



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS**

**NATURALES**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

**PROYECTO INTEGRADOR**

**Título:**

---

APLICACIÓN PEDAGÓGICA DEL EQUIPO ANALIZADOR DE GRANOS  
PORTÁTIL “FOOD TECH” EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN  
AGROINDUSTRIALES

---

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

**Autores:**

Haro Santacruz Luis Stalin

Moposita Tenelema Juan David

**Tutor:**

Bastidas Pacheco Hernán Patricio, Ing. M.Sc.

**LATACUNGA – ECUADOR**

**Agosto 2022**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Haro Santacruz Luis Stalin con cédula de ciudadanía No. 1720812070 y Moposita Tenelema Juan David, con cédula de ciudadanía No. 1804446795, declaramos ser autores del presente proyecto integrador: “Aplicación pedagógica del equipo Analizador de granos portátil “Food Tech” en procesos de transformación Agroindustriales”, siendo el Ingeniero M.Sc. Bastidas Pacheco Hernán Patricio, Tutor del presente trabajo; y, eximimos expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

Latacunga, 22 de agosto del 2022

Luis Stalin Haro Santacruz  
Estudiante  
CC: 1720812070

Juan David Moposita Tenelema  
Estudiante  
CC: 1804446795

Ing. Hernán Patricio Bastidas Pacheco, M.Sc.  
Docente Tutor  
CC: 0501886261

## 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 **HARO SANTACRUZ LUIS STALIN**, identificada con cédula de ciudadanía **1720812070** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.** - **EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la **Carrera en Agroindustria**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**APLICACIÓN PEDAGÓGICA DEL EQUIPO ANALIZADOR DE GRANOS PORTÁTIL “FOOD TECH” EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIALES**”, 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: Abril 2022 – Agosto 2022

Aprobación en Consejo Directivo: 03 de junio del 2022

Tutor: Ingeniero. M.Sc. Hernán Patricio Bastidas Pacheco

Tema: “Aplicación pedagógica del equipo Analizador de granos portátil “Food Tech” en procesos de Transformación Agroindustriales”.

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

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

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

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

**CLÁUSULA QUINTA.** - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

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

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

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

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

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 22 días del mes de agosto del 2022.

Luis Stalin Haro Santacruz

**EL CEDENTE**

Ing. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, Ph.D.

**LA CESIONARIA**

## CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **MOPOSITA TENELEMA JUAN DAVID**, identificada con cédula de ciudadanía **1804446795**, de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.** - **EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la **Carrera en Agroindustria**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**APLICACIÓN PEDAGÓGICA DEL EQUIPO ANALIZADOR DE GRANOS PORTÁTIL “FOOD TECH” EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIALES**”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

### **Historial Académico:**

Inicio de la carrera: Octubre 2017 - Marzo 2018

Finalización: Abril 2022 – Agosto 2022

Aprobación en Consejo Directivo: 03 de junio del 2022

Tutor: Ingeniero. M.Sc. Hernán Patricio Bastidas Pacheco

Tema: “Aplicación pedagógica del equipo Analizador de granos portátil “Food Tech” en procesos de Transformación Agroindustriales”.

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

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

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

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

**CLÁUSULA QUINTA.** - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

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

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

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

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

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 22 días del mes de agosto del 2022.

Juan David Moposita Tenelema

Ing. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, Ph.D.

**EL CEDENTE**

**LA CESIONARIA**

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

En calidad de Tutor del Proyecto Integrador con el título:

**“APLICACIÓN PEDAGÓGICA DEL EQUIPO ANALIZADOR DE GRANOS PORTÁTIL “FOOD TECH” EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIALE”**, de Haro Santacruz Luis Stalin, con cédula de ciudadanía No. 1720812070 y Moposita Tenelema Juan David, con cédula de ciudadanía No.1804446795, de la Carrera en Agroindustria, considero que el presente trabajo integrador es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también han incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 22 de agosto del 2022

Ing. Hernán Patricio Bastidas Pacheco, M.Sc.

**DOCENTE TUTOR**

CC: 0501886261

## **AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO INTEGRADOR**

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe Integrador de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, los postulantes: Haro Santacruz Luis Stalin y Moposita Tenelema Juan David, con el título del Proyecto de Integrador “APLICACIÓN PEDAGÓGICA DEL EQUIPO ANALIZADOR DE GRANOS PORTÁTIL “FOOD TECH” EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIALE”, 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, 22 de agosto del 2022

Lector 1 (Presidente)  
Ing. Zoila Eliana Zambrano Ochoa, Mg.  
CC: 0501773931

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

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

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por darme una segunda oportunidad de vida y estar siempre en los buenos y malos momentos.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi por ser la institución líder del entorno superior de educación actual, con el desarrollo estratégico y visual a un futuro, a mis maestros quienes me supieron ilustrar mis ideas y perspectivas en toda la carrera.

A todos quienes en el camino universitario pudieron ser parte de mi superación y me brindaron de su ayuda para plasmar en este trabajo el conocimiento adquirido tanto en las aulas como de mi experiencia profesional.

Haro Santacruz Luis Stalin

## **AGRADECIMIENTO**

Le doy todas las gracias a Dios por darme salud, sabiduría y vida permitiéndome cumplir unas de mis más grandes metas como profesional, también a la Universidad Técnica de Cotopaxi por haberme permitido ser parte de esta prestigiosa institución formándome como profesional, a mis padres y hermanos por su apoyo incondicional ya que siempre estuvieron en los buenos y malos momentos de mi vida y finalmente a todos mis amigos que compartimos alegrías, tristezas y momentos únicos que quedan marcado para siempre en mi memoria.

Moposita Tenelema Juan David

## **DEDICATORIA**

Este gran logro de la vida le dedico a Dios, a mis padres Luis Haro y Gloria Santacruz por estar en los buenos y malos momentos brindándome con su ayuda para salir a delante con mis estudios y en mi trabajo a mis abuelitos, hermanos y especialmente a mi hermana y a mi novia, quienes fueron el pilar fundamental y los que me dieron su apoyo total para seguir adelante con el único objetivo de ser un gran profesional

Haro Santacruz Luis Stalin

## **DEDICATORIA**

Le dedico a Dios, a mi querido padre por brindarme su apoyo y dedicación a mi madre por su esfuerzo y amor, a los profesores por siempre brindarme de su apoyo, compartiendo de sus conocimientos para llegar hacer un profesional de excelencia, también por siempre estar en los momentos más difíciles de mi vida y por siempre inculcarme en el camino del bien con sus sabios consejos su confianza y por su paciencia incondicional por todo lo antes mencionado estoy eternamente agradecido.

Moposita Tenelema Juan David

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

**TÍTULO: “APLICACIÓN PEDAGÓGICA DEL EQUIPO ANALIZADOR DE GRANOS PORTÁTIL “FOOD TECH” EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIALES”.**

**AUTORES:** Haro Santacruz Luis Stalin

Moposita Tenelema Juan David

**RESUMEN**

El analizador de granos portátil “Food Tech” tiene las siguientes características las cuales son pantalla digital donde indica los resultados, el analizador de granos está diseñado para trabajos de investigación ya que cuenta con un sistema que analiza de forma automática en menos de un minuto, posee un compartimiento donde se coloca seis baterías AA, trae un termistor que analiza los granos secos, soportes para muestras gruesas y delgadas depende a la necesidad del operario denominados tazas, esto permite realizar algunas funciones como son análisis de granos gruesos y delgados, descargar datos mediante el software previamente instalado, se puede utilizar para realizar los siguientes análisis en granos gruesos la proteína, humedad y grasa y en los granos delgados proteína, humedad. El manual de funcionamiento consta de los siguientes puntos que son el encendido, calibración depende del tipo de grano a utilizar (grueso o delgado), solución de los errores más comunes que se presenta al momento de analizar, los pasos a seguir para obtener los análisis, en cambio en el manual de mantenimiento consta de registros de control (preventivo, correctivo y rutinario), con la finalidad de alargar la vida útil del equipo, el correcto método de limpieza del equipo y medidas de seguridad al personal. En las practicas realizadas se obtuvieron los siguientes resultados, en granos gruesos y delgados en este caso el haba la cebada según las normas INEN y FAO de acuerdo al análisis realizado en el Carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Carrera de Ingenierías Agroindustrial cumple todos los valores establecidos en la humedad, grasa y proteína que debe presentar antes de su industrialización.

**Palabras claves:** Analizador, Food Tech, Manual, calibrar, cereales

# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

## **AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES FACULTY**

**TOPIC:** “FOOD TECH” PORTABLE GRAIN ANALYZER EQUIPMENT  
PEDAGOGICAL APPLICATION INTO AGRO-INDUSTRIAL TRANSFORMATION  
PROCESSES”.

**AUTHORS:** Haro Santacruz Luis Stalin

Moposita Tenelema Juan David

### **ABSTRACT**

The portable grain analyzer "Food Tech" has the following characteristics, which are a digital screen, where it indicates the results, the grain analyzer is designed for research work, since it has a system, what analyzes automatically in less than a minute, it has a compartment, where is placed six AA batteries, it has a thermistor, what analyzes the dry grains, supports for thick and thin samples depending on the operator called cups need, this allows to make some functions, such as thick and thin grains analysis. Download data, through the previously installed software, it can be used to perform the following analyzes on coarse grains protein, moisture and fat and on fine grains protein, moisture. The operation manual consists of following points that are the ignition, calibration depends on the grain type to use (thick or thin), solution the most common errors, which occurs, when analysis, the steps to follow to get the analyzes, on the other hand, the maintenance manual consists of control records (preventive, corrective and routine), in order to extend the equipment useful life, the correct method of cleaning the equipment and safety measures for staff. In the made practices, they were got the following results, in thick and thin grains, in this case the barley bean according to the INEN and FAO standards accordance to the made analysis in the Agro-industrial Engineering Career meet all the established values in the humidity, fat and protein, which it must present before its industrialization.

**Keywords:** Analyzer, Food Tech, manual, calibration, cereals.

## INDICE DE CONTENIDO

<b>DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....</b>	<b>ii</b>
<b>CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....</b>	<b>iii</b>
<b>CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR .....</b>	<b>v</b>
<b>AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INTEGRADOR .....</b>	<b>vii</b>
<b>AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO INTEGRADOR .....</b>	<b>viii</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>ix</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>x</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>xi</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>xii</b>
<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.....</b>	<b>xiii</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>xiii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xiv</b>
<b>INDICE DE CONTENIDO.....</b>	<b>xv</b>
<b>INDICE DE TABLAS .....</b>	<b>xviii</b>
<b>1. INFORMACIÓN GENERAL .....</b>	<b>1</b>
1.1. Institución que auspicia:.....	1
1.2. Facultad que auspicia:.....	1
1.3. Carrera que auspicia: .....	1
1.4. Título del proyecto integrador .....	1
1.5. Nombre del equipo de trabajo: .....	1
1.6. Lugar de ejecución:.....	1
1.7. Áreas del conocimiento:.....	1
<b>2. CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>2</b>
2.1. Título del proyecto.....	2
2.2. Tipo de proyecto:.....	2

2.3. Campo de investigación: .....	2
2.4. OBJETIVOS .....	2
2.5. Planteamiento del Problema .....	2
2.6. Alcances.....	4
2.7. Limitaciones y/o restricciones .....	5
<b>3. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS COMPETENCIAS.....</b>	<b>5</b>
<b>4. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>6</b>
4.1. Fundamentación histórica .....	6
4.2. Fundamentación teórica .....	9
4.3. Fundamentación legal .....	10
4.4. Definición de términos.....	11
<b>5. METODOLOGÍA .....</b>	<b>12</b>
5.1. Diseño y modalidad de la investigación descriptiva.....	12
5.2. Tipos de investigación .....	12
5.3. Instrumentos de la investigación.....	13
<b>6. RESULTADOS OBTENIDOS .....</b>	<b>14</b>
6.1. Manual de funcionamiento del equipo analizador de granos. ....	16
6.2. Manual de mantenimiento del equipo analizador de granos y seguridad del personal .....	40
6.3. Alcance .....	41
6.4. Objetivos.....	41
6.5. Definiciones .....	41
6.6. Pasos para los mantenimientos y la seguridad del personal.....	42
6.7. Medidas de seguridad al personal .....	51
<b>7. RECURSOS Y PRESUPUESTO.....</b>	<b>73</b>
7.1. Recurso Humano .....	73
7.2. Presupuesto .....	73

<b>8. IMPACTO DEL PROYECTO .....</b>	<b>75</b>
8.1. Social.....	75
8.2. Económico.....	75
8.3. Ambiental.....	75
8.4. Intelectual.....	75
<b>9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>76</b>
9.1. Conclusiones .....	76
9.2. Recomendaciones .....	77
<b>10. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>78</b>
<b>11. ANEXOS.....</b>	<b>84</b>

## **INDICE DE TABLAS**

<b>Tabla 1</b> Identificación y descripción de las competencias.....	5
<b>Tabla 2</b> Identificación de competencias por productos a entregar.....	6
<b>Tabla 3</b> Costos del equipo.....	73
<b>Tabla 4</b> Costos de materia prima.....	73
<b>Tabla 5</b> Material bibliográfico y recursos tecnológicos.....	74
<b>Tabla 6</b> Gastos varios.....	74
<b>Tabla 7</b> Costo total.....	74

## **INDICE DE ANEXO**

<b>Anexo 1</b> Hoja de vidas del Tutor.....	84
<b>Anexo 2</b> Hoja de vidas del postulante.....	86
<b>Anexo 3</b> Hoja de vidas del postulante.....	88
<b>Anexo 4</b> Aval de traducción.....	90

## **1. INFORMACIÓN GENERAL**

### **1.1. Institución que auspicia:**

Universidad Técnica de Cotopaxi

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

Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

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

Ingeniería Agroindustrial

### **1.4. Título del proyecto integrador**

Aplicación pedagógica del equipo analizador de granos portátil “Food Tech” en procesos de transformación agroindustriales.

### **1.5. Nombre del equipo de trabajo:**

#### **Tutor de Titulación:**

Ing. M.Sc. Bastidas Pacheco Hernán Patricio.

#### **Estudiantes:**

Haro Santacruz Luis Stalin

Moposita Tenelema Juan David

### **1.6. Lugar de ejecución:**

Barrio: Salache

Parroquia: Eloy Alfaro

Cantón: Latacunga

Provincia: Cotopaxi-Zona: 3

### **1.7. Áreas del conocimiento:**

Ciencias Tecnológicas (X)

Matemáticas (...)

Física (X)

Química (...)

Ciencias de la Vida (...)

Ciencias Económicas (...)

Ciencias Agronómicas (...)

Otra (especificar)... (...)

## **2. CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO**

### **2.1. Título del proyecto**

Aplicación pedagógica del equipo analizador de granos portátil “Food Tech” en procesos de transformación agroindustriales.

### **2.2. Tipo de proyecto:**

Formativa (...) Resolutivo (X)

### **2.3. Campo de investigación:**

**Línea de Investigación:** Procesos industriales.

**Sub - línea de investigación:** Optimización de procesos tecnológicos agroindustriales.

### **2.4. OBJETIVOS**

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

- Implementar una aplicación pedagógica del equipo analizador de granos portátil “Food Tech” en la Carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

#### **2.4.2. Objetivos específicos**

- Elaborar un manual de funcionamiento del equipo analizador de granos portátil “Food Tech” utilizado en la Carrera de Ingeniería Agroindustrial.
- Establecer un manual de mantenimiento del equipo analizador de granos portátil “Food Tech”.
- Realizar prácticas demostrativas en la Carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi utilizando el equipo analizador de granos portátil “Food Tech”.

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

La Agroindustria en el Ecuador tiene un gran retraso tecnológico y de investigación lo que no ha permitido el desarrollo de este sector siendo nuestro país un gran productor de materias primas tanto de arranque animal, vegetal y silvestre pero que no ha sido adecuadamente industrializado, la obtención de distintos productos con la generación de valor agregado lo que generaría una mejor rentabilidad para los productores que producen materias primas como para los que la industrializan.

La Universidad Técnica de Cotopaxi tiene como objetivo primordial el formar profesionales que se adapten a la vida laboral desenvolviéndose en las áreas en la cual los estudiantes se forman y al no contar con equipos actualizados que ayuden en el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes y docentes de la carrera.

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

En el área del Carrera de Ingeniería Agroindustrial existen nuevos equipos adquiridos que no cuentan con manuales específicos de funcionamiento y mantenimiento adecuados para la correcta aplicación pedagógica por parte de los estudiantes y docentes por lo que se requiere elaborar los manuales para prevenir el mal uso de los equipos, lo cual se ha presentado la problemática de no contar con manuales de los nuevos equipos en el área de bromatología.

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

- El Carrera de Ingeniería Agroindustrial cuenta con equipos propensos a ser reemplazados, para mejorar la capacidad de los conocimientos por medio de los docentes y estudiantes.
- Carencia de información adecuada respecto a los equipos de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial de tal forma los equipos son propensos a sufrir deterioro y daños.

#### **2.5.3. Formulación de problema**

¿El llevar a cabo la elaboración de manuales de funcionamiento como de mantenimiento, mejoraran el modo de uso del analizador de granos portátil “Food Tech”?

#### **2.5.4. Justificación del proyecto Integrador**

La Universidad Técnica de Cotopaxi, en responsabilidad de formar profesionales excelentes en los campos de ciencias Agrícolas, Agroindustria, Veterinaria, Ecoturismo y Ambiental tras el aprendizaje y los procesos productivos se ve necesitado la implementación de equipos para las aplicaciones pedagógicas en las diferentes áreas por lo cual se requiere de equipos con sus respectivos manuales de funcionamiento y mantenimiento para mejorar el aprendizaje en cuanto al desarrollo de diversas prácticas que ayuden en la formación de nuevos profesionales. De esta manera con el manual se pretende alcanzar el beneficio directamente a los estudiantes y docentes de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial.

De modo que es indispensable el instruir a los estudiantes y docentes sobre el manejo de los manuales para el uso correcto del equipo analizador de granos portátil “Food Tech”, esto brinda la prolongación de la vida útil del analizador siendo un aporte confiable para el buen funcionamiento y mantenimiento optimo en sus funciones.

### **2.5.5. Conveniencia**

En los laboratorios de la carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi cuenta con maquinarias y equipos que están propensos a ser reemplazados por tal motivo se pretende adquirir nuevos equipos que ayuden al mejoramiento del aprendizaje de los estudiantes de esta manera obtendremos un mejor conocimiento dentro del campo agroindustrial así también una facilitaremos una guía del correcto funcionamiento y mantenimiento de los equipos.

### **2.5.6. Relevancia social**

Con el implemento de nuevas maquinarias ayudamos a mejorar el conocimiento de los estudiantes con respecto al manejo de maquinarias de este modo formar profesionales con amplio conocimiento no solo en lo teórico sino también en lo práctico, además mediante la implementación ayuda en los diferentes procesos de productos agrícolas de interés social y como resultado formar a profesionales que sean capaces de adaptarse y desenvolverse rápidamente en el campo laboral.

### **2.5.7. Implicaciones prácticas**

En los presentes manuales de funcionamiento y mantenimiento de los equipos están netamente diseñada con el fin de mejorar el uso y el mantenimiento que se les debe dar según las indicaciones de cada equipo durante la recepción de materia prima y después de su funcionamiento en la producción destinada.

### **2.5.8. Valor teórico**

El presente proyecto realizado representa un gran valor y oportunidad la cual será fundamental para la Carrera de Agroindustrias obteniendo como resultados el mejoramiento de los distintos procesos y también el control de los equipos mediante el manual de funcionamiento y mantenimiento en el área de frutas y hortalizas de esta forma abarcará los conocimientos prácticos por parte de los estudiantes en su formación profesional.

### **2.5.9. Utilidad metodológica**

Se aplica el manual de mantenimiento y funcionamiento como un material que nos ayuda a poder aplicar con precisión los análisis de los diferentes granos secos de manera adecuada.

## **2.6. Alcances**

Por medio del presente proyecto se busca alcanzar el manual de funcionamiento y mantenimiento de un analizador de granos portátil “Food Tech”, equipos adquiridos para el Carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi, de forma que se

pueden ser aplicadas las diferentes metodologías y procedimientos establecidos en cada maquinaria para su correcto funcionamiento y la seguridad de los operarios del mismo.

### 2.7. Limitaciones y/o restricciones

Se tiene las siguientes limitaciones y/o restricciones para la elaboración de manuales de funcionamiento y mantenimiento.

Carencia de información destacada y confiable para el desarrollo de los manuales

## 3. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS COMPETENCIAS

**Tabla 1** Identificación y Descripción de las competencias.

COMPETENCIAS		
Competencias a desarrollar	Asignatura	Semestre
Establecer diferentes procesos biotecnológicos junto con la aplicación tecnológica.	Biotecnología	Quinto
Establecer condiciones apropiadas para asegurar la calidad e inocuidad de los productos terminados.	Seguridad e inocuidad Alimentaria	Sexto
Aplicación de estudios previos al desarrollo del manual de mantenimiento y aplicación de los equipos.	Diseño de equipo y planta	Sexto
Estableces parámetros de seguridad para él personas que va a manejar el equipo.	Mantenimiento y seguridad industrial	Sexto
Establecer condiciones organolépticas en los productos terminados para establecer la calidad que se debe obtener en los productos.	Análisis de productos Agroindustriales	Séptimo
Aplicación de análisis físico, químicos en los granos secos previo a su industrialización.	Industrias de Harinas	Séptimo

Elaborado por: (Haro, Moposita, 2022)

**Tabla 2** Identificación de competencias por productos a entregar.

<b>Competencias a desarrollar</b>	<b>Asignatura</b>	<b>Productos a entregar</b>		
		<b>Etapa 1</b>	<b>Etapa 2</b>	<b>Etapa final</b>
Aplicación de análisis físico, químicos en los granos secos previo a su industrialización	Industria de Harinas	Adquisición de equipos a escala de laboratorio.	Establecer parámetros de capacidad máxima en el equipo.	Realizar los análisis en las materias primas y productos terminados.
Establecer parámetros de seguridad para él personas que va a manejar el equipo.	Mantenimiento y seguridad industrial	Elaboración de los manuales de funcionamiento y aplicación pedagógica de los equipos.	Elaboración de manuales especificando el proceso adecuado para el personal.	Manual de funcionamiento y de mantenimiento de los equipos.
Aplicación de estudios previos al desarrollo del manual de mantenimiento y aplicación pedagógicas de los quipos.	Diseño de equipo y planta	Adquisición de maquinarias para la optimación de procesos y mejoramiento de los conocimientos académicos.	Establecer los parámetros de funcionamiento y mantenimiento de los equipos.	Optimización en los métodos agroindustriales.

*Elaborado por: (Haro, Moposita, 2022)*

## 4. MARCO TEÓRICO

### 4.1. Fundamentación histórica

#### 4.1.1. Universidad Técnica de Cotopaxi

La Universidad Técnica de Cotopaxi está situada en el barrio El Ejido, en la parroquia Eloy Alfaro, perteneciente al cantón Latacunga de la provincia de Cotopaxi. El sueño se vio conquistado el 24 de enero de 1995 cuando nace como una institución con autonomía nombrada legalmente como Universidad Técnica de Cotopaxi. A lo largo de estos 27 años de la institución se ha levantado una lucha incansable por la igualdad social, por la formación de profesionales con un sentido humanista, por la gratitud de la educación para los jóvenes dejando de lado su situación social y constituiré como un ser competitivo en un campo profesional y laboral. La Institución Universitaria posee su ubicación en la planta matriz en San Felipe, donde se encuentra funcionando las siguientes facultades en Ciencias: Administrativas, Humanas y Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas. En el campus Salache labora el Centro de

Experimentación Académica Salache (CEASA) en el cual se desarrolla la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales (UTC, 2022).

En el Campus se encuentran carreras referentes a las ciencias agropecuarias, ambientales, agroindustriales, veterinarias y turísticas, lo que engloba el cuidado del medio y recursos en la facultad, la práctica dentro de las actividades realizadas ha hecho que el desarrollo estudiantil tenga efectos positivos en la localidad y en su interrelación con la universidad y sus proyectos.

#### **4.1.2. La Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales (CAREN)**

En la Universidad Técnica de Cotopaxi se encuentran la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Esta Facultad, CAREN, genera y difunde el conocimiento, la ciencia y la cultura a través de la investigación científica y la vinculación con la sociedad para contribuir a la transformación económica-social del país. De esta manera se encuentra encaminada a la formación de profesionales humanistas con un alto nivel académico, científico y tecnológico con pensamientos críticos y responsabilidad social, sin dejar de lado ciertas características como liderazgo y emprendimiento, partiendo de principios como la justicia, libertad, equidades y solidaridad.

Vinculado distintos sectores de la provincia y del país a nivel urbano y rural, identificando problemas y prestando alternativas de solución a los mismos; para lo cual se ha determinado un Proyecto de Vinculación de la Facultad de nombre “Desarrollo de mi Tierra”, desarrollado en 5 lugares priorizados de la provincia de Cotopaxi. Los futuros profesionales de esta facultad experimentan durante toda su vida académica se ha cogen a cada uno de los distintos convenios de la Facultad mantiene con Universidades y empresas gubernamentales y no gubernamentales, forman parte de los importantes grupos de investigación a nivel nacional e internacional; establecidas en las distintas modalidades de movilidad estudiantil entre ellas, estancias cortas, desarrollo de trabajos de investigación (UTC, 2022).

La facultad se caracteriza por el compromiso que existe dentro de la localidad y el medio en el cual se desenvuelve cada proyecto, los recursos naturales y el aprovechamiento de las instalaciones son el eje de desarrollo académico en el Campus, debido a que gracias al proceso que tiene cada sección en cada carrera ofertadas se rige a cumplir con los objetivos educativos.

#### **4.1.3. Carrera de Ingeniería Agroindustrial**

Es Carrera se especializa en estudiar los mecanismos de la ingeniería orientada a analizar, diseñar, efectuar y supervisar procesos de innovación y transformación de materia prima, formando mercancías Agroindustriales alimentos y no alimentos con el fin de fortalecer desde la Ingeniería, la incorporación de nuevas técnicas, métodos e insumos, que aumenta la

eficiencia, la productividad de los sistemas y la comercialización de los productos, generando investigación para el mejoramiento tecnológico aprovechando de manera óptima la producción agropecuaria mediante la aplicación de normas técnicas de calidad, contribuyendo significativamente en el cambio de la matriz productiva (UTC, 2022).

La carrera dedica su enfoque a la transformación de materias primas, generando productos de calidad y nutrición al público, la carrera también cuenta con una planta de producción Agroindustrial, la cual dirige la educación principalmente a la adquisición de práctica y conocimiento impartido en las aulas.

#### **4.1.4. Historia de la Agroindustria**

La Agroindustria procede de la investigación centrada en la agricultura con la industria y aparece en la primera guerra mundial en Norte América y Europa, el cual llevando a América Latina se tradujo como Agroindustria. Se normaliza la nueva tecnología agropecuaria e industrial con el fin de producir a gran escala, dando como resultado la multiplicidad de zonas de producción en la rama agropecuaria, de este modo se acrecienta las líneas de procesamiento, empaque y distribución de los alimentos y se generan nuevos procesos tecnológicos industriales (Martinez, et. al, 2017).

#### **4.1.5. Reseña histórica de equipos agroindustriales**

Con el pasar de los tiempos el hombre ha fabricado diversidad de utensilios y herramientas manuales con la finalidad de buscar una economía energética, eficiencia y productividad, ciertas de ellas ajustadas a la estructura de animales las mismas que han servido para facilitar las labores agrícolas (Borràs, 2010). Con el desarrollo de la tecnología van siendo desplazadas por máquinas y equipos de mejor potencia y capacidad de operación que se encuentran plasmadas por medio de la historia de la agricultura y la humanidad (Corcho Fuentes, et. al, 2017). Otros estudios demuestran que el principio de la producción agrícola es la producción vegetal, fundamentándose en ésta, la producción animal, de manera que a partir del trabajo manual al uso de animales y a la mecanización mecanizada, pasando por la transición a otra fuente de accionamiento, va vinculada a grandes cambios en procesos técnicos y económicos. El significado de mecanización en su más amplio concepto reside en el manejo y regularización de equipos y maquinarias de actividades agrícolas (Álvarez, et. al, 2020).

#### **4.1.6. Fundamentación histórica del equipo**

Hablando sobre las industrias alimentarias actuales han pasado por momentos difíciles de procesos de diversificación e inclusión la empresa familiar tradicional, caracterizada por gran operación intensiva en la mano de obra que en la antigüedad se necesitaba para los distintos procedimientos de la transformación de una materia prima (Culbertson, 2004).

A saber, de Malagie et, al. (2012) Las industrias de alta tecnología dependen del uso extensivo de capital. Varias áreas de estas industrias dependen netamente de la agricultura y la pesca local, esta dependencia es conducía a la producción estacional y al empleo de trabajadores temporales la tecnología mejorada de procesamiento y conservación, alivió un poco la presión en el enfrentamiento de trabajadores debido a la necesidad de un procesamiento rápido para evitar daños en el producto (p. 67).

## **4.2. Fundamentación teórica**

### **4.2.1. Equipos**

Los equipos están dentro de una categoría de elementos llamados artefactos, una máquina debe estar diseñada para cumplir un propósito o una función principal y/o funciones secundarias (Cardona Díaz J. , 2018). Para descubrir su funcionamiento se puede representar de acuerdo a los elementos que la componen: tornillos, palancas, pedales, cadenas, correas, entre otros, en una caja negra, pero además posee una serie de características: ergonomía, coordinación, funcionalidad, seguridad y sostenibilidad (Morales, 2011). La funcionalidad es la característica esencial. Se le llama caja negra porque no podemos ver lo que hay en su interior (Cardona Díaz J. S., 2016 ).

“Food Tech” representa a las nuevas generaciones de instrumentos para el análisis composicional de calidad del grano entero. Esta es la solución que asegurará un análisis fiable tanto para los comerciantes de grano como para los procesadores. Tiene la capacidad de analizar parámetros tales como, proteína, humedad y grasa.

### **4.2.2. Equipos para analizar la densidad**

El analizador de densidad, es una herramienta que debe ser fundamental en un laboratorio. Según (MICROM, 2020) con este dispositivo, puede determinar las propiedades físicas del producto criados durante la elaboración de cereales como (cáscaras de arroz, salvado, granos de maíz) (p. 3) y con este análisis se buscan los mejores desarrollos y las mejores modificaciones de equipos en las grandes industrias.

### **4.2.3. Equipos para analizar la proteína**

El equipo para analizar la proteína reemplaza el método convencional mediante una técnica de marcaje de biociencia y la tecnología de iTAG (Jenck, 2008) para la determinación rápida, directa y segura de proteína, además de los avances para los análisis de la proteína por medio en un proceso veloz de la química verde lo que permite la detección de proteínas en un rango de tiempo menor a 5 minutos (Varela Espinosa et, al. 2021).

#### **4.2.4. Equipos para analizar la humedad**

Es un dispositivo que se compone por dos módulos integrales, uno que se destina al pesaje y otro módulo que corresponde al calentamiento, cumpliendo con una doble funcionalidad y por ello se considerarse una solución doble. Dicha funcionalidad es deseada por numerosos especialistas que operan en muchas áreas económicas como lo menciona la ONU y la FAO (2019): industria química, agricultura, y demás industrias encaminadas a la alimentación.

El analizador de humedad consiente en desplegar un desempeño simultáneo de dos operaciones interrelacionadas, medición de masa y medición de temperatura. (Viresa, 2021).

Otras, maquinaria para la preparación de hortalizas, frutas y legumbres maquinaria para la elaboración de aceites, como puede maquinaria para la elaboración de aceites ser prensas y aparatos mecánicos para su extracción y preparación, maquinaria de selección clasificación de frutas, cribadoras de semillas, granos o legumbres (López Cámara, 2006).

#### **4.2.5. La cebada (*Hordeum vulgare*)**

La cebada (*Hordeum vulgare.*) es considerado como uno de los cultivos que son fundadores de la agricultura. Al respecto con el descubrimiento de restos arqueológicos de granos de cebada descubiertos en la región del Creciente Fértil, Mesopotamia, demostrando que el cultivo fue domesticado alrededor del año 8000 A.C. La cebada es uno de los granos más antiguos cultivados hasta la actualidad, la historia es desarrollada por la fusión de otros centros de orígenes o de diversidades (INIAP, 2020).

#### **4.2.6. Haba (*Vicia faba*)**

El haba (*Vicia faba L.*) es parte de la familia de las leguminosas o fabáceas. Se cree que el centro de origen de esta planta se ubica en Asia Menor y el Norte de África, incluyendo México, la misma que se ha expandido a todo el mundo. No existe evidencia del cultivo que sea desarrollados por los indígenas en la época precolombina, lo que indica que esta leguminosa ha estado siempre en territorio continental aproximadamente desde 500 años atrás (Espinosa, 2017 ).

### **4.3. Fundamentación legal**

#### **4.3.1. Las Buenas Prácticas de Manufacturas (BPM)**

Constituyen en principios que son básicos y las prácticas generales de higiene especialmente en un ciclo que parte de: “manipulación, elaboración, preparación, almacenamiento, trasporte y su respectiva distribución de alimentos para consumo humano” (Rueda Gómez, 2018), cuyo objetivo principal es garantizar que los productos fabricados estén

en las condiciones adecuadas referente a la higiene y así lograr disminuyan los riesgos inherentes en la producción (Fizzell, 2000).

#### **4.3.2. Campos de aplicación**

Está destinada específicamente a establecimientos y fabricas donde procesan alimentos; equipos, utensilios y especialmente en el personal que manipulo los alimentos. De acuerdo a Rueda (2018) Se debe aplicar en las actividades de producción, procesos, preparación, empacados, almacenamiento, transporte, distribución y en la comercialización de los alimentos a nivel nacional e internacional (p. 6).

#### **4.3.3. Servicio Ecuatorianos de Normalización INEN.**

Al INEN incumbe la realización de inspecciones y fiscalizaciones para comprobar el cumplimiento de normas técnicas, antes, durante y después de un debido proceso administrativo (COA, Código Orgánico Administrativo, 2017). Tiene por objeto determinar la conformidad o no de un producto con las normas técnicas correspondientes, se debe tener en cuenta que la primera inspección, que puede ser de oficio o por denuncia. Si el resultado es “no conforme”, la Subsecretaria de Calidad iniciará el proceso administrativo que sancionará el establecimiento o fabrica (Maigualema, 2020). Por lo tanto, la Norma INEN a la que nuestro proyecto se tiene que regir se encuentra en el registro NTE INEN 49:2015 primera revisión (INEN, 2015).

#### **4.3.4. Seguridad Alimentaria**

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación mejor conocida como (FAO), determina que la seguridad alimentaria se logra cuando todos y en todo momento, tienen acceso tanto físico como económico a los alimentos completos, inocuos y nutritivos para satisfacer las necesidades en las personas de preferencias dietéticas para una vida activa y saludable (FAO, 2011).

#### **4.4. Definición de términos**

**Agroindustrias:** La Agroindustria es considerado como uno de los centros de mayor producción y transformación de materias primas agrícolas en productos de valor agregado.

**Calidad:** Se considera un conjunto que permite caracterizar y valorar las propiedades de excelencia de alguien o algo.

**Equipo:** Se usa como un fin determinado en las industrias y sirve para el funcionamiento de un aparato.

**Funcionamiento:** Es el proceso de comportamiento natural de un equipo, cuya acción realiza una tarea particular.

**Grasa:** Esta se encuentra en el tejido adiposo del cuerpo animal, así como también en los vegetales, generalmente es una sustancia sólida a temperatura ambiente.

**Humedad:** Es la cantidad de agua o vapor que está presente en las superficies o en el interior de un cuerpo en el aire.

**Insumos:** Son materias primas, recursos utilizados para producir productos nuevos elementos.

**Mantenimiento:** El mantenimiento es un proceso mediante el cual se maneja un determinado proceso para alargar la vida útil del equipo.

**Parámetro:** Son los datos o lineamientos de mayor prioridad cuyo valor es fijo.

**Proteína:** Es una sustancia química que es parte de la estructura de las membranas celulares, la función principal es la biológica es actuar como un biocatalizador.

## **5. METODOLOGÍA**

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

La investigación científica está definida como el “registro, análisis e interpretación de la naturaleza en lo actual y la composición o procesos de los fenómenos. El enfoque está sobre las conclusiones que dominan o sobre como la persona, grupo conducen a una función en el presente” (Giraldo, 2013). Por otro lado, la investigación descriptiva también puede definirse como “un tipo de investigación que tiene por objetivo describir ciertas características básicas de conjuntos homogéneos de fenómenos, utilizando criterios sistemáticos para establecer la estructura o el comportamiento de los fenómenos en estudio, proporcionando información sistemática y comparable con la de otras fuentes” (Martínez, et, al. 2017).

### **5.2. Tipos de investigación**

En el siguiente proyecto integrador se utilizará los siguientes tipos de investigaciones.

- Investigación cualitativa.
- Investigación experimental.
- Investigación descriptiva (Rivadeneira Rodríguez, 2013).

#### **5.2.1. Investigación cualitativa.**

El investigador Aguilar (2014) cita a Lincoln y Denzin (1994), quienes manifiestan que la investigación cualitativa es un campo interdisciplinario transdisciplinario en muchas ocasiones contra disciplinario. De tal manera que atraviesa las humanidades, las ciencias sociales y las físicas. La investigación cualitativa se refiere a muchas cosas del mismo tiempo. En lo multiparadigma se enfoca en los que practican son mayormente sensibles a los valores

multimetodico (p. 1). Se somete a la perspectiva naturalista y sobre todo a la comprensión interpretativa en las experiencias humanas (Gomez, 2021).

En la investigación cualitativa el equipo analizador de granos portátil “Food Tech” nos ayuda a obtener datos con exactitud esto quiere decir que los estudiantes y docentes de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial, mediante cuestionarios podrán realizar experimentos con mayor precisión.

### **5.2.2. Investigación experimental**

A la investigación experimental se presenta a través de la manipulación de la variable experimental que no está verificada, lo que le diferencia de otros tipos de investigaciones es el estudio y los tratamientos que dependen netamente del investigador (Ruiz, 2019), los criterios que se tomen para manejar lo experimental, bajo condiciones estrictamente controladas, para describir como o por qué ocurre una situación o eventos en específicos (Vega Pacheco, 2018).

El Analizador de granos “Food Tech” brinda información que ayuda a mejorar la investigación experimental en las distintas actividades que lleva a cabo en el equipo, así como también mejorara notablemente el aprendizaje de los estudiantes.

### **5.2.3. Investigación descriptiva**

Investigación descriptiva o llamada también método descriptivo se refiere al procedimiento que se utiliza para la descripción de las características del sujeto, fenómeno o una población que se va a realizar un estudio en específico (Arias, 2006). Considerando que el método analítico, no lo describe específicamente el por qué ocurre algún fenómeno que se estudie, a su vez se limita a observar detenidamente sin buscar ninguna explicación (Martinez C. , 2020).

Esta investigación interviene en las actividades de los manuales descritos para el funcionamiento y mantenimiento del analizador de granos “Food Tech” el cual se especifica los pasos y condiciones que se debe utilizar para el buen uso del equipo.

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

Estipulas que los instrumentos son un recurso que se extraen de ellos la información necesaria para la investigación por ende cada instrumento distingue dos principales aspectos que son la forma y el contenido según. Exposición de (Vega Pacheco, 2018).

## 6. RESULTADOS OBTENIDOS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES



INGENIERÍA DE AGROINDUSTRIA

MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL ANALIZADOR DE GRANOS PORTÁTIL  
 “FOOD TECH” DEL LABORATORIO ACADÉMICO DE BROMATOLOGÍA DE LA  
 CARRERA DE AGROINDUSTRIA



Autores:

Haro Santacruz Luis Stalin

Moposita Tenelema Juan David

Tutor:

Ing. Bastidas Pacheco Hernán Patricio, M.Sc.

2022

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

## **Tabla de contenido**

<b>6.1. MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE GRANOS.</b>	<b>16</b>
6.1.1. INTRODUCCIÓN .....	16
6.1.2. OBJETIVOS.....	16
6.1.3. ALCANCE .....	16
6.1.4. DEFINICIONES .....	17
6.1.5. OPERACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.....	17
6.1.6. CALIBRACIÓN .....	33
6.1.7. RESPONSABLES .....	33
6.1.8. REGISTROS .....	34
6.1.9. MODIFICACIONES .....	34
6.1.10. Anexo .....	34
<b>6.2. MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE GRANOS Y SEGURIDAD DEL PERSONAL.....</b>	<b>40</b>
6.2.1. INTRODUCCION .....	40
6.2.2. ALCANCE .....	41
6.2.3. OBJETIVOS.....	41
6.2.4. DEFINICIONES .....	41
6.2.5. PASOS PARA LOS MANTENIMIENTOS Y LA SEGURIDAD DEL PERSONAL .....	42
6.2.6. MEDIDAS DE SEGURIDAD AL PERSONAL .....	51

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE GRANOS PORTÁTIL “FOOD TECH”</b>	 Ingeniería Agroindustria <b>Edición 02</b>
---	--	---

## **6.1. MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE GRANOS.**

### **6.1.1. INTRODUCCIÓN**

El analizador de granos portátil es considerado uno de los equipos más utilizados hasta la actualidad por las grandes industrias de granos no solamente por su rapidez en resultados, sino que por su veracidad en los datos que se obtienen, de esta manera hace que los procesos para la verificación de calidad de los granos por las industrias sean más fáciles y rápidas debido a que se pueden utilizar en el campo o en los laboratorios por su fácil transporte.

El analizar mejorará la rentabilidad de los productos a ser analizados, determinando el porcentaje de proteínas, aceite y de humedad, estando diseñado para el uso en planta o en el campo ya que cuenta con características tecnológicas de fácil y rápido funcionamiento (Herreria Cisneros & Sasig Tipantuña, 2014).

### **6.1.2. OBJETIVOS**

#### **6.1.2.1. General**

- Describir el adecuado funcionamiento y limpieza del analizador de granos portátil de forma clara y precisa.

#### **6.1.2.2. Específicos**

- Especificar cada una de las partes del analizador de granos portátil “Food Tech”.
- Determinar cuáles son los pasos principales para un adecuado funcionamiento del analizador de granos portátil “Food Tech”.
- Desarrollar una matriz para el registro de uso adecuado del equipo.

### **6.1.3. ALCANCE**

El manual de funcionamiento del analizador de granos portátil fue desarrollado con la finalidad de ser un apoyo tanto como para los estudiantes, profesores y personal que elabora en los laboratorios de bromatología de la Universidad Técnica de Cotopaxi en procesos de elaboración.

<b>Elaborado por:</b>  Haro Santacruz Luis Stalin  Moposita Tenelema Juan David	<b>Pág; 2-16</b>
---	------------------

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE GRANOS PORTÁTIL “FOOD TECH”</b>	 <b>Edición 02</b>
---	--	--

Prácticas demostrativas, pedagógicas y sobre todo con el fin de dar a conocer el uso adecuado del equipo.

#### 6.1.4. DEFINICIONES

**Analizador:** Pueden ser personal netamente capacitada o por lo general son equipos que analizan los resultados de forma automática o manual.

**Aplicación:** En el tipo de producto que el usuario está analizando durante un determinado constituyente.

**Auto BIAS:** Sesgo automático de inicialización la cual mantiene la precisión de la calibración por ajuste diario.

**Calibración:** La calibración de la maquina se lo realiza mediante una comparación de resultados obtenidos por medio de un valor ya obtenido.

**Laboratorio:** Es un conjunto de varios instrumentos de medición, personas o maquinas donde cumplen un fin en específico que es el analizar, resolver y probar lasdiferentes materias primas.

**Sensor:** Es considerado como un elemento de medición en ciertos dispositivos que poseen esta característica.

**Temperatura:** En el analizador de granos portátil se puede analizar los granos con una temperatura de  $-22^{\circ}\text{C}$  hasta los  $52^{\circ}\text{C}$ .

#### 6.1.5. OPERACIÓN Y FUNCIONAMIENTO

Mejorar el análisis de los granos secos asegurando su contenido óptimo de proteína, aceite y humedad. El analizador de granos portátil “Food Tech” está diseñado para un uso rudo y exclusivo para la operación en el laboratorio o campo.

<b>Elaborado por:</b>  Haro Santacruz Luis Stalin  Moposita Tenelema Juan David	<b>Pág; 3-17</b>
---	------------------

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE GRANOS PORTÁTIL “FOOD TECH”</b>	 <b>Edición 02</b>
---	--	--

Se utiliza para los análisis de granos sin la necesidad de moler o preparar la muestra como en los granos enteros de trigo, cebada, soya y maíz en un tiempo de 60 segundos o menos determinando el contenido de humedad, proteína, aceite, en porcentaje (García Román, 2017).

#### **6.1.5.1. Accesorios del analizador de granos**

Los siguientes accesorios vienen incluidos dentro del equipo.

1. Food Tech <sup>TM</sup> analizador portátil de granos (PFG)
2. 6 baterías AA
3. 1 cepillo antiestática
4. Disco del software y Manual de Calibración
5. Cable USB RS232
6. 2 taza de muestra de 25 mm (granos grandes como: maíz, soja)
7. 1 taza de Muestras de 16 mm (granos pequeños)
8. 1 taza de paso de luz variable
9. 1 taza de concha

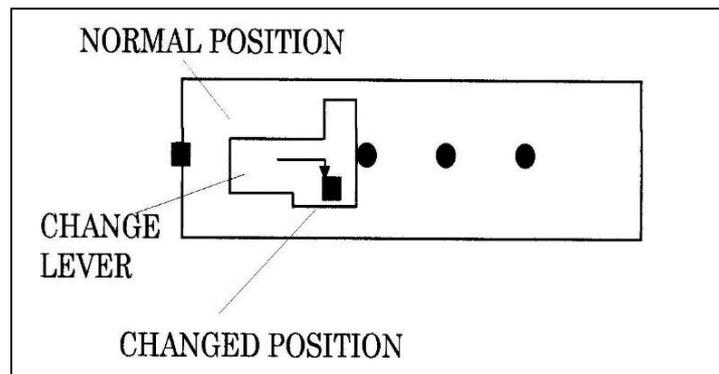
#### **6.1.5.2. Cerradura de Combinación del Maletín**

El maletín de transporte tiene la combinación ajustada de fábrica para abrir en 000. Se puede dejarlo en esta configuración o puede establecerse una combinación propia para mayor seguridad del equipo.

<b>Elaborado por:</b>  Haro Santacruz Luis Stalin Moposita Tenelema Juan David	<b>Pág; 4-18</b>
---	------------------

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE GRANOS PORTÁTIL “FOOD TECH”</b>	 <b>Edición 02</b>
---	--	--

**Figura 1** *cerradura de combinación.*



**Fuente:** *Cole Parmer Instrument.*

1. Abrir la caja. En la parte posterior de la cerradura se verá la palanca de cambio que se extiende desde el cuerpo de la cerradura.
2. Mover la palanca de cambio hacia los diales de la cerradura de combinación y hacia abajo.
3. Ahora girar los diales a un número secreto.
4. Sin alterar la configuración de los diales, mover la palanca de cambio de vuelta a su posición original (normal). Asegurarse de que se ha hecho esto antes de cerrar la caja y la cerradura.
5. La caja ahora sólo se abrirá con la combinación secreta. Si se desea cambiar la combinación de nuevo, simplemente repetir estos pasos.

<b>Elaborado por:</b>  Haro Santacruz Luis Stalin Moposita Tenelema Juan David	<b>Pág; 5-19</b>
---	------------------

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE GRANOS PORTÁTIL “FOOD TECH”</b>	 <b>Edición 02</b>
---	--	--

### 6.1.6. Especificaciones técnicas del “Food Tech”

**Tabla 1** *Especificaciones técnicas del analizador.*

	<i>Especificaciones</i>
Resolución (AU)	<i>0,0001</i>
Rango óptico (AU)	<i>0-6</i>
Intervalo (%)	<i>1,0 a 95</i>
Gama Spectrum	<i>12 filtros que cubren longitudes de onda desde 893 hasta 1045 nm</i>
Salida	<i>RS-232 a través del conector de 25-pines (USB) con cable de 6 pies.</i>
Resolución	<i>0,0001 AU</i>
Tamaño de la muestra	<i>Aproximadamente 100 gramos</i>
Estabilidad (Mili-AU)	<i>0,05</i>
Estabilidad	<i>0,05 Mili-AU</i>
Tipo de producto	<i>Digestión espectroscopios</i>
Tiempo de escaneo	<i>General menos de un minuto</i>
Display	<i>LCD</i>
Batería	<i>1,5 V AA</i>
Power (VAC)	<i>Adaptador de 120 0 220</i>
Marca	<i>Cole-Parmer</i>
Dimensiones (cm W)	<i>12,1</i>

**Elaborado por:** *(Haro, Moposita, 2022)*

<b>Elaborado por:</b> Haro Santacruz Luis Stalin Moposita Tenelema Juan David	<b>Pág; 6-20</b>
---	------------------

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE GRANOS PORTÁTIL “FOOD TECH”</b>	 <b>Edición 02</b>
---	--	--

### 6.1.7. Partes del equipo analizador de granos

*Figura 2 Analizador de granos portátil.*



Fuente Manual de instrucciones del fabricante.

**Figura 3** Analizador de granos portátil.



Fuente Manual de instrucciones del fabricante.

**Elaborado por:**

Haro Santacruz Luis Stalin

Moposita Tenelema Juan David

**Pág; 7-21**

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE GRANOS PORTÁTIL “FOOD TECH”</b>	 <b>Edición 02</b>
---	--	--

**Figura 4** *Analizador de granos portátil*



*Fuente Manual de instrucciones del fabricante.*

- 1.\_ Cámara de muestras: Se debe mantener siempre cerrada para evitar que ingrese algún material no deseado que pueda afectar el funcionamiento del equipo.
- 2.\_ Pantalla LED: se muestran los resultados y el tipo de calibración que necesitamos, evitar que cualquier liquito caiga sobre la pantalla.
- 3.\_ Teclado de ajuste derecho: desplaza las opciones en el momento de calibración hacia la derecha.
- 4.\_ Teclado de ajuste izquierdo: desplaza las opciones en el momento de calibración hacia la izquierda.
- 5.\_ CM \*AS-IS: Esta Tecla alterna el resultado mostrado entre proteína en la humedad constante o sobre una base.
- 6.\_ Measure: Esta Tecla es utilizada para realizar las mediciones del producto.
- 7.\_ Selec-ESC: esta Tecla se utiliza para entrar en cualquier programación del instrumento.

<b>Elaborado por:</b> Haro Santacruz Luis Stalin Moposita Tenelema Juan David	<b>Pág; 8-22</b>
---	------------------

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE GRANOS PORTÁTIL “FOOD TECH”</b>	 <b>Edición 02</b>
---	--	--

Pero también posee la opción ESC que nos permite cancelar una calibración o salir.

8.\_PRODUCTO: esta tecla se utiliza para seleccionar un producto

9.\_ENTER: esta Tecla se usa después de haber hecho una selección en el menú.

10.\_Interruptor de encendido y Apagado

11.\_Conector para la impresora: mediante el cable conectamos a una impresora para imprimir los resultados de los análisis.

12.\_Conector del adaptador AC

13.\_Conector RS232

14.\_Cámara portadora de baterías

15.\_Cámara portadora de la sonda termistor

16.\_Altavos

#### 6.1.8. Tazas de muestras

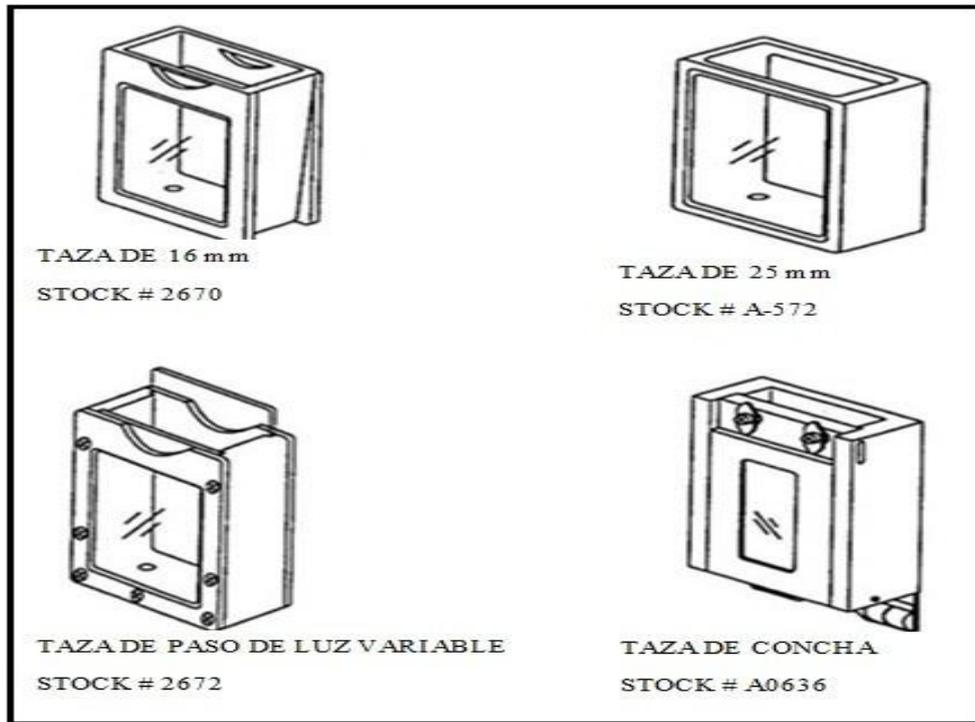
El analizador portátil de granos posee dos tazas de muestras de 16mm para ser utilizados en trigo y cebada o granos de similar dimensión. También están disponibles una taza de 24 mm para maíz o similar magnitud y una taza de longitud variable donde se lo puede utilizar para granos gruesos o delgados (Guy, 2001).

Es importante tener presente el no colocar en las tazas de muestras objetos como metalo líquidos, evitar colocarse en calor directo y evitar limpiar con productos químicos ya que afecta en los resultados de los análisis.

<b>Elaborado por:</b>  Haro Santacruz Luis Stalin Moposita Tenelema Juan David	<b>Pág; 9-23</b>
---	------------------

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE GRANOS PORTÁTIL “FOOD TECH”</b>	 <b>Edición 02</b>
---	--	--

**Figura 5** Tazas de muestras.



**Fuente** Manual de instrucciones del fabricante.

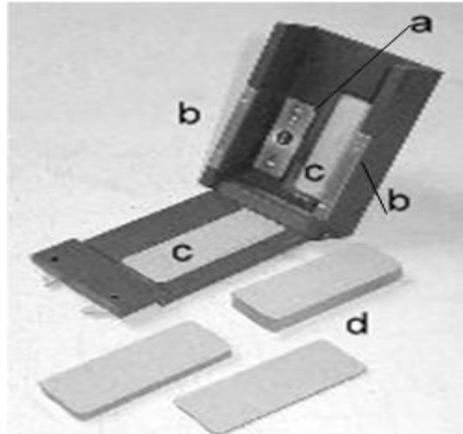
### 6.1.9. Taza de concha

Nos permite colocar análisis de pastas y para este análisis es necesario utilizar las bolsas claras que trae el equipo. La taza incluye un módulo interno termistor A06633 (a), Tiras de contacto (b), Ventana en cuerpo y puerta (c), y un surtido de diferentes escalas de espesor (d).

<b>Elaborado por:</b>  Haro Santacruz Luis Stalin Moposita Tenelema Juan David	<b>Pág; 10-24</b>
---	-------------------

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE GRANOS PORTÁTIL “FOOD TECH”</b>	 <b>Edición 02</b>
---	--	--

**Figura 6** Taza de muestra tipo concha.



**Fuente** Manual de instrucciones del fabricante.

En la taza tipo concha debido a que posee un termistor, la sonda del termistor debe ser retirada para lo cual debemos seguir los siguientes pasos para retirar del analizador de granos.

Localizamos la tapa donde se encuentra la sonda termistor la cual la encontramos en la parte superior del equipo (**Recamara portadora de la sonda termistor**).

**Figura 7** Recamara portadora de la sonda termistor.



**Fuente** Manual de instrucciones del fabricante.

Presionamos utilizando ambos dedos en la mitad y hacia arriba para retirar la tapa.

<b>Elaborado por:</b> Haro Santacruz Luis Stalin Moposita Tenelema Juan David	<b>Pág; 11-25</b>
---	-------------------

	<p><b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE GRANOS PORTÁTIL “FOOD TECH”</b></p>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p><b>Edición 02</b></p>
---	---	--

**Figura 8** Recamara portadora de la sonda termistor.



Fuente Manual de instrucciones del fabricante.

Dentro de la cámara del termistor, se notará la sonda del termistor (a) que están sujetos con dos tornillos. Retiramos los tornillos y dejamos al descubierto la sonda termistor.

**Figura 9** Recamara portadora de la sonda termistor.



Fuente Manual de instrucciones del fabricante.

**Elaborado por:**

Haro Santacruz Luis Stalin

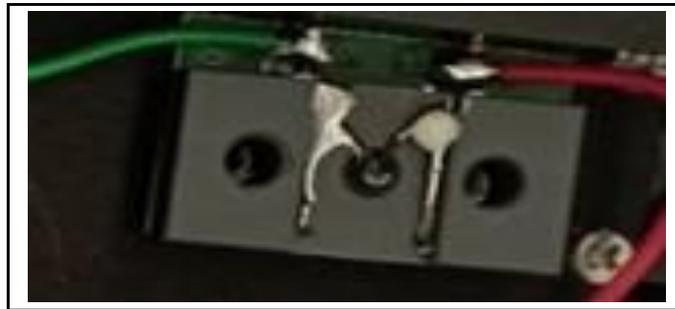
Moposita Tenelema Juan David

**Pág; 12-26**

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE GRANOS PORTÁTIL “FOOD TECH”</b>	 <b>Edición 02</b>
---	--	--

En este primer plano se puede observar como la sonda A0516 termistor queda al descubierto listo para ser retirado para lo cual debemos alzar con las yemas de los dedos hacia arriba sin ejercer mucha presión, tener cuidado con los cables de no desconectar al momento de retirar la sonda termistor.

**Figura 10** Sonda termistor.



Fuente *Manual de instrucciones del fabricante*

Retiramos la sonda del termistor de la cámara de análisis.

**Figura 11** Sonda termistor.



Fuente *Manual de instrucciones del fabricante.*

**Elaborado por:**

Haro Santacruz Luis Stalin

Moposita Tenelema Juan David

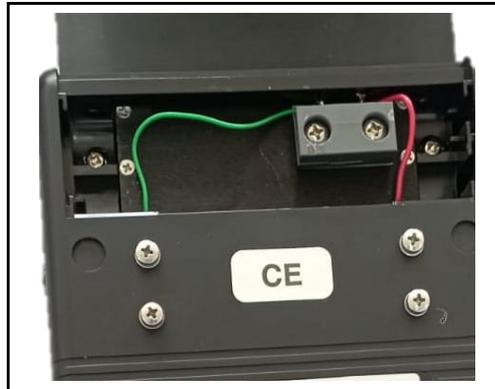
**Pág; 13-27**

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE GRANOS PORTÁTIL “FOOD TECH”</b>	 <b>Edición 02</b>
---	--	--

Finalmente colocamos el conjunto espaciador para cubrir los agujeros que quedan tras haber retirado la sonda termistor. Para evitar que la sonda del termistor se pierda debemos colocar en el maletín.

Para utilizar la sonda termistor nuevamente invertimos el procedimiento.

**Figura 12** Sonda termistor



*Fuente Manual de instrucciones del fabricante.*

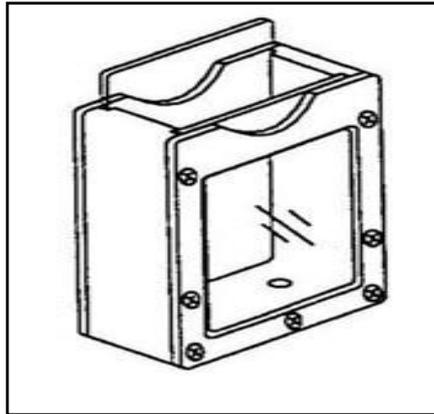
#### **6.1.10. Taza de muestra de paso de luz variable**

La taza de luz variable se lo utiliza para granos de diferentes grosores ya que cuenta con ventanas que se pueden desplazar por la taza según la dimensión que necesitemos para el análisis.

<b>Elaborado por:</b> Haro Santacruz Luis Stalin Moposita Tenelema Juan David	<b>Pág; 14-28</b>
---	-------------------

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE GRANOS PORTÁTIL “FOOD TECH”</b>	 <b>Edición 02</b>
---	--	--

**Figura 13** Taza de muestra paso de luz variable.



Fuente *Manual de instrucciones del fabricante.*

#### **6.1.11. Requerimientos del analizador de grano portátil**

El analizador portátil de granos es un instrumento que está netamente diseñado para trabajar sin fallas para lo cual debemos tener en cuenta los requisitos antes de encender el equipo.

El analizador de granos portátil funciona con 6 pilas AA o CC 9V de un adaptador A/C. Para un funcionamiento adecuado del analizador se debe tener una línea eléctrica limpia y constante que no varíe el voltaje en el adaptador A/C se lo debe conectar el adaptador a una fuente de 110v o 220v de CA (corriente alterna) el transformador que trae consigo el adaptador lo transforma en 9v ideal para el funcionamiento del analizador de granos.

Si no contamos con una fuente de corriente de 110v o 220v podemos colocar las 6 pilas de AA 1.5v en el compartimiento de las pilas que la encontramos situadas en la parte posterior del equipo analizador de granos, se debe asegurar que las pilas estén orientadas como se muestra en el mismo compartimiento para evitar dañar.

#### **6.1.12. Encendido del analizador de granos portátil**

Si va a utilizar pilas, solo debemos encender desde el interruptor del equipo que se encuentra

<b>Elaborado por:</b>  Haro Santacruz Luis Stalin  Moposita Tenelema Juan David	<b>Pág; 15-29</b>
---	-------------------

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE GRANOS PORTÁTIL “FOOD TECH”</b>	 <b>Edición 02</b>
---	--	--

en el lado derecho.

Si vamos a conectar a una fuente de corriente de 110v o 220v debemos asegurar que el equipo este apagado antes de conectar el cargador en el equipo, debemos estar pendientes que si no utilizamos el analizador de granos cuando está conectado a una fuente de corriente debemos apagar por que podría calentar el equipo y ocasionar un daño en su circuito.

Ejecutar el Bias como se indica en calibración del analizador de granos portátil.

#### **6.1.13. Selección para granos delgados**

Para seleccionar el tipo de grano la cual queremos analizar debemos oprimir la tecla **PRODUCT** cuando este en la pantalla del analizador nos desplazamos con las flechas y seleccionamos **P0: HRW** (grano delgado), oprimimos la tecla **SELECT** y podemos comenzar a analizar.

#### **6.1.14. Selección para granos gruesos**

Para seleccionar el grano grueso en el equipo oprimir la tecla **PRODUCT** y nos desplazamos en las opciones con las flechas y seleccionar **P1: CRN** (grano grueso) oprimir la tecla **SELECT** y se puede analizar granos gruesos.

#### **6.1.15. Modo de operación para análisis de granos delgados y gruesos**

Una vez seleccionado el tipo de grano grueso o delgado en nuestra pantalla y previamente calibrado el Bias debemos seguir los siguientes pasos para el análisis correcto.

Colocar la taza de calibración grueso o delgado **HRW/CRN** para que el analizador este calibrado con el tipo de grano que vamos a utilizar según necesitemos, oprimir la tecla **MEASURE** y en la pantalla nos debe aparecer **READING**. Retiramos la taza con la muestra para calibrar y colocar una taza con las muestras calibradas de fábrica en el analizador, oprimir la tecla **MEASURE** y en la pantalla nuevamente nos aparecerá **READING**, inmediatamente en la pantalla nos saldrá **INSERTE SAMPLE** (inserte la muestra), colocar y oprimir **MEASURE**.

<b>Elaborado por:</b>  Haro Santacruz Luis Stalin  Moposita Tenelema Juan David	<b>Pág; 16-30</b>
---	-------------------

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE GRANOS PORTÁTIL “FOOD TECH”</b>	 <b>Edición 02</b>
---	--	--

En la pantalla del analizador nos muestra **REMOVED & TURN** debemos retirar la muestra y girar, volvemos a colocar la muestra y oprimir nuevamente **MEASURE**, repetimos el procedimiento hasta cuando en la pantalla nos aparezca **REMOVE & PRESS M**.

Cuando en la pantalla nos aparezca la palabra **REMOVE & PRESSM** oprimimos la tecla **ENTER** nos va a volver a leer por última vez y finalmente damos en la tecla **ENTER** hasta que los resultados del análisis nos muestran en la pantalla.

Con las flechas podemos observar el análisis de la muestra, para la humedad la encontramos como (H2O) y para la proteína se lo puede observar cómo (P).

Para analizar un nuevo producto seleccionamos la tecla **MEASURE**.

**Nota:**

En cualquiera de los pasos donde se haya introducido una muestra o eliminarla y pulse **MEASURE**, el instrumento permitirá 50 segundos para hacerlo. Si después del transcurso del tiempo no se ha completado la tarea requerida, el analizador de granos portátil parpadeará "Time Out" y automáticamente volverá a "medida estándar." Esta función está diseñada para evitar que las lecturas se alteren.

**6.1.16. Advertencias y códigos de error comunes**

El analizador de granos portátil posee una variedad de advertencias y códigos de error que están integrados en el sistema operativo. Algunos están anulados automáticamente en el analizador, mientras que otros requieren que se comience la lectura nuevamente.

En los siguientes cuadros observaremos todos los errores que posiblemente se nos muestre y cómo podemos solucionar cada uno de ellos.

<p><b>Elaborado por:</b></p> <p>Haro Santacruz Luis Stalin</p> <p>Moposita Tenelema Juan David</p>	<p><b>Pág; 17-31</b></p>
--	--------------------------

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE GRANOS PORTÁTIL “FOOD TECH”</b>	 <b>Edición 02</b>
---	--	--

Este error se produce si la energía que ingresa al detector es menor que el nivel requerido, se da especialmente cuando utilizamos pilas AA y es necesario cambiar de pilas.

**Error: TOOD LITE**

Se muestra cuando el detector está en saturación. Esto normalmente es causado por no colocar la pantalla de luz correctamente mientras el instrumento está leyendo una muestra. Para solucionar este problema se debe analizar las muestras sin tapan la cámara donde están las tazas.

\*\*\*\*\***WARNING**\*\*\*\*\*  
**Error**  
**AMB. TEMP TOOD**  
**LOW**  
 \*\*\*\*\*

El analizador de granos portátil está diseñado para un chequeo automático de temperatura. Si la temperatura es demasiado fría en las muestras o demasiado caliente nos aparece en la pantalla el siguiente aviso “**AMB. TEMP TOO LOW**” esto se puede corregir oprimiendo **ENTER** y la muestra se volverá a dar la lectura correspondiente si el error persiste dejar hasta que esté en temperatura ambiente la muestra para dar inicio nuevamente a la lectura.

\*\*\*\*\***WARNING**\*\*\*\*\*  
**Error**  
**AMB. TEMP TOOD HIGH**

<b>Elaborado por:</b> Haro Santacruz Luis Stalin Moposita Tenelema Juan David	<b>Pág; 18-32</b>
---	-------------------

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE GRANOS PORTÁTIL “FOOD TECH”</b>	 <b>Edición 02</b>
---	--	--

Esto aparecerá cuando la lectura de un componente este fuera de rango que está establecido en los datos ya programados del analizador. Para solucionar este error se debe tomar otra muestra debido a que por defecto en analizador no puede dar valores que no estén programados dentro del rango establecido.

### 6.1.17. CALIBRACIÓN

Al momento de encender el equipo cada día será necesario que se ejecute una muestra auto BIAS en cada producto que se utilice. La función del Bias utiliza la última tecnología NIR para evitar que el analizador de granos portátil pierda su calibración que viene de fábrica.

El equipo le indicara “BIAS ADJUST” para ellos debemos oprimir la tecla ENTER, el instrumento leerá la cámara de vacío, entonces indicara “REMOVE& TURN”, en este punto no debemos mover ni retirar la taza vacía debido a que es la primera lectura y está calibrando. Repetimos el procedimiento hasta que nos aparezca **INSERT SAMPLE**.

El equipo decidirá cuantas veces es necesario dar la lectura para empezar a leer las muestras.

Si no se puede ejecutar por alguna razón el auto bias se puede saltar este punto pulsando en siguiente comando, con las flechas pulsamos

arriba, abajo, arriba(▲ ▼ ▲). No debemos volver un hábito el saltar el punto del auto Bias de modo que podemos afectar en los resultados de los análisis al no ser previamente calibrado.

### 6.1.18. RESPONSABLES

- Docentes de la carrera
- Estudiantes de la carrera
- Laboratorista del Carrera de Ingeniería Agroindustrial

<b>Elaborado por:</b>  Haro Santacruz Luis Stalin Moposita Tenelema Juan David	<b>Pág; 19-33</b>
---	-------------------

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE GRANOS PORTÁTIL “FOOD TECH”</b>	 <b>Edición 02</b>
---	--	--

### **6.1.18.1. REGISTRO**

Registro del control del analizador de granos portátil (**Anexo1**)

### **6.1.18.2. MODIFICACIONES**

Edición 02

### **6.1.18.3. Anexos**

<b>Elaborado por:</b>  Haro Santacruz Luis Stalin  Moposita Tenelema Juan David	<b>Pág; 20-34</b>
---	-------------------

**10. ANEXO 1** Registro de uso del equipo Analizador de granos portátil “Food Tech”

	<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</b> <b>Carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial</b>	
	<b>REGISTRO DE USO DEL EQUIPO                  ANALIZADOR DE GRANOS PORTÁTIL                  “FOOD TECH”</b>	Código: Versión: Página: 1de 1

Identificación del Equipo		Código:	Hora		Observaciones
Fecha	Usuario del Equipo	Descripción de la Actividad	Inicio	Final	

<b>Elaborado por</b>	<b>Fecha:</b>	<b>Revisado y Aprobado</b>	<b>Fecha:</b>
Stalin Haro Moposita Juan			

## 10.2 Anexo 2 Ficha técnica del analizador de granos portátil “Food Tech”

		<b>FICHA TÉCNICA DEL ANALIZADOR DE GRANOS PORTÁTIL  “FOOD TECH” EN EL LABORATORIO ACADÉMICO DE  BROMATOLOGÍA DE LA CARRERA DE INGENIERIA  AGROINDUSTRIAL</b>	
<b>MODELO</b>	<b>59824-00</b>	<b>FECHA DE COMPRA</b>	
<b>MARCA</b>	<b>“Food Tech”</b>		
<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Rango:</b> 1,0 a 95%</li> <li>- <b>Rango óptico:</b> 0 a 6 au</li> <li>- <b>Resolución:</b> 0.0001 au</li> <li>- <b>Estabilidad:</b> 0,05 mili au</li> <li>- <b>Tamaño de la muestra:</b> 100 gr (aprox.)</li> <li>- <b>Monitor:</b> 1 cd</li> <li>- <b>Tiempo de medición:</b> Máximo de tiempo 1 minuto</li> <li>- <b>Energía:</b> Seis pilas alcalinas AA</li> </ul>			
<b>PARTE DEL ANALIZADOR</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizador de granos</li> <li>2. Maletero de transporte</li> <li>3. Recipientes para muertas de 16mm para análisis general</li> <li>4. Soporte para muestras de líquidos/lodos</li> <li>5. Protector de luz</li> <li>6. Software de calibración</li> <li>7. Cable USB</li> <li>8. Seis pilas AA</li> <li>9. 2 Taza de muestra de 25 mm (granos grandes como: maíz, soja)</li> <li>10.1 Taza de Muestras de 16 mm (granos pequeños)</li> <li>11. Taza de paso de luz variable</li> <li>12. Escobillón</li> </ol>			

## **INSTRUCCIONES DE USO**

- 1.- Mantener siempre cerrada de manera que se evite que ingrese algún material no deseado que pueda afectar el funcionamiento del equipo.
- 2.- En la pantalla led se muestran los resultados y el tipo de calibración que necesitemos, evitar que cualquier liquido caiga sobre la pantalla.
- 3.- Teclado de ajuste derecho: desplaza las opciones en el momento de calibración hacia la derecha.
- 4.-CM \*AS-IS: Esta Tecla alterna el resultado mostrado entre proteína en la humedad constante o sobre una base.
- 5.- Measure: Esta Tecla se utiliza para realizar las mediciones del producto.
- 6.- Selec-ESC: esta Tecla se utiliza para entrar en cualquier programación del instrumento. pero también posee la opción ESC que nos permite cancelar una calibración o salir.
- 7.- PRODUCTO: esta tecla se utiliza para seleccionar un producto
- 8.- ENTER: esta Tecla se usa después de haber hecho una selección en el menú.
- 9.- Interruptor de encendido y Apagado

## **FUNCIÓN**

- El analizador de granos portátil “Food Tech” mejora la rentabilidad de sus granos y productos lácteos asegurando su contenido óptimo de proteína, aceite y humedad.
- El analizador está diseñado para un uso rudo, llévelo con usted a la planta o al campo.

## **MANTENIMIENTO**

- Realizar una inspección previa para identificar los daños del equipo, asegurarse que no esté conectado a ninguna fuente de energía y verificar que las pilas estén en buen estado.
- Realizar una inspección necesaria antes de los ajustes de calibración, polarización y cambios de lámpara
- Todos los botones del equipo deben estar en óptimas condiciones

## **LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN**

La limpieza y desinfección del equipo debe realizarse después de cada uso adecuadamente, las tazas y muestras utilizadas se limpiarán con la ayuda de un escobillón que dispone el equipo y a su vez con un limpión personal.

	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE GRANOS PORTÁTIL “FOOD TECH”</b>	 <b>Edición 02</b>
---	---	--

## **6.2. MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE GRANOS Y SEGURIDAD DEL PERSONAL**

### **6.2.1. INTRODUCCION**

El presente manual tiene como objetivo brindar el conocimiento necesario para el correcto mantenimiento y manejo de un analizador de granos, para evitar daños colaterales del equipo. La intención del mantenimiento es garantizar que el uso del equipo cumpla con distintas reglas de seguridad que pueden ser aplicadas, así también ser capaces de generar los resultados deseados.

El mantenimiento ayuda a describir todas las normas y los procedimientos que se usa para garantizar la función del mismo, el registro es una de las herramientas necesarias para el apoyo de la identificación de cada proceso que tendrá su información, documentos y normas.

El trabajo de mantenimiento del equipo puede ser realizado por el personal capacitado, brindando el trabajo adecuado de los equipos, mediante el mantenimiento técnico este equipo podrá tener el tratamiento adecuado en procesos de cambio de piezas y conjuntos desgastados.

### **6.2.2. Mantenimiento**

El mantenimiento es toda actividad requerida para mantener el uso del equipo en las condiciones adecuadas, mejorar los resultados, conseguir tener máxima confiabilidad y poseer disponibilidad de los equipos e instalaciones que se pueden llegar a ocupar.

#### **Tipos de mantenimiento**

Se tiene en cuenta para el analizador de granos portátil los siguientes tipos de mantenimiento:

- Mantenimiento rutinario
- Mantenimiento preventivo
- Mantenimiento correctivo

<b>Elaborado por:</b> Haro Santacruz Luis Stalin Moposita Tenelema Juan David	<b>Pág; 24-38</b>
---	-------------------

	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE GRANOS PORTÁTIL “FOOD TECH”</b>	 <b>Edición 02</b>
---	---	--

### 6.2.2.1. Seguridad del personal

La seguridad personal tiene como objetivo de mantener la seguridad y el orden de las personas que operaran el analizador de granos portátil dentro del laboratorio de investigación de bromatología, así difundiendo al personal responsable la información adecuada sobre el mantenimiento y seguridad del mismo, para evitar algún tipo de inconveniente al momento de operar el equipo.

### 6.3. ALCANCE

El manual tiene como alcance mantener el equipo en condiciones óptimas mediante la realización diaria de la limpieza externa e interna del analizador de granos portátil o mediante ajustes y registros de manera técnica que desarrollarán el manejo adecuado del analizador, los estudiantes y catedráticos podrán realizar el tipo de mantenimiento, en la ejecución de prácticas.

### 6.4. OBJETIVOS

#### 6.4.1. General.

- Desarrollar un manual de mantenimiento, manejo y buen funcionamiento para el analizador de granos portátil “Food Tech”.

#### 6.4.2. Específicos.

- Establecer los pasos a seguir y registros necesarios para el adecuado proceso de mantenimiento del analizador de granos portátil.
- Indicar como se debe realizar el adecuado manejo del analizador de granos portátil “Food Tech” para un buen funcionamiento.

### 6.5. DEFINICIONES

**-Analizador portátil.** Es un equipo que ayuda a medir el contenido de distintos factores deseados

<b>Elaborado por:</b> Haro Santacruz Luis Stalin Moposita Tenelema Juan David	<b>Pág; 25-39</b>
---	-------------------

	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE GRANOS PORTÁTIL “FOOD TECH”</b>	 <b>Edición 02</b>
---	---	--

En recedentes de diferentes granos de alimentación. La característica que hace diferente al equipo es por su buena confiabilidad en los resultados que se desea determinar

**-Laboratorio.** - El laboratorio es un sitio donde se encuentra puesto los equipos necesarios para llevar a cabo experimentos o análisis de investigaciones científicos, así también pueden ser ocupados para los análisis químicos donde se elaboran medicamentos.

**-Mantenimiento.** - Se define como mantenimiento a la conservación de una cosa en buen estado, en conjunto de técnicas y acciones para restablecer equipos, dispositivos o instalaciones que son sujetas a acciones de mantenimiento, para evitar su degradación durante el mayor tiempo posible.

**-Manual.** - Es un documento administrativo que apoya de manera ordenada y explícita la información sobre objetivos, organización y procedimientos de una institución o, así como las instrucciones de responsabilidad o ejecución de un trabajo asignado al personal teniendo en cuenta la referencia de los objetivos de la institución.

**-Vida útil del equipo.** – Etapa en el que mantiene todas sus propiedades en buen estado el equipo permitiendo así cumplir con la función para la que fue creado.

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

### 6.6.1. Mantenimiento rutinario del analizador portátil “Food Tech”.

El mantenimiento se encuentra enfocado en el campo rutinario debido a que se aplica directamente en el equipo y en las instalaciones donde se utilizan diariamente, de esta forma se evidenciara algún error dentro del funcionamiento del equipo.

El mantenimiento rutinario se lo debe realizar al momento de establecer las practicas desarrolladas por el personal capacitado, de una manera repetitiva y fija.

El estado del equipo debe ser comprobado con los mecanismos de funcionamiento y accesorios, mediante la ejecución de las actividades diarias de limpieza y calibraciones.

<b>Elaborado por:</b>  Haro Santacruz Luis Stalin  Moposita Tenelema Juan David	<b>Pág; 26-40</b>
---	-------------------

	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE GRANOS PORTÁTIL “FOOD TECH”</b>	 <b>Edición 02</b>
---	---	--

**Frecuencia:** Diaria

**Responsables**

- Estudiantes de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial
- Docentes de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial
- Personal encargado del Carrera de Ingeniería Agroindustrial

**Tabla 1** *Mantenimiento Rutinario del equipo analizador de granos (Food Tech).*

<b>Mantenimiento Rutinario</b>	<b>Aplicación</b>
Limpieza	<p><i>Limpiar las cubetas de cristal utilizadas con implementos de limpieza adecuados, (franelas suaves, teniendo en cuenta no generar rayones).</i></p>
Conexión	<p><i>Desconectar el equipo de la fuente de alimentación y verificar que el cable de alimentación se encuentre en buen estado, en caso de que este se encuentre dañado, solos los técnicos capacitados están autorizados para el mantenimiento.</i></p>
Exterior	<p><i>Verificar que el equipo no tenga residuos de las muestras utilizadas, del ser el caso remover o limpiar el equipo con un mantel seco.</i></p>

**Elaborado por:** (Haro, Moposita, 2022)

<p><b>Elaborado por:</b></p> <p>Haro Santacruz Luis Stalin</p> <p>Moposita Tenelema Juan David</p>	<p><b>Pág; 27-41</b></p>
--	--------------------------

	<p><b>MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE GRANOS PORTÁTIL “FOOD TECH”</b></p>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p><b>Edición 02</b></p>
---	--	--

**Figura1** Parte del equipo del analizador de granos portátil (*Food Tech*).



**Fuente:** (Manual de funcionamiento del equipo 2014).

#### NOTA

- Para no causar ningún tipo de emergencia eléctrica, no mojar o sumergir en agua el equipo evitando así que los cables o conectores causen descargas eléctricas.
- Siempre tomar en cuenta que el equipo tiene que estar desconectado en su totalidad para realizar su limpieza adecuada.
- No utilizar implementos de limpieza agresivos (estropajos, cepillos de limpieza) que causen algún daño al equipo.
- Los ajustes de mantenimiento se deben realizar cuando el equipo no tenga uso alguno.

**Elaborado por:**

Haro Santacruz Luis Stalin

Moposita Tenelema Juan David

**Pág; 28-42**

	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE GRANOS PORTÁTIL “FOOD TECH”</b>	 <b>Edición 02</b>
---	---	--

### 6.6.1. MANTENIMIENTO PREVENTIVO

El mantenimiento preventivo es el conjunto de revisiones generales físicas que se aplican en el funcionamiento y operación del dispositivo, estas pueden inferir en cambios de piezas, aplicación de aditivos, insumos etc.

Tiene como objetivo revisar detalladamente todo el equipo rigiéndose a la periodicidad designada de revisión, esto para evitar que exista algún problema en su funcionamiento.

**FRECUENCIA:** Semestral.

#### RESPONSABLES

- Estudiantes de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial
- Docentes de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial
- Personal encargado del Carrera de Ingeniería Agroindustrial

<b>Elaborado por:</b> Haro Santacruz Luis Stalin Moposita Tenelema Juan David	<b>Pág; 29-43</b>
---	-------------------

	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE GRANOS PORTÁTIL “FOOD TECH”</b>	 <b>Edición 02</b>
---	---	--

**Tabla 2.** Mantenimiento Preventivo del equipo analizador de granos (Food Tech)

<b>MANTENIMIENTO</b>	<b>APLICACIÓN</b>
Inspección del cableado	<i>Todos los cables del equipo tienen que encontrarse en buen estado, sin falencia alguna.</i>
Inspección de las pilas	<i>Las pilas del equipo no deben presentar ningún tipo de anomalía, falencia o desgaste, las pilas deben ser de buena calidad y serán cambiadas cada 6 meses.</i>
Inspección del botón de encendido y apagado	<i>El botón de encendido y apagado no debe presentar daños, caso contrario solo el personal capacitado serán los encargados de revisar su anomalía.</i>
Inspección de tornillos	<i>No deben presentar oxidación alguna y deberán estar siempre sujetos a una inspección preventiva.</i>
Inspección del espectrofotómetro	<i>Limpiar la tapa y los compartimentos con paños suaves o franelas, no introducir objetos filosos.</i>
Inspección de pantalla	<i>La pantalla no debe presentar ningún tipo de rayón o mancha lo cual esta permitirá visualizar los datos de análisis requeridos, no utilizar bolígrafos o puntas al momento de dar uso al equipo.</i>

Elaborado por: (Haro, Moposita, 2022)

<b>Elaborado por:</b> Haro Santacruz Luis Stalin Moposita Tenelema Juan David	<b>Pág; 30-44</b>
---	-------------------

	<p><b>MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE GRANOS PORTÁTIL “FOOD TECH”</b></p>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p><b>Edición 02</b></p>
---	--	--

**Figura 2** Operación correcta del equipo.



**Fuente:** (Manual de funcionamiento del equipo 2014).

## NOTA

- Evitar daños del equipo y el cuidado del operador.
- Mejorar la vida útil del equipo para un buen servicio.
- Cumplir con todos los ajustes necesarios para en mantenimiento.

### 6.6.2. MANTENIMIENTO CORRECTIVO

El mantenimiento correctivo tiene como objetivo garantizar la recuperación, reparación del equipo cuando se ha encontrado fallas, que pueden poner en peligro el uso del analizador de granos portátil, debido a que estos daños pueden ser ocasionados por paralizaciones o mal manejo del equipo.

<p><b>Elaborado por:</b></p> <p>Haro Santacruz Luis Stalin</p> <p>Moposita Tenelema Juan David</p>	<p><b>Pág; 31-45</b></p>
--	--------------------------

	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE GRANOS PORTÁTIL “FOOD TECH”</b>	 <b>Edición 02</b>
---	---	--

Las operaciones del mantenimiento correctivo se deben llevar a cabo para garantizar el uso, buen funcionamiento de las instalaciones y herramientas donde se ocupa el equipo, el mantenimiento da paso al uso del analizador sin ninguna interrupción.

**FRECUENCIA:** Imprevista.

**RESPONSABLES:**

- Docentes de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial
- Estudiantes de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial
- Personal encargado del Carrera de Ingeniería Agroindustrial

<b>Elaborado por:</b>  Haro Santacruz Luis Stalin  Moposita Tenelema Juan David	<b>Pág; 32-46</b>
---	-------------------

	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE GRANOS PORTÁTIL “FOOD TECH”</b>	 <b>Edición 02</b>
---	---	--

**Tabla3** Mantenimiento correctivo del equipo analizador de granos (Food Tech).

<b>MANTENIMIENTO CORRETIVO</b>	<b>APLICACIÓN</b>
Ajustes de calibración	<p><i>Los ajustes de calibración deben ser cuidadosamente realizados como lo indica el manual de funcionamiento, si el equipo no responde a sus operaciones correctivas informar al personal capacitado.</i></p>
Ajustes de polarización	<p><i>Encender el equipo correctamente verificar que el ajuste correcto de la polarización tenga las especificaciones adecuadas y comprobar que el mantenimiento tenga eficacia al momento de usarlo</i></p>
Inspección de lámpara	<p><i>Comprobar que el equipo se encuentre apagado para hacer la revisión adecuada de la lámpara del analizador, si se realiza el cambio de lámpara notificar al responsable del área</i></p>

Elaborado por: (Haro, Moposita, 2022)

<b>Elaborado por:</b> Haro Santacruz Luis Stalin Moposita Tenelema Juan David	<b>Pág; 33-47</b>
---	-------------------

	<p><b>MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE GRANOS PORTÁTIL “FOOD TECH”</b></p>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p><b>Edición 02</b></p>
---	--	--

**Figura3** *Mantenimiento de calibración.*



**Fuente** (*Manual de funcionamiento del equipo 2014*).

#### NOTA

- Realizar una inspección necesaria antes de los ajustes de calibración, polarización y cambios de lámpara.
- Todos los botones del equipo deben estar en óptimas condiciones.
- El analizador de granos portátil puede realizar como máximo 10 muestras de granos.
- Las lecturas dadas pueden ser comparadas con análisis del Carrera de Ingeniería Agroindustrial o deberán ser notificadas a la casa comercial para que esta proporcione los ajustes adecuados.
- El ajuste de polarización requiere que en primera instancia el equipo esté encendido.
- En la pantalla debe aparecer el ajuste de polarización, cuando indique “medida estándar” pulse el botón de SELECT ESC.
- Cuando en la pantalla nos indique la palabra “Enter Bias”. Presionar el botón de ENTER.
- Asegurarse que el producto de calibración esté correctamente colocado en la cámara de

<p><b>Elaborado por:</b></p> <p>Haro Santacruz Luis Stalin</p> <p>Moposita Tenelema Juan David</p>	<p><b>Pág; 34-48</b></p>
--	--------------------------

	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE GRANOS PORTÁTIL “FOOD TECH”</b>	 <b>Edición 02</b>
---	---	--

infrarrojo, en este aparecerá los indicadores como: PO: HWR Y P1: CRN.

Para deslizar por las opciones que deseamos ajustar utilizar las flechas ▲▼ y posterior presionar la tecla ENTER.

Los ajustes del “Bias” aparecerá el indicador de 0.0 con las teclas antesmencionadas desplazar los números y luego pulsar la tecla ENTER.

Para la finalización del ajuste o calibración del equipo en la pantalla aparecerá la palabra “Complete”.

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

### **6.7.1. INTRODUCCIÓN**

Dentro del laboratorio se debe tener en cuenta la normativa de uso y manipulación de equipos, elementos y aditamentos, por lo cual es crucial conocerlos y saber manipularlos de la manera más adecuada, evitando que exista algún inconveniente y se genere un accidente que pueda ser peligroso. Conocer a cerca de la normativa tiene que ver con el manejo de elementos y verificación de mantenimiento el cual tiene que poseer una periodicidad que implique el correcto funcionamiento a largo plazo.

El cuidado de cada uno de los equipos es imprescindible cuando se trata de salvaguardar la seguridad del personal, ya que de un correcto mantenimiento se podrá continuar con la función apropiada y el manejo optimo un funcionamiento correcto así evitando que exista accidentes permitiendo que el flujo de procesotenga el mejor rendimiento.

Con un flujo correcto de procesos de manejo, mantenimiento y uso se podrá conseguir un ambiente laboral seguro dentro del laboratorio, cumpliendo el objetivo de cuidar la integridad física del operador y estudiantes. Saber cómo manipular cadauna de las maquinarias es imprescindible, y es importante tener siempre en cuenta el manual de funcionamiento en toda actividad que implique el manejo de las maquinarias debido a la complejidad que en ocasiones se presenta, con el fin de evitar daños físicos o errores en procedimientos.

<b>Elaborado por:</b>  Haro Santacruz Luis Stalin  Moposita Tenelema Juan David	<b>Pág; 35-49</b>
---	-------------------

	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE GRANOS PORTÁTIL “FOOD TECH”</b>	 Ingeniería Agroindustria <b>Edición 02</b>
---	---	---

### 6.7.2. RESPONSABLES

- Docentes de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial
- Estudiantes de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial
- Personal capacitado para el uso de este equipo

### 6.7.3. REGISTROS

- Hoja de vida de la maquinaria.
- Registro de control de mantenimiento rutinario equipo.
- Registro de control de mantenimiento preventivo del equipo.
- Registro de control de mantenimiento correctivo del equipo.

### 6.7.4. MODIFICACIONES

Edición 02

### 6.7.5. ANEXOS

<b>Elaborado por:</b>  Haro Santacruz Luis Stalin  Moposita Tenelema Juan David	<b>Pág; 36-50</b>
---	-------------------

	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE GRANOS PORTÁTIL “FOOD TECH”</b>	 <b>Edición 02</b>
---	---	--

**Anexo 1.** Hoja de vida del equipo analizador de granos portátil “Food Tech”.

<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</b> <b>LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE BROMATOLOGÍA</b> <b>CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL</b>					
<b>REGISTRO DEL EQUIPO</b>					
<b>CODIGO:</b>					
<b>NOMBRE:</b> FOOD TECH					
<b>MARCA:</b> NEAR – INFRARED ANALYZER					
<b>MODELO:</b> 59824-00					
<b>EQUIPO ELECTRONICO:</b> ANALIZADOR PORTÁTIL					
<b>OBSERVACIONES:</b> NO					
<b>UBICACIÓN:</b> CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL					
<b>ACCESORIOS:</b> RECIPIENTE DE MUESTRAS PARA ANÁLISIS GENERAL, 6 PILAS, PROTECTOR DE LUZ					
<b>MANUAL DE MUNCIONAMIENTO</b>	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 33%;">SI</td> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;">NO</td> <td style="width: 33%;"></td> </tr> </table>	SI		NO	
SI		NO			
<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO</b>	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 33%;">SI</td> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;">NO</td> <td style="width: 33%;"></td> </tr> </table>	SI		NO	
SI		NO			
<b>MANUAL DE FABRICANTE</b>	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 33%;">SI</td> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;">NO</td> <td style="width: 33%;"></td> </tr> </table>	SI		NO	
SI		NO			



**Elaborado por:**

Haro Santacruz Luis Stalin

Moposita Tenelema Juan David

**Pág; 37-51**









## PRÁCTICA DEMOSTRATIVA

Se desarrolló dos prácticas demostrativas en la Carrera de Ingeniería Agroindustrial con el propósito de explicar detalladamente el funcionamiento, calibración y mantenimiento adecuado del equipo analizador de granos portátil “Food Tech” de modo que es un instrumento fundamental para el aprendizaje de los estudiantes.

### UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

#### FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

#### CARRERA DE AGROINDUSTRIA

#### INFORME DE LA PRÁCTICA EN EL LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA

**TÍTULO DE LA PRÁCTICA:** Análisis de proteína y humedad del grano de cebada (*Hordeum Vulgare*), utilizando el analizador de granos portátil “Food Tech” (**P0: HRW**) (Grano delgado).

### I. INTRODUCCIÓN

La cebada (*Hordeum Vulgare*) se encuentra entre los cultivos más importantes de la región sierra ecuatoriana las cuales las provincias de Chimborazo, Tungurahua y Cotopaxi registran la mayor superficie dedicada a la siembra y cultivo de cebada, está especialmente dirigida para el auto consumo y comercialización en diferentes partes de las provincias. La cebada también presenta bajos costos de producción ya que posee un alto contenido de materia seca ideal para el consumo de animales de manera que posee un periodo productivo muy corto, la cebada se le considera como un cereal que se destaca por su gran poder nutricional en la alimentación siendo uno de los productos en el Ecuador más comercializados por el sector agrícola.

## II. OBJETIVOS:

### a. Objetivo general

-Utilizar el analizador de granos portátil “Food Tech” para conocer su funcionamiento y aplicación.

### b. Objetivos específicos

-Analizar la humedad y la proteína de la cebada (*Hordeum Vulgare*) utilizando el analizador de granos portátil “Food Tech”.

-Aplicar el método de calibración para granos delgados.

-Analizar los resultados obtenidos de proteína y humedad de la cebada (*Hordeum Vulgare*).

## III. MATERIALES

### a. Equipos

- Analizador de granos portátil “Food Tech”.
- Balanza digital

### b. Implementos y herramientas

- Recipientes plásticos
- Cucharas plásticas

### c. Insumos

- Cebada (*Hordeum Vulgare*)

## IV. METODOLOGÍA

### 1. Calibración del analizador de granos portátil “Food Tech”.

1.1. Encender el equipo verificando que esté conectado a una fuente de energía de 110/220v o coloque pilas AA

1.2. Proceder a calibrar utilizando la tecla (Measure) y seleccionar la tecla (Product).

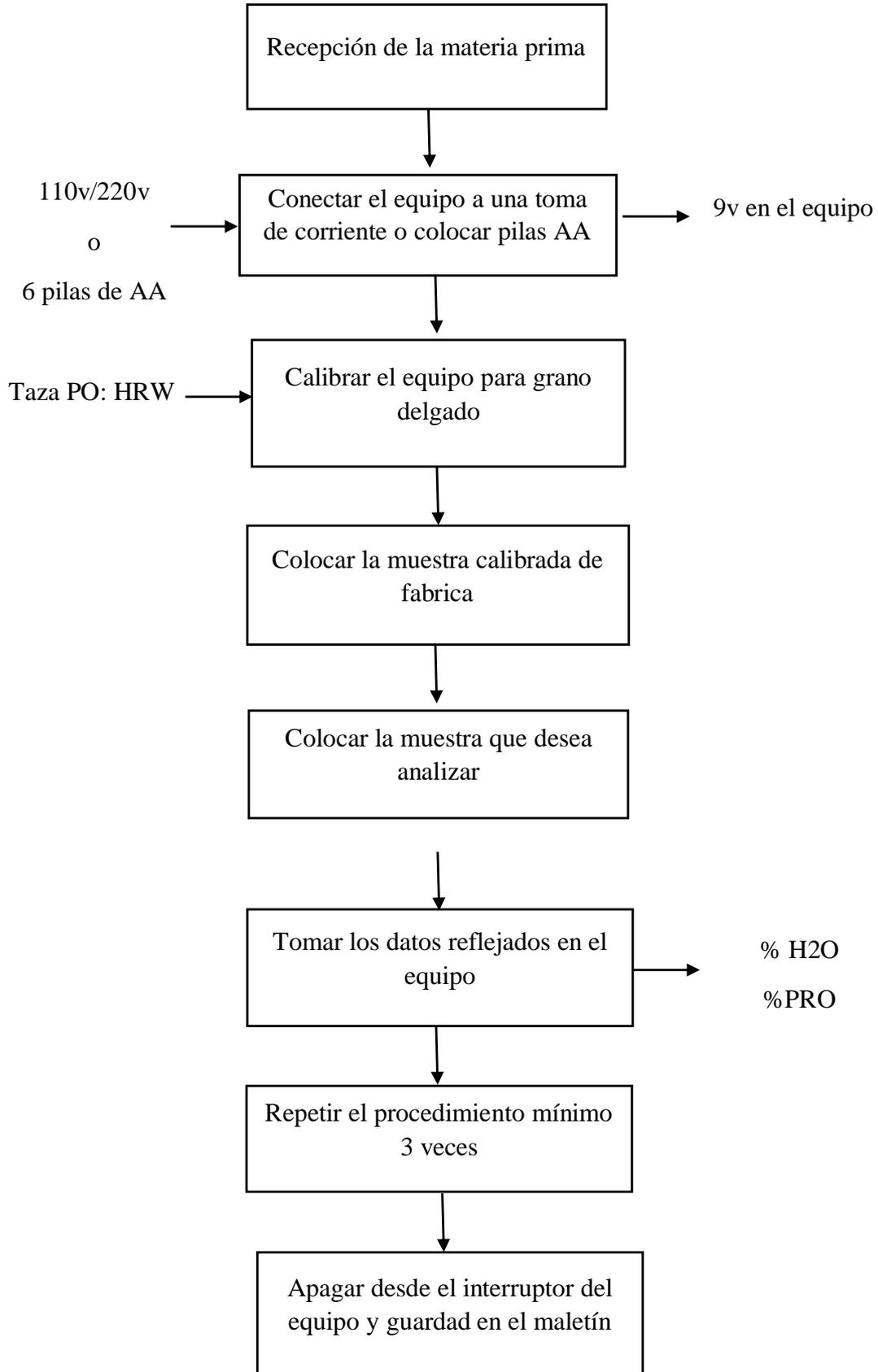
1.3. Seleccionar **PO: HRW** y oprimimos la tecla (Selec)

### 2. Procedimiento

2.1. Recibir la materia prima y colocar en los vasos plásticos para el correspondiente análisis

2.2. Colocar la taza con la muestra de calibración de grano delgado para calibrar al analizador con la muestra de fábrica.

- 2.3.** Una vez calibrado colocar la taza vacía y oprimir la tecla (Measure) hasta que en la pantalla nos aparezca la palabra (Inserte Sample).
- 2.4.** Tomar la muestra y con la ayuda de una cuchara colocar la muestra en las tazas para empezar con el análisis.
- 2.5.** Colocar la taza con la muestra que se desea analizar.
- 2.6.** Analizar la muestra siguiendo los pasos del manual de funcionamiento.
- 2.7.** Retirar la muestra y repetir el procedimiento hasta obtener un promedio de los resultados de los análisis.

**3. Diagrama de proceso.**

## V. RESULTADOS

**Tabla 1** Resultados de análisis de la cebada (*Hordeum Vulgare*).

<b>CEBADA (<i>Hordeum Vulgare</i>)</b>	<b>Analizador de granos portátil “Food Tech”</b>	<b>Normativa INEN 1559.</b>
Humedad	10.2%	13%
Proteína	11.88%	12%

**Elaborado por:** (Haro, Moposita, 2022)

### -Análisis

Los análisis obtenidos mediante la práctica se encuentran en los parámetros establecidos en la normativa INEN 1559 para lo cual en la investigación facilita el análisis de las muestras de manera que se toma como referencia los datos de las normativas y comparamos en qué estado se encuentra el grano.

## VI. DISCUSIÓN

Según la norma INEN (1559.pdf, s. f.), menciona que los parámetros de humedad debe tener un porcentaje máximo del 13% y su proteína debe ser de un porcentaje máximo del 12% esto quiere decir que la cebada (*Hordeum Vulgare*) contara con los estándares adecuados.

Por otro lado, al ser verificados estos porcentajes de la cebada (*Hordeum Vulgare*) en el equipo analizador de granos portátil “Food Tech” nos dio como resultados un porcentaje de humedad del 10.2% y de proteína un 11.88% lo cual podemos verificar que el grano que se analizó está en las condiciones adecuadas para su procesamiento industrial.

Para comprobar el funcionamiento de analizador de granos portátil, se realizó una comparación con el método tradicional ocupando la estufa del Carrera de Ingeniería Agroindustrial, en la obtención de la humedad de la cebada se obtuvo un porcentaje de (9,2%) y se determina que no existen altas diferencias en el porcentaje de humedad, esto quiere decir que los resultados del equipo analizador de granos portátil “Food Tech” son confiables para realizar prácticas pedagógicas y garantizar su uso.

## VII. CUESTIONARIO

**1. ¿Cuál es el porcentaje máximo según la normativa INEN sobre la humedad en la cebada (*Hordeum Vulgare*)?**

Los parámetros de humedad deben tener un porcentaje máximo del 13%.

**2. ¿Por qué es importante analizar los granos previos a su proceso industrial?**

Es importante analizarlo porque se puede determinar si el grano está en óptimas condiciones para su respectivo proceso industrial.

**3. ¿Cuántas veces es necesario analizar el grano que deseamos obtener sus datos?**

Es recomendado realizar un mínimo de 3 análisis por cada muestra.

**4. ¿Por qué es necesario calibrar el equipo antes de los análisis de grano?**

Es muy necesario realizar la calibración del equipo antes de verificar datos de humedad y proteína ya que si no se verifica este paso el equipo dará datos incorrectos.

## VIII. CONCLUSIONES

Por medio de esta práctica realizada podemos concluir que el analizador de granos portátil “Food Tech” brinda resultados que están acordes a las normativas INEN establecidas para estos tipos de granos la cual podemos analizar diferentes muestras y estar seguro de los resultados que nos arroja el equipo.

Se pudo identificar cual es el funcionamiento adecuado para el correcto análisis de granos antes, durante y después de su funcionamiento.

## IX. RECOMENDACIONES

Se recomienda antes de comenzar a trabajar con el analizador de granos portátil “Food Tech” verificar que en el compartimiento donde se coloca las tazas de muestras no exista ninguna materia extraña que pueda dañar al momento de prender, también se recomienda que al conectar el cargador al equipo siempre el interruptor este apagado y evitar dañar en el equipo como son corto circuito.

## X. BIBLIOGRAFÍA

INEN. (Abril de 2015). *NTE INEN 49*. Obtenido de NORMA TECNICA ECUATORIANA :

[https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte\\_inen\\_49-1.pdf](https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_49-1.pdf).

INIAP. (2020). Generalidades y variedades mejoradas para la Sierra ecuatoriana. *La cebadas*,

*I*(116), 56. Obtenido de

<https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/5587/2/Manual%20116%20La%20ce>

[bada.pdf](https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/5587/2/Manual%20116%20La%20cebada.pdf).

**XI. ANEXOS**

**Fotografía 1** Sacar el analizador de la caja.



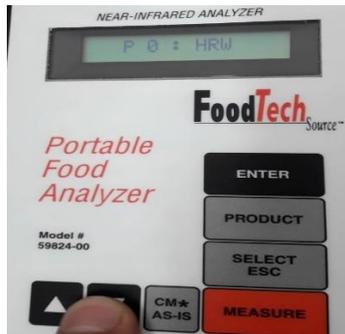
**Fuente** Haro, S; Moposita, J. 2022

**Fotografía 2** Conectar el Adaptador y prender el analizador del lado derecho del equipo.



**Fuente** Haro, S; Moposita, J. 2022

**Fotografía 3** Oprimir la tecla Product para escoger el tipo de producto que vamos analizar en este caso para el grano delgado es **PO: HRW** y damos enter.



**Fuente** Haro, S; Moposita, J.2022

**Fotografía 4** Colocar la muestra de calibración y oprimir la tecla **MEASURE** y esperar hasta que nos aparezca Insert Sample.



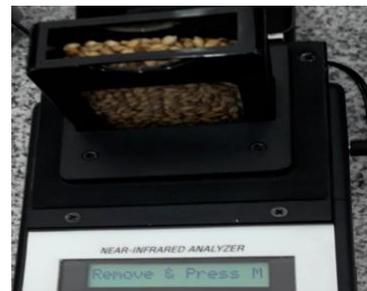
**Fuente** Haro, S; Moposita, J.2022

**Fotografía 5** Colocar la muestra que vamos analizar en otra taza y presionar en **Measure**.



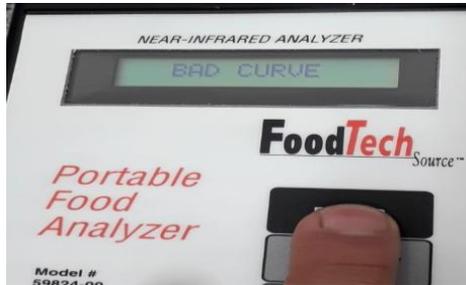
**Fuente** Haro, S; Moposita, J.

**Fotografía 6** Oprimir la tecla measure hasta cuando nos aparezca la en la pantalla **Remove & Press M**.



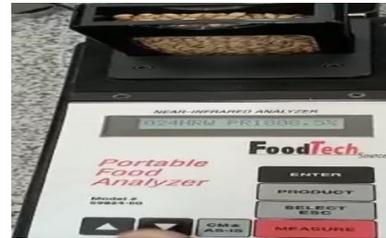
**Fuente** Haro, S; Moposita, J.

**Fotografía 7** Luego en la pantalla nos aparecerá la palabra BAD CURVE y presionamos ENTER tres veces.



**Fuente:** Haro, S; Moposita, J.2022

**Fotografía 8** Una vez obtenido los valores del análisis lo que hacemos es aplastar las Fechas para poder revisar los datos.



**Fuente:** Haro, S; Moposita, J.2022

**Fotografía 9** Luego de obtener los resultados lo que hacemos es oprimir la tecla ESC y retiramos la muestra.



**Fuente:** Haro, S; Moposita, J.

**Fotografía 10** Verificamos que no exista ningún residuo en la cámara analizadora y procedemos a limpiar utilizando el limpiar.



**Fuente:** Haro, S; Moposita, J.

**Fotografía 11** Procedemos apagar el equipo del lado derecho del equipo.



**Fuente:** Haro, S; Moposita, J.

**Fotografía 12** Finalmente desconectamos el cargador y guardamos nuevamente en el maletín del analizador.



**Fuente:** Haro, S; Moposita, J.



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**CARRERA**

**DE AGROINDUSTRIA**

**INFORME DE LA PRÁCTICA EN EL LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA**

**TÍTULO DE LA PRÁCTICA:** Análisis de proteína, humedad y grasa del grano de haba (*Vacia Faba*), utilizando el analizador de granos portátil “Food Tech” (P1: CRN) (grano grueso).

**INTRODUCCIÓN**

En el Ecuador los sectores agrícolas que más cultivan el haba se encuentran ubicado en toda la región Sierra al tener un clima adecuado para su producción en grandes cantidades. El haba es uno de los granos más comunes de la alimentación humana, animal y también se lo utiliza en el campo de la medicina al ser una legumbre rica en nutrientes, se lo considera un producto de fácil cultivar y procesar, la propiedad funcional más importante destacada del haba es la capacidad de absorción de agua y las grasas las cuales son adecuada para ser utilizados en la elaboración de alimentos como es el caso de cereales, productos cárnicos y también en panaderías.

En la composición química de las habas (*vicia faba*), los cotiledones tienen más 90% de proteínas, carbohidratos, grasas y minerales, mientras que las vainas de guisantes contienen alrededor del 9% de fibra y tanino. Las proteínas de guisante tienen buenas propiedades emulsionantes, se componen de dos partes principales: albúmina y globulina.

## **OBJETIVOS:**

### **a. OBJETIVO GENERAL**

- Mostrar el porcentaje de humedad, proteína y grasa de la Haba (*Vicia Faba*) manejando el equipo analizador de granos portátil “Food Tech”.

### **b. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Conocer el método adecuado del uso y funcionamiento del analizador de granos portátil “Food Tech”.
- Realizar la calibración adecuada del analizador para obtener los datos de grano grueso.

## **MATERIALES**

### **a. Equipos**

- Analizador de granos portátil “Food Tech”.
- Balanza digital

### **b. Implementos y herramientas**

- Recipientes plásticos
- Cucharas plásticas

### **c. Insumos**

- Haba (*vicia faba*)

## **METODOLOGÍA**

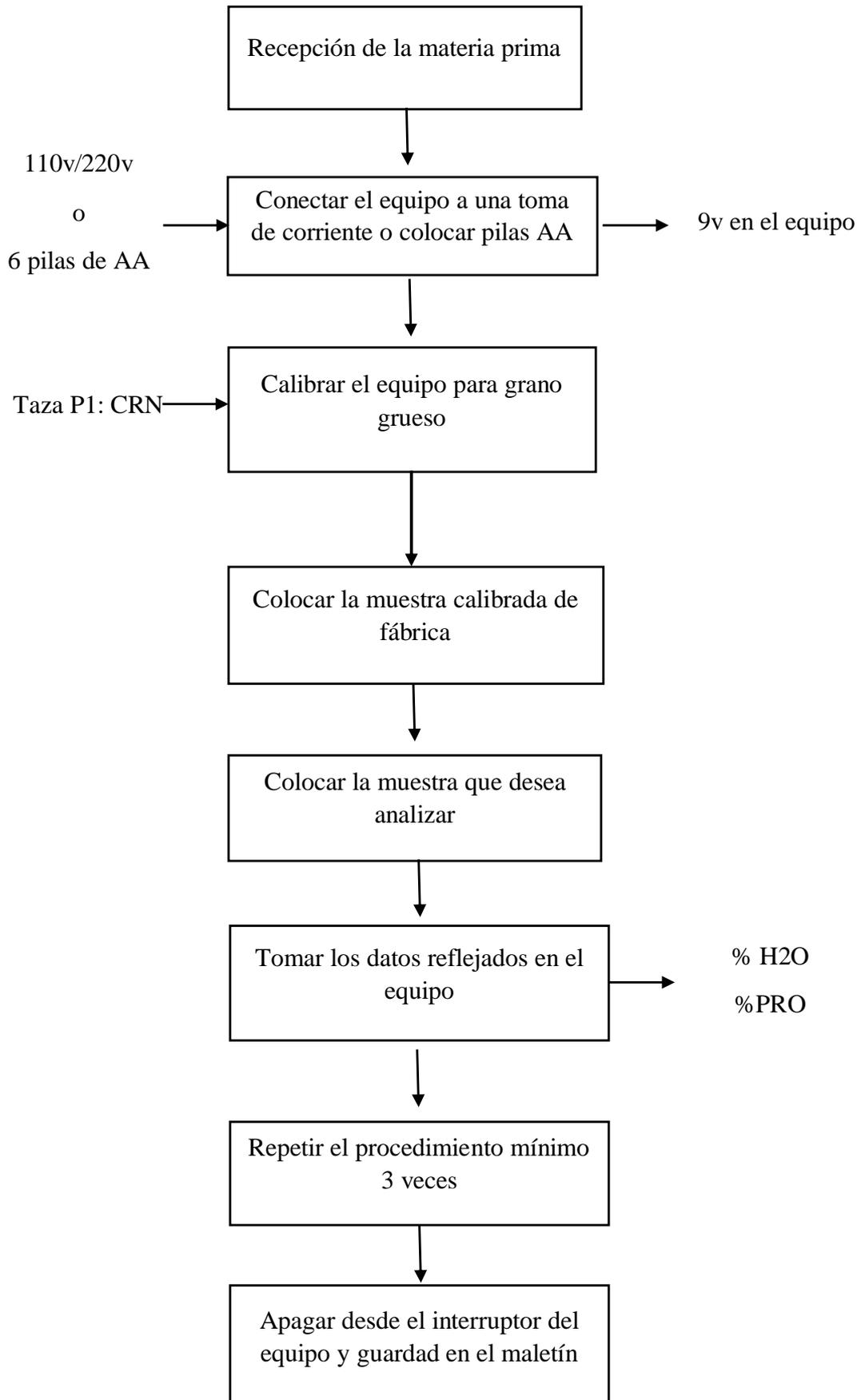
### **a. Realizar la calibración del analizador de granos portátil “Food Tech”.**

- 1.1 Verificar que el equipo este encendido y a su vez esté se encuentre conectado a una fuente de energía de 110/220v o colocado la 6 pilas AA
- 1.2 Proceder a calibrar utilizando la tecla (Measure) y seleccionar la tecla(Product).
- 1.3 Seleccionar P1: CRN y oprimir la tecla (Selec)

### **b. Procedimiento**

- 2.1 Recibir la materia prima y colocar en los vasos plásticos para el correspondiente análisis

- 2.2 Colocar la taza con la muestra de calibración de grano grueso para calibrar el analizador con la muestra de fábrica.
- 2.3 Una vez calibrado colocar la taza vacía y oprimir la tecla (Measure) hasta que en la pantalla nos aparezca la palabra (Inserte Sample).
- 2.4 Tomar la muestra y con la ayuda de una cuchara colocar la muestra en lastazas para empezar con el análisis.
- 2.5 Colocar la taza con la muestra que desea analizar en este caso utilizar el grano grueso.
- 2.6 Analizar la muestra siguiendo los pasos del manual de funcionamiento.
- 2.7 Retirar la muestra y repetir el procedimiento hasta obtener un promedio de los resultados de los análisis

**c. Diagrama de procesos**

## RESULTADOS

**Tabla N°** Resultados de análisis del Haba (*Vicia Faba*)

<b>HABA (VICIA FABA)</b>	<b>Analizador de granos portátil “Food Tech”</b>	<b>F.A. O</b>
Humedad (%)	H2-8.1%	13%
Proteína (g)	P-9.5%	9%
grasa (g)	OIL-4%	6 %

**Elaborado por:** (*Haro, Moposita, 2022*)

- **Análisis**

El análisis que se obtuvo mediante comparación de la F.A.O y los resultados obtenidos por medio del analizador de granos “Food Tech” se puede determinar que el haba cumple todos los requisitos que están establecidos por medios de la organización de las naciones unidas de alimentos y la agricultura la cual le hace apto para los procesos industriales.

### 3 DISCUSIÓN

De acuerdo con (F.A.O, 2018) nos muestra cuales son los porcentajes adecuados que debe tener un haba, humedad máxima de 13 %, proteína máxima de 9 %g y grasa máxima de 6 %g lo cual no indica que es ideal tanto para el consumo como la producción por parte agrícola.

Según los análisis que se obtuvieron por parte del analizador de granos “Food Tech”, nos indica que la muestra del haba cumple con los parámetros establecidos como muestra en la tabla de análisis, de esta forma podemos proceder a industrializar el haba.

### 4 CUESTIONARIO

**1.\_ ¿Cuál es el porcentaje de máximo según la FAO de la grasa del haba?**

El porcentaje máximo que el haba debe cumplir según el F.A.O es de 6%

**2.\_ ¿Por qué debemos realizar un auto Bias antes de poner en funcionamiento el analizador de granos?**

Es importante porque el analizador de granos portátil se auto calibra mediante el Software que trae incorporado para empezar a trabajar.

### **3.\_ ¿Qué ocurre si no se realiza un análisis de los granos previo a su industrialización?**

se puede correr el riesgo de que toda la producción se pierda por no valorar si los granos están en óptimas condiciones de industrialización.

### **4.\_ ¿Cuáles son los parámetros fundamentales que debemos considerar antes de analizar el grano?**

Verificar que no exista ninguna basura en la cámara portadora de taza de muestra, verificar que esté conectado el analizador a una fuente de energía o colocar baterías AA.

## **CONCLUSIONES**

- Se pudo identificar el buen uso y funcionamiento del analizador de granos, así también se logró con éxito la calibración adecuada de acuerdo al grano del haba correspondiente al que analizamos.
- Finalmente se obtuvo el análisis de la humedad, proteína y grasa del haba la cual fue elegida que unos de los granos para realizar la práctica de funcionamiento y mantenimiento de analizador de granos portátil “Food Tech”.

## **RECOMENDACIONES**

- Es importante tomar en cuenta todos los pasos desarrollados en los manuales tanto de funcionamiento como el de mantenimiento ya que con la información adecuada tendremos los datos correctos acorde a las normativas que nos regimos.
- Los estudiantes y operarios deberán brindar un buen uso al equipo analizador de granos portátil para evitar daños graves o a su vez dar ajustes de calibración erróneos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Espinosa, F. (11 de mayo de 2017 ). *El poder del consumidor* . Obtenido de El poder de... El  
haba: <https://elpoderdelconsumidor.org/2017/05/el-poder-de-el-haba/>
- F.A.O. (Julio de 2018). *Info Agro.com*. Obtenido de  
<https://www.infoagro.com/hortalizas/haba.htm>
- FAO. (Febrero de 2011). *Seguridad Alimentaria y Nutricional Conceptos Básicos*. Obtenido  
de Programa Especial para la Seguridad Alimentaria - PESA - Centroamérica :  
<https://www.fao.org/3/at772s/at772s.pdf>

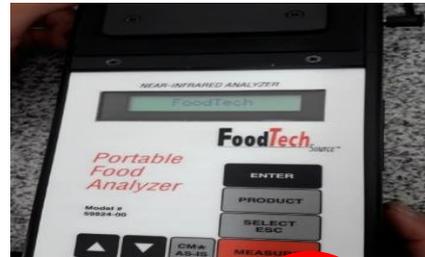
## XI. ANEXOS

**Fotografía 1** Sacar el analizador de la caja.



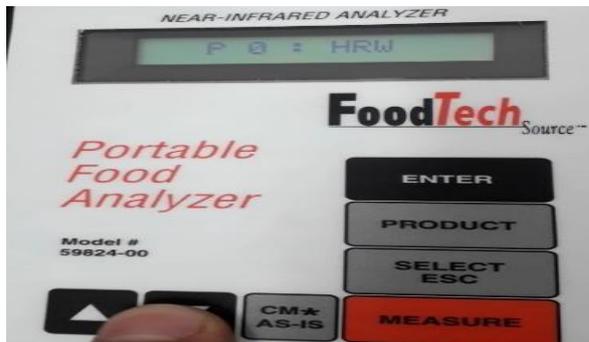
**Fuente:** Haro, S; Moposita, J.2022

**Fotografía 2** Conectar el Adaptador y prender el analizador del lado derecho del equipo.



**Fuente:** Haro, S; Moposita, J.2022

**Fotografía 3** Oprimir la tecla Product para escoger el tipo de producto que vamos analizar en este caso para el grano delgado es **PO: HRW** y damos enter.



**Fuente:** Haro, S; Moposita, J.2022

**Fotografía 4** Colocar la muestra de calibración y oprimir la tecla **MEASURE** y esperamos hasta que nos aparezca Insert Sample.



**Fuente:** Haro, S; Moposita, J.2022

**Fotografía 5** Colocar la muestra que vamos analizar en otra taza y presionar en **Measure**.



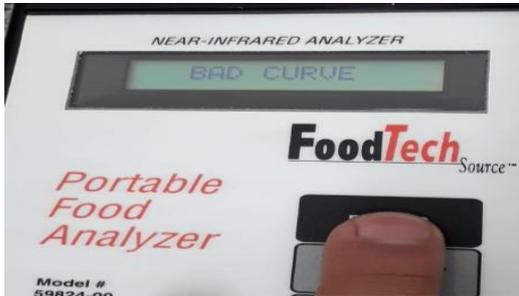
**Fuente:** Haro, S; Moposita, J.2022

**Fotografía 6** Oprimir la tecla measure hasta cuando aparecer la en la pantalla **Remove & Press M**.



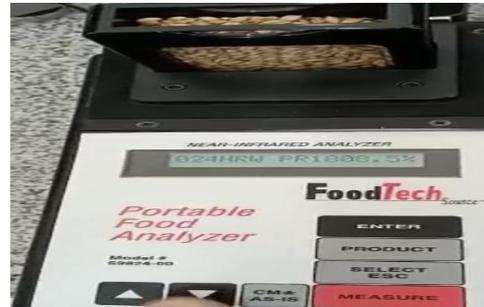
**Fuente:** Haro, S; Moposita, J.2022

**Fotografía 7** En la pantalla nos aparecerá la palabra **BAD CURVE** y presionar **ENTER** tres veces.



**Fuente:** Haro, S; Moposita, J.2022

**Fotografía 8** Una vez obtenido los valores del análisis procedemos a presionar las flechas para poder revisar los datos.



**Fuente:** Haro, S; Moposita, J.2022

**Fotografía 9** Luego de obtener los resultados lo que se debe hacer es oprimir la tecla **ESC** y retiramos la muestra.



**Fuente:** Haro, S; Moposita, J.2022

**Fotografía 10** Verificar que no exista ningún residuo en la cámara analizadora y proceder a limpiar.



**Fuente:** Haro, S; Moposita, J.2022

**Fotografía 11** Proceder a apagar el equipo del lado derecho del equipo.



**Fuente:** Haro, S; Moposita, J.2022

**Fotografía 12** Finalmente desconectar el cargador y guardar nuevamente en el maletín del analizador.



**Fuente:** Haro, S; Moposita, J.2022

## 7. RECURSOS Y PRESUPUESTO

### 7.1. Recurso Humano

- **Estudiantes:** Haro Santacruz Luis Stalin; Moposita Tenelema Juan David.
- **Tutor:** Ing. Bastidas Pacheco Hernán Patricio, M.Sc.

### 7.2. Presupuesto

**Presupuesto utilizado para la elaboración del proyecto integrador.**

**Tabla 3** Costos del equipo analizador de granos portátil “Food Tech”.

<i>Cantidad</i>	<i>Unidad</i>	<i>Valor unitario \$</i>	<i>Total \$</i>
1	Unid.	1,400\$	1,400
		SUBTOTAL 12%	1,232
		SUBTOTAL 0%	168,00
		SUBTOTAL SIN IMPUESTOS	
		TOTAL, DESCUENTO	00,00
		IVA 12%	168,00\$
		TOTAL	1,400\$

*Elaborado por: (Haro, Moposita, 2022)*

**Tabla 4** Costos de materia prima.

<i>Materia prima</i>	<i>Unidad de medida</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Costo unitario</i>	<i>Costo total</i>
Cebada	Kg	1	2,50	2,50
Haba	Kg	1	2,00	2,00
<b>Total</b>	Kg	2		<b>4,50\$</b>

*Elaborado por: (Haro, Moposita, 2022)*

**Tabla 5** Material bibliográfico y recursos tecnológicos.

<b>Recursos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor Unitario \$</b>	<b>Valor Total \$</b>
Carpetas	4,00	Und	1,00	4,00
Impresiones	560,00	Und	0,10	56,00
Copias	410,00	Und	0,05	20,5
Anillados	5,00	Und.	1,5	7,5
Empastados	2	Und	40	80
Computadora	450	Horas	0,60	270,00
<b>Total</b>				<b>438,00\$</b>

*Elaborado por: (Haro, Moposita, 2022)*

**Tabla 6** Gastos varios.

<b>Recursos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor Unitario \$</b>	<b>Valor total \$</b>
Trasporte	60	Días	3,00	180,00
Alimentación	60	Días	2,00	120,00
Internet	350	Horas	0,25	87,50
<b>Total</b>				<b>387,50\$</b>

*Elaborado por: (Haro, Moposita, 2022)*

**Tabla 7** Costo Total.

<b>Presupuestos</b>	<b>cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor Unitario</b>	<b>Valor total</b>
Costos del equipo	1	1	1,400	1,400
Materia prima	1	1	4,50	4,50
Material Bibliográfico y tecnológico	1	1	358.00	438,00
Gastos varios	1	1	387,00	387,00
<b>Total</b>				<b>2,229,50\$</b>

*Elaborado por: (Haro, Moposita, 2022)*

## **8. IMPACTO DEL PROYECTO**

### **8.1. Social.**

El impacto social que se genera mediante la aplicación del presente proyecto está dirigido a la innovación y mejoramiento de calidad de productos elaborados por los estudiantes ya que mediante la implementación de maquinarias dentro del área de frutas y hortalizas nos ayuda a mejorar la calidad de los productos generando en los laboratorios de este modo se lograr un mejor desempeño por parte de los estudiantes no solamente en lo teórico, sino que en lo práctico.

### **8.2. Económico.**

En la actualidad la Universidad Técnica de Cotopaxi cuenta con un laboratorio de frutas y hortalizas la cual posee equipos propensos a ser renovados sus manuales tras haber cumplido con los años de funcionamiento el cual puede generar pérdidas de materia prima en el desarrollo de producto representado como pérdidas económicas para los estudiantes y la institución, por tal motivo se necesita realizar acciones necesarias al cambio de equipos que ayuden al correcto aprendizaje de los estudiantes.

### **8.3. Ambiental.**

Al desarrollar el presente proyecto no se ve afectado el medio ambiente ni sus componentes ambientales como son (suelo, agua, aire) ya que el equipo analizador de granos portátil no genera ningún tipo de contaminación que genere daños irreversibles.

### **8.4. Intelectual.**

El impacto intelectual del proyecto mejorara en el aprovechamiento pedagógico de los estudiantes y docentes, con el fin de potencializar los conocimientos teóricos y prácticos.

## **9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **9.1. Conclusiones**

En la aplicación pedagógica del equipo analizador de granos portátil “Food Tech” fueron implementados dos importantes manuales del correcto funcionamiento y mantenimiento del equipo, el mismo que será utilizado en los laboratorios de bromatología de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi

La elaboración del manual de funcionamiento presenta el adecuado uso y manejo de una manera correcta del equipo, para ello es necesario identificar los pasos propuestos en el presente manual el mismo que con lleva los parámetros de calibración e identificación de los pasos que requiere el analizador de granos portátil “Food Tech”, de tal manera que para el uso del equipo deberá tener muy en cuenta los principales procedimientos en función de lo aplicado en el proyecto que se ha desarrollado.

Los mantenimientos de equipo se deben realizar de manera apropiada para ello se ha establecido las matrices de mantenimiento rutinario el cual es realizado una vez que el equipo sea utilizado, los mantenimientos preventivo serán identificados y realizados por el operador cada 6 meses , por otro lado debemos identificar la forma correcta de limpieza y mantenimiento de corrección ya que esto ayudara a prolongar la vida útil del equipo siendo la bases necesarias para su buen rendimiento en los análisis que se realizaran de acuerdo a las guías prácticas del docente.

Para mejorar los aspectos del equipo analizador de granos “Food Tech” se llevó a cabo prácticas demostrativas en el Carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Carrera de Ingeniera Agroindustrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi, es importante mencionar que el equipo nos facilita la investigación respecto a los análisis se proteína, humedad y grasa de los granos delgados y gruesos dándonos a conocer datos importantes en el menor tiempo posible.

## **9.2. Recomendaciones**

Para proceder con el uso del equipo siempre será necesario llevar a cabo su calibración adecuada para evitar malas lecturas en los análisis de los granos.

Los anexos de las matrices de registros de daños o mantenimientos deben ser llenados de forma correcta para que tengan una identificación al momento de ser cambiadas las piezas o también para que el operario de los registros tenga conocimiento de los daños posteriores que se dan después de un mal uso.

El manual de funcionamiento y mantenimiento se encontrarán a disposición de las bibliotecas de la Universidad Técnica de Cotopaxi, así los estudiantes y docentes podrán apoyarse del presente escrito a favor del equipo analizador de granos “Food Tech”.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

Aguilar, M. Á. (03 de Septiembre de 2014). *METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN*.

Obtenido de ENFOQUE CUALITATIVO:

<https://sites.google.com/site/metodologiadeinvestigaciontese/enfoque-cualitativo>

Arias. (2006). *Investigacion descriptiva*. Obtenido de Descripcion:

<https://www.studocu.com/latam/document/universidad-del-norte/gestion-operaciones/investigacion-descriptiva/9990990>

Borràs, X. (20 de Septiembre de 2010). *De la piedra de sílex a la batería de litio*. Obtenido de

Evolución histórica de las herramientas manuales:

<https://www.interempresas.net/Construccion/Articulos/43391-Evolucion-historica-de-las-herramientas-manuales.html>

Calero, R. (21 de septiembre de 2020). Obtenido de <https://www.calero-group.com/concepto-de-agroindustria/>

Camavilca, L. (2018). *Metodología De Investigación*. Obtenido de Presiciones sobre aspectos

de Investigación: <https://es.calameo.com/read/004796442a36de1bbb14c>

Cardona Díaz, J. (2018). *¿Cómo funcionan las máquinas?* Obtenido de Características

generales de las máquinas y cómo estas pueden funcionar:

<https://www.eafit.edu.co/ninos/reddelaspreguntas/Paginas/como-funcionan-las-maquinas.aspx>

Cardona Díaz, J. S. (25 de Enero de 2016 ). *Máquinas y energía*. Obtenido de ¿Cómo

funcionan las máquinas? :

<https://www.eafit.edu.co/ninos/reddelaspreguntas/maquinasyenergia/Paginas/como-funcionan-las-maquinas.aspx>

COA, Código Orgánico Administrativo. (7 de Julio de 2017). *EL ROL DEL INEN EN EL*

*PROCESO ADMINISTRATIVO POR INFRACCIÓN REGULATORIA*. Obtenido de

- Registro Oficial N° 31: <https://www.gobiernoelectronico.gob.ec/wp-content/uploads/2020/11/COA.pdf>
- Corcho Fuentes, J., Herrera Suárez, M., Vivas Vivas, R., García, G., & Valdiviezo, R. (2017). La mecanización agrícola: campo de acción de la ingeniería agronómica. *Siembra*, 4(1). doi:<https://doi.org/10.29166/siembra.v4i1.500>
- Culbertson, J. G. (2004). *Cereal: Ready-to-Eat Breakfast Cereals, Food Processing: Principles and Applications*, J. Scott Smith y Y. H. Hui (Ed.). Blackwell Publishing. Obtenido de <https://foodscisite.files.wordpress.com/2016/01/food-processing-principles-and-applications-2004.pdf>
- Espinosa, F. (11 de mayo de 2017 ). *El poder del consumidor* . Obtenido de El poder de... El haba: <https://elpoderdelconsumidor.org/2017/05/el-poder-de-el-haba/>
- F.A.O. (Julio de 2018). *Info Agro.com*. Obtenido de <https://www.infoagro.com/hortalizas/haba.htm>
- FAO. (Febrero de 2011). *Seguridad Alimentaria y Nutricional Conceptos Básicos*. Obtenido de Programa Especial para la Seguridad Alimentaria - PESA - Centroamérica : <https://www.fao.org/3/at772s/at772s.pdf>
- Fizzell, D. C. (2000). *Breakfast Cereals*, en *Wiley Encyclopedia of Food Science and Technology*, F.J. . Francis (ed.): John Wiley & Sons.
- García Román, M. (2017). *TECNOLOGÍA DE CEREALES*. Obtenido de 2º Curso de Ciencia y Tecnología de los Alimentos : <https://www.ugr.es/~mgroman/archivos/TC/mat.pdf>
- Giraldo, B. (22 de Enero de 2013). *Metodología de la Investigación*. Obtenido de Marco Metodologico : <https://bianneygiraldo77.wordpress.com/category/capitulo-iii/>
- Gomez, D. (13 de Abril de 2021). *Investigación de Mercados* . Obtenido de Investigación Cualitativa : <https://www.slideshare.net/DelmaYaninaGmezLeytn/investigacion-cualitativa-239618577>

- González, H., Cortés, E., & Álvarez, F. (2020). *LA MECANIZACIÓN AGRÍCOLA: GESTIÓN, SELECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE LA MAQUINARIA PARA LAS OPERACIONES DE CAMPO*. Obtenido de Mecanización Agrícola:  
<http://cucsur.udgvirtual.udg.mx/oa/2020/LaMecAgric/index.html>
- Guy, R. (2001). *Extrusión de los alimentos*. Ed. Acribia.
- Herrera Cisneros, D. E., & Sasig Tipantuña, E. D. (2014). Manual de funcionamiento, mantenimiento y plan de renovación del Food Tech analizador portátil de alimentos. *1*. Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi.
- INEN. (Abril de 2015). *NTE INEN 49*. Obtenido de NORMA TECNICA ECUATORIANA :  
[https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte\\_inen\\_49-1.pdf](https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_49-1.pdf)
- INIAP. (2020). Generalidades y variedades mejoradas para la Sierra ecuatoriana. *La cebadas*, *1*(116), 56. Obtenido de  
<https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/5587/2/Manual%20116%20La%20cebada.pdf>
- Jenck. (Abril de 2008). *ITAG: TECNOLOGÍA REVOLUCIONARIA PARA LA DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS*. Obtenido de  
<https://www.notijenck.com.ar/novedades/itag-tecnologia-revolucionaria-para-la-determinacion-de-proteinas>
- López Cámara, M. (Abril de 2006). *El mercado de la Maquinaria para la Industria Alimentaria en Taiwan*. Obtenido de Notas Sectoriales:  
[https://www.exportapymes.com/documentos/productos/Ie2077\\_taiwan\\_maquina\\_industria\\_alimentaria.pdf](https://www.exportapymes.com/documentos/productos/Ie2077_taiwan_maquina_industria_alimentaria.pdf)
- Maugalema, M. (11 de Febrero de 2020). *El rol del INEN en el proceso administrativo por infracción regulatoria*. Obtenido de Servicio Ecuatoriano de Regulación:  
<https://corralrosales.com/inen-regulatorio-miguel->



ONU, FAO. (2019). *EL ESTADO MUNDIAL DE LA AGRICULTURA Y LA*

*ALIMENTACION*. Obtenido de PROGRESOS EN LA LUCHA CONTRA LA  
PÉRDIDA Y EL DESPERDICIO DE ALIMENTOS:

<https://www.fao.org/3/ca6030es/ca6030es.pdf>

Rivadeneira Rodríguez, E. M. (septiembre-diciembre, de 2013). Modelo Investigativo

Integrador Derivado De La Investigación Holística. *Negotium*, vol. 9, (núm. 26,), pp.  
116-142. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/782/78228464006.pdf>

Rueda Gómez, C. A. (2018). *BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM) EN EL*

*PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS*. Obtenido de CAMPO DE APLICACION:

<https://www.udla.edu.ec/wp-content/uploads/2019/02/Buenas-Pr%23U00e1cticas-de-Manufactura-Bpm-en-el-Procesamiento-de-Alimentos-Carlos-Alberto-Rueda.pdf>

Ruiz, L. (2019). *Investigación experimental*. Obtenido de DEFINICIÓN:

<https://www.scientific-european-federation-osteopaths.org/wp-content/uploads/2019/01/Investigaci%C3%B3n-experimental.pdf>

Tarapues, K. (21 de Noviembre de 2021). *Instrumentos para recolectar la información*.

Obtenido de Investigación Cuantitativa:

<https://prezi.com/p/tkcvx9pm3xv8/instrumentos-para-recolectar-la-informacion/>

UTC. (2022). *Campus Salache*. Obtenido de <https://www.utc.edu.ec/utc/salache>

UTC. (2022). *Carrera en agroindustrial*. Obtenido de <https://www.utc.edu.ec/agroindustrial>

UTC. (2022). *Historia*. Obtenido de Repositorio institucional:

<https://www.utc.edu.ec/UTC/La-Universidad/Historia>

Varela Espinosa, J., & Fernández Tornero, C. (2021). *Química de Proteínas*. Obtenido de

Servicios científicos Química de Proteínas:

<https://www.cib.csic.es/es/servicios/servicios-cientificos/quimica-de-proteinas>

- Vega Pacheco, C. M. (2018). *Tipos de investigacion*. Obtenido de Investigacion no experimental, Investigacion cuasi experimental y Investigacion experimental.: <https://sites.google.com/site/tallerdeinvestigacionloco/unidad-1-tipos-de-investigacion/1-3-investigacion-no-experimental-investigacion-cuasi-experimental-y-investigacion-experimental>
- Viresa. (19 de Julio de 2021). *Analizadores de humedad*. Obtenido de IMPORTANCIA DEL CONTENIDO DE LA HUMEDAD EN LA INDUSTRIA: [https://viresa.com.mx/blog\\_analizadores\\_humedad](https://viresa.com.mx/blog_analizadores_humedad)

## 11. ANEXOS

**Anexo1** Hoja de Vida del tutor

### DATOS INFORMATIVOS DEL TUTOR

#### DATOS PERSONALES

**APELLIDOS:** Bastidas Pacheco

**NOMBRE:** Hernán Patricio

**ESTADO CIVIL:** Unión libre

**CÉDULA DE CIUDADANÍA:** 0501886261

**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** Latacunga, 19 julio 1971

**DIRECCIÓN DOMICILIAR:** Latacunga- la estación

**TELÉFONO CONVENCIONAL:** 022812477 tel. Celular: 0960508787

**CORREO ELECTRÓNICO:** hernan.bastidas@utc.edu.ec / [pato\\_7112@yahoo.es](mailto:pato_7112@yahoo.es)

**EN CASO DE EMERGENCIA CONTACTARSE CON:** Alexandra Cueva (0984475535)

#### ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS

##### NIVEL TÍTULO OBTENIDO

Tercero: Ingeniero Agroindustrial

Cuarto: Master en Agroecología y Agricultura Sostenible

##### HISTORIAL PROFESIONAL

Profesor- Entrenador del Instituto Tecnológico “Victoria Vásquez Cuví” (3 años)

#### UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

- Profesor del Instituto Tecnológico Superior “Vicente León” (3) años
- Profesor del Colegio Técnico Industrial 19 de septiembre (1) año
- Profesor-Inspector del Instituto Técnico Superior “Ramón Barba Naranjo” (1 año)
- Profesor del Colegio a Distancia el Chaquiñán (1año)
- Entrenador del Colegio Técnico Agropecuario Pucayacu (1año)



- Monitor de la Federación Deportiva de Cotopaxi (6 meses)
- Facilitador 2 en el Sexto Censo de población y Quinto de Vivienda (3 meses)
- Jefe de Ventas en Fábrica de Embutidos “La Madrileña” (7 años)
- Docente de la Universidad Técnica de Cotopaxi (9 años).
- Coordinador de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial en la UTC.
- Director de Proyectos Productivos de la UTC (2 años)
- Director Administrativo de la UTC (1 año).
- Vicerrector Administrativo de la UTC.

**CARRERA A LA QUE PERTENECE:** Ingeniería Agroindustrial.

**ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:** Agricultura, Silvicultura y Pesca.

**PERÍODO ACADÉMICO DE INGRESO A LA UTC:** 03 de octubre del 2005.

**Anexo2** Hoja de vida del postulante**DATOS PERSONALES**

**NOMBRES Y APELLIDOS:** Luis Stalin Haro Santacruz

**LUGAR DE NACIMIENTO:** Chimbacalle, Quito

**FECHA DE NACIMIENTO:** 19 de diciembre de 1997

**ESTADO CIVIL:** Soltero

**DOCUMENTO DE IDENTIDAD:** 172081207-0

**DIRECCIÓN:** Tambillo- Mejía

**TELÉFONO:** 2317-558-/0987494551

**E-MAIL:** luis.haro2070@utc.edu.ec

**FORMACIÓN ACADÉMICA****ESTUDIOS PRIMARIOS:**

Unidad Educativa America y España

**ESTUDIOS SECUNDARIOS:**

Unidad Educativa “Simón Rodríguez”

**ESTUDIOS DE TERCER NIVEL:**

**Institución:** Universidad Técnica de Cotopaxi

Cursando el decimo semestre de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial.

**CAPACITACIÓN O CURSOS:**

**Institución:** ITS “San Gabriel”

Auxiliar Veterinario

Medicina veterinaria en especies menores

**Institución:** Universidad Técnica de Cotopaxi

I Seminario Internacional Agroindustrial

**Institución:** Univercidad Técnica De Cotopaxi

II Seminario Internacional Agroindustrial

**Institución:** Univercidad Técnica De Cotopaxi

Gestión de la Agroindustria UTC como eje de desarrollo en la industria agroalimentaria

### **EXPERIENCIA LABORAL**

**Institución:** GAD Parroquil de Tambillo

Departamento Tecnico

Capacitador en talleres Agroindustriales

### **HABILIDADES PERSONALES**

Trabajo en equipo.

Iniciativa de desempeño.

Puntualidad.

Interes de aprender.

Buenas relaciones laborales.

### **REFERENCIAS**

MSc. Miguel Medina                      Telf: 0984605271

Lic. Rene Caiza                              Telf: 0984745769

Sñra. Gabriela Masabanda              Telf: 0993708538

**Anexo 3** Hoja de vidas del postulante

**DATOS PERSONALES**

**NOMBRES Y APELLIDOS:** Juan David Moposita Tenelema

**LUGAR DE NACIMIENTO:** Ambato, Martínez

**FECHA DE NACIMIENTO:** 20 de agosto de 1997

**ESTADO CIVIL:** Soltero

**DOCUMENTO DE IDENTIDAD:** 180444679-5

**DIRECCIÓN:** Atahualpa la Florida

**TELÉFONO:** 0995056386

**E-MAIL:** [juan.moposita6795@utc.edu.ec](mailto:juan.moposita6795@utc.edu.ec)



**FORMACIÓN ACADÉMICA**

**ESTUDIOS PRIMARIOS:**

Unidad Educativa Cristobal Colón

**ESTUDIOS SECUNDARIOS:**

Unidad Educativa “Atahualpa”

**ESTUDIOS DE TERCER NIVEL:**

**Institución:** Universidad Técnica de Cotopaxi

Cursando el decimo semestre de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial.

**CAPACITACIÓN O CURSOS:**

**Institución:** Universidad Técnica de Cotopaxi

I Seminario Internacional Agroindustrial

**Institución:** Universidad Técnica De Cotopaxi

II Seminario Internacional Agroindustrial

**Institución:** Universidad Técnica De Cotopaxi

Gestión de la Agroindustria UTC como eje de desarrollo en la industria agroalimentaria

***EXPERIENCIA LABORAL***

Empresa “Halty Leben”

Embutidos “La Madrileña”

**Anexo 4** Aval de traducción

  **CENTRO DE IDIOMAS**

***AVAL DE TRADUCCIÓN***

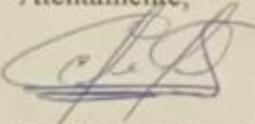
En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del trabajo de titulación cuyo título versa: **“APLICACIÓN PEDAGÓGICA DEL EQUIPO ANALIZADOR DE GRANOS PORTÁTIL “FOOD TECH” EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIALES.”** presentado por: **Haro Santacruz Luis Stalin y Moposita Tenelema Juan David**, estudiantes de la Carrera de: **Ingeniería Agroindustrial**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

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

Latacunga, agosto del 2022

Atentamente,

  
Mg. Marco Beltrán

 **CENTRO DE IDIOMAS**

**DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC**  
**CI: 0502666514**