



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

PROYECTO INTEGRADOR

Título:

“MANUAL DE FUNCIONAMIENTO, MANTENIMIENTO Y APLICACIÓN PEDAGÓGICA DE EQUIPOS (pH METRO MULTIPARAMÉTRICO BENCHTOP pH/ CONDUCTIVITY METER Y DEL LACTODENSÍMETRO) EN EL LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN LÁCTEOS DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”

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

Autores:

Miranda Vega Jesse Vinicio

Rodríguez Aguilar Bryan Paul

Tutor:

Zambrano Ochoa Zoila Eliana Ing. Mg.

LATACUNGA – ECUADOR

Marzo 2022

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Jesse Vinicio Miranda Vega, con cédula de ciudadanía No. 1721188405; y, Bryan Paul Rodriguez Aguilar, con cédula de ciudadanía No. 172584121; declaramos ser autores del presente proyecto integrador: “Manual de funcionamiento, mantenimiento y aplicaciones pedagógicas del equipo(pH metro multiparamétrico benchtop pH/ conductivity meter y del Lactodensímetro) en el Laboratorio de Investigación en Lácteos de la Carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi”, siendo la Ingeniera Mg. Zoila Eliana Zambrano Ochoa, 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 proyecto integrador, son de nuestra exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 21 de febrero del 2022

Jesse Vinicio Miranda Vega

Estudiante

CC: 1721188405

Bryan Paul Rodriguez Aguilar

Estudiante

CC: 1725084121

Ing. Mg. Zoila Eliana Zambrano Ochoa

Docente Tutor

CC: 0501773931

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **MIRANDA VEGA JESSE VINICIO**, identificado con cédula de ciudadanía **1721188405** 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 de Agroindustria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “manual de funcionamiento, mantenimiento y aplicación pedagógica del equipos (pH metro multiparamétrico Benchtop pH/ Conductivity Meter y del Lactodensímetro) en el laboratorio de investigación en lácteos de la Carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi”, 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 2018 - Agosto 2018 Finalización de la carrera: Octubre 2021 – Marzo 2022

Aprobación en Consejo Directivo. - 7 de enero del 2022

Tutor: Ing. Mg. Zoila Eliana Zambrano Ochoa

Tema: “Manual de funcionamiento, mantenimiento y aplicación pedagógica de los equipos (pH metro multiparamétrico Benchtop pH/ Conductivity Meter y del lactodensímetro) en el laboratorio de investigación en lácteos de la Carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi”

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:

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.

La publicación del trabajo de grado.

La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.

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 21 días del mes de febrero del 2022.

Jesse Vinicio Miranda Vega

EL CEDENTE

Ing. Ph.D. Cristian Tinajero Jiménez

LA CESIONARIA

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **RODRIGUEZ AGUILAR BRYAN PAUL**, identificada con cédula de ciudadanía **1725084121** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Doctor. PhD 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 de Agroindustria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “manual de funcionamiento, mantenimiento y aplicación pedagógica del equipos (pH metro multiparamétrico Benchtop pH/ Conductivity Meter y del Lactodensímetro) en el laboratorio de investigación en lácteos de la Carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi”, 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 2018 - Agosto 2018 Finalización de la carrera: Octubre 2021 – Marzo 2022

Aprobación en Consejo Directivo. - 7 de enero del 2022

Tutor: Ing. Mg. Zoila Eliana Zambrano Ochoa

Tema: “Manual de funcionamiento, mantenimiento y aplicación pedagógica de los equipos (pH metro multiparamétrico Benchtop pH/ Conductivity Meter y del lactodensímetro) en el laboratorio de investigación en lácteos de la Carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi”

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 21 días del mes de febrero del 2022.

Bryan Paul Rodriguez Aguilar

EL CEDENTE

Dr. Cristian Tinajero Jiménez

LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO INTEGRADOR

En calidad de Tutor del Proyecto Integrador con el título:

“MANUAL DE FUNCIONAMIENTO, MANTENIMIENTO Y APLICACIÓN PEDAGÓGICA DE LOS EQUIPOS (pH METRO MULTIPARAMÉTRICO BENCHTOP pH/ CONDUCTIVITY METER Y DEL LACTODENSÍMETRO) EN EL LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN LÁCTEOS DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”, de Miranda Vega Jesse Vinicio y Rodriguez Aguilar Bryan Paul, de la Carrera de Agroindustria, considero que el presente proyecto 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, 21 de febrero del 2022

Ing. Mg. Zoila Eliana Zambrano Ochoa

DOCENTE TUTOR

CC: 0501773931

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO INTEGRADOR

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, los postulantes: Jesse Vinicio Miranda Vega y Bryan Paul Rodriguez Aguilar, con el título del Proyecto Integrador: “Manual de funcionamiento, mantenimiento y aplicación pedagógica de los equipos (pH metro multiparamétrico Benchtop pH/ Conductivity Meter y del lactodensímetro) en el laboratorio de investigación en lácteos de la Carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi”, 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, 21 de febrero del 2022

Lector 1 (Presidente)

Mg. Edwin Fabián Cerda Andino

CC: 0501369805

Lector 2

Mg. Ana Maricela Trávez Castellano

CC: 0502270937

Lector 3

Mg. Edwin Ramiro Cevallos Carvajal

CC: 0501864854

AGRADECIMIENTO

En el presente trabajo de investigación, quiero agradecer a Dios por todas las bendiciones, a mi madre y mis hermanas por su apoyo incondicional a lo largo de mi formación profesional. A los docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi y a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales por permitirme adquirir conocimientos de excelentes maestros y grandes personas que compartieron sus conocimientos y agradezco a la Mg. Zoila Eliana Zambrano Ochoa por su atenta ayuda y colaboración incondicional para la elaboración de este trabajo. A la Universidad Técnica de Cotopaxi por acogerme y permitirme formarme profesionalmente.

Jesse Vinicio Miranda Vega

AGRADECIMIENTO

En el presente trabajo Integrador, quiero agradecer a Dios por todas las bendiciones, a mi madre, hermanos y mi enamorada por su apoyo incondicional a lo largo de mi formación profesional. A los docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi y a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales por permitirme adquirir conocimientos de excelentes maestros y grandes personas que compartieron sus conocimientos y agradezco a la Mg. Zoila Eliana Zambrano Ochoa por su atenta ayuda y colaboración incondicional para la elaboración de este trabajo. A la Universidad Técnica de Cotopaxi por acogerme y permitirme formarme profesionalmente.

Bryan Paul Rodriguez Aguilar

DEDICATORIA

El presente proyecto se lo dedico a mi madre Isabel Vega y a mis hermanas Verónica Miranda y Genesis Miranda, que son la base fundamental para lograr este objetivo de vida, ellas que con todo su apoyo y sabios consejos han estado incondicionalmente para mí, siendo un ejemplo de lucha constante sin importar barreras. Me enseñaron la forma correcta de tomar la vida y de aprender a vivirla, este logro no es solo mío, este logro es de los cuatro, las amo, gracias por todo.

Jesse

DEDICATORIA

Dedico de manera especial a mi madre Yolanda por estar siempre apoyándome en las decisiones que he tomado, por aconsejarme en todo momento ya que gracias a ella he podido formarme profesionalmente, a mis hermanos Anita y Antonio por aconsejarme durante toda mi vida y mi formación académica, de manera especial, a mi enamorada, por ser una parte fundamental en el transcurso de mi vida universitaria, por el apoyo y el aliento en cada momento difícil, Adriana, gracias, por todo.

Paul

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “MANUAL DE FUNCIONAMIENTO, MANTENIMIENTO Y APLICACIÓN PEDAGÓGICA DE EQUIPOS (pH METRO MULTIPARAMETRICICO BENCHTOP pH/ CONDUCTIVITY METER Y DEL LACTODENSÍMETRO) EN EL LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN LÁCTEOS DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”.

AUTORES: Miranda Vega Jesse Vinicio

Rodriguez Aguilar Bryan Paul

RESUMEN

El presente proyecto tiene como finalidad obtener un manual, de mantenimiento y de funcionamiento del pH metro multiparamétrico Benchtop pH/ Conductivity Meter y del lactodensímetro, con la finalidad de repotenciar el Laboratorio de Investigación en Lácteos, el mismo que cuenta con estos equipos, pero debido a su prolongado uso es necesario una repotenciación para la elaboración de prácticas, como ayuda didáctica y demostrativa para futuros estudiantes de la Carrera de Agroindustria. El manual cuenta con todas las especificaciones de uso, tanto del pH metro multiparamétrico Benchtop pH/ Conductivity Meter y del lactodensímetro, empezando por la calibración de los equipos. En primer lugar, se encuentre la forma de calibración del pH metro, la cual para el área de lácteos se debe realizar en tres puntos. Después se encuentra el manual de uso del lactodensímetro, el mismo que no es necesario su calibración, ya que solo se debe tener en cuenta la temperatura ambiente en la que se está trabajando. También se describe el manual de mantenimiento que se debe brindar a cada uno de estos equipos, siendo así que el manual para el pH metro describe el mantenimiento preventivo y correctivo, los cuales se debe respetar el orden antes de realizarlo, ya que si no se lo hace el equipo puede presentar diferentes fallas, que quedan descritas en el siguiente manual a manera de error. Una vez establecido los lineamientos para las calibraciones y usos de los equipos, se procedió a realizar una práctica demostrativa: el pH metro se precedió a tomar datos de la leche fresca y de la leche en su temperatura máxima de pasteurización, y se obtuvo como resultado: 6,76 en pH y 15 °C en temperatura, que comparando con la norma INEN 10:2012 observamos que se encuentra dentro del rango permitido, la muestra obtenida de la leche en su temperatura máxima de pasteurización arrojó como resultado 6,51 en pH y 63°C en temperatura, resultados que también se encuentran dentro del rango de permitido por la norma. Para el caso del lactodensímetro se tomó la medida de la densidad y como resultado se obtuvo 1,048 en densidad, valores los cuales se compraron con la norma INEN 10:2012 y se observó que se encuentran fuera del rango permitido, ya que la norma esta descrito que en densidad como máximo la leche debe tener 1,031.

Palabras claves: Manual, Funcionamiento, Mantenimiento, pH metro, lactodensímetro.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES

TITLE: “MANUAL OF OPERATION, MAINTENANCE AND PEDAGOGICAL APPLICATION OF EQUIPMENT (BENCHTOP MULTIPARAMETRIC pH METER /CONDUCTIVITY METER AND LACTODENSIMETER) IN THE DAIRY RESEARCH LABORATORY OF THE AGROINDUSTRY CAREER OF THE TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI”

AUTHORS: Miranda Vega Jesse Vinicio

Rodríguez Aguilar Bryan Paul

ABSTRACT

The purpose of this research study was to obtain a maintenance and operation manual for the multiparameter pH meter Benchtop pH/Conductivity Meter and lactodensimeter, to strengthen the Dairy Research Laboratory, which has these types of equipment, but due to its prolonged use, a repowering is necessary for the elaboration of practices, as a didactic and demonstrative aid for future students of the Agroindustry Career. The manual has all the specifications for the use of both the multiparametric pH meter Benchtop pH / Conductivity Meter and the lactodensimeter, starting with the calibration of the equipment. First, find the form of calibration of the pH meter, which for the dairy area must be done in three points. This is followed by the user's manual for the lactodensimeter, its calibration is not necessary, since it should only be taken into account the room temperature at which it is being worked. The maintenance manual that must be provided for each of these kinds of equipment is also described. The manual for the pH meter describes the preventive and corrective maintenance, which must be respected in the order before performing it since if it is not done the equipment can present different failures, which are described in the following manual as an error. Once the guidelines for calibration and use of the equipment were established, a demonstration practice was carried out and the result obtained was a 6.76 pH meter and 15 °C temperature, which compared to INEN 10:2012, is within the permitted range, the sample obtained from the milk at its maximum pasteurization temperature resulted in 6.51 in pH and 63°C in temperature, results that are also within the range allowed by the standard. In the case of the lactodensimeter, the density measurement was taken and as a result 1,048 in density was obtained, values which were purchased with the INEN 10:2012 standard, and it was observed that they are outside the allowed range, since the standard says that the maximum density of milk should be 1,031.

Keywords: Manual, Operation, Maintenance, pH meter, lactodensimeter.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	v
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO INTEGRADOR	vii
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO INTEGRADOR	viii
AGRADECIMIENTO	ix
AGRADECIMIENTO	x
DEDICATORIA	xi
DEDICATORIA	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT	xiv
1. DATOS GENERALES	1
1.1. Institución: Universidad Técnica de Cotopaxi.....	1
1.2. Facultad que auspicia.....	1
1.3. Carrera que auspicia	1
1.4. Título del Proyecto Integrador	1
1.5. Equipo de trabajo	1
1.6. Lugar de ejecución	1
1.7. Fecha de Inicio	1
1.8. Fecha de finalización:.....	1
1.9. Áreas del conocimiento	1
2. CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO	2
2.1. Tipo de proyecto:.....	2
2.2. Campo de investigación	2
2.3. Objetivos	2
2.3.1. <i>Objetivo General</i>	2
2.3.2. <i>Objetivos Específicos</i>	2
2.4 Planteamiento del Problema	3
2.4.1. <i>Justificación del proyecto integrador</i>	4
2.4.2. <i>Conveniencia</i>	4
2.4.3. <i>Relevancia social</i>	5

2.4.4. <i>Implicaciones prácticas</i>	5
2.4.5. <i>Valor teórico</i>	5
2.5. <i>Utilidad Metodológica</i>	6
2.5.1. <i>Alcances</i>	6
3. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS COMPETENCIAS	7
4. MARCO TEÓRICO.....	9
4.1. <i>Fundamentación histórica</i>	9
4.1.1. <i>Universidad Técnica de Cotopaxi</i>	9
4.1.2. <i>Carrera de Agroindustria</i>	10
4.1.3. <i>Reseña Histórica de la Agroindustria</i>	10
4.1.4. <i>Reseña historia de los lácteos y sus derivados</i>	11
4.1.5. <i>Reseña histórica del pH metro</i>	12
4.1.6. <i>Reseña Histórica del Lactodensímetro</i>	12
4.2. <i>Fundamentación teórica</i>	12
4.2.1. <i>Laboratorio</i>	13
4.2.3. <i>Tipos de manuales</i>	13
4.2.4. <i>pH metro</i>	15
4.2.5. <i>Funcionamiento del pH metro</i>	15
4.3. <i>Lactodensímetro</i>	16
4.4. <i>Fundamentación Legal</i>	17
4.4.1. <i>Seguridad Alimentaria</i>	17
4.4.2. <i>Normas ISO</i>	17
4.4.3. <i>Normas Técnicas Ecuatorianas INEN</i>	18
4.4.4. <i>Unidad Curricular de Titulación</i>	18
4.4.5. <i>Saberes Teórico-Metodológicos</i>	19
4.4.6. <i>Saberes Profesionales</i>	19
4.4.7. <i>Saberes de la Investigación</i>	19
4.4.8. <i>Estudios Técnicos</i>	19
4.4.9. <i>Unidad de Integración Curricular de la Universidad Técnica de Cotopaxi</i>	20
4.4.10. <i>Definición del Trabajo de Integración Curricular</i>	20
4.4.10.1. <i>Aspectos de Seguridad. Directrices para la Inclusión de las Normas GPE INEN-ISO/IEC 51:2004</i>	20
4.4.10.2. <i>Normativa Técnica Sanitaria para Alimentos Procesados</i>	20
4.3. <i>Glosario</i>	24
4.3.1. <i>Calidad</i>	24

4.3.2.	<i>Educación</i>	24
4.3.3.	<i>Experimento</i>	24
4.3.4.	<i>Implementar</i>	24
4.3.5.	<i>Instrucción</i>	25
4.3.6.	<i>Industria</i>	25
4.3.7.	<i>Inocuo</i>	25
4.3.8.	<i>Mantenimiento</i>	25
4.3.9.	<i>Normas</i>	25
4.3.10.	<i>pH</i>	25
4.3.11.	<i>Pedagógico</i>	25
4.3.12.	<i>Proceso</i>	26
4.3.13.	<i>Productividad</i>	26
5.	METODOLOGÍA	26
5.1.	Diseño y modalidad de la investigación descriptiva.....	26
5.2.	Tipo de investigación	26
5.2.1.	<i>Investigación Descriptiva</i>	26
5.2.2.	<i>Investigación de Campo</i>	27
5.2.3.	<i>Investigación Explicativa</i>	27
5.2.4.	<i>Observación</i>	28
5.2.5.	<i>Lectura científica</i>	28
5.3.	Preguntas directrices.....	29
6.	RESULTADOS OBTENIDOS	29
6.1.	Informe de la práctica N° 1	29
6.2.	Informe de la práctica N° 2	37
6.3.	ELABORACIÓN DE LOS MANUALES	45
6.3.1.	<i>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO MULTIPARAMÉTRICO (pH METRO MULTIPARAMÉTRICO BENCHTOP pH/ CONDUCTIVITY METER)</i>	46
7.	RECURSOS Y PRESUPUESTO	111
7.1.	Recurso Humano	111
7.2.	Presupuesto	111
7.3.	Recurso Tecnológico	111
8.	IMPACTO DEL PROYECTO (SOCIAL, ECONÓMICO, INTELECTUAL)	112
8.1.	Social.....	112
8.2.	Económico.....	112
9.	CONCLUSIONES	112

10. RECOMENDACIONES	114
11. BIBLIOGRAFÍA	114
Anexo N°1 Registro de control de uso del equipo multiparamétrico	123
Anexo 2 Registro de control de mantenimiento rutinario	124
Anexo N°3 Registro de control de mantenimiento preventivo	125
Anexo N°4 Registro de control de mantenimiento predictivo	126
Anexo N°5 Registro de control de mantenimiento correctivo	127
Anexo N°6 Hoja de vida.....	128
Anexos N° 7 Registro de control de uso del lactodensímetro	129
Anexo N°8 Registro de control de mantenimiento rutinario	129
Anexo N°9 Registro de control de mantenimiento preventivo	130
Anexo N°10 Registro de control de mantenimiento predictivo	131
Anexo N°11 Registro de control de mantenimiento correctivo	132
Anexo N°12 Hoja de vida del equipo	133
Anexos No. 13. Calibración del pH y uso del Lactodensímetro.....	135

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Identificación y Descripción de las Competencias	7
Tabla 2 Identificación de competencias por productos a entregar	8
Tabla 3 Resultados obtenidos de los diferentes de la leche	34
Tabla 4 Resultados obtenidos de los diferentes alimentos	42
Tabla 5 Parámetros de medición	49
Tabla 6 Configuración del equipo	51
Tabla 7 Especificaciones Técnicas	52
Tabla 8 Íconos Operaciones y Funciones del pH metro.....	57
Tabla 9 Conectores de Diferentes Modelos	59
Tabla 10 Serie de Tampones Estándar de pH.....	65
Tabla 11 Modo de Calibración de 3 Puntos	67
Tabla 13 Información de Autodiagnóstico	85
Tabla 14 Limpie el Bulbo y la Unión de Vidrio Contaminados	88
Tabla 15 Presupuesto Utilizado Para la Elaboración del Proyecto	111

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Pantalla LCD pH metro	56
Figura 2 Teclado del pH metro	57
Figura 3 Visualización de Lectura Estable.....	60
Figura 4 Visualización de Lectura Estable.....	61
Figura 5 Almacenamiento manual de datos	62
Figura 6 Almacenamiento manual de datos	63
Figura 7 Almacenamiento manual de datos	64
Figura 8 Error número seis del equipo.....	69
Figura 9 Comprobar fecha de calibración	70
Figura 10 Punto de Calibración1	71
Figura 11 Punto de Calibración2.....	72
Figura 12 Medidor de pH bloqueado.....	73

1. DATOS GENERALES

1.1. Institución: Universidad Técnica de Cotopaxi

1.2. Facultad que auspicia: Facultad: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

1.3. Carrera que auspicia: Carrera de Agroindustria

1.4. Título del Proyecto Integrador

“Manual de funcionamiento, mantenimiento y aplicación pedagógica de equipos (pH metro multiparamétrico Benchtop pH/ Conductivity Meter y del lactodensímetro) en el Laboratorio de Investigación en Lácteos de la Carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi”

1.5. Equipo de trabajo:

Tutor de Titulación: Ing. Mg. Zoila Eliana Zambrano Ochoa.

Estudiantes: Miranda Vega Jesse Vinicio.

Rodríguez Aguilar Bryan Paul.

1.6. Lugar de ejecución:

Barrio: Salache

Parroquia: Eloy Alfaro

Cantón: Latacunga

Provincia: Cotopaxi

Zona: 3

Institución: Universidad Técnica de Cotopaxi

1.7. Fecha de Inicio: Octubre 2021.

1.8. Fecha de finalización: Marzo 2022.

1.9. Áreas del conocimiento:

Ciencias Tecnológicas (x)

Matemáticas	(...)
Física	(x)
Ciencias de la Vida	(...)
Ciencias Económicas	(...)
Ciencias Agronómicas	(...)
Otra (especificar).....	(...)

2. CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO

2.1. Tipo de proyecto: Formativo (...) Resolutivo (x)

2.2. Campo de investigación:

Línea de Investigación: Procesos industriales.

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

2.3. Objetivos

2.3.1. Objetivo General

Elaborar un Manual de Funcionamiento, Mantenimiento y aplicación pedagógicas del pH metro multiparamétrico Benchtop pH/ Conductivity Meter y del lactodensímetro a implementarse en el Laboratorio de Investigación en Lácteos en la Carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi extensión Salache.

2.3.2. Objetivos Específicos

- Adquirir un pH metro multiparamétrico Benchtop pH/ Conductivity Meter y un lactodensímetro para la ejecución de prácticas pedagógicas de los estudiantes de la Carrera de Agroindustria.

- Elaborar un manual de Funcionamiento del pH metro multiparamétrico Benchtop pH/ Conductivity Meter y del lactodensímetro
- Ejecutar una práctica demostrativa del correcto uso del pH metro multiparamétrico Benchtop pH/ Conductivity Meter y del lactodensímetro en el Laboratorio de Investigación en Lácteos en la Universidad Técnica de Cotopaxi.

2.4 Planteamiento del Problema

Burgos Dávila (2010), sostiene que se entiende por agroindustria a los sectores productivos de la economía que producen bienes manufacturados que tienen como materia prima a los bienes agrícolas y pecuarios. El sector agroindustrial es una ventaja importante en el desarrollo económico porque aprovecha la abundante productividad primaria, como es el caso de la economía ecuatoriana, y convierte este producto en una mercancía de mayor valor agregado, con mejores ventajas comerciales que sus antecesores. La agroindustria como ciencia es una rama de la industria que se dedica a la transformación de productos naturales en productos elaborados siendo su principal objetivo darles un valor agregado al que cuesta producirlos. En el camino a la elaboración de estos productos es fundamental el uso de diferentes equipos con el fin de garantizar al consumidor alimentos inocuos y de calidad que se ajusten a la normativa legal vigente en el Ecuador.

La Universidad Técnica de Cotopaxi en la búsqueda de generar profesionales que se adapten rápidamente a la vida laboral cuenta con fábricas de alimentos, así como Laboratorios de Investigación, de los cuales tenemos Laboratorios de Investigación Lácteos, que cuentan con diferentes equipos, tales como el pH metro multiparamétrico Benchtop pH/ Conductivity Meter y el lactodensímetro con los que se ayuda a los estudiantes en la ejecución de diferentes prácticas pedagógicas.

Estos Equipos debido al uso que se les da en la elaboración de las prácticas están pronto a su reemplazo, por lo que representa de gran urgencia repotenciar y reemplazar los mismos. Y para su respectivo reemplazo es necesaria la adquisición de estos equipos con sus respectivos manuales de mantenimiento y funcionamiento.

2.4.1. Justificación del proyecto integrador

La Universidad Técnica de Cotopaxi, en su afán de responder a las exigencias de una eficiente formación profesional en el campo de las Ciencias Agrícolas, Agroindustria, Veterinaria, Ambientales y de Ecoturismo, Al vincular el proceso de enseñanza-aprendizaje con el proceso productivo, se adquirieron dos fincas: la denominada Florícola Salache Bajo y Santa Bárbara de Salache, donde actualmente funciona la universidad, la demanda del factor esencial de aprendizaje es cada vez mayor, en el proceso de formación profesional. readquiriendo y donando maquinarias y equipos con sus respectivos manuales de uso y funcionamiento para poder mejorar el aprendizaje en cuanto al desarrollo de prácticas de estudio en las áreas de trabajo de lácteos. De tal manera que con el siguiente manual se pretende beneficiar directamente a los estudiantes de la Carrera de Agroindustria.

La repotenciación del pH metro y lactodensímetro serán usados para reforzar los conocimientos de los futuros ingenieros y para el bienestar de la carrera. Por lo que el presente proyecto tiene como finalidad repotencia y repotenciar en el área de control de calidad en el laboratorio académico de lácteos de la Universidad Técnica de Cotopaxi campus Salache, Carrera de Agroindustrias el pH metro multiparamétrico Benchtop pH/ Conductivity Meter y el lactodensímetro.

2.4.2. Conveniencia

La Carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi cuenta con un pH metro y un lactodensímetro, pero ya necesitan ser reemplazados, por lo que se pretende adquirir un pH

metro multiparamétrico Benchtop pH/ Conductivity Meter y un lactodensímetro, para de esa manera contribuye a mejorar la medición de parámetros de calidad de materias primas y de los productos lácteos terminados dentro del área de lácteos. Obteniendo así un mejor conocimiento dentro de este campo agroindustrial, así como también dar una guía a los usuarios por medio de la entrega de manuales de usos y funcionamiento de estos equipos para mejorar su utilidad y eficiencia dentro de dicha área.

2.4.3. Relevancia social

Con la implementación de un pH metro multiparamétrico Benchtop pH/ Conductivity Meter y un lactodensímetro se ayuda en la mejora de conocimientos con respecto a la medición de los parámetros de calidad que, liderado por estudiantes y docentes, generará innovación en el procesamiento de productos agrícolas de interés social. Además, ayuda con las operaciones reales realizadas dentro de la Universidad y con eso permite brindar a la sociedad profesionales capaces de adaptarse y desenvolverse rápidamente en el campo laboral.

2.4.4. Implicaciones prácticas

Los presentes manuales de funcionamiento y mantenimiento del pH metro multiparamétrico Benchtop pH/ Conductivity Meter y del lactodensímetro están diseñados para mejorar el uso y el mantenimiento que se les dará a estos equipos durante la recepción y elaboración de productos en el Laboratorio de Investigación en Lácteos de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Además, junto con la entrega de equipos energizantes ayudará a mejorar las habilidades de recolección de datos de los estudiantes para observar si las materias primas y productos elaborados se encuentran dentro de la normativa legal.

2.4.5. Valor teórico

El presente proyecto representa una gran oportunidad, la cual será fundamental para la Carrera de Agroindustria, como resultado podremos mejorar los procesos de control y gestión

de los equipos en la planta agroindustrial, así como los análisis realizados en los laboratorios. De tal forma que abarquen los conocimientos teóricos adquiridos en las aulas de la prestigiosa Universidad Técnica de Cotopaxi.

2.5. Utilidad Metodológica

2.5.1. Alcances

Con el presente proyecto se pretende elaborar un manual de funcionamiento y mantenimiento de un pH metro multiparamétrico Benchtop pH/ Conductivity Meter y un lactodensímetro a implementarse, los cuales serán destinados al áreas de lácteos que se disponen en la planta de procesos de la Universidad Técnica de Cotopaxi, de manera que se puedan aplicar las diferentes metodologías y procedimientos los cuales servirán de apoyo para los docentes y las siguientes generaciones de estudiantes de la Carrera de Agroindustrias.

3. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS COMPETENCIAS

Tabla 1

Identificación y Descripción de las Competencias

COMPETENCIAS		
Competencias a desarrollar	Asignatura	Semestre
Aplicación de conocimientos previos sobre la elaboración en productos lácteos	Industria de lácteos	Octavo
Aplicación de análisis físico químicos para productos terminados.	Análisis de productos agroindustriales	Séptimo
Establecer técnicas o procesos biotecnológicos con la aplicación tecnológica	Biotecnología	Séptimo
Establecer condiciones apropiadas para asegurar la calidad e inocuidad de los productos terminados	Seguridad e inocuidad Alimentaria	Sexto
Incorporar normas de seguridad para el personal y normas para el correcto uso y mantenimiento de los equipos	Mantenimiento y seguridad industrial	Cuarto
Establecer condiciones microbiológicas apropiadas para asegurar que no existan microorganismos presentes en los procesos productivos.	Microbiología	Tercero

Elaborado por: Miranda J; Rodriguez P.

Tabla 2*Identificación de competencias por productos a entregar*

Competencias a desarrollar	Asignatura		Productos a entregar		
			Etapa 1	Etapa 2	Etapa final
Con la aplicación de los conocimientos previos se realizará un producto lácteo de manera Agroindustrial.	Industria lácteos	de	Adquisición de equipos y materia prima a utilizarse	Elaboración del producto lácteo	Obtención del producto lácteo
Implementa análisis físico químicos para análisis de productos terminados.	Análisis de productos agroindustriales	de	Adquisición del metro multiparamétrico o Benchtop pH/ Conductivity Meter y del lactodensímetro	Establecer los parámetros de calidad de acuerdo a las normativas INEN	Realizar los análisis a las materias primas y productos terminados
Aplicar técnicas para establecer la calidad e inocuidad de los productos terminados.	Seguridad inocuidad alimentaria	e	Análisis de técnicas de medición de la calidad e inocuidad	Producto lácteo de calidad e inocuo	Aplicación de las técnicas en productos terminados
Elaborar manuales de funcionamiento y mantenimiento de los equipos con sus parámetros de calidad	Mantenimiento y seguridad industrial		Elaboración de los manuales de funcionamiento y usos de los equipos	Elaboración de los manuales de funcionamiento y mantenimiento y especificando los usos de los equipos	Manual de funcionamiento y mantenimiento de pH metro

Elaborado por: Miranda J; Rodriguez P.

4. MARCO TEÓRICO

4.1. Fundamentación histórica.

4.1.1. Universidad Técnica de Cotopaxi

La Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC) está ubicada en el barrio El Ejido, en la parroquia Eloy Alfaro, perteneciente al cantón Latacunga de la provincia de Cotopaxi. Hace más de 22 años inició el sueño de tener una institución académica de primer nivel en la provincia, varios años de lucha, trabajo y sacrificio, debieron pasar para que se constituya la extensión de la Universidad Técnica del Norte en 1992. El sueño se vio conquistado el 24 de enero de 1995 cuando nace la Universidad Técnica de Cotopaxi como una institución con autonomía. A lo largo de estos 23 años la institución ha levantado una lucha incansable por la igualdad social, por la formación de profesionales con un sentido humanista, por la gratuidad de la educación y el libre acceso de todos los jóvenes sin importar su estrato social a formarse como profesionales. (Universidad Técnica de Cotopaxi, s.f.) La universidad tiene su planta matriz ubicada en San Felipe, en esta funcionan las facultades de Ciencias Administrativas, Ciencias Humanas, y Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas. En el campus Salache labora el Centro de Experimentación Académica Salache (CEASA) en el cual se desarrolla la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. La UTC cuenta con su extensión en el cantón La Maná, la cual fue acreditada como una de las mejores del país en septiembre 2015. En la actualidad existe un aproximado de 10.500 estudiantes matriculados de primer ciclo en adelante y 1.080 alumnos registrados en Nivelación. Laboran 350 docentes, 182 empleados entre funcionarios regidos por la Ley Orgánica de Servicio Civil y Carrera Administrativa (LOSCA) y servidores bajo el Código de Trabajo.

4.1.2. Carrera de Agroindustria

Según la Universidad Técnica de Cotopaxi, 2021. La Carrera de Agroindustria perteneciente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, que se encuentra en funcionamiento en el Campus Salache, en la parroquia Eloy Alfaro, ha logrado tomar gran relevancia, debido a que se encuentra enfocada en la transformación de la materia prima agropecuaria, en productos alimenticios y no alimenticios. Siendo así que el perfil del Ingeniero Agroindustrial es una persona con adecuada formación profesional, capaz de competir, difundir la ciencia y la tecnología, aplicar las bases científicas, tecnológicas y biotecnológicas de la ingeniería para transformar las materias primas y los recursos del sector agropecuario de acuerdo con la matriz productiva de la región y de todo el país. Aplicar los parámetros de calidad requeridos para producir productos alimenticios y no alimenticios de valor agregado para competir en el mercado nacional e internacional, aplica metodologías de investigación en la solución de problemas de producción agroindustrial para establecer estrategias de innovación a fin de garantizar la seguridad y soberanía alimentaria.

4.1.3. Reseña Histórica de la Agroindustria

“López y Castellón (2007citado por Merchán, et al,2017, p.20) indicó que el término AGRIBUSINESS surgió en la primera guerra mundial en Norte América y Europa, el cual llevado a América Latina se tradujo como agroindustria. Se estandariza la nueva tecnología agropecuaria e industrial para producir a gran escala, lo que da como resultado la diversificación de zonas de producción agropecuaria, también se incrementa los renglones de procesamiento, empaque y distribución de alimentos y se generan nuevos procesos tecnológicos en la industria.

4.1.4. Reseña historia de los lácteos y sus derivados.

Como señala Zei (2005) “La historia de la leche y los derivados lácteos en Grecia Xanti”(p. 6-7), En el punto de partida se establecen dos realidades diferentes. Al norte, en los territorios de la Cataluña Vieja, la transición del gran dominio esclavista a la pequeña explotación campesina como base de la economía agraria dio lugar a un uso más extenso y más intenso de las técnicas agrícolas, que acompañaron el crecimiento de los siglos IX y X. A partir de esa realidad, se desarrollaron los cambios – proceso de centralización de los derechos de propiedad y la consiguiente eliminación de gran parte del campesinado de las conocidas tierras cultivables, nuevos sistemas de control político, lo que lleva a una identificación gradual del punto del feudalismo. Al sur, frente a los tratados agronómicos o instrucciones generales de los geógrafos árabes, sobre los que se construyen las interpretaciones tradicionales de la historia agrícola, de al -Ándalus, el análisis microrregional es el soporte de la renovada visión que se ofrece de la organización territorial y social del mundo islámico. Estrategias flexibles en función de los diferentes nichos ecológicos dan lugar a la puesta en marcha por las comunidades campesinas de formas diferentes de relación entre áreas cultivadas y no cultivadas, a distintos sistemas de reparto del agua y a usos diversos de los animales domésticos. En esta profunda revisión de los problemas, el libro se beneficia de los avances recientes de la investigación arqueológica y, de manera especial, de los resultados del estudio de los espacios irrigados impulsado por Miquel Barceló. Frente a una visión en la que la función reguladora del Estado, expresada en el territorio a través de las fortificaciones, juega un papel preponderante de ordenación y explicación, nuevos modelos de interpretación, entendiendo las fortalezas esencialmente como un refugio, ponen en marcha la acción principalmente de las comunidades campesinas dando lugar a agrupaciones de fincas basadas en sistemas de riego y las correspondencias con la organización tribal y sus procedimientos de

segmentación. La lógica del sistema no parte, por tanto, de los castillos, es decir, del estado, sino de los regadíos y los molinos, esto es, del campesinado.

4.1.5. Reseña histórica del pH metro

Chacha Murillo, K. B., & Pérez Lozada, W. A. (2013) propuso la elaboración de un manual de funcionamiento, mantenimiento y plan de renovación de un equipo multiparamétrico pH-conductividad (p. 5), conceptualiza que, en 1934 Glen Joseph, un químico que trabajaba en un laboratorio del California Fruit Growers Exchange, pidió a su amigo Arnold Beckman en el Instituto de Tecnología de California, ayuda para encontrar una mejor manera de medir la acidez del jugo de limón. Los cultivadores de frutos usan la acidez de la fruta para determinar su madurez y calidad. El equipo que Beckman construyó funcionó tan bien que Joseph le pidió otro. Beckman subsecuentemente fundó un negocio de fabricación y venta de pH-metros para laboratorios en el mundo.

4.1.6. Reseña Histórica del Lactodensímetro

Osorio, M. A., Suárez, A., & Uribe, C. C (s, f) Aprendizaje de Estadística y Probabilidad en Procesos de Inspección (p. 15). Los lactodensímetros son instrumentos de vidrio utilizados para la medición de la densidad de la leche y así poder determinar si ha sido mezclada con agua, o si ha sido parcialmente descremada. “Se documenta por primera vez, con la acepción 'areómetro que sirve para medir la densidad relativa de los líquidos más densos que el agua y, en particular, de la leche', en 1843, en la traducción del segundo tomo del Curso de ciencias físicas para el uso de los alumnos de Filosofía de A. Bouchardat, realizada por A. Blanco y Fernández”

4.2. Fundamentación teórica.

4.2.1. Laboratorio

Valdés, M. (2016) propuso los Fundamentos de la Práctica en el Laboratorio de Química general (p. 1), Es un lugar que dispone de las instalaciones necesarias para la realización de experimentos, investigaciones o trabajos de carácter científico y técnico. En estos espacios, las condiciones ambientales son controladas y estandarizadas para evitar la ocurrencia de influencias distintas a las esperadas que alteren las mediciones y permitan la repetibilidad de las pruebas.

4.2.2. Funcionamiento

Fernández-López, J. A. (2009) funcionamiento y discapacidad: la clasificación internacional del funcionamiento (CIF). Se define como básicamente actividad es un proceso de ser hecho o practicado en algo, en un campo como el trabajo por ejemplo, de modo que indica las tareas para las cuales está diseñado y pensando y luego las personas que lo usan o lo ponen en práctica, le reporte lo que se conoce como funcionalidad, que es, a grandes rasgos, que le sirva y que le retribuya a quien utiliza el funcionamiento en cuestión, beneficios o ganancias por el hecho de usar el mismo, que se pueden materializar en un aparato o en un sofisticado invento.

4.2.3. Tipos de manuales

(Vivanco Vergara, jul-sep 2017) Los manuales son textos utilizados como medio para coordinar y registrar información en forma sistémica y organizada. Un manual, además, es el conjunto de direcciones o instrucciones que se proponen guiar o mejorar la eficiencia de las tareas a realizar.

Existen distintos tipos de manuales:

4.2.3.1. Manual de procedimientos: Regula cada uno de los pasos que deben realizarse para emprender alguna actividad de manera correcta. Plantea las instrucciones para que los

procesos (industriales, manufactureros y administrativos) que se llevan adelante en la organización, sean eficientes y eficaces. (Vivanco Vergara, jul-sep 2017)

4.2.3.1. Manual de técnicas: Explican minuciosamente cómo deben realizarse tareas particulares. Complementa al manual de procedimientos con indicaciones técnicas y detalladas sobre cada actividad. (Vivanco Vergara, jul-sep 2017)

4.2.3.2. Manual de calidad: Presenta las políticas de la empresa en cuanto a la calidad del sistema. Puede estar relacionado con las actividades en forma sectorial o total de la organización. Presenta indicadores y parámetros que miden la productividad, la eficiencia y la calidad del servicio o producto que se ofrece. (Vivanco Vergara, jul-sep 2017).

4.2.3.3. Mantenimiento Correctivo

Depestre, L. O. L. (2012) del mantenimiento correctivo al mantenimiento Centrado en la Confiabilidad. Son las actividades encaminadas a dar solución a una falla no prevista, que ocasiona un paro en la producción; que requiere de intervenciones correctivas inmediatas y eficaces, a fin de que el sistema, equipo o instrumento pueda cumplir con su función.

4.2.3.4. Mantenimiento Preventivo

Depestre, L. O. L. (2012) del mantenimiento correctivo al mantenimiento Centrado en la Confiabilidad. Son aquellas acciones planificadas previamente, que se implementan para dar seguimiento al ritmo de la operacionalidad de la maquinaria empleada en la industria, que busca predecir y atender una anomalía, en algún punto crítico, que puede ser causante de un riesgo o paro de la producción.

4.2.3.5. Mantenimiento Predictivo

Depestre, L. O. L. (2012) Del Mantenimiento Correctivo al Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad Se conoce como mantenimiento predictivo a la implementación de técnicas de análisis, que identifica las variables afectadas por las fallas existentes, las cuales serán utilizadas como evidencia fehaciente de que un equipo necesita overhaul, antes de que se dañe severamente y cause problemas en la línea de producción.

4.2.4.4. Mantenimiento Rutinario

Herrera Gómez (2018). Son todas aquellas actividades que se realiza de forma habitual, a fin de prevenir fallas y mantener un funcionamiento adecuado del sistema o equipo.

4.2.4. pH metro

Blasco Mínguez, J. (2008). Un pH metro o medidor de pH es un instrumento científico que mide la actividad del ion hidrógeno en soluciones acuosas, indicando su grado de acidez o alcalinidad expresado en pH. El medidor de pH mide la diferencia de potencial entre el electrodo de pH y el electrodo de referencia. Esta diferencia de potencial está relacionada con la acidez o el pH de la solución. El medidor de pH se utiliza en muchas aplicaciones que van desde la experimentación de laboratorio hasta control de calidad.

4.2.5. Funcionamiento del pH metro

Bardanca (2022). Los medidores de pH potencio métricos miden el voltaje entre dos electrodos y muestran el resultado convertido en el valor de pH correspondiente. Se compone de un simple amplificador electrónico y un par de electrodos, o alternativamente un electrodo de combinación, y algún tipo de pantalla calibrada en unidades de pH. Por lo general, consta de un electrodo de vidrio y un electrodo de referencia, o un electrodo combinado. Se insertan electrodos o sondas en la solución que se va a probar. El diseño de los electrodos es clave: son

estructuras de varillas, generalmente de vidrio, con un bulbo que contiene el sensor en la parte inferior.

El electrodo de pH de vidrio con bulbo de vidrio especialmente diseñado que es selectivo según la concentración de iones de hidrógeno. Cuando se sumerge en la solución bajo prueba, los iones de hidrógeno en la solución bajo prueba se intercambian por otros iones cargados positivamente en el bulbo, creando un potencial electroquímico a través del bulbo. El amplificador electrónico detecta la diferencia de potencial entre dos electrodos generada durante la medición y convierte la diferencia de potencial en unidades de pH.

4.2.7. Tipos de medidores de pH

Los medidores de pH van desde dispositivos simples y económicos de tipo pluma, hasta instrumentos de laboratorio complejos y caros, con interfaces de computadora y varias entradas para mediciones de indicadores y temperaturas que se deben introducir para ajustar la variación de pH. La salida puede ser digital o analógica, y los dispositivos pueden ser alimentados por baterías o depender de la alimentación de línea. (Agudelo Restrepo & Fernández Jara, 2019). Hay medidores y sondas especiales disponibles para su uso en aplicaciones especiales, como entornos hostiles y entornos microbiológicos. También hay sensores de pH de tres vías, que permiten mediciones de pH colorimétricas, utilizando una variedad de indicadores de pH disponibles.

Además, existen medidores de pH disponibles comercialmente que se basan en un electrodo de estado sólido, en lugar de un electrodo de vidrio convencional.

4.3. *Lactodensímetro*

El lactodensímetro es un instrumento de medida simple que se emplea en la comprobación de la densidad de la leche; su escala se gradúa en cien partes. La densidad de la leche varía considerablemente con el contenido graso y de sólidos presentes en la emulsión y suele

oscilar entre un peso específico de 1,028 a 1,034. Como la leche contiene otras sustancias, aparte de agua (87%), también se puede saber la densidad específica de albúmina, azúcar, sal, y otras sustancias más ligeras que el agua.

4.3.1. Tipos de lactodensímetros

Termo-Lactodensímetro de Quevenne, Escala De 15-40, con termómetro

Los lactodensímetros tipo Quevenne cuyo vástago con escala graduada comprende valores entre 15 y 40 que corresponden a las milésimas de densidad por encima de la unidad. (El número 32 del lactodensímetro indica la densidad 1032 Kg/M³) y además cuentan con una calibrado a 20° C (Moubray, 2004)

4.4. Fundamentación Legal

4.4.1. Seguridad Alimentaria

Durán (2020). Seguridad alimentaria es el acceso a que todas las personas gocen de suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos, a fin de llevar una vida activa y sana.

4.4.2. Normas ISO

Durazno Moscoso, J. F., & Vivar Ramón, D. A. (2020). Las normas ISO son establecidas por el Organismo Internacional de Estandarización (ISO), y se componen de estándares y guías relacionados con sistemas y herramientas específicas de gestión, aplicables en cualquier tipo de organización. Por ende, las normas ISO que se emplearán son las siguientes:

- ACREDITACIÓN PARA LABORATORIOS QUE REALIZAN MUESTREO SEGÚN NTE INEN – ISO/IEC 17025:2018
- SISTEMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD ISO 9000:2015
- SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE LA INOCUIDAD/SEGURIDAD DE LOS ALIMENTOS ISO 22000

4.4.3. Normas Técnicas Ecuatorianas INEN

Pedrerros Caputi, M. L. (2015). Una norma técnica es un documento que contiene definiciones, requisitos, especificaciones de calidad, terminología, métodos de ensayo o información de rotulado. Las normas técnicas de interés en el proyecto serán las siguientes:

- NTE INEN 1672-2 Maquinaria para procesados de alimentos. Conceptos básicos parte 2: Requisitos de higiene.
NTE INEN 3010 Servicios de restauración. Sistema de gestión de la calidad y ambiental. Requisitos.

4.4.4. Unidad Curricular de Titulación

Es el medio por el cual se verifica y valida el aprendizaje de los futuros profesionales, que mediante la aplicación de un examen completo o desarrollo un trabajo de titulación, en el que empleará conceptos, métodos, procesos teóricos, metodológicos y técnico-instrumentales, pondrá en evidencia las habilidades, destrezas y competencias desarrolladas durante su formación. (Unidad Curricular de Titulación, 2013)

Es así como el trabajo de titulación debe cumplir con ciertos parámetros, acorde a todo el conocimiento adquirido durante la vida estudiantil, que refleje el perfil del futuro profesional:

4.4.5. Saberes Teórico-Metodológicos

Según la Unidad Curricular de Titulación (2013). Es la actualización de información que sirve de referencia, de interpretación y de explicación de los diferentes fenómenos de la realidad que es objeto de estudio.

4.4.6. Saberes Profesionales

Según la Unidad Curricular de Titulación (2013). Es el desarrollo de modelos que resuelvan un problema identificado en un determinado lugar, que pone a prueba la investigación- acción desarrollada en el proyecto de titulación.

4.4.7. Saberes de la Investigación

Según la Unidad Curricular de Titulación (2013). Es toda la información recabada por medio de la exploración, organización, interpretación y explicación de los fenómenos, que dan paso a su respectiva solución. Modalidades de los Trabajos de Titulación

Según el Art. 21 del RRA, las carreras deben ofrecer al menos dos modalidades de titulación, como es el examen completo y el trabajo de titulación, que evidencien la innovación de los estudiantes en la resolución de un problema, en el que este diseñará, construirá y desarrollará una propuesta que refleje todas sus capacidades y su sentido crítico sobre el proyecto que elabore.

4.4.8. Estudios Técnicos

Según la Unidad Curricular de Titulación (2013). Son trabajos en los que realizan estudios a equipos, sistemas y servicios, que dan lugar a la generación de alternativas técnicas y económicas, que se llevan a cabo a través del campo de la ingeniería como es el diseño, gestión, planificación, entre otros.

4.4.9. Unidad de Integración Curricular de la Universidad Técnica de Cotopaxi

Instructivo Transitorio Integración Curricular/Titulación, (2021). La validación de las destrezas, habilidades y competencias de los futuros profesionales de la Universidad Técnica de Cotopaxi, por medio del modelo pedagógico UTC.

4.4.10. Definición del Trabajo de Integración Curricular

Instructivo Transitorio Integración Curricular/Titulación, (2021). Son las respuestas obtenidas de una investigación, práctica o innovación, plasmadas en el trabajo de integración curricular, que pone en evidencia todo el conocimiento adquirido por el estudiante.

4.4.10.1. Aspectos de Seguridad. Directrices para la Inclusión de las Normas GPE INEN-ISO/IEC 51:2004

Acedero, D. (2002). Esta norma es aplicable para aspectos relacionados a la gente, propiedad y ambiente, que pueden combinarse entre sí, debido a que su principal objetivo es reducir los riesgos en un producto, proceso o servicio; en la que proporciona directrices a comités, diseñadores, fabricantes, proveedores de servicios, legisladores y reguladores. De manera que sirva de guía sobre temas de seguridad, basados en normas Internacionales, Especificaciones Técnicas, Especificaciones públicamente disponibles y Guías, que permitan la reducción del riesgo, en base a los diseños o características intrínsecas operativas de un producto o sistema.

4.4.10.2. Normativa Técnica Sanitaria para Alimentos Procesados

Correa, F. G., Cuenca, J. O., & Villavicencio, K. J. ARCSA, por un Ecuador Emprendedor y la disminución de la tramitología. El ARCSA, como entidad reguladora en el Ecuador, proporciona en

Art. 78.- Especificaciones técnicas sobre equipos y utensilios, en función de las necesidades de producción, mismas que son:

- a. Construidos con materiales tales que sus superficies de contacto no transmitan sustancias tóxicas, olores ni sabores, ni reaccionen con los ingredientes o materiales que intervengan en el proceso de fabricación;
- b. En aquellos casos en los cuales el proceso de elaboración del alimento requiera la utilización de equipos o utensilios que generen algún grado de contaminación se deberá validar que el producto final se encuentre en los niveles aceptables;
- c. Debe evitarse el uso de madera y otros materiales que no puedan limpiarse y desinfectarse adecuadamente, cuando no pueda ser eliminado el uso de la madera debe ser monitoreado para asegurarse que se encuentra en buenas condiciones, no será una fuente de contaminación indeseable y no representará un riesgo físico;
- d. Sus características técnicas deben ofrecer facilidades para la limpieza, desinfección e inspección y deben contar con dispositivos para impedir la contaminación del producto por lubricantes, refrigerantes, sellantes u otras sustancias que se requieran para su funcionamiento;
- e. Cuando se requiera la lubricación de algún equipo o instrumento que por razones tecnológicas esté ubicado sobre las líneas de producción, se debe utilizar sustancias permitidas (lubricantes de grado alimenticio) y establecer barreras y procedimientos para evitar la contaminación cruzada, inclusive por el mal uso de los equipos de lubricación;
- f. Todas las superficies en contacto directo con el alimento no deben ser recubiertas con pinturas u otro tipo de material desprendible que represente un riesgo físico para la inocuidad del alimento;
- g. Las superficies exteriores y el diseño general de los equipos deben ser construidos de tal manera que faciliten su limpieza;

- h. Las tuberías empleadas para la conducción de materias primas y alimentos deben ser de materiales resistentes, inertes, no porosos, impermeables y fácilmente desmontables para su limpieza y lisos en la superficie que se encuentra en contacto con el alimento. Las tuberías fijas se limpiarán y desinfectaron por recirculación de sustancias previstas para este fin, de acuerdo a un procedimiento validado;
- i. Los equipos se instalarán en forma tal que permitan el flujo continuo y racional del material y del personal, minimizando la posibilidad de confusión y contaminación;
- j. Todo el equipo y utensilios que puedan entrar en contacto con los alimentos deben estar en buen estado y resistir las repetidas operaciones de limpieza y desinfección. En cualquier caso, el estado de los equipos y utensilios no representará una fuente de contaminación del alimento. Procesados, N. T. S. P. A. (2016).

Art. 79.- Del monitoreo de los equipos. - Se debe cumplir las siguientes condiciones de instalación y funcionamiento:

- a. La instalación de los equipos debe realizarse de acuerdo a las recomendaciones del fabricante;
- b. Toda maquinaria o equipo debe estar provista de la instrumentación adecuada y demás implementos necesarios para su operación, control y mantenimiento. Se contará con un procedimiento de calibración que permita asegurar que, tanto los equipos y maquinarias como los instrumentos de control proporcionen lecturas confiables. Con especial atención en aquellos instrumentos que estén relacionados con el control de un peligro. Procesados, N. T. S. P. A. (2016).

Art. 100.- Verificación de condiciones. - Antes de emprender la fabricación de un lote debe verificarse que:

- a. Se haya realizado convenientemente la limpieza del área según procedimientos establecidos y que la operación haya sido confirmada y mantener el registro de las inspecciones;
- b. Todos los protocolos y documentos relacionados con la fabricación estén disponibles;
- c. Se cumplan las condiciones ambientales tales como temperatura, humedad, ventilación; y,
- d. Que los aparatos de control estén en buen estado de funcionamiento; se registrarán estos controles, así como la calibración de los equipos de control. (ARCSA, 2016)

Art. 136.- Métodos y proceso de aseo y limpieza. - Los métodos de limpieza de planta y equipos dependen de la naturaleza del proceso y alimento, al igual que la necesidad o no del proceso de desinfección. Para su fácil operación y verificación se debe:

- a. Escribir los procedimientos a seguir, donde se incluyan los agentes y sustancias utilizadas, así como las concentraciones o forma de uso y los equipos e implementos requeridos para efectuar las operaciones. También debe incluir la periodicidad de limpieza y desinfección;
- b. En caso de requerirse desinfección se deben definir los agentes y sustancias, así como las concentraciones, formas de uso, eliminación y tiempos de acción del tratamiento para garantizar la efectividad de la operación;
- c. También se deben registrar las inspecciones de verificación después de la limpieza y desinfección, así como la validación de estos procedimientos. Procesados, N. T. S. P. A. (2016).

Art. 179.- Condiciones Sanitarias para los Equipos, Utensilios y Superficies en Contacto Directo con Alimentos. -

- a. El material constituyente de los utensilios, equipos y superficies en contacto con los alimentos deberá ser resistentes, no tóxicos, que no permita el traspaso de colores,

- olores o sabores a los alimentos, que no presente porosidad por su uso y sean de fácil limpieza, desinfección y mantenimiento;
- b. Las superficies que tienen contacto con los alimentos deben ser lisas, sin presencia de roturas, grietas, astillas, agujeros o imperfecciones y ser de fácil limpieza, desinfección y mantenimiento;
 - c. Los equipos y utensilios que se encuentren en mal estado deberán ser retirados de las áreas donde se manipulen alimentos, mismos que no deberán ser utilizados en actividades de manipulación de alimentos;
 - d. Durante su almacenamiento los utensilios deberán estar ubicados en lugares destinados para este fin y protegidos de fuentes de contaminación;
 - e. Los equipos para la conservación de los alimentos tanto en frío como en caliente, deberán estar en óptimas condiciones de higiene y funcionamiento, sujetos a mantenimiento periódico con sus respectivos registros;

4.3. Glosario

- 4.3.1. *Calidad:*** Alcalde San Miguel, P. (2019). Calidad 3 (p. 2). Es la totalidad de los rasgos y características de un producto o servicio que se sustenta en su habilidad para satisfacer las necesidades y expectativas del cliente, y cumplir con las especificaciones con la que fue diseñado o elaborado.
- 4.3.2. *Educación:*** León (2007). Proceso de facilitar el aprendizaje o la adquisición de conocimientos para actuar conscientemente.
- 4.3.3. *Experimento:*** Deubel, A. N. R. (2013). Es una situación supuesta en la que el investigador manipula conscientemente las condiciones de una variable independiente para comprobar los efectos que causa dicha variable en otra situación consiguiente
- 4.3.4. *Implementar:*** Es la aplicación de una idea o proyecto que está siendo puesto en práctica en distintos ámbitos (Real Academia de la lengua Española, s.f.).

- 4.3.5. Instrucción:** Conjunto de enseñanzas o datos impartidos a una persona o entidad con la finalidad de cumplir el objetivo con éxito (Real Academia de la lengua Española, s.f.).
- 4.3.6. Industria:** Hobsbawn (1999). Son actividades que tienen la finalidad de transformar las materias primas en productos de consumo
- 4.3.7. Inocuo:** Brandstru A. (2002). Es mantener un producto libre de bacterias y hongos o mohos dañinos, productos químicos y otros materiales que puedan ser dañinos para la salud.
- 4.3.8. Mantenimiento:** Moubray (2004). Es un conjunto de acciones que deben realizarse a instalaciones y equipos, con el fin de corregir o prevenir fallas.
- 4.3.9. Normas:** Es un mandato general que una persona está obligada a cumplir ya que será sancionada en caso de desobedecer (Real Academia de la lengua Española, s.f.).
- 4.3.10. pH:** Yatto.w (2018) expresa (p.28). La palabra pH proviene de "pondus Hidrogenión". Lo que significa el peso del hidrógeno. El pH permite medir la acidez o alcalinidad de un fluido, y se expresa mediante valores numéricos la concentración de iones de hidrógeno (H⁺). En todos los seres vivos, existen fluidos ácidos y alcalinos, estos son resultado del metabolismo de los hidratos de carbono a partir del metabolismo de hidratos de carbono, lípidos y proteínas, de este metabolismo tenemos el ion hidrogeno que es el factor que indica si un fluido es ácido o alcalino expresado como pH.
- 4.3.11. Pedagógico:** Son normas que rigen una actividad que busca tener impacto en el sistema educativo, ya que está relacionado con el arte y la ciencia de educar (Real Academia de la lengua Española, s.f.).

4.3.12. Proceso: Chávez Fernández (2010). Es un conjunto de acciones planificadas que implican la participación de un número de personas y de recursos materiales coordinados para conseguir un objetivo previamente identificado.

4.3.13. Productividad: Capacidad de la naturaleza o la industria para producir (Real Academia de la lengua Española, s.f.).

5. METODOLOGÍA

5.1. Diseño y modalidad de la investigación descriptiva

Vélez, A. (2011). En este tipo de modalidad es descriptiva ya que se requiere proyectar las características específicas de cada equipo que se encuentren establecidas dentro del manual y por las recomendaciones de fabricante, para así medir de manera más precisa los protocolos para algún tipo de avería, o incidente que se encuentren en las mismas, extendiendo el campo de investigación, para una mejor comprensión y asimilación del correcto funcionamiento de la misma.

5.2. Tipo de investigación

Vélez, A. (2011). En el presente proyecto se utilizaron las siguientes técnicas de investigación.

Documental, descriptiva, de campo, y explicativa.

5.2.1. Investigación Descriptiva

Según Morales, F. (2012). En las investigaciones de tipo descriptiva, llamadas también investigaciones diagnósticas, mucho de lo que se escribe e investiga en las redes sociales difícilmente va más allá de esto. Básicamente encapsula la caracterización de un determinado fenómeno o situación indicando sus rasgos más distintivos o distintivos.

El objetivo de la investigación descriptiva es conocer situaciones, costumbres y actitudes comunes a través de descripciones precisas de actividades, objetos, procesos y personas.

Su objetivo no se limita a la recolección de datos, sino a predecir y determinar las relaciones que existen entre dos o más variables. Los investigadores no son meros tabuladores, sino que recogen los datos sobre la base de una hipótesis o teoría, exponen y resumen la información de manera cuidadosa y luego analizan minuciosamente los resultados, a fin de extraer generalizaciones significativas que contribuyan al conocimiento

5.2.2. Investigación de Campo

Bartis, P. (2004). menciona que, Este es un tipo de investigación que recolecta datos en condiciones naturales o relativamente incontroladas, a diferencia de las llamadas investigaciones de laboratorio, que tienen lugar en situaciones controladas por el investigador. Existen diversos procedimientos (denominados métodos de campo) para recopilar datos de este tipo, como las entrevistas o grabaciones en vídeo o casete.

5.2.3. Investigación Explicativa

Esteban Nieto, N. (2018). Es un nivel más complejo, más profundo y más riguroso de la investigación básica, cuyo objetivo principal es la verificación de hipótesis causales o explicativas; el descubrimiento de nuevas leyes científicas y sociales, nuevas micro-teorías sociales que explican las relaciones causales de propiedades o dimensiones de eventos, eventos sistémicos y procesos de la sociedad. Trabajan con hipótesis causales, es decir, explican las causas de hechos, fenómenos, sucesos y procesos naturales o sociales.

5.2.4. Instrumentos de la investigación

Weiss, C. H. (1983) menciona que, toda investigación o aplicación de carácter científico en Ciencias Sociales, como en las ciencias en general, debe implicar la utilización de procedimientos operativos rigurosos, bien definidos, transmisibles, susceptibles de ser

aplicados de nuevo en las mismas condiciones, adaptados al fenómeno a discutir, Además, para estudiar esta técnica es necesario conocer los métodos que las utilizan y coordinan, pero también se debe tener idea de los fines, objetivos, es decir, de las ciencias de las que forman parte, del dominio en el cual se aplican los métodos.

5.2.4. Observación

Weiss, C. H. (1983) menciona que la observación es un proceso cuya función primera e inmediata es recoger información sobre el objeto que se toma en consideración. Está relacionado con la operación de codificación: la información sin procesar seleccionada se traduce por código para transmitirla a alguien (a uno mismo o a otros). Los múltiples sistemas de codificación existentes se pueden agrupar en dos categorías: Sistemas selectivos, en los que se cifra la información de un modo sistematizado mediante unas cuadrículas o parrillas preestablecidas, y los sistemas de producción, en los que el observador confecciona él mismo su sistema de codificación.

En este presente trabajo será aplicado este instrumento de investigación al momento de realizar la práctica demostrativa para verificar el correcto procedimiento y el funcionamiento de los equipos y maquinarias adquiridas.

5.2.5. Lectura científica

La lectura científica hace referencia a un tipo de lectura muy concreta utilizada en la investigación. No se limita a temas científicos, sino al conjunto de elementos y procesos por los cuales el lector emprende la lectura crítica de un texto especializado, mucho más la lectura profunda requiere condiciones previas del conocimiento del lector, pues a través de ella no sólo se aprende, sino reflexionar, analiza e incluso se añade información ya que la lectura científica o crítica es un paso previo y obligatorio para acceder a nuevos conocimientos,

entenderlos y elaborar posteriormente algún texto científico con conclusiones generadas por la lectura. DiDio, L. J. (1972)

En este presente trabajo será aplicado este instrumento de investigación al momento de realizar la práctica demostrativa para la verificación y la lectura de los datos obtenidos para determinar si se encuentran dentro de los rangos establecidos.

5.3. Preguntas directrices

- ¿Qué beneficios se podrá obtener mediante la elaboración de los manuales de funcionamiento y mantenimiento de un pH metro multiparamétrico Benchtop pH/ Conductivity Meter y un lactodensímetro dentro de los laboratorios académicos de lácteos de la Universidad Técnica de Cotopaxi?
- ¿Cuáles son los métodos de mantenimiento y funcionamiento para un pH metro multiparamétrico Benchtop pH/ Conductivity Meter y para un lactodensímetro?

¿Al ejecutar una práctica con el pH metro multiparamétrico Benchtop pH/ Conductivity Meter y un lactodensímetro en el laboratorio académicos de lácteos se podrá capacitar a los estudiantes y docentes sobre la correcta utilización y el funcionamiento de la misma?

6. RESULTADOS OBTENIDOS

6.1. Informe de la práctica N° 1

Informe de la práctica N° 1

Informe –pH metro multiparamétrico Benchtop pH/ Conductivity meter



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

LABORATORIO DE INVESTIGACION EN LACTEOS

TÍTULO DE LA PRÁCTICA:

**DETERMINACIÓN DE pH Y TEMPERATURA EN LA LECHE QUE SERA
DESTINADA PARA LA ELABORACION DE QUESO MOZZARELA.**

1. INTRODUCCIÓN

El control del pH es muy importante en la elaboración de los productos alimentarios, tanto como indicador de las condiciones higiénicas como para el control de los procesos de transformación. El pH, como la temperatura y la humedad, son importantes para la conservación de los alimentos.

De ahí que generalmente, disminuyendo el valor de pH de un producto, aumente el período de conservación. Por ejemplo, el tratamiento de alimentos con pH inferior a 4,6 puede inhibir la multiplicación de agentes patógenos como el "*Clostridium botulinum*".

Leche y derivados

El pH de la leche debe ser controlado desde el momento de la recolección hasta la entrega del producto, ya que es un indicador válido de sus condiciones higiénicas. El valor normal está en torno a 6,8, valores inferiores a pH 6,8 pueden indicar una infección en el animal, que puede ser grave si el pH es inferior a 4,4.

La leche usada para la producción de quesos debe ser de óptima calidad y su pH puede variar de 6,1 y 6,5, según el tipo de queso que se debe obtener. El pH también se controla durante la elaboración y maduración de los quesos. Valores de pH comprendidos entre 4,1 y 5,3 garantizan una ralentización del crecimiento de los agentes patógenos en los quesos frescos.

Asimismo, el control del pH es muy importante durante las diferentes fases de elaboración de la mantequilla. Por ejemplo, la nata se enfría tras la pasteurización o a un valor que debe ser muy preciso. El valor del producto terminado debe ser de pH 5 aproximadamente, que en algunas condiciones puede necesitar aditivos. Un valor entre 4,5 y 6,4 del producto terminado garantiza una mayor conservación.

En la preparación del yogur, la refrigeración que sigue a la incubación de los fermentos, puede comenzar sólo cuando el valor del pH ha alcanzado valores de alrededor 4,4-4,6. La fruta agregada al yogur debe tener el mismo valor de pH para evitar reacciones no deseadas.

2. OBJETIVOS:

2.1. Objetivo General

- Analizar el pH, temperatura de la leche para determinar el uso correcto del pH metro multiparamétrico Benchtop pH/ Conductivity meter.

2.2.Objetivos Específicos

- Explicar la importancia de cómo influye el pH y la temperatura en los alimentos para la preservación y conservación de estos productos.
- Comparar el pH y la temperatura analizados en base a las normas INEN 10:2022 para determinar si la leche analizada está en los parámetros establecidos.

3. MATERIALES

Equipos

- pH metro multiparamétrico Benchtop pH/ Conductivity meter.

Implementos y herramientas

- 3 Vasos de 100 ml.

Insumos

Muestras alimenticias:

- Leche.

Reactivos

- Solución buffer 4.7 y 10.
- Agua destilada libre de CO₂.

4. METODOLOGÍA

4.1 Calibración del pH metro

El pH metro se calibra de la siguiente manera:

1. Encender el pH Metro Multiparamétrico Benchtop pH/ Conductivity Meter
2. Presionar el botón de Calibración
3. Colocar el electrodo en el líquido de pH 7
4. Cuando el medidor bloquea 7.00 pH, ☺ muestra en la pantalla LCD. Presione la tecla para calibrar el medidor. Finalizar
5. Después de realizar la calibración. La calibración del punto de 1" finaliza. Mientras tanto, CAL2 parpadeará en la esquina superior derecha, y 4.00 pH y 10.01 pH parpadearán alternativamente en la parte inferior derecha, lo que indica que se usa una solución tampón de pH 4.00 o pH 10.01 para realizar la calibración del segundo punto
6. CAL parpadeará en la esquina superior derecha, y 4.00 pH y 10.01 pH parpadearán alternativamente en la parte inferior derecha, lo que indica que se usa una solución tampón de pH 4.00 o pH 10.01 sin que se repita al pH anterior para realizar la calibración del tercer punto
7. Presionar finalizar y observar que en la pantalla led muestre el 100% y finalizar.

4.2. Determinación de pH en productos líquidos (leche)

Extraer 50ml de leche fresca.

- Introducir el electrodo en la solución y leer directamente en el pH metro multiparamétrico.

Determinación de temperatura en productos líquidos (leche)

- Introducir el electrodo para medir temperatura en la solución y leer directamente el pH metro multiparamétrico la temperatura

5. RESULTADOS

Tabla 3

Resultados obtenidos de los diferentes de la leche

TIPO DE MUESTRA	DATOS OBTENIDOS		NORMA INEN 10:2012 Quinta revisión	
	pH	Temperatura	pH	Temperatura
LECHE	6,76	15°C	6,5-6,8	15°C-20°C
LECHE PAUSTERIZADA	6,51	63°C	6,5-6,8	62 °C - 65°C

Elaborado por: Miranda J; Rodriguez P.

Los datos obtenidos durante la realización de la práctica están dentro de las normas INEN

6. DISCUSIÓN

¿Por qué es importante establecer el pH en la calidad de la leche?

El pH es un importante indicador de las condiciones de la leche, por lo que podemos evitar pérdidas al momento de recibir leche para realizar los procesos a la misma.

Si conocemos el pH que tiene la leche al momento que recibimos va a evitar que los productos procesados se dañen rápidamente, ya que el pH es un importante indicador de la calidad de la leche, por lo que si la leche no se encuentra en los rangos establecidos que es en torno a 6,5-6,8, podría tener complicaciones al momento de ser procesada, ya que es leche puede tener mastitis, o la pueden haber adicionado agua o algún agente contaminante, el cual causara daño al consumidor.

¿Cómo influye la temperatura en la calidad de la leche?

La temperatura es un indicador muy importante de las características físico químicas de la leche debido a que al existir un incremento anormal y sin control de la temperatura puede ocasionar que la leche se altere con respecto a su acidez y por ende cambie el pH lo cual genera daños a los productos que se pretende hacer como por ejemplo si deseamos hacer majar de leche y la esta no contó con la cadena de frio requerida esto hace que la temperatura suba y se acidifique la leche haciendo que el majar se corte y que se tenga perdidas.

Es importante que la leche al ser recibida cumpla con el pH y la temperatura que establece las normas INEN para evitar problemas y pérdidas económicas.

7. CUESTIONARIO

1. ¿En cuanto al pH de la muestra de leche analizada determinar si pertenece a leche fresca o guardada? ¿Por qué?

Se determinó que la muestra analizada es fresca ya que está en un rango de pH 6,76 las mismas es aptas para la elaboración de quesos mozzarella.

2. ¿Cuál es el peligro de tener pH altos en productos lácteos?

El peligro es que las degradaciones bacterianas son responsables de la descomposición de la lactosa en la leche para formar ácido láctico. Con el tiempo, cuando la leche alcanza un pH

suficientemente ácido, se producirá coagulación o cuajada junto con el olor y sabor característicos de la leche “agria”.

3. ¿Qué importancia tiene el pH en la industria láctea?

La correcta inspección y regulación del pH es un proceso de vital importancia en muchas de las aplicaciones industriales debido a su constante empleo en los subprocesos.

4. ¿Cuál es el peligro de tener pH altos en productos lácteos?

El peligro es que la leche al aumentar su temperatura genera una proliferación de bacterias lo cual hace que se acidifique la leche.

8. CONCLUSIONES

- La determinación del pH en la leche permite determinar la calidad del producto y evitar el crecimiento de patógenos en sus derivados
- En la leche analizada se determinó que el pH está en el rango requerido ya que posee 6,76 lo que quiere decir que la leche es de calidad de no ser así cuando se producen cambios en el pH se debe al crecimiento de los microorganismos mesó filos, o cuando la leche está alterada porque procede de animales enfermos, se producen cambios en la estabilidad de la leche.

9. RECOMENDACIONES

- Para la determinación del pH y temperatura de la leche es importante realizarlos según las normas INEN para determinar si están en los parámetros establecidos.
- Se debe realizar la calibración del equipo multiparamétrico (pH metro conductividad) antes de comenzar los análisis en los alimentos antes mencionados para tener mejor resultados durante las prácticas.

10. BIBLIOGRAFÍA

- Bolaños Ortega, V. V. (2014). Tesis. Recuperado a partir de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/7976> (p27)
- Hannibal, B., Santillán, A., Mercy, A., Ramos, E., Paola, V., & Rincon, A. (2015). Aprovechamiento del suero de leche como bebida energizante para minimizar el impacto ambiental. *European Scientific Journal*, 11(26).

6.2. Informe de la práctica N° 2

Informe – Lactodensímetro



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y

RECURSOS NATURALES

CARRERA DE AGROINDUSTRIA

LABORATORIO DE INVESTIGACION EN LACTEOS

TÍTULO DE LA PRÁCTICA:

**DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD RELATIVA DE LA LECHE QUE SERÁ
DESTINADA PARA LA ELABORACIÓN DE HELADOS DE PALETA.**

1. INTRODUCCIÓN

La densidad de la leche está directamente relacionada con la cantidad de grasa, sólidos no grasos y agua que contenga la leche. Al realizar un análisis de densidad en la leche, se debe tomar una muestra fresca y mezclarse suavemente sin que haya incorporación de aire. La densidad relativa de la leche es una relación entre la densidad de una sustancia y la densidad del agua, para determinar la densidad relativa de la leche es necesario usar el método del picnómetro

2. OBJETIVOS:

2.2. OBJETIVO GENERAL

Analizar la densidad relativa de la leche, para determinar el uso correcto del Lactodensímetro

2.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Explicar la importancia de cómo influye la densidad de la leche para la preservación y conservación del producto.
- Comparar la densidad analizada con las normas INEN 09 :2010 para determinar si las muestras analizadas están en los parámetros establecidos.

3. MATERIALES

3.1. Equipos

- Lactodensímetro con temperatura referencial de 20°C de graduación de 0.001u
- Termómetro, graduado en grados Celsius y con división no mayor de 0,05°C el mismo puede estar incorporado en el lacto densímetro

3.2. Implementos

- Probeta volumétrica de 250ml

3.3. Materias primas

- Leche.

4. METODOLOGÍA

Realizar un baño de agua con regulador de temperatura ajustándolo a una temperatura que se encuentre a 15°C y 25°C

Determinación de la densidad en productos líquidos (leche)

Se debe preparar la muestra de leche una temperatura aproximadamente semejante a la del baño de agua y mesclar mediante agitación suave hasta homogenizar la mezcla cuidando de que no haya separación de grasa.

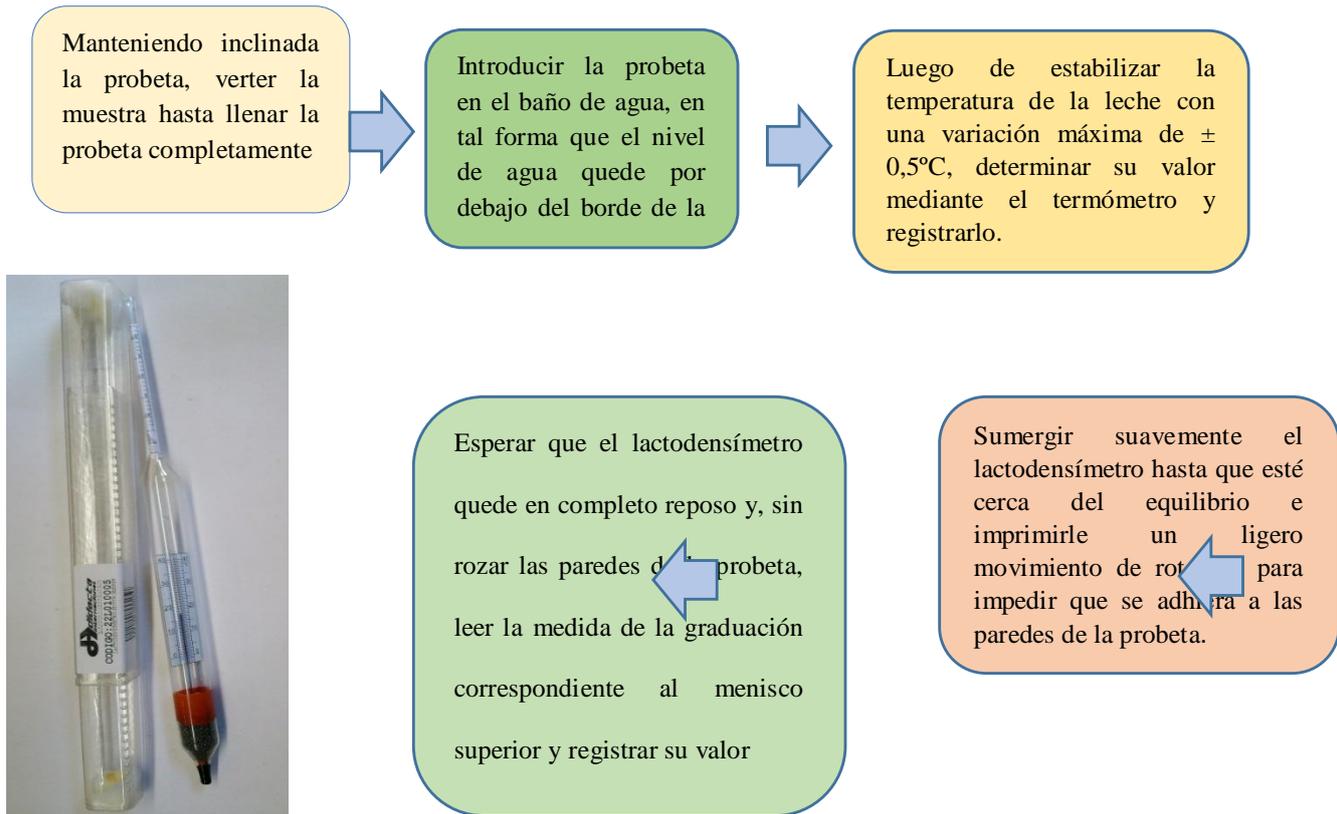
Determinación de la densidad relativa norma INEN 11:2010

4.1.Procedimiento

- Manteniendo inclinada la probeta para evitar la formación de espuma, verter la muestra hasta llenar la probeta completamente.
- Introducir la probeta en el baño de agua, en tal forma que el nivel de agua quede de 1 cm a 3 cm por debajo del borde de la probeta.
- Luego de estabilizar la temperatura de la leche con una variación máxima de $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$, determinar su valor mediante el termómetro y registrarlo como t. Sumergir suavemente el lactodensímetro hasta que esté cerca de su posición de equilibrio e imprimirle un ligero movimiento de rotación para impedir que se adhiera a las paredes de la probeta. Durante la inmersión debe desbordarse la leche de tal manera que la zona de lectura del lactodensímetro quede por encima del plano superior de la probeta.

- Esperar que el lactodensímetro quede en completo reposo y, sin rozar las paredes de la probeta, leer la medida de la graduación correspondiente al menisco superior y registrar su valor

Diagrama de Proceso



Elaborado por: Miranda J; Rodríguez P

4.1.1. Cálculos

La densidad relativa a [20/20°C] de la leche, se calcula mediante la ecuación siguiente:

$$d_{20} = d + 0,0002 (t - 20)$$

Siendo:

d_{20} = densidad relativa a 20/20°C;

d = densidad aparente a t°C

t = temperatura de la muestra durante la determinación, en °C

Nota. Al realizar la lectura se debe tener en cuenta que algunos lactodensímetros solo indican la densidad relativa (supuesta mayor de 1.0); en tales casos debe interpretarse como 1,0 y más el valor de medición de la muestra, ejemplo: valor de medición de la muestra 27 y la escala debe interpretarse como 1,027

5. RESULTADOS

Tabla 4

Resultados obtenidos de los diferentes alimentos

Materia Prima	DATOS OBTENIDOS	NORMAS INEN 009 :2012 Quinta revisión
Leche	1,048	1,031

Elaborado por: Miranda J; Rodríguez P.

Los datos obtenidos en la práctica se encuentran fuera de los parámetros establecidos según las normas INEN 09:2010 ya que esta sobrepasa el valor.

6. DISCUSIÓN

¿Por qué es importante establecer el valor de la densidad en la leche?

Es impórtate medir la densidad de la leche debido a que se puede comprobar si la leche tiene una excelente calidad y no se le añadido alguna sustancia extraña a su composición

El valor obtenido sobre la densidad de nuestra leche con la ayuda del lactodensímetro fue de 1.048 pero el valor establecido para la leche por la NORMA NTE INEN 0011:2012 establece

un rango entre 1,028 – 1,032 por lo que vemos que nuestro valor difiere por muy poco esto puede a que fue probablemente añadida algún compuesto (agua, suero los más comunes).

7. Cuestionario

- 1) ¿En cuanto a la densidad de la muestra de leche analizada determinar si es una leche de calidad? ¿Por qué?

Se determinó que la leche a analizada es pudo presentar alguna alteración ya que su densidad está por encima de los rangos establecidos por la norma.

- 2) ¿Cuál es el peligro de tener una densidad muy alta en productos lácteos?

El peligro es que la leche se encuentre alterada y no podamos lograr productos de calidad.

- 3) ¿Qué importancia tiene la densidad en la industria láctea?

Nos permite establecer los rangos de calidad de una leche y ver su contenido de grasa a su vez nos permite observar si la leche ha sufrido una alteración.

8. CONCLUSIONES

- Se ha establecido la densidad de la leche y obtuvimos $1,048 \text{ g/cm}^3$ a $20 \text{ }^\circ\text{C}$ con la densidad de la norma NORMA NTE INEN 009:2010 que es mínimo 1,028 y máximo 1,032 esto a una temperatura de $20 \text{ }^\circ\text{C}$, podemos decir que la leche analizada está fuera del rango permitido, por lo cual es posible que esta leche ha sido adulterada.

9. RECOMENDACIONES

- Para la determinación de la densidad de la leche, es importante realizarlos según las normas INEN para determinar si están en los parámetros establecidos.
 - Se debe realizar la calibración del equipo de medición de la densidad antes de comenzar los alimentos antes mencionados para tener mejor resultados de las prácticas

10. BIBLIOGRAFÍA

- Ciro, A. (1993). *Manual de manejo y análisis alimentario postcosecha de granos a nivel rural. Oficina Regional de la FAO América latina y el Caribe.* Santiago de Chile: Iberoamérica.
- NORMALIZACION, I. E. (04 de 05 de 1984). *INEN*. Recuperado a partir de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/11.pdf>

6.3. ELABORACIÓN DE LOS MANUALES

Se realizó en base a información y demás recopilaciones de documentación la elaboración de los manuales de funcionamiento, mantenimiento siendo estos un instrumento de apoyo para la utilización correcta y prevención de fallas en el equipo dentro del Laboratorio de Investigación en Lácteos de la Carrera de Agroindustria.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS

NATURALES

CARRERA DE AGROINDUSTRIA

Título:

**MANUAL DE FUNCIONAMIENTO, MANTENIMIENTO DEL pH-METRO
MULTIPARAMÉTRICO BENCHTOP pH/ CONDUCTIVITY METER EN EL
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN LÁCTEOS DE LA CARRERA DE
AGROINDUSTRIA**

Validado Cargo/firma	Revisado Cargo/firma	Aprobado: Cargo/firma
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL pH METRO MULTIPARAMÉTRICO BENCHTOP pH/ CONDUCTIVITY METER	Carrera en Agroindustrias Edición 01
---	---	--

6.3.1. MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO MULTIPARAMÉTRICO (pH METRO MULTIPARAMÉTRICO BENCHTOP pH/ CONDUCTIVITY METER)

6.3.2. INTRODUCCIÓN

El pH metro multiparamétrico Benchtop pH/ Conductivity Meter es un instrumento de uso común en cualquier campo de la ciencia relacionado con soluciones acuosas. Se utiliza en áreas como la agricultura, en procesos industriales como la fabricación de papel, alimentos, farmacia e investigación y desarrollo.

6.3.2. OBJETIVO

6.3.2.1. General

Describir el funcionamiento del pH metro multiparamétrico Benchtop pH/ Conductivity Meter de manera clara y técnica para el correcto manejo y limpieza del mismo

3.1.2.2. Específico

- Describir el funcionamiento del pH metro multiparamétrico Benchtop pH/ Conductivity de manera precisa y técnica para su adecuado funcionamiento.
- Determinar las partes que tiene el equipo multiparamétrico (pH metro multiparamétrico Benchtop pH/ Conductivity Meter).
- Establecer normas para el uso correcto del pH metro multiparamétrico Benchtop pH/ Conductivity Meter.

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL pH METRO MULTIPARAMÉTRICO BENCHTOP pH/ CONDUCTIVITY METER</p>	<p>Carrera en Agroindustrias</p> <p>Edición 01</p>
---	---	--

3.1.3. ALCANCE

La responsabilidad de aplicación y alcance de este procedimiento recae sobre todos los estudiantes, docentes, personal encargado y para personas que requieran hacer uso del Laboratorio de Investigación en Lácteos de la Carrera de Agroindustria.

El responsable del Laboratorio de Investigación en Lácteos se encarga de comprobar, antes de instalar cualquier equipo de medida, que este cumpla con los requisitos establecidos para la operación que se va a realizar con él. Para ello es necesario observar con atención el manual de instrucciones del proveedor. Este manual deberá conservarse durante toda la vida del Equipo hasta su próxima renovación.

3.1.4. DEFINICIONES

Control de calidad. - Se puede definir como "las técnicas y actividades prácticas que se utilizan para satisfacer los requisitos relativos a la calidad.

Laboratorio. - Es el conjunto de personas, local, instalaciones, aparatos y materiales necesarios para obtener productos, realizar ensayos o análisis químicos, físicos o microbiológicos

pH-metro. - El pH metro es un sensor utilizado en el método electroquímico para medir el pH de una disolución. La determinación de pH consiste en medir el potencial que se desarrolla a través de una fina membrana de vidrio que separa dos

	<p style="text-align: center;">MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL pH METRO MULTIPARAMÉTRICO BENCHTOP pH/ CONDUCTIVITY METER</p>	<p style="text-align: center;">Carrera en Agroindustrias</p> <p style="text-align: center;">Edición 01</p>
---	---	--

soluciones con diferente concentración de protones.

Una celda para la medida de pH consiste en un par de electrodos, uno de calomel (mercurio, cloruro de mercurio) y otro de vidrio, sumergidos en la disolución en la que queremos encontrar el pH.

Solución. - Mezcla físicamente homogénea de dos o más sustancias, cuyas partes son muy pequeñas para diferenciarlas a simple vista o aun con el microscopio. La composición y demás propiedades de la solución son iguales en todas sus partes.

3.1.5. OPERACIÓN Y FUNCIONAMIENTO

3.1.5.1. GENERALIDADES

El pH metro multiparamétrico Benchtop pH/ Conductivity Meter se utiliza para medir el pH además de determinar la acidez y la alcalinidad de los alimentos con diferentes electrodos sumergidos en las muestras lo cual nos da un resultado y lo comparamos de acuerdo a las normas INEN existentes en el Ecuador

3.1.5.2. Especial I Notas

- NO desconecte el enchufe de alimentación hasta que el medidor esté apagado No desconecte el enchufe USB ni presione  el botón para apagar el medidor directamente cuando el medidor se está conectando con la PC. Presione el botón "Salir" primero en la interfaz de la PC) para salir del software PC Link, luego presione
-  El botón para apagar el medidor y desconecte el enchufe USB después de eso.

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL pH METRO MULTIPARAMÉTRICO BENCHTOP pH/ CONDUCTIVITY METER	Carrera en Agroindustrias Edición 01
--	---	--

- Hay una batería de litio CR2032 de 3V en la placa de circuito del medidor, vea la imagen a la derecha. Es fuente de energía para el reloj interno del medidor.

Tabla 5

Parámetros de medición

Parámetros de medición	pH820	EC820	PC820
Instrumento Nivel	0,001 Nivel	0,5	pH: Nivel 0,001, Conductividad: Nivel 0,5
pH/Mv	✓		✓
Conductividad/TDS/Salinidad/Resistividad		✓	✓
Temperatura	✓	✓	✓

Elaborado por: Miranda J; Rodríguez P.

Nota: El medidor de pH/conductividad PC820 NO admite la medición simultánea de pH y conductividad

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL pH METRO MULTIPARAMÉTRICO BENCHTOP pH/ CONDUCTIVITY METER</p>	<p>Carrera en Agroindustrias</p> <p>Edición 01</p>
---	---	--

1.2 Características y funciones

- El chip de microprocesador incorporado permite funciones avanzadas como calibración automática, compensación automática de temperatura, reconocimiento automático de electrodos, configuración de parámetros, autodiagnóstico, recordatorio de calibración, verificación de tiempo de calibración, encendido automático. apagado, recordatorio de batería baja, etc.
- Gestión de datos GLP, visualización de reloj en tiempo real. Almacenamiento de datos de temporización manual o automática. Comunicación de datos USB
- El medidor adopta tecnología de procesamiento digital avanzada, mejora de forma inteligente el tiempo de respuesta y la precisión de las mediciones. La lectura estable y el modo de visualización de bloqueo automático están disponibles para elegir.
- Cumple con la clasificación IP54 a prueba de agua y polvo, los conectores del medidor están protegidos por una tapa de goma, lo que garantiza calidad, confiabilidad y vida útil, especialmente en entornos difíciles.

1.3 Funciones en la medición de pH (Modelos aplicables: PH820, PC820)

- Calibración automática de 1 a 5 puntos con guía de calibración y función de verificación automática

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL pH METRO MULTIPARAMÉTRICO BENCHTOP pH/ CONDUCTIVITY METER	Carrera en Agroindustrias Edición 01
--	---	--

2. CONFIGURACIÓN

Tabla 6

Configuración del equipo

	Contenido	Cantidad	pH820	EC820	PC820	<i>Elab</i>
1	Medidor	1	✓			<i>orad</i>
2	Medidor de conductividad de laboratorio EC820	1		✓		<i>o</i>
3	pH/conductividad	1			✓	<i>por:</i>
4	laboratorio LabSen 211	1	✓		✓	<i>Mira</i>
5	Electrodo de conductividad 2401T-F (ATC, k= 1,0)	1		✓	✓	<i>nda</i>
6	Electrodo de temperatura MP500	1	✓		✓	<i>J;</i>
7	Tampón estándar de PH (4,00 pH 7,00 pH, 10,01pH/50 ml)	1 para cada	✓		✓	<i>Rodr</i>
8	Solución estándar de conductividad (844S, 14134S, 12,88 mS/50 ml)	1 para cada		✓	✓	<i>iguez</i>
9	Solución KCL de 3M (50 ml)	1	✓		✓	<i>P.</i>
10	Pipeta	1	✓		✓	
11	Adaptador de corriente	1	✓	✓	✓	

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL pH METRO MULTIPARAMÉTRICO BENCHTOP pH/ CONDUCTIVITY METER	Carrera en Agroindustrias Edición 01
--	---	--

Tabla 7

		Parámetros técnicos	Modelos aplicables
pH	Rango de medición de	(-2,000 – 19,999) pH	pH820 PC820
	Resolución	0,1/0,01/0,001	
	Precisión	±pH 0,002 pH ±de 1 dígito	
	Rango de compensación de temperatura	(0 ± 100 °C) Automático o manual	
mV	Rango de medición de	±1999,9	
	Resolución	0,1 Mv	
	Precisión	±0,03 % FS ±de 1 dígito	

Especificaciones Técnicas

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL pH METRO MULTIPARAMÉTRICO BENCHTOP pH/ CONDUCTIVITY METER	Carrera en Agroindustrias Edición 01
--	---	--

Cond.	Rango de medición	Conductividad: (0-2000) mS/cm, incluidos 6 rangos: (0,00-19,99) S/cm (20,0-199,9) S/cm (200-1999) S/cm (2,00-19,99) mS/cm (20,0-199,9) mS/cm (200-2000) mS/cm	EC820 PC820
		TDS: (0 - 100g/L, incluyendo 5 rangos: (0.00-9,99 mg/L, (10,0-99,9)mg/L (100-999)mg/L, (1,00-9,99 g/L (10,0-100)g/L	
		Salinidad: (0-100) ppt, incluyendo 2 rangos: (0 – 9,99) ppt, (10,0 -100) ppt,	
		Resistividad : (0-100) MQ cm, incluidos 6 rangos: (0,0-99,9) 0 cm, (100-999) 0 cm, (1,00-9,99) KQ cm, (10,0-99,9) KO-cm (100-999) KO cm, (1,0- 100)MQ cm.	
	Resolución	Conductividad: 0,01/0,1/1S/cm. 0,01/0,1/1 mS/cm TDS: 0,01/0,1/1mg/L 0,01/0,1g/L Salinidad: 0,01/0,1 /1 ppt, 0,01/0,1 ppt Resistividad: 0,1/10 cm, 0,01/0,1/1 Ko'cm, 0,1 MQ.cm	
	Precisión	+0,5% FS #1 dígito	
	Rango de compensación de temperatura	(0 - 50°C) Automático o manual	

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL pH METRO MULTIPARAMÉTRICO BENCHTOP pH/ CONDUCTIVITY METER	Carrera en Agroindustrias Edición 01
--	---	--

	Constante de electrodo	(0 - 50 °C) Automático o manual 0,01/0,1/1/10 cm	
Temperatura De	Medición	0 a 100 °C	pH820
	Resolución	0,1 °C	EC820
	Precisión	°C 1 dígito	PC820
Otros	datos	pH820/ EC820: 500 Grupos, PC 820: 1000 grupos	
	Contenido de almacenamiento	Numeración, fecha, hora, medidas, unidad, temperatura	

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL pH METRO MULTIPARAMÉTRICO BENCHTOP pH/ CONDUCTIVITY METER</p>	<p>Carrera en Agroindustrias</p> <p>Edición 01</p>
---	---	--

	Salida de datos	USB
	Clasificación IP	IP54
	Calibración	pH: 1-5 puntos, Conductividad: 1-4 puntos

Elaborado

por:

Miranda

J;

Rodríguez

P.

 <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</p>	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL pH METRO MULTIPARAMÉTRICO BENCHTOP pH/ CONDUCTIVITY METER</p>	<p>Carrera en Agroindustrias</p> <p>Edición 01</p>
--	---	--

Descripción del instrumento

Figura 1

Pantalla LCD pH metro

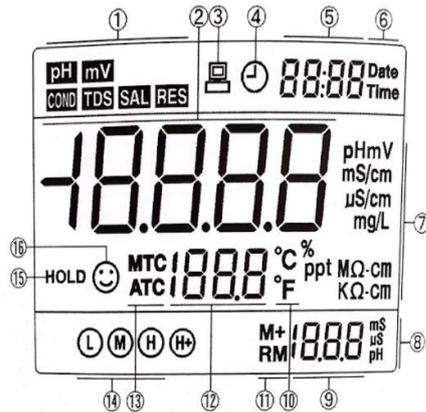


Diagram-1

Elaborado por: Miranda J; Rodriguez P.

4.1 Pantalla LCD

1. Parámetros de medición
2. medición Valor
3. Comunicación de datos USB. El medidor está conectado a su PC cuando se muestra este ícono
4. Almacenamiento de tiempo
5. Fecha, hora e íconos de recordatorio

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL pH METRO MULTIPARAMÉTRICO BENCHTOP pH/ CONDUCTIVITY METER	Carrera en Agroindustrias Edición 01
---	--	--

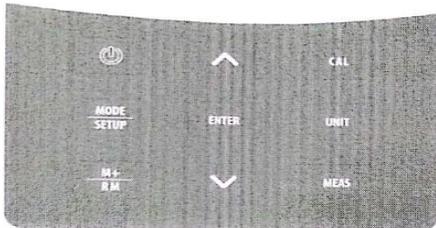
6. Unidad de medida
7. "Fecha" y "Hora"
8. Unidad de medición en calibración
9. Valor de calibración, numeración del almacenamiento de datos e íconos de recordatorio
10. Unidad de temperatura
11. Icono de visualización e almacenamiento de datos.
- M+- Almacenamiento de datos; RM-Recuperación de datos guardados
12. Iconos de temperatura y recordatorios
13. ATC-Compensación automática de temperatura; MTC- Compensación manual de temperatura
14. Icono de calibración completa
15. Modo de lectura de bloqueo
16. Icono de lectura estable

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL pH METRO MULTIPARAMÉTRICO BENCHTOP pH/ CONDUCTIVITY METER	Carrera en Agroindustrias Edición 01
--	---	--

4.2. Teclado

Figura 2

Teclado del pH metro



Elaborado por: Miranda J; Rodríguez P.

Tabla 8

Íconos	Operación	Funciones
	Corta	<ul style="list-style-type: none"> • Calibración
	Corta	<ul style="list-style-type: none"> • Ícono estable → mV • Medidor de pH/Conductividad: pH → mV → COND Pulsación
	Larga	Introducir configuración de parámetros Pulsación
	Corta	Entrar en modo de calibración Pulsación

Íconos Operaciones y Funciones del pH metro

 <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</p>	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL pH METRO MULTIPARAMÉTRICO BENCHTOP pH/ CONDUCTIVITY METER</p>	<p>Carrera en Agroindustrias</p> <p>Edición 01</p>
--	---	--

	Corta	<ul style="list-style-type: none"> • En modo pH: elegir resolución: 0,1 pH → 0,01pH → 0,001pH • En modo conductividad, elegir modo de medición: COND → TDS → SAL → RES Pulsación
	Corta	<ul style="list-style-type: none"> • En modo de calibración: pulse para calibrar • En modo de configuración de parámetros: pulse para confirmar la elección Pulsación
	Corta	<ul style="list-style-type: none"> • Cancelar cualquier operación, el medidor vuelve al modo de medición Pulsación
	Corta	Guardar datos de medición Pulsación
	Larga	Recuperar datos de medición guardados Pulsación
	corta o pulsación larga	<ul style="list-style-type: none"> • Entrar Modo de compensación de temperatura manual (MTC): presione brevemente para ajustar la temperatura, presione prolongadamente para ajustar rápidamente • En el modo de configuración de parámetros: presione para cambiar la numeración de los parámetros en el menú principal y el submenú. • En el submenú, presione para cambiar los parámetros y configuraciones.

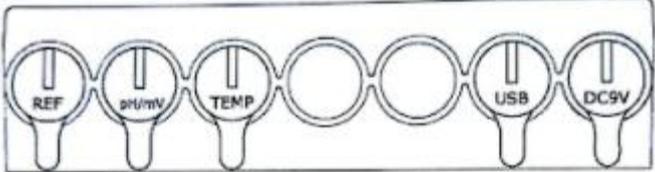
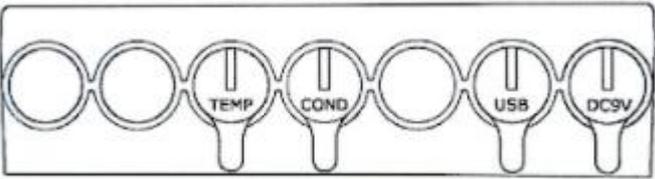
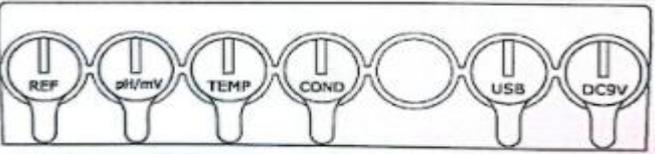
Elaborado por: Miranda J; Rodríguez P

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL pH METRO MULTIPARAMÉTRICO BENCHTOP pH/ CONDUCTIVITY METER	Carrera en Agroindustrias Edición 01
--	---	--

4.3 Conectores

Tabla 9

Conectores de Diferentes Modelos

Conectores	Modelo
	Medidor de pH pH820
	Medidor de conductividad EC820
	Medidor de pH/conductividad PC820

Elaborado por: Miranda J; Rodríguez P.

Icono	Nombre del conector	Tipo de conector
REF	Conector de electrodo de referencia	Φ2 Conector tipo banana
pH/mV	Enchufe de electrodo de pH y electrodo de ORP	Conector BNC
TEMP	Enchufe de temperatura (compartido por pH y conductividad)	Conector RCA
COND	Tapón de conductividad	Conector BNC
USB	Enchufe de comunicación USB	Conector BNC
DC9V	Enchufe de alimentación DC9V	Φ2.5 Conector estándar de cuatro núcleos

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL pH METRO MULTIPARAMÉTRICO BENCHTOP pH/ CONDUCTIVITY METER	Carrera en Agroindustrias Edición 01
--	---	--

4.4. Modo de visualización

4.4.1 Modo de visualización de lectura estable

Cuando el valor de medición es estable, la pantalla muestra ☺ como se muestra en el Diagrama-3 si ☺ no aparece o parpadea, eso significa que el valor de medición no ha sido estable. Los usuarios deben esperar a que aparezca la carita sonriente y permanecer allí antes de registrar las lecturas o realizar calibraciones.

Figura 3

Visualización de Lectura Estable



Elaborado por: Miranda J; Rodriguez P.

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL pH METRO MULTIPARAMÉTRICO BENCHTOP pH/ CONDUCTIVITY METER	Carrera en Agroindustrias Edición 01
--	---	--

4.4.2 Modo de visualización de bloqueo automático

En la configuración de parámetros P5.4, seleccione "On" para activar el modo de bloqueo automático, en el que la lectura de medición se bloqueará automáticamente después de que el ☺ se haya mantenido estable durante 10 segundos y el botón HOLD

El ícono aparecerá como se muestra en el Diagrama-4. En este momento, presione **MEAS** para cancelar la retención.

Figura 4

Visualización de Lectura Estable



Elaborado por: Miranda J; Rodriguez P

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL pH METRO MULTIPARAMÉTRICO BENCHTOP pH/ CONDUCTIVITY METER	Carrera en Agroindustrias Edición 01
--	---	--

4.5 Almacenamiento, recuperación y eliminación

4.5.1 Almacenamiento manual de datos

Cuando la lectura sea estable, presione brevemente , la pantalla mostrará el icono M+ junto con la numeración de almacenamiento y los datos se guardarán, como se muestra en el Diagrama-5. Para conocer la capacidad de almacenamiento de cada modelo, consulte la sección

Figura 5

Almacenamiento manual de datos



Elaborado

por:

Miranda

J;

Rodriguez

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL pH METRO MULTIPARAMÉTRICO BENCHTOP pH/ CONDUCTIVITY METER	Carrera en Agroindustrias Edición 01
--	---	--

4.5.2 Almacenamiento automático de datos de sincronización

En la configuración de parámetros P5.1, configure el tiempo para las mediciones de sincronización (p. ej., 3 minutos).  se mostrará, lo que significa que el medidor está listo para ingresar al modo de almacenamiento de tiempo automático. Presione brevemente,  el ícono  comenzará a parpadear y el grupo de datos de 1" se almacenará. 3 minutos más tarde, se almacenará el segundo. El diagrama 6 muestra que se han almacenado automáticamente 8 grupos de datos. Presione de  nuevo brevemente, el  El icono dejará de parpadear. El medidor detiene el almacenamiento de cronometraje automático. Cuando está en el almacenamiento de cronometraje automático, el almacenamiento manual está deshabilitado. En la configuración de parámetros P5.1, establezca el tiempo en 0 para salir del almacenamiento de cronometraje automático.

Figura 6

Almacenamiento de datos sincronizados



Elaborado por: Miranda J; Rodriguez P

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL pH METRO MULTIPARAMÉTRICO BENCHTOP pH/ CONDUCTIVITY METER	Carrera en Agroindustrias Edición 01
--	---	--

4.5.3 Recuperar los datos almacenados

En modo de medición, presione prolongadamente **M+RM** (>1.5 s), el medidor recuperará el valor medido que se guardó por última vez, como se muestra en el Diagrama 7, mostrando el ícono F y la numeración,  o  para recuperar otros datos almacenados. Presione prolongadamente  o  para cambiar numeraciones rápidamente. Presione **MEAS** para volver al modo de medición.

Figura 7

Recuperación de datos



Elaborado por: Miranda J; Rodriguez P.

4.5.4 Eliminar datos almacenados

En el parámetro P5.3, seleccione Sí para eliminar todos los datos almacenados. Para obtener más información, consulte la sección 7.5

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL pH METRO MULTIPARAMÉTRICO BENCHTOP pH/ CONDUCTIVITY METER	Carrera en Agroindustrias Edición 01
---	---	--

5. Medición de pH

5.1 Configuración de la porta electrodos flexible

La porta electrodos flexible está compuesto por una base y una porta electrodos. La porta electrodos justo encima de la barra de metal en la base a través del orificio debajo; empuje hacia abajo; y ajuste la tuerca en la porta electrodos para finalizar la instalación.

Tabla 10

Serie de Tampones Estándar de pH

Iconos de calibración		Serie de tampones estándar de pH	
		USA. Serie	NIST
Calibración de 5 puntos		Ph	pH
		4,005 PH	4,006
		Ph	6,865 pH
		10,012 Ph	9,180 pH
		12,454 Ph	12,454 pH
Calibración de 3 puntos			

Elaborado por: Miranda J; Rodríguez P.

 <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</p>	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL pH METRO MULTIPARAMÉTRICO BENCHTOP pH/ CONDUCTIVITY METER</p>	<p>Carrera en Agroindustrias</p> <p>Edición 01</p>
--	---	--

5.3.2 Dos modos de calibración

El instrumento adopta dos modos de calibración de pH diferentes: 3 puntos de calibración (3P) y 5 puntos de calibración (5P). Los usuarios pueden seleccionar cuál usar en P1.4 (consulte la sección 7.3)

(a) Modo de calibración de 3 puntos

La calibración de 3 puntos es la más utilizada. En el modo de calibración de 3 puntos, el primer punto debe ser 7,00 pH (o 6,86 si se usa NIST). Luego, elija otras soluciones de calibración para realizar los puntos 2 y 3 (consulte la Tabla 5 para obtener más detalle. En el proceso de calibración, el medidor mostrará la pendiente del electrodo en rangos ácidos y alcalinos.

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL pH METRO MULTIPARAMÉTRICO BENCHTOP pH/ CONDUCTIVITY METER	Carrera en Agroindustrias Edición 01
--	---	--

Tabla 11*Modo de Calibración de 3 Puntos*

	USA. Serie	NIST	Ícono de calibración	Cuándo adoptar
Calibración de 1 punto	7,000 pH	6,865 Ph	(M)	Precisión $\geq \pm 0,1$ pH
Calibración de 2 puntos	7,000 pH y 4,005 pH	6,865 pH y 4,006 pH	(L) (M)	Rango de medición: <7,000 pH
	7,000 pH y 10,012 pH	6,865 pH y 9,180 pH	(M) (H)	Rango de medición: >7,000 pH
Calibración de 3 puntos	7,000 pH, 4,005 y 10,012 pH	6,865 pH, 4,006 y 9,180 pH	(L) (M) (H)	Amplio rango de medición

Elaborado por: Miranda J; Rodríguez P.

(b) Modo de calibración de 5 puntos

En 5 puntos modo de calibración, el usuario puede elegir de 1 a 5 puntos para la calibración, en cualquier solución de calibración y en cualquier orden. Como elegir 1,679pH y 4,005pH para medir una solución de ácido fuerte y elegir 10,012pH y 12,454pH para medir una solución de base fuerte. La pendiente del electrodo no se mostrará durante la calibración.

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL pH METRO MULTIPARAMÉTRICO BENCHTOP pH/ CONDUCTIVITY METER	Carrera en Agroindustrias Edición 01
---	--	--

5.3.3 ¿Con qué frecuencia calibrar?

La frecuencia con la que necesita calibrar su medidor depende de las muestras analizadas, el rendimiento de los electrodos y el requisito de precisión. Para mediciones de alta precisión (10,03pH), el medidor debe calibrarse antes de la prueba cada vez; Para mediciones de precisión ordinaria (2:0,1pH), una vez calibrado, el medidor se puede usar durante aproximadamente una semana o más. En los siguientes casos, el medidor debe ser recalibrado:

- a) El electrodo no se ha utilizado durante mucho tiempo o el electrodo es nuevo.
- b) Después de medir soluciones de ácido fuerte ($\text{pH} < 2$) o base fuerte ($\text{pH} > 12$).
- c) Después de medir la solución que contiene fluoruro y la solución orgánica fuerte.
- d) Hay una gran diferencia entre la temperatura de la muestra de prueba y la temperatura de la solución tampón que se usó en la última calibración.

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL pH METRO MULTIPARAMÉTRICO BENCHTOP pH/ CONDUCTIVITY METER	Carrera en Agroindustrias Edición 01
--	---	--

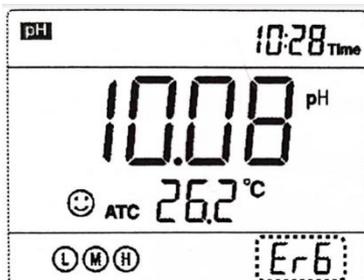
5.3.4 Función de recordatorio de calibración

Preestablezca el intervalo entre calibraciones (a partir del momento en que lo configuró), y luego el medidor le recordará que debe calibrar al final de ese intervalo.

Para obtener más información, consulte P1.2 (Sección 7.3). Cuando (consulte la sección 7.3), se alcance el tiempo preestablecido, se **Er6** en la esquina inferior derecha de la pantalla LCD (como se muestra en el Diagrama-8). En ese momento, el medidor aún se puede operar. Solo le recuerda que realice la calibración para garantizar la precisión. Después de la calibración, el **Er6** desaparecerá. Para hacer que desaparezca, los usuarios también pueden elegir "No" en P1.2 en la configuración de parámetros.

Figura 8

Error número seis del equipo



Elaborado por: Miranda J; Rodriguez

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL pH METRO MULTIPARAMÉTRICO BENCHTOP pH/ CONDUCTIVITY METER	Carrera en Agroindustrias Edición 01
--	---	--

5.3.5 Comprobar fecha de calibración

En este modo, los usuarios pueden ver la fecha y la hora de la última calibración para ayudar a determinar si es necesario volver a calibrar. Para obtener más información, consulte la configuración de parámetros P1.3 (Sección 7.3)

Figura 9

Comprobar fecha de calibración



Elaborado por: Miranda J; Rodriguez

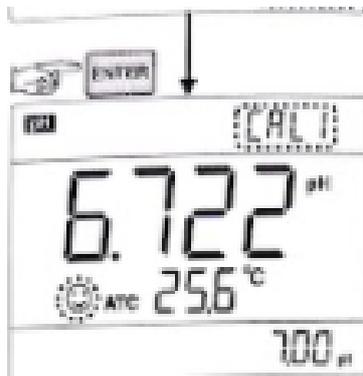
 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL pH METRO MULTIPARAMÉTRICO BENCHTOP pH/ CONDUCTIVITY METER	Carrera en Agroindustrias Edición 01
--	---	--

5.4. Calibración de pH (tome la calibración de 3 puntos como ejemplo)

5.4.1 Presione **CAL** para ingresar al modo de calibración. El icono CAL1 parpadeará en la esquina superior derecha de la pantalla LCD. 7.00 pH parpadeará en la esquina inferior derecha de la pantalla LCD para recordarle que use una solución tampón de pH 7.00 para realizar un punto de calibración de 1".

Figura 10

Punto de Calibración 1



Elaborado por: Miranda J; Rodriguez P

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL pH METRO MULTIPARAMÉTRICO BENCHTOP pH/ CONDUCTIVITY METER	Carrera en Agroindustrias Edición 01
--	---	--

5.4.2 Use agua destilada para enjuagar

el electrodo y luego séquelo. Suméjalo en una solución tampón de pH 7,00, revuelva suavemente y déjelo reposar y espere a que la lectura se estabilice. En la esquina inferior derecha de la pantalla LCD, se mostrará el proceso de reconocimiento automático de la solución tampón. Si presiona antes de que se reconozca el tampón, se generará Er2 (consulte tabla 6).

Figura 11
Punto de Calibración2



Elaborado por: Miranda J; Rodriguez

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL pH METRO MULTIPARAMÉTRICO BENCHTOP pH/ CONDUCTIVITY METER	Carrera en Agroindustrias Edición 01
--	---	--

5.4.3 Medidor se bloqueado

Cuando el medidor se bloquea 7,00 pH, ☺ muestra en la pantalla LCD. Presione la tecla para calibrar el medidor. Finalizar después de realizar la calibración. La calibración del punto de 1" finaliza. Mientras tanto, CAL2 parpadeará en la esquina superior derecha, y 4,00 pH y 10.01 pH parpadearán alternativamente en la parte inferior derecha, lo que indica que se usa una solución tampón de pH 4,00 o pH 10,01 para realizar la calibración del segundo punto

Figura 12

Medidor de pH bloqueado



Elaborado

por:

Miranda

J;

Rodriguez

 <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</p>	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL pH METRO MULTIPARAMÉTRICO BENCHTOP pH/ CONDUCTIVITY METER</p>	<p>Carrera en Agroindustrias</p> <p>Edición 01</p>
--	---	--

5.4.4 Retirar el electrodo

Retire el electrodo de pH, enjuáguelo con agua destilada, séquelo y sumérjalo en una solución tampón de pH 4,00. Revuelva la solución suavemente y déjela reposar en la solución tampón hasta que se alcance una lectura estable.

La pantalla del medidor mostrará el proceso de reconocimiento de la solución tampón de calibración en la parte inferior derecha de la pantalla LCD. Cuando el medidor reconoce 4,00 pH, ☺ aparece en la pantalla LCD. Presione **ENTER** (tecla externa para calibrar el medidor. El ícono de finalización y la pendiente del electrodo del rango de acidez se muestran después de realizar la calibración. Mientras tanto, CAL3 parpadeará en la esquina superior derecha de la pantalla LCD y 10,01 pH parpadeará en la esquina inferior derecha, indicando utilizando una solución tampón de pH 10,01 para realizar la calibración del punto de 3".

5.4.5 Sacar el electrodo de pH

Saque el electrodo de pH, enjuáguelo con agua destilada, séquelo y sumérjalo en una solución tampón de pH 10,01. Revuelva la solución suavemente y déjela reposar en la solución tampón

 <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</p>	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL pH METRO MULTIPARAMÉTRICO BENCHTOP pH/ CONDUCTIVITY METER</p>	<p>Carrera en Agroindustrias</p> <p>Edición 01</p>
--	---	--

hasta que se alcance una lectura estable. La pantalla del medidor mostrará el  proceso de reconocimiento de la solución tampón de calibración en la parte inferior derecha de la pantalla LCD. Cuando el medidor reconozca un pH de 10,01,  aparecerá en la pantalla LCD. Presione **ENTER** la tecla para calibrar el medidor. Ícono de finalización y la pendiente del electrodo del rango de alcalinidad se muestra después de realizar la calibración.

El medidor vuelve al modo de medición, muestra el valor de medición estable y los íconos de la guía de calibración. Consulte el Diagrama 9 para ver el proceso de calibración anterior.

5.4.6 Operación de 5 puntos

Operación de 5 puntos de la calibración es la misma que la anterior, pero el usuario puede determinar la solución de calibración y el orden de calibración. La pendiente del electrodo no se mostrará durante la calibración. En 3 puntos y 5 puntos de calibración, presione la **MEAS** tecla para volver al modo de medición. Los usuarios pueden proceder de 1 a 3 puntos de calibración en el modo 3P y de 1 a 5 puntos de calibración en el modo 5P. La pantalla LCD mostrará iconos de calibración relativos

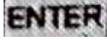
 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL pH METRO MULTIPARAMÉTRICO BENCHTOP pH/ CONDUCTIVITY METER	Carrera en Agroindustrias Edición 01
--	---	--

5.5 Calibración personalizada (tome 1,60 pH y 6,50 pH como ejemplo)

5.5.1 Elija **CUS** (calibración personalizada) en la configuración de parámetros P1.1, el medidor ingresa al modo de calibración personalizada. Presione  la tecla, **CAL1** parpadeará en la esquina superior derecha de la pantalla LCD, indicando el inicio de la calibración del primer punto.

5.5.2 Use agua destilada para enjuagar

Use agua destilada para enjuagar el electrodo y luego séquelo. Sumérjalo en una solución tampón de pH 1,60, revuélvalo suavemente y déjelo reposar y espere a que la lectura se estabilice, ☺ aparece en la pantalla LCD.

Pulse  la tecla, la lectura parpadea. Presione  o  para ajustar el número de lectura a 1.60, luego presione la  tecla para finalizar la calibración. **CAL2** parpadeará en la esquina superior derecha de la pantalla LCD, lo que indica el inicio de la calibración del segundo punto. Use agua destilada para enjuagar el electrodo y luego séquelo. Sumérjalo en una solución tampón de pH 6,50, revuélvalo suavemente y déjelo reposar y espere a que la lectura se estabilice, ☺ aparece en la pantalla LCD. Pulse  la tecla, la lectura parpadea.

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL pH METRO MULTIPARAMÉTRICO BENCHTOP pH/ CONDUCTIVITY METER	Carrera en Agroindustrias Edición 01
--	---	--

Presione  o  para ajustar el número de lectura a 6.50, luego presione la **ENTER** tecla para finalizar la calibración y regresar al modo de medición. **CUS** parpadeará en la esquina superior derecha de la pantalla LCD, pero los íconos de calibración completada dejarán de mostrarse en la esquina inferior izquierda de la pantalla LCD

5.5.4 Notas especiales

(a) El instrumento puede operar 1-2 puntos de calibración personalizada. Presione **MEAS** después de terminar el ^{1er} punto, el instrumento volverá al modo de medición. Esta es una calibración personalizada de 1 punto.

(b) Si la sonda de temperatura no está conectada durante la calibración y la medición, que es MTC. El valor de la temperatura parpadeará después de presionar la **ENTER** tecla. Presione  o  para ingresar la temperatura correcta. Presione **ENTER** la tecla una vez más, el valor de la temperatura parpadeará.

(c) El pH de la "calibración personalizada" es la medición en cierta temperatura. El instrumento debe calibrar o medir en la misma temperatura, de lo contrario será inexacto. El instrumento no reconoce las soluciones de calibración personalizadas.

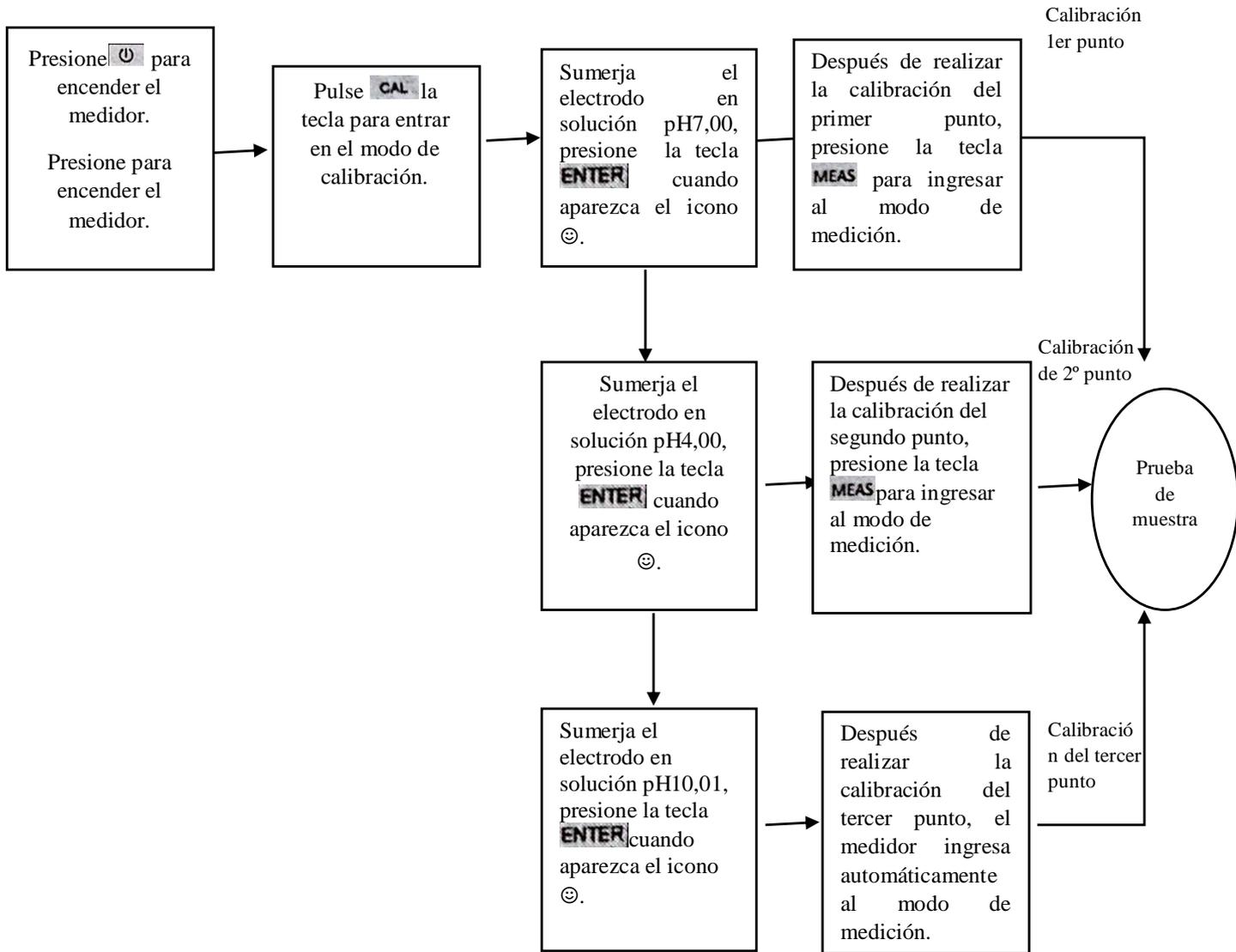
	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL pH METRO MULTIPARAMÉTRICO BENCHTOP pH/ CONDUCTIVITY METER	Carrera en Agroindustrias Edición 01
---	--	--

5.6 Medición de muestras

5.6.1 Enjuague el electrodo

Enjuague el electrodo de pH en agua destilada o agua purificada, séquelo y sumérgalo en la solución de muestra. Revuelva la solución suavemente y déjela reposar en la solución de muestra hasta que ☺ y permanezca en la pantalla LCD, obtenga la lectura de pH, que es el valor de pH de la solución de muestra, consulte el Diagrama 10 para conocer el proceso de calibración y medición del medidor de pH.

Diagrama-10



	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL pH METRO MULTIPARAMÉTRICO BENCHTOP pH/ CONDUCTIVITY METER	Carrera en Agroindustrias Edición 01
---	--	--

RESPONSABLES

- Docentes de la carrera
- Alumnos de la carrera

REGISTROS

- Registro de control de uso del equipo multiparamétrico (pH- conductividad)

MODIFICACIONES

- Edición 01

ANEXOS

Ver el Registro de control de uso del equipo multiparamétrico (pH-Conductividad)



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

Título:

**MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL pH-METRO MULTIPARAMÉTRICO
 BENCHTOP pH/ CONDUCTIVITY METER EN EL LABORATORIO DE
 INVESTIGACIÓN EN LÓCTEOS DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA**

Validado	Revisado	Aprobado:
Cargo/firma	Cargo/firma	Cargo/firma
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL pH-METRO MULTIPARAMÉTRICO BENCHTOP pH/ CONDUCTIVITY METER	Carrera en Agroindustrias Edición 01
---	--	--

1. INTRODUCCIÓN.

El analizador de pH- metro multiparamétrico Benchtop pH/ Conductivity Meter es un instrumento de uso común en cualquier campo de la ciencia relacionado con soluciones acuosas. Se utiliza en áreas como la agricultura, en procesos industriales como la fabricación de papel, alimentos, farmacia e investigación y desarrollo, Y en procesos agroindustriales en la medición de materias primas a utilizarse, así como también en productos ya elaborados.

Finalmente, en el Laboratorio de Investigación en lácteos, sirve para medir el pH y la temperatura tanto de la leche, como de los resultantes de la elaboración de productos lácteos.

2. OBJETIVOS

2.2. Objetivo General

Describir el correcto mantenimiento al que debe ser sometido el pH- metro multiparamétrico Benchtop pH/ Conductivity Meter con el fin de evitar daños del equipo.

2.3. Objetivos Específicos

- Determinar los errores existentes en el pH metro multiparamétrico Benchtop pH/ Conductivity Meter).

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL pH-METRO MULTIPARAMÉTRICO BENCHTOP pH/ CONDUCTIVITY METER	Carrera en Agroindustrias Edición 01
---	--	--

- Establecer el correcto proceder en el pH metro multiparamétrico Benchtop pH/ Conductivity Meter, para de manteamiento a los electrodos

2.4. ALCANCE

El mantenimiento correcto del pH metro multiparamétrico Benchtop pH/ Conductivity Meter queda a cargo de docentes y de encargados del laboratorio de Investigación en Lácteos de la Universidad Técnica de Cotopaxi, mantenimiento que debe ser llevado a cabo conforme queda descrito en el presente manual.

2.5. DEFINICIONES

2.5.1. Control de calidad. - Se puede definir como "las técnicas y actividades prácticas que se utilizan para satisfacer los requisitos relativos a la calidad.

2.5.2. Laboratorio. - Es el conjunto de personas, local, instalaciones, aparatos y materiales necesarios para obtener productos, realizar ensayos o análisis químicos, físicos o microbiológicos.

2.5.3. Manual de procedimientos. – Es el documento que contiene la descripción de actividades que deben seguirse en la realización de las funciones de una unidad administrativa, o de dos o más de ellas

 <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</p>	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL pH-METRO MULTIPARAMÉTRICO BENCHTOP pH/ CONDUCTIVITY METER	<p>Carrera en Agroindustrias</p> <p>Edición 01</p>
--	--	--

2.5.6. Manual. - Documento en que se compendia lo más sustancial de una materia, equipo, maquinaria, etc.

2.5.7. Mantenimiento. - Conservación de una cosa en buen estado o en una situación determinada para evitar su degradación.

2.5.8. pH metro. - El pH metro es un sensor utilizado en el método electroquímico para medir el pH de una disolución. La determinación de pH consiste en medir el potencial que se desarrolla a través de una fina membrana de vidrio que separa dos soluciones con diferente concentración de protones.

Una celda para la medida de pH consiste en un par de electrodos, uno de calomel (mercurio, cloruro de mercurio) y otro de vidrio, sumergidos en la disolución en la que queremos encontrar el pH.

2.5.9. Solución. - Mezcla físicamente homogénea de dos o más sustancias, cuyas partes son muy pequeñas para diferenciarlas a simple vista o aun con el microscopio. La composición y demás propiedades de la solución son iguales en todas sus partes.

2.5.10. Información de autodiagnóstico: Entre el procedimiento de calibración y medición, el medidor tiene una función de autodiagnóstico, mostrando el icono Er1-Er6, recordando la información relacionada. Consulte la tabla

 <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</p>	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL pH-METRO MULTIPARAMÉTRICO BENCHTOP pH/ CONDUCTIVITY METER	<p>Carrera en Agroindustrias</p> <p>Edición 01</p>
--	--	--

Tabla 12

Iconos de pantalla	Contenido	Comprobación
Er 1	Solución tampón de pH incorrecto o solución tampón fuera de rango.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Compruebe si la solución tampón de pH es correcta. 2. Compruebe si el medidor conecta correctamente el electrodo. 3. Compruebe si el electrodo está dañado.
Er 2	Presione ENTER cuando el valor de medición no sea estable durante la calibración.	Presione ENTER la tecla cuando ☺ El icono aparece y permanece.
Er 3	Durante la calibración, el valor de medición es inestable durante más de 3 minutos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Compruebe si hay burbujas en el bulbo de vidrio. 2. Reemplácelo con un electrodo de pH nuevo.
Er 4	Potencial eléctrico cero del electrodo de pH fuera de rango (<-60 mV o >60 mV)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Compruebe si hay burbujas en el bulbo de vidrio. 2. Compruebe si la solución tampón de pH es correcta.
Er 5	Pendiente del electrodo de pH fuera de rango (<85% o > 110%)	<ol style="list-style-type: none"> 3. Reemplácelo con un electrodo de pH nuevo.
Er 6	Ingrese en la calibración vencida preestablecida para recordar la calibración	Presione CAL la tecla para realizar la calibración o cancelar la configuración de calibración vencida en el parámetro P1.2.

Información de Autodiagnóstico

Elaborado por: Miranda J; Rodríguez P.

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL pH-METRO MULTIPARAMÉTRICO BENCHTOP pH/ CONDUCTIVITY METER	Carrera en Agroindustrias Edición 01
---	--	--

De acuerdo con el principio de medición isotérmica del pH, cuanto más cerca esté la temperatura de la muestra de prueba de la de la solución de calibración, mayor será la precisión de la medición. Por lo tanto, se recomienda seguir este principio al realizar pruebas.

El instrumento tiene una función para volver a la configuración predeterminada de fábrica, que se puede configurar en P1.4 (consulte la sección 7,3). Volver a la configuración predeterminada de fábrica es restaurar el medidor al valor teórico (el pH potencial cero es 7,00, la pendiente es 100%) y configurar todos los parámetros a la configuración predeterminada (consulte el apéndice 1). Cuando la calibración o la medición del medidor se realizan de manera anormal, los usuarios pueden usar esta función para permitir que el medidor regrese al modo predeterminado de fábrica y luego realizar la calibración y la prueba nuevamente. Tenga en cuenta que esta función es irreversible una vez utilizada.

3. Mantenimiento del electrodo de pH

3.1. Limpieza del electrodo de pH

Enjuague el electrodo de pH en agua purificada antes y después de la medición y luego séquelo. Después de medir la muestra viciosa, el electrodo debe limpiarse muchas veces para

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL pH-METRO MULTIPARAMÉTRICO BENCHTOP pH/ CONDUCTIVITY METER	Carrera en Agroindustrias Edición 01
---	--	--

eliminar la muestra adherida a la membrana de vidrio, o limpiar con la solución adecuada y luego enjuagar con agua purificada.

3.2 Renueve el bulbo de vidrio

Los electrodos que se han utilizado durante un largo período de tiempo envejecerán. Sumerja el electrodo en ácido clorhídrico de 0,1 mol/L durante 24 horas, luego lave el electrodo en agua purificada y luego sumérjalo en una solución de remojo de KCL durante 24 horas. Para una pasivación seria, sumerja el bulbo en 4% HF (ácido fluorhídrico) durante 3-5 segundos, y lávelo en agua purificada, luego sumérjalo en la solución de remojo durante 24 horas para renovarlo.

Limpie el bulbo y la unión de vidrio contaminados (consulte la Tabla)

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL pH-METRO MULTIPARAMÉTRICO BENCHTOP pH/ CONDUCTIVITY METER	Carrera en Agroindustrias Edición 01
---	--	--

Tabla 13

Limpie el Bulbo y la Unión de Vidrio Contaminados

Contaminación	Soluciones de limpieza
Óxido de metal inorgánico	Ácido diluido a menos de 1 mol/L Lípido
lípido orgánico	Detergente diluido (alcalino débil)
Macromolécula de resina	Diluido alcohol, acetona, éter
Sedimento de hematocitos proteicos	Solución enzimática ácida (tabletas de levadura azucarada)
Pinturas	Blanqueador diluido, peróxido

Elaborado por: Miranda J; Rodríguez P

Con qué frecuencia calibrar

- (a) El medidor se ha calibrado antes de salir de fábrica y generalmente se puede usar nada más sacarlo de la caja
- (b) Normalmente realice la calibración una vez al mes.
- (c) Para mediciones de alta precisión o gran desviación de la temperatura de referencia (25 °C), realice la calibración una vez por semana.

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL pH-METRO MULTIPARAMÉTRICO BENCHTOP pH/ CONDUCTIVITY METER	Carrera en Agroindustrias Edición 01
---	--	--

(d) Use una solución estándar de conductividad para verificar si hay un error. Realice la calibración si el error es grande.

(e) Para electrodos nuevos o si el medidor se configuró con los valores predeterminados de fábrica, realice una calibración de 3 o 4 puntos. Para uso general, elija soluciones estándar que estén más cerca de la solución de muestra para realizar una calibración de 1 o 2 puntos.

3.5 Precaución para la contaminación de la solución de calibración

La solución estándar de conductividad no tiene tampón. Evite contaminarse durante el uso. Antes de sumergir el electrodo en la solución estándar, lave el electrodo y déjelo secar, especialmente para la solución estándar de baja concentración (84pS/cm). La solución estándar contaminada afectará la precisión.

Configuración del recordatorio de calibración

Preestablezca el intervalo entre calibraciones (a partir del momento en que lo configuró), y luego el medidor le recordará que debe calibrar al final de ese intervalo. Para obtener más información, consulte P2.3 (Sección 7,4). Cuando se alcance el tiempo

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL pH-METRO MULTIPARAMÉTRICO BENCHTOP pH/ CONDUCTIVITY METER	Carrera en Agroindustrias Edición 01
---	--	--

preestablecido, el ícono Er6 se mostrará en la esquina inferior derecha de la pantalla LCD (como se muestra en el Diagrama-11). En ese momento, el medidor aún se puede operar. Solo le recuerda que realice la calibración para garantizar la precisión. Después de la calibración, el ícono Er6 desaparecerá; Para hacerlo desaparecer, los usuarios también pueden elegir "No" en P2.3 en la configuración de parámetros.

RESPONSABLES

- Docente de la carrera
- Estudiantes de la carrera

REGISTROS

No aplica

MODIFICACIONES

Edición 01

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL pH-METRO MULTIPARAMÉTRICO BENCHTOP pH/ CONDUCTIVITY METER	Carrera en Agroindustrias Edición 01
---	--	--

ANEXOS

- Registro de control de uso del lactodensímetro (Ver anexo 1)
- Registro de control de mantenimiento rutinario (Ver anexo 2)
- Registro de control de mantenimiento preventivo (Ver anexo 3)
- Registro de control de mantenimiento predictivo (Ver anexo 4)
- Registro de control de mantenimiento correctivo (Ver anexo 5)
- Hoja de vida del equipo (Ver anexo 6)

 <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</p>	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL pH-METRO MULTIPARAMÉTRICO BENCHTOP pH/ CONDUCTIVITY METER	<p>Carrera en Agroindustrias</p> <p>Edición 01</p>
--	--	--

Conclusiones

1. Se llevó a cabo la elaboración de dos manuales, tanto de funcionamiento como de mantenimiento del pH metro multiparamétrico Benchtop pH/ Conductivity Meter, cumpliendo de esa manera el objetivo que se planteó en el manual mediante el cual indica el alcance y definiciones que son importantes para poder entender, este manual está dividido en tres partes, tales como: la primera es la práctica demostrativa del correcto funcionamiento, la segunda consiste en la elaboración del manual para el correcto uso en la diferentes practicas pelágicas y finalmente la tercera parte consto del manual de mantenimiento, completamente necesario para prologar la vida útil del equipo.
2. Por medio de la revisión de diferentes fuentes bibliográficas, se puso obtener teóricamente ideas claras que permitieron la ejecución del manual de funcionamiento y de mantenimiento del pH metro, además, que con dicha revisión se encontró las princípiales funciones que tiene el pH metro, así como también el reporte de fallas que se puede encontrar en su uso, pero también se determinó el correcto proceder en la corrección de dichos errores.

 <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</p>	<p>MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL pH-METRO MULTIPARAMÉTRICO BENCHTOP pH/ CONDUCTIVITY METER</p>	<p>Carrera en Agroindustrias</p> <p>Edición 01</p>
--	---	--

3. Se realizaron dos practicas demostrativas con sus respectivas hojas guías con el fin de establecer e identificar el correcto proceder en el momento de determinar el pH
4. que tiene la leche antes de empezar a ser transformado en los diferentes derivados, así como también en la determinación de la densidad para ver si esa leche es apta o no para ser procesada y obtener un producto de calidad y que se adapte a las exigencias de la normativa legal vigente ecuatoriana (INEN).
5. Mediante la Ejecución del manual de funcionamiento del pH metro se estableció el correcto proceder para la calibración del equipo, la cual en síntesis queda establecida de la siguiente manera:
 - a) Encender el equipo
 - b) Seleccionar el modo a trabajarse (pH)
 - c) Seleccionar el botón CAL
 - d) Observar que se prenda la señal de CAL1
 - e) Insertar el Diodo en el líquido de calibración de pH7
 - f) Una vez en el medidor se pueda observar que llega a 7 presionar Enter
 - g) Lavar el diodo con agua destilada
 - h) Repetir estos pasos con el pH de 4 y el de 10 respectivamente

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL pH-METRO MULTIPARAMÉTRICO BENCHTOP pH/ CONDUCTIVITY METER	Carrera en Agroindustrias Edición 01
---	--	--

- i) Apreciar que aparezca en la pantalla el 100%
- j) Realizar la medición de la leche

Recomendaciones

1. Los anexos en los que se encuentran los registros sean llenados y ejecutados en el tiempo que se sugiere en el presente manual, el cual es de 6 meses, para que con eso logremos evitar daños en el futuro y por consecuente errores en la toma de medidas
2. Los presentes manuales sean puestos en la biblioteca universitaria para que sea fáciles de leer por parte de estudiantes y docentes de la Universidad tal y como lo requieran.
3. Llenar correctamente los registros que se ha brindado en el presente manual.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS

NATURALES

CARRERA DE AGROINDUSTRIA

Título:

MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL LACTODENSÍMETRO

Validado Cargo/firma	Revisado Cargo/firma	Aprobado: Cargo/firma
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL LACTODENSIMETRO	Carrera en Agroindustrias Edición 01
---	---	--

1. INTRODUCCIÓN

El lactodensímetro es un aparato de no más de 40 centímetros de longitud que cabe en una probeta o recipiente delgado en el que se introduce la leche. Con este medidor de densidad, se conoce, en menos de un minuto, la cantidad de grasa, sólidos no grasos y aguas presentes en el alimento.

Para la determinación de la densidad de la leche hay que verterla bien homogeneizada en un recipiente y colocar después el lactodensímetro, sin que éste toque las paredes ni el fondo del recipiente. La lectura del vástago se realiza siempre en la parte superior del menisco. A fin de proporcionar una lectura rápida de la densidad modificada por la temperatura, se adjunta tabla de corrección. Modo de usar la tabla: Se busca la temperatura de medición en la línea superior y se busca la intersección con los grados lactodensimétricos indicados por el lactodensímetro, luego se avanza horizontalmente hasta los 20°C. Los grados indicados permiten obtener la densidad a 20°C

OBJETIVO

General

- Describir el funcionamiento del Lactodensímetro de manera clara y técnica para el correcto manejo y limpieza del mismo

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL LACTODENSÍMETRO	Carrera en Agroindustrias Edición 01
---	---	--

Específico

- Determinar las partes que tiene el Lactodensímetro.
- Establecer normas para el uso correcto del equipo de medición.

ALCANCE

- La responsabilidad de aplicación y alcance de este procedimiento recae sobre todos los estudiantes, docentes, personal encargado y autorizadas que requieran hacer uso del Laboratorio de Investigación en lácteos de la Carrera de Agroindustria.
- El responsable del laboratorio de Investigación en lácteos se encarga de comprobar, antes de usar cualquier equipo de medida y comprobar que este cumpla con los requisitos establecidos para la operación que se va a realizar con él. Para ello es necesario observar con atención el manual de instrucciones del proveedor. Este manual deberá conservarse durante toda la vida del equipo hasta su próxima renovación.

DEFINICIONES

Control de calidad. - Se puede definir como "las técnicas y actividades prácticas que se utilizan para satisfacer los requisitos relativos a la calidad

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL LACTODENSÍMETRO	Carrera en Agroindustrias Edición 01
---	---	--

Densidad. -Relación entre la masa y el volumen de una sustancia, o entre la masa de una sustancia y la masa de un volumen igual de otra sustancia tomada como patrón.

Laboratorio. - Es el conjunto de personas, local, instalaciones, aparatos y materiales necesarios para obtener productos, realizar ensayos o análisis químicos, físicos o microbiológicos.

Lactodensímetro. -Un lactómetro es un instrumento que nos permite observar el porcentaje de sólidos no grasos en la leche, mientras que un lactodensímetro es un instrumento de medida simple que se emplea en la comprobación de la densidad de la leche; su escala se gradúa en cien partes.

Manual de procedimientos. - Es el documento que contiene la descripción de actividades que deben seguirse en la realización de las funciones de una unidad administrativa, o de dos o más de ellas.

Manual. - Documento en que se compendia lo más sustancial de una materia, equipo, maquinaria, etc.

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL LACTODENSIMETRO	Carrera en Agroindustrias Edición 01
--	---	--

GENERALIDADES

El Lactodensímetro se utiliza para medir el porcentaje de grasa presente en la leche lo cual mediante una formula nos da un resultado y lo comparamos de acuerdo a las normas INEN existentes en el Ecuador.

PARTES DEL EQUIPO



Selección de Flotación

Marcas

Ter

Sell

Last

 <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</p>	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL LACTODENSÍMETRO	Carrera en Agroindustrias Edición 01
--	---	--

- **Marcas de densidad:** ayuda a medir un valor relativo con respecto al porcentaje de grasa presente en la leche
- **Selección de Flotación:** Crea un vacío dentro del cristal el cual permite que el lactodensímetro logre flotar.
- **Termómetro:** Este nos ayuda a medir la temperatura del producto que se encuentra midiendo ya que a su vez la medición dependerá de la temperatura en la que se encuentre el líquido a medir.
- **Sello de Lastre:** Este sello impide que el lastre que es usado como contra peso se salga de su sección.
- **Lastre de plomo:** Este nos ayuda a generar un contra peso con respecto a la sección de flotación ya que sin este el lactodensímetro quedaría flotando de lado y no se sumergiría en el líquido.

FUNCIONAMIENTO

- Se debe colocar las muestras de leche a analizar en una probeta de 250 ml y se la coloca en un sitio plano
- Se coloca dentro de la probeta el lactodensímetro

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL LACTODENSÍMETRO	Carrera en Agroindustrias Edición 01
---	---	--

- Esperamos que se estabilice dentro del líquido y procedemos a medir mediante las marcas de densidad
- Se extraes el lactodensímetro y se revisa la temperatura con la que la leche esta al momento del análisis

RESPONSABLES

- Docentes de la carrera
- Alumnos de la carrera

REGISTROS

- Registro de control de uso del equipo

MODIFICACIONES

- Edición 01

ANEXOS

Registro de control de uso del Lactodensímetro



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS

NATURALES

CARRERA DE AGROINDUSTRIA

Título:

MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL LACTODENSÍMETRO

Validado Cargo/firma	Revisado Cargo/firma	Aprobado: Cargo/firma
Fecha:	Fecha:	Fecha:

 <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</p>	<p>MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL LACTODENSÍMETRO</p>	<p>Carrera en Agroindustrias</p> <p>Edición 01</p>
--	--	--

1. INTRODUCCIÓN

El presente manual tiene como finalidad establecer el correcto proceder en el momento de la ejecución de los respectivos mantenimientos al lactodensímetro del laboratorio de Investigación en lácteos de la Carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

2. OBJETIVO

2.1 General

Establecer el correcto proceder al momento de realizar los mantenimientos del lactodensímetro que se repotenciará en el laboratorio de Investigación en Lácteos.

2.2. Específico

- Describir los tipos de mantenimiento a los que se debe someter el lactodensímetro.
- Establecer bibliográficamente cada uno de los mantenimientos que se deben ejecutar

 <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</p>	<p>MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL LACTODENSIMETRO</p>	<p>Carrera en Agroindustrias</p> <p>Edición 01</p>
--	--	--

3. ALCANCE

La responsabilidad de aplicación y alcance de este procedimiento recae sobre todos los estudiantes, docentes, personal encargado y para personas que requieran hacer uso del Laboratorio de Investigación en Lácteos de la Carrera de Agroindustria.

El responsable del Laboratorio de Investigación en Lácteos se encarga de comprobar, antes de instalar cualquier equipo de medida, que este cumpla con los requisitos establecidos para la operación que se va a realizar con él. Este manual deberá conservarse durante toda la vida del Equipo hasta su próxima renovación.

4. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

4.1 GENERALIDADES.

El material de laboratorio industrial y de investigación es utilizado para operaciones muy sensibles que requieren de la máxima precisión y evitar cualquier tipo de contaminación cruzada, razón por la cual el mantenimiento adecuado es crítico para su uso exitoso. El material limpio y almacenado adecuadamente funciona mejor, aumenta la seguridad y protege contra la contaminación que pueda afectar los resultados.

Elaborado por:
Miranda Jesse
Rodriguez Paul

Pág.: 8-14

 <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</p>	<p>MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL LACTODENSIMETRO</p>	<p>Carrera en Agroindustrias</p> <p>Edición 01</p>
--	--	--

Hay diferentes técnicas para dar un adecuado mantenimiento a los materiales de laboratorio. En esta ocasión, mencionaremos las tres principales que todos los laboratorios deben seguir para funcionar de manera óptima, sobre todo en la actualidad, donde evitar cualquier tipo de contaminación cruzada es clave para proteger a las personas y la seguridad.

4.2. Limpieza exhaustiva con los materiales adecuados

Se calcula que alrededor del 70% de los laboratorios profesionales en el mundo utilizan materiales como toallas de papel desechables y otros elementos similares para limpiar materiales y equipos de laboratorio. Si bien son materiales efectivos que pueden eliminar la humedad y gran parte de la suciedad, es importante tener en cuenta que los estos elementos de limpieza pueden dejar residuos.

Las toallas de papel, por ejemplo, pueden depositar fibras microscópicas en los tubos de ensayo y recipientes que han limpiado, lo que hace que los futuros productos químicos sean menos puros de lo que se pensaba y exista el riesgo de la contaminación cruzada. Para los laboratorios químicos, puede valer la pena invertir en técnicas de limpieza que no dejen residuos o puedan provocar contaminación cruzada, como limpiadores ultrasónicos,

Elaborado por:
Miranda Jesse
Rodriguez Paul

Pág.: 9-14

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL LACTODENSIMETRO	Carrera en Agroindustrias Edición 01
---	--	--

lavadoras de cristalería especial y paños de limpieza especialmente diseñados, sobre todo en los laboratorios profesionales e industriales.

También es importante limpiar minuciosamente la cristalería de laboratorio. Si bien la limpieza de cristalería puede parecer una tarea simple, es un proceso más complejo de lo que se podría suponer. Para aprender cómo esterilizar adecuadamente los equipos, pueden seguir los siguientes consejos:

4.3. Limpiarlo inmediatamente después de usar

Si dejan residuos en la cristalería durante un período prolongado, las infecciones pueden propagarse y provocar manchas. Como tal, muchos profesionales aconsejan limpiar la cristalería inmediatamente después de usarla, esto hará que el proceso de limpieza sea lo más efectivo posible y se evite cualquier tipo de contaminación en el futuro.

a. Usen limpiadores específicos para equipos para laboratorio

El jabón para platos estándar no es ideal para la limpieza del material de laboratorio, ya que no puede eliminar todos los elementos químicos que quedan como residuos, además si no se enjuaga adecuadamente, es muy común que deje pequeñas partículas de jabón en el cristal y terminarán por dañar el equipo de laboratorio; es mejor retrasar el proceso de limpieza hasta

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL LACTODENSIMETRO	Carrera en Agroindustrias Edición 01
---	--	--

que obtengan los suministros de limpieza adecuados. Los limpiadores que usan los laboratorios deben indicar claramente que son para cristalería que se utiliza directamente con químicos.

b. Enjuaguen con agua destilada y des ionizada el material de laboratorio

Para una esterilización óptima, deben evitar enjuagar la cristalería y otros materiales de laboratorio con agua del grifo, ya que, aunque es tratada con diferentes elementos y se purifica, suele tener elementos que generan sedimentos, provocan sarro o dejan partículas que no se pueden quitar de los elementos. En su lugar, deben ser limpiados y enjuagados con agua destilada después de completar el proceso de limpieza. Luego, enjuaguen nuevamente con agua des ionizada, que elimina cualquier tipo de residuo químico sin provocar una reacción, además de quitar las trazas de la solución de limpieza que queda, ya que el agua sirve para extraer minerales y contaminantes.

c. Dejen que el equipo se seque al aire

Al secar el equipo con toallas de papel, pueden recoger fibras y contaminantes. Para evitarlo, tanto en la cristalería como en otros materiales dejen que sequen al aire. Si necesitan usarlos inmediatamente después de limpiarlas, una alternativa de secado más rápido es enjuagarla

Elaborado por:
Miranda Jesse
Rodriguez Paul

Pág.: 11-14

 <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</p>	<p>MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL LACTODENSIMETRO</p>	<p>Carrera en Agroindustrias</p> <p>Edición 01</p>
--	--	--

con acetona dos o tres veces, aunque es necesario asegurarse de que no habrá una reacción química.

d. Calibración regular de equipos

Además de una adecuada limpieza, se debe realizar una calibración periódica de los equipos, esto es crítico para aplicaciones químicas. El equipo calibrado no solo garantiza la precisión de las mediciones y las pruebas, sino que también puede mejorar la seguridad en el laboratorio cuando se trata de productos peligrosos. En la mayoría de los laboratorios, la calibración regular debe considerarse parte de una rutina de mantenimiento y realizarse por especialista en calibración independiente de manera trimestral o inclusive con mayor frecuencia de ser necesario.

e. Mantenimiento de registros y pruebas de equipos de procesamiento

En los laboratorios químicos a menudo que se ocupan reacciones particularmente volátiles, donde además de verse involucrados líquidos, también hay gases o sólidos que generan reacciones térmicas o eléctricas. Por lo que es esencial una inspección regular de los componentes operativos; en particular, los recipientes a presión deben etiquetarse individualmente y deben mantenerse registros excelentes con respecto a todo, desde su

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL LACTODENSIMETRO	Carrera en Agroindustrias Edición 01
---	--	--

temperatura máxima permitida hasta los diagramas de explosión. Recuerden que los reactores corrosivos y/o peligrosos requieren inspecciones y grabaciones más frecuentes.

Hay docenas de pasos de mantenimiento específicos para cualquier laboratorio en particular, además de que cada equipo y material requiere un cuidado específico. Incluso los productos químicos utilizados en un solo experimento pueden determinar cómo se deben limpiar, manipular e inspeccionar la maquinaria y los materiales; así que es importante que todos los laboratorios cuenten con protocolos para cada evento.

RESPONSABLES

- Docentes de la carrera
- Alumnos de la carrera

REGISTROS

- Registro de control de uso del equipo multiparamétrico (pH- conductividad)

MODIFICACIONES

- Edición

01

 <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</p>	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL LACTODENSÍMETRO	<p>Carrera en Agroindustrias</p> <p>Edición 01</p>
--	--	--

ANEXOS

Ver Registros de control:

- Registro de control de uso del lactodensímetro (Ver Anexo 7)
- Registro de control de mantenimiento rutinario (Ver Anexo 8)
- Registro de control de mantenimiento preventivo (Ver Anexo 9)
- Registro de control de mantenimiento predictivo (Ver Anexo 10)
- Registro de control de mantenimiento correctivo (Ver Anexo 11)
- Hoja de vida del equipo (Ver Anexo 12)

7. RECURSOS Y PRESUPUESTO

7.1. Recurso Humano

- **Estudiantes:** Miranda Vega Jesse Vinicio; Rodríguez Aguilar Bryan Paul.
- **Tutor:** Mg. Zoila Eliana Zambrano Ochoa

7.2. Presupuesto

Tabla 14

EQUIPOS				
RECURSOS	CANTIDAD	UNIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
pH metro	1	U	999	999
Lactodensímetro	2	U	38,3	76,76
TRANSPORTE				
Pasajes	10		0,35	3,5
MATERIALES Y SUMINISTROS				
Leche	150	lt	0,45	67,5
Ollas	1	U	14	14
Vasos de Precipitación	2	U	3,5	7
Probeta	1	U	5,15	5,15
MATERIAL BIBLIOGRÁFICO Y FOTOCOPIAS				
Copias	360	U	0,05	18
Corrector	1	U	0,55	0,55
Esferos	4	U	0,35	1,4
Cuadernos	1	U	1,5	1,5
Impresiones	120	U	0,1	12
RECURSOS TECNOLÓGICOS				
Computadora	1	U	980	980
Impresora	1	U	120	120
Cámara	1	U	25	25
Sub total				2331,36
IVA 12%				279,76
Total				2611,12

Presupuesto

Utilizado Para
la

Elaboración
del Proyecto

7.3. Recurso Tecnológico

• Compu
tador.

• Celular
es.

• Aplica
ciones de

Comunicación

Elaborado por Miranda
Zambrano Ochoa

ora.

- Internet.

8. IMPACTO DEL PROYECTO (SOCIAL, ECONÓMICO, INTELECTUAL)

8.1. Social.

El impacto social, que se genera con la aplicación del presente proyecto va dirigido a la innovación y un mejor entendimiento de los parámetros de calidad que se aplican en la recepción de materia prima y productos terminados elaborados por los estudiantes de la Carrera de Agroindustria, ya que la implementación del pH metro multiparamétrico Benchtop pH/ Conductivity Meter y de un lactodensímetro los cuales podrán ser aplicados en las prácticas de estudio realizadas por los estudiantes y docentes de tal manera brindar productos con los correctos estándares de calidad.

8.2.Económico.

En la actualidad la Universidad Técnica de Cotopaxi cuenta con un laboratorio académico de lácteos el cual cuenta con el pH metro multiparamétrico Benchtop pH/ Conductivity Meter y con un lactodensímetro los mismos que están próximos a cumplir su vida útil por lo que podrían presentar fallas en la medición y esto a su vez generaría una deficiencia en los productos elaborados y por ende pérdida de materias primas lo que a su vez se ve representado como una pérdida económica.

9. CONCLUSIONES

- El manual de mantenimiento y de funcionamiento quedan establecidos dos diferentes manuales, primero se encuentra el manual de funcionamiento del pH metro, en donde se resalta como prioridad la calibración antes de usar el equipo, la misma que queda

establecida de la siguiente manera: para el área de lácteos se debe realizar en tres puntos: el primer punto encontramos la calibración en el pH de 7,0 después se debe seleccionar ya sea el pH de 4,0 o el de 10,0 una vez seleccionado uno de estos pH procedemos a la calibración en el tercer punto en el cual escogemos uno de los dos que no hayamos escogido antes. En el caso del lactodensímetro, no cuenta con calibración ya que solo se debe tener en cuenta la temperatura ambiente en la que se está trabajando.

- Los mantenimientos se deben realizar cada vez que se usa el equipo en el caso del mantenimiento rutinario, mientras que en el caso del mantenimiento preventivo se lo realizará cada seis meses o acorde presente un error el equipo. Por el lado del lactodensímetro se lo realizará siempre tomando en cuenta los materiales que se use para su limpieza en la cual encontramos: las toallas de papel, por ejemplo, pueden depositar fibras microscópicas en los tubos de ensayo y recipientes que han limpiado, lo que hace que los futuros productos químicos sean menos puros de lo que se pensaba y exista el riesgo de la contaminación cruzada.
- Para los laboratorios químicos, puede valer la pena invertir en técnicas de limpieza que no dejen residuos o puedan provocar contaminación cruzada, como limpiadores ultrasónicos, lavadoras de cristalería especial y paños de limpieza especialmente diseñados, sobre todo en los laboratorios profesionales e industriales. También es importante limpiar minuciosamente el lactodensímetro de laboratorio. Ya que forma parte de la cristalería del mismo y si bien la limpieza de cristalería puede parecer una tarea simple, es un proceso más complejo de lo que se podría suponer.
- Para la adquisición de los equipos se tomó en cuenta que era de completa necesidad, ya que, para llevar a cabo las prácticas demostrativas, es necesario contar con los

equipos ya mencionados. La práctica se llevó a cabo utilizando muestras de leche utilizada en la elaboración de quesos en el Laboratorio de Investigación en Lácteos de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en las mismas que se observó que tanto de pH como de densidad de la le leche se encontraban en el rango permitido de la normativa INEN.

10. RECOMENDACIONES

- Antes de empezar cualquier medición, realizar la calibración de los equipos.
- Los anexos en los que se encuentran los registros sean llenados y ejecutados en el tiempo que se sugiere en el presente manual, el cual es de 6 meses, para que con eso logremos evitar daños en el futuro y por consecuente errores en la toma de medidas
- Los presentes manuales sean puestos en la biblioteca universitaria para que sea fáciles de leer por parte de estudiantes y docentes de la Universidad tal y como lo requieran.
- Llenar correctamente los registros que se ha brindado en el presente manual.

11. BIBLIOGRAFÍA

Acedero, D. (2002). *Instituto ecuatoriano de Normalización*.
<http://181.112.149.204/buzon/reglamentos/RTE-037.pdf>

- Agudelo Restrepo, M., & Fernández Jara, J. D. (2019). *Tipos de medidores de pH salival en América Latina: revisión de la literatura*.
- Alcalde San Miguel, P. (2019). *Calidad 3*. Ediciones Paraninfo, SA.
- Agencia Nacional de Regulación, C. y V. S. (2016). Normativa Técnica Sanitaria Para Alimentos Procesados. In Ministerio de Salud. www.lexis.com.ec
- Armas.(Diciembrede2021). *Historia de la Universidad Tecnica de Cotopaxi*.
<http://investigacion.utc.edu.ec/revistasutc/index.php/prospectivasutc/article/view/336>
- Avila Choque, R. P. (2001). *calidad en las organizaciones y reingeniería*. calidad total:
https://www.academia.edu/10267094/CALIDAD_TOTAL?from=cover_page
- Ayala Durán, C. (2020). *Seguridad Alimentaria y Nutricional en tiempos de covid-19: Perspectivas para El Salvador*.
- Bardanca, M. (2022). *TP-Laboratorio Químico*. pHmetro (medidor de pH):
<https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/phmetro.html>
- BARDAHL DE MÉXICO, S.A. (10 de enero de 2018). www.bardahlindustria.com.
<https://www.bardahlindustria.com/historia-maquinaria-industrial-1/>
- Bartis, P. (2004). *La tradición popular y la investigación de campo: una introducción a las técnicas de investigación*. Library of Congress.
- Blasco Mínguez, J. (2008). *Universidad de Barcelona*. pH metro:
<http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/5742>
- Brandstru Azuero, K. B. (2002). *Anís estrellado*. Obtenido de ¿ es realmente inocuo?:
<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/ibc-11058>
- Burgos Dávila, S. (2010). *Centro de Investigaciones Económicas y de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa*. Obtenido de Sector Agroindustrial:
<https://flacso.edu.ec/ciepymes/media/boletines/03.pdf>
- Correa, F. G., Cuenca, J. O., & Villavicencio, K. J. ARCSA, por un Ecuador Emprendedor y la disminución de la tramitología.

- Chávez Fernandez, E. (13 de Enero de 2010). *CACP Perú Asesoría y capacitación. Gestión de procesos*: https://cacperu.com/media/brochures/GESTION_DE_PROCESOS.pdf
- Chacha Murillo, K. B., & Pérez Lozada, W. A. (2013). Elaboración de un manual de funcionamiento, mantenimiento y plan de renovación de un equipo multiparamétrico (pH-conductividad), para el laboratorio de control y análisis de la carrera de ingeniería agroindustrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi en el período 2012-2013 (Bachelor's thesis, LATACUNGA/UTC/2013).
- Cotopaxi, U. T. de. (2021). Carrera en Agroindustrias. https://www.utc.edu.ec/PREGRADO/Extensión-La-Maná/Agroindustrias_LM
- Depestre, L. O. L. (2012). Del Mantenimiento Correctivo al Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad. *Revista Centro Azúcar*, 39(3).
- DiDio, L. J. (1972). METODOLOGÍA CIENTÍFICA (•). *REV. MED. HONDUR*, 40.
- Durazno Moscoso, J. F., & Vivar Ramón, D. A. (2020). Modelo de gestión para un organismo de inspección de carrocerías de buses tipo, de acuerdo con la Norma INEN ISO/IEC 17020 (Bachelor's thesis, Universidad del Azuay).
- Deubel, A. N. R. (2013). Democracia participativa en América Latina: el uso del sorteo como dispositivo democrático para una gobernanza post-estatal. *Revista del clad reforma y democracia*, (56), 31-58.
- Esteban Nieto, N. (2018). Tipos de investigación.
- Hobsbawm, E. J. (1999). *ACADEMIA*. de Industria e Imperio: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/36981352/HOBSBAWN_Eric__Industria_e_Imperio-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1645147400&Signature=QXZf6RNhZo3yaoHZa4JeYaqUEV62P4ZnbE8~v8b2iGEDI6xrCSTdW9XkSPTkLxdTeSxrkeju4V7D867awvUAomF18GJh7HiuMq6vxwGdi3Q6zqsqBr9EWywxl
- Instructivo Transitorio Integración Curricular/Titulación, Nuevos sistemas de comunicación e información 2013 (2021). <https://www.utc.edu.ec/Admin/REGLAMENTOS-UTC>

- León, A. (Octubre-Diciembre de 2007). *Educare*. Qué es la Educación: <https://www.redalyc.org/pdf/356/35640844003.pdf>
- Normalización, I. E. de. (2004). Aspectos De Seguridad. Instrucciones Para Su Inclusión En Las Normas (GPE INEN-ISO/IEC 51:2004). https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/gpe_inen_iso_iec_51extracto.pdf
- MARIA, V. (2016). Fundamentos de la Práctica en el laboratorio. Obtenido de UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS para QUÍMICOS Y QUÍMICOS FARMACOBIOLOGOS
- Merchán, D., Maldonado, E., Palacios, I., Herrera, D. (2017) Revista de Estrategias del Desarrollo Empresarial, Análisis del desarrollo de la agroindustria en el Ecuador, vol. 3, no.1019-24, recuperado 10 de enero del 2022, de https://www.ecorfan.org/spain/researchjournals/Estrategias_del_Desarrollo_Empresarial/vol3num10/Revista_de_Estrategias_del_Desarrollo_Empresarial_V3_N10_3.pdf.
- Morales, F. (2012). Conozca 3 tipos de investigación: Descriptiva, Exploratoria y Explicativa. Recuperado el, 11, 2018.
- Moubray, J. (2004). *ACADEMIA*. de Mantenimiento concentrado en la confiabilidad contenidos: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/35711506/MANTENIMIENTO_CENTRADO_EN-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1645147726&Signature=cKCxTeTdaJfj3HWzOTxcqSjg56PCSxAB4Q65Z2RuEi4glongPnuIohdxOoBqF2lwkbgyE-6~g0ysvVj3hwDNPfmCAbb83KBK7W4KZJKKn0kXExIo9Pmrzf5cf~chMA1Scf
- Osorio, M. A., Suárez, A., & Uribe, C. C. Aprendizaje de Estadística y Probabilidad en Procesos de Inspección. Caso de estudio: Control de Calidad de la Leche.
- Pedrerros Caputi, M. L. (2015). La estrategia del gobierno con la implementación de las Normas INEN.
- Procesados, N. T. S. P. A. (2016). Normativa Técnica Sanitaria Para Alimentos Procesados.

- Real Academia de la lengua Española. (s.f.). *Real Academia de la lengua Española*. Implementar: <https://dle.rae.es/implementar>
- Roche, M. L., Lirio, L. L., Domínguez, D. A., & de Lollano Prieto, J. S. (2019). El valor del contexto en el Patrimonio Veterinario:: La donación de Eulalio Domínguez, Veterinario asesinado en acto de servicio (1929). In *Las ciencias veterinarias al servicio de la sociedad: Actas del XXV Congreso Nacional y XVI Congreso Iberoamericano de Historia de la Veterinaria: Toledo, 15, 16 y 17 de Noviembre de 2019* (pp. 325-330). Colegio Oficial de Veterinarios de Toledo.
- Fernández-López, J. A., Fernández-Fidalgo, M., Geoffrey, R., Stucki, G., & Cieza, A. (2009). Funcionamiento y discapacidad: la clasificación internacional del funcionamiento (CIF). *Revista española de salud pública*, 83(6), 775-783.
- Universidad Técnica de Cotopaxi. (s.f.). *Universidad Técnica de Cotopaxi*. de HISTORIA: <https://www.utc.edu.ec/UTC/La-Universidad/Historia#:~:text=Historia&text=La%20Universidad%20T%C3%A9cnica%20de%20Cotopaxi,de%20la%20provincia%20de%20Cotopaxi.&text=El%20sue%C3%B1o%20se%20vio%20conquistado,como%20una%20instituci%C3%B3n%20con%20autonom%C3%AD>
- Unidad curricular de titulación, Documento de apoyo no vinculante Elizabeth 29 (2013). <https://www.ces.gob.ec/doc/2-seminario/unidad-de-titulacion.pdf>
- Vivanco Vergara, M. E. (2017). Los manuales de procedimientos como herramientas de control interno de una organización. *Revista Universidad y Sociedad*, 9(3), 247-252.
- Vélez, A. (2011). *Metodología de la investigación*. Medellín: EAFIT
- Weiss, C. H. (1983). *Investigación evaluativa. Métodos para determinar la eficiencia de los Programas de Acción*. México: Trillas.
- Yatto Aguirre, W. G. (2018). Determinación de la variación de pH salival antes y después de un procedimiento de fluorización, en niños de 5 a 13 años en el centro de menores San Judas Chico-Cusco 2018.
- Zeï, E. (6 octubre de 2005). La historia de la leche y los derivados lácteos en Grecia Xanti (Tracia-Grecia). *Historia agraria: Revista de agricultura e historia rural*, 6-7.

12. ANEXOS

HOJA DE VIDA

DATOS PERSONALES

APELLIDOS: ZAMBRANO OCHOA

NOMBRES: ZOILA ELIANA



ESTADO CIVIL: CASADA

CEDULA DE CIUDADANIA: 0501773931

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

DIRECCION DOMICILIARIA: El Loreto, calle Quito y Gabriela Mistral

TELEFONO CONVENCIONAL: 032814188 TELEFONO CELULAR:
0995232441

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

EN CASO DE EMERGENCIA CONTACTARSE CON: Laura Ochoa. 032802919

ESTUDIOS REALIZADOS Y TITULOS OBTENIDOS

NIVEL	TITULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO EN EL CONESUP	CODIGO DEL REGISTRO CONESUP
TERCER	INGENIERA AGROINDUSTRIAL	27/AGOSTO/2002	1020-02-180061
CUARTO	MAGISTER EN GESTION DE LA PRODUCCIÓN	29/OCTUBRE/2007	1020-07-668515

HISTORIAL PROFESIONAL

FACULTAD EN LA QUE LABORA: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

CARRERA A LA QUE PERTENECE: Ingeniería Agroindustrial.

AREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA: Ingeniería, Industria y Construcción.

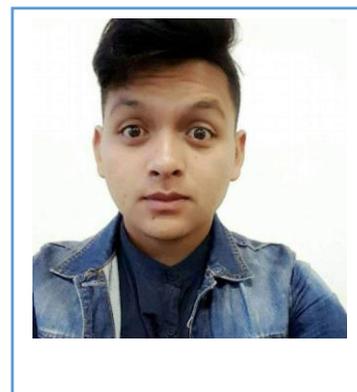
PERÍODO ACADÉMICO DE INGRESO A LA UTC: Septiembre 2000

Eliana Zambrano Ochoa
C.C. 0501773931

HOJA DE VIDA

Apellidos: MIRANDA VEGA

Nombres: JESSE VINICIO



Fecha de nacimiento: 07/12/1992
Edad: 29 AÑOS
Lugar de nacimiento: PICHINCHA - QUITO - LA MAGDALENA
Numero de cedula: 1721188405
Numero de celular: 0987838349
Estado civil: SOLTERO
Nacionalidad: ECUATORIANA
Tipo de sangre: O+
Dirección: La Magdalena, Av. General Eplicachima y Cañarís
E-mail: jesse.vinicio8405@utc.edu.ec

ESTUDIOS REALIZADOS

Estudios Primarios: General Eplicachima
Estudios Secundarios: Ludoteca Elementary High Scholl Padre Victor Grados
Bachiller en Ciencias Generales
Estudios Superiores: UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI
Previa al título Ingeniería Agroindustrial

Estudiante: Miranda Vega Jesse Vinicio

CC: 1721188405

HOJA DE VIDA

Apellidos: RODRIGUEZ AGUILAR

Nombres: BRYAN PAUL



Fecha de nacimiento: 03/06/1996
Edad: 25 AÑOS
Lugar de nacimiento: PICHINCHA - QUITO - LA MAGDALENA
Numero de cedula: 1725084121
Numero de celular: 0989324134
Estado civil: SOLTERO
Nacionalidad: ECUATORIANA
Tipo de sangre: O+
Dirección: San Blas II Calle J y pasaje S40
E-mail: bryan.rodriguez4121@utc.edu.ec

ESTUDIOS REALIZADOS

Estudios Primarios: República de Croacia
Estudios Secundarios: Luis Felipe Borja del Alcázar
BGU
Estudios Superiores: UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI
Previa al título Ingeniería Agroindustrial

Estudiante: Rodriguez Aguilar Bryan Paul

CC: 1725084121

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI				
CARRERA DE AGROINDUSTRIAS		Cod, 860032	LABORATORIO DE INVESTIGACION EN LACTEOS DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA			
REGISTRO DE CONTROL DE MANTENIMIENTO RUTINARIO DEL EQUIPO MULTIPARAMETRICO (pH metro multiparamétrico Benchtop pH/ Conductivity Meter)						EMP.
FECHA	Mantenimiento N°.	Nombre técnico (persona que realiza el mantenimiento)	Actividad	Costo de materiales	Costo total	Horas utilizadas

Anexo N°4 Registro de control de mantenimiento predictivo

Anexo N°6 Hoja de vida

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	
CARRERA DE AGROINDUSTRIA	Cod, 860032	LABORATORIO DE INVESTIGACION EN LACTEOS DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA	
REGISTRO DE CONTROL DE MANTENIMIENTO RUTINARIO DEL EQUIPO MULTIPARAMETRICO (pH metro multiparamétrico Benchtop pH/ Conductivity Meter)			EMP.
NOMBRE DE PRESTADOR O RAZÓN SOCIAL	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI: LABORATORIO DE INVESTIGACION EN LACTEOS DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA		
FECHA DE ELABORACIÓN DE LA HOJA DE VIDA	15/01/2022		
CÓDIGO DEL PRESTADOR	03		

FECHA	Mantenimiento N°.	Nombre técnico (persona que realiza el mantenimiento)	Actividad	Costo de materiales	Costo total	Horas utilizadas

Anexo N°10 Registro de control de mantenimiento predictivo

			UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI		
CARRERA DE AGROINDUSTRIA		Cod, 860032	LABORATORIO DE INVESTIGACION EN LACTEOS DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA		

REGISTRO DE CONTROL DE MANTENIMIENTO RUTINARIO DEL EQUIPO (LACTODENSÍMETRO)						EMP.
FECHA	Mantenimiento N°.	Nombre técnico (persona que realiza el mantenimiento)	Actividad	Costo de materiales	Costo total	Horas utilizadas

Anexo N°11 Registro de control de mantenimiento correctivo

		
CARRERA DE AGROINDUSTRIA	Cod, 860032	LABORATORIO DE INVESTIGACION EN LACTEOS DE LA

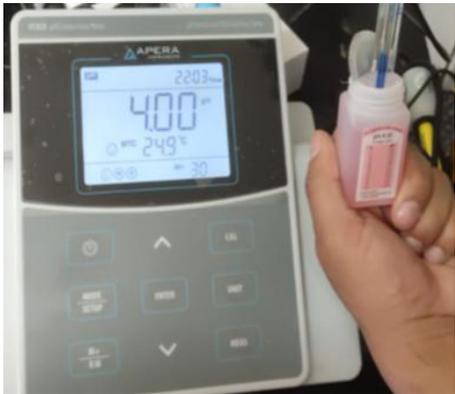
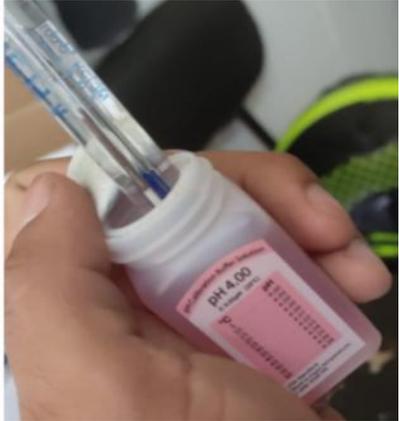
		CARRERA DE AGROINDUSTRIA				
REGISTRO DE CONTROL DE MANTENIMIENTO RUTINARIO DEL EQUIPO (LACTODENSÍMETRO)						EMP.
FECHA	Mantenimiento N°.	Nombre técnico (persona que realiza el mantenimiento)	Actividad	Costo de materiales	Costo total	Horas utilizadas

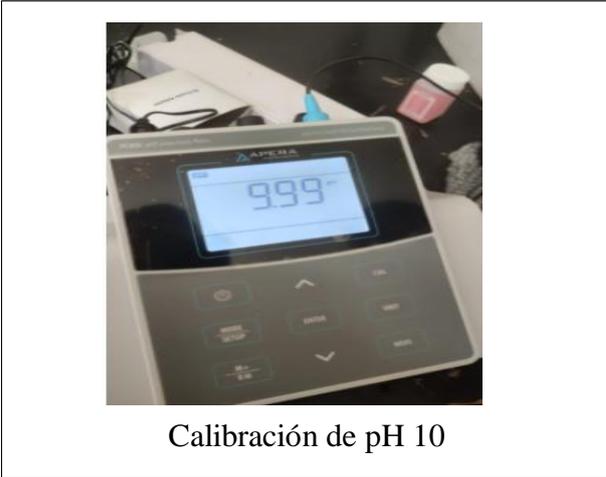
Anexo N°12 Hoja de vida del equipo

	<p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</p>
---	--

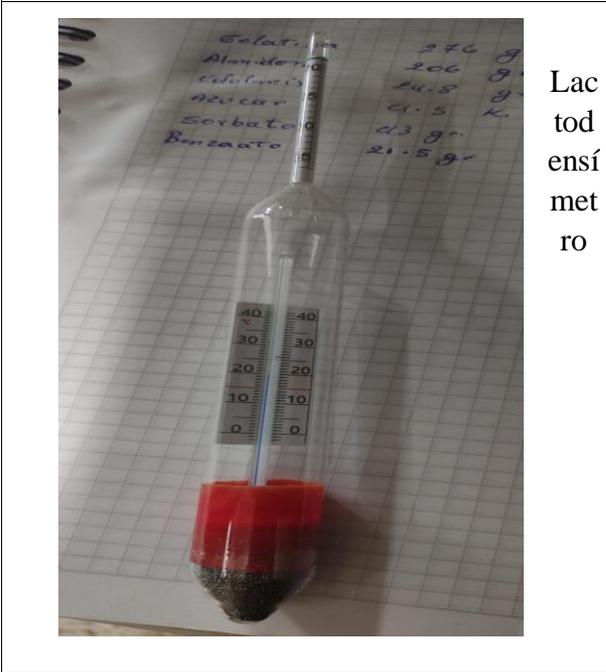
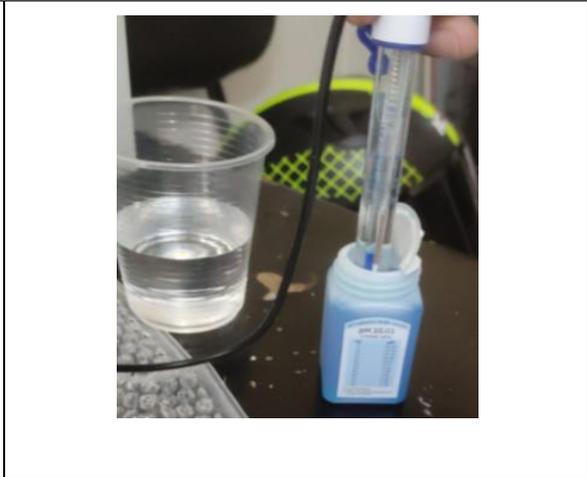
CARRERA DE AGROINDUSTRIA	Cod, 860032	LABORATORIO DE INVESTIGACION EN LACTEOS DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA	
REGISTRO DE CONTROL DE MANTENIMIENTO RUTINARIO DEL EQUIPO (LACTODENSÍMETRO)			EMP.
NOMBRE DE PRESTADOR O RAZÓN SOCIAL	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI: LABORATORIO DE INVESTIGACION EN LACTEOS DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA		
FECHA DE ELABORACIÓN DE LA HOJA DE VIDA	15/01/2022		
CÓDIGO DEL PRESTADOR	03		

Anexos No. 13. Calibración del pH y uso del Lactodensímetro.

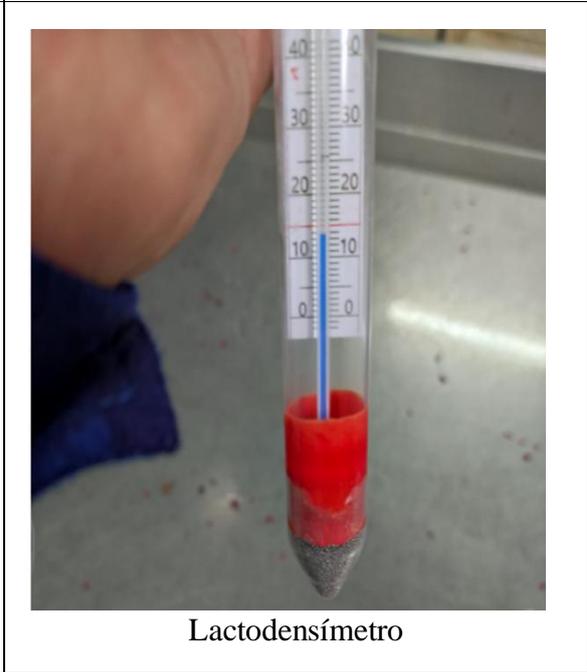
 <p>Calibración de pH 4</p>	
 <p>Calibración de pH 7</p>	



Calibración de pH 10



Lactodensímetro



Lactodensímetro