega

Dirección: Latacunga

Estudios Universitarios: Universidad Técnica de Cotopaxi

Estudiante: Mera Franco Evelyn Samanta

CC:050432593-7

Anexo 10.
Aval de Traductor