



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS

NATURALES

INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

PROYECTO INTEGRADOR

Título:

**“APLICACION PEDAGÓGICA DEL EQUIPO (ANALIZADOR DE TRES
GASES F-950) EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN
AGROINDUSTRIALES”**

Proyecto Integrador presentado previo a la obtención del Título de Ingenieros

Agroindustriales

Autores:

Hernández Bonilla Cinthya Alejandra
Merino Silva Diego Marcelo

Tutor:

Herrera Soria Pablo Gilberto Ing. Mg.

LATACUNGA – ECUADOR

Agosto 2022

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Cinthyia Alejandra Hernández Bonilla, con cédula de ciudadanía No. 1751939735 y, Diego Marcelo Merino Silva, con cédula de ciudadanía No. 0550581441, declaramos ser autores del presente proyecto integrador: “Aplicación pedagógica del equipo (analizador de tres gases F-950) en procesos de transformación agroindustrial”, siendo el Ingeniero Mg. Pablo Gilberto Herrera Soria, Tutor del presente trabajo; y eximimos expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales. Además, certificamos que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra exclusiva responsabilidad.

Latacunga 22 de agosto del 2022

Cinthyia Alejandra Hernández Bonilla

Estudiante

CC: 1751939735

Diego Marcelo Merino Silva

Estudiante

CC: 0550581441

Ing. Pablo Herrera Soria. Mg.

Docente Tutor

CC: 0501690259

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **HERNÁNDEZ BONILLA CINTHYA ALEJANDRA**, identificada con cédula de ciudadanía **1751939735** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero 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. - LACEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de ingeniería Agroindustrial, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Aplicación pedagógica del equipo (analizador de tres gases F-950) en procesos de transformación agroindustriales”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Abril 2017 - Agosto 2017

Finalización de la carrera: Abril 2022 – Agosto 2022

Aprobación en Consejo Directivo: 3 de junio del 2022

Tutor: Ingeniero Mg. Pablo Gilberto Herrera Soria

Tema: “Aplicación pedagógica del equipo (analizador de tres gases F-950) en procesos de transformación agroindustriales”

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

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

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

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.

e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

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

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

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

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

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

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

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

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

Cinthyá Alejandra Hernández Bonilla
LA CEDENTE

Ing. Cristian Tinajero Jiménez, PhD.
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 **MERINO SILVA DIEGO MARCELO**, identificado con cédula de ciudadanía **0550581441** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero 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 ingeniería Agroindustrial, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Aplicación pedagógica del equipo (analizador de tres gases F-950) en procesos de transformación agroindustriales”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Abril 2017 - Agosto 2017

Finalización de la carrera: Abril 2022 – Agosto 2022

Aprobación en Consejo Directivo: 3 de junio del 2022

Tutor: Ingeniero Mg. Pablo Gilberto Herrera Soria

Tema: “Aplicación pedagógica del equipo (analizador de tres gases F-950) en procesos de transformación agroindustriales”

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

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

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

- f) 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.
- g) La publicación del trabajo de grado.
- h) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- i) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.

j) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

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

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

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

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

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

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

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

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

Diego Marcelo Merino Silva

EL CEDENTE

Ing. Cristian Tinajero Jiménez, PhD.

LA CESIONARIA

AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO INTEGRADOR

En calidad de Tutor del Proyecto Integrador con el título:

“APLICACION PEDAGÓGICA DEL EQUIPO (ANALIZADOR DE TRES GASES F-950) EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIALES”, de Hernández Bonilla Cinthya Alejandra y Merino Silva Diego Marcelo, de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 22 de agosto del 2022

Ing. Herrera Soria Pablo Gilberto, Mg.

DOCENTE TUTOR

CC: 0501690259

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, las postulantes: Cinthya Alejandra Hernández Bonilla y Diego Marcelo Merino Silva con el título del Proyecto Integrador: “APLICACION PEDAGÓGICA DEL EQUIPO (ANALIZADOR DE TRES GASES F-950) EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIALES”, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúnen los méritos suficientes para ser sometidas al acto de sustentación del trabajo de titulación.

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

Latacunga, 22 de agosto de 2022

Lector 1 (Presidente)

Ing. Hernán Patricio Bastidas Pacheco, M.Sc.

CC: 0501886261

Lector 2

Ing. Manuel Enrique Fernández Paredes, Mg.

CC: 0501511604

Lector 3

Quim. Jaime Orlando Rojas Molina, Mg.

CC: 0502645435

AGRADECIMIENTO

A Dios quien me ha permitido estar en un hogar unido y lleno de amor a mis padres por su apoyo incondicional y sobre todo por la confianza que depositaron en mí porque fueron el pilar primordial dándome muchas fuerzas para seguir adelante pese a las adversidades en este camino.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi que me ha dado la oportunidad de formarme académicamente.

También deseo expresar mi fraterno agradecimiento al Ing. Pablo Herrera Soria, Mg. mi Tutor de proyecto por su contribución y confianza a lo largo del presente trabajo.

A mi grupo de lectores Ing. Bastidas Pacheco Hernán Patricio Ing. Fernández Paredes Manuel Enrique, Quim. Rojas Molina Jaime Orlando agradecida a cada uno de ellos que han colaborado en este proyecto de vida.

Agradecida con todos ya que me brindaron su confianza paciencia, motivación por tener la amena amistad para la culminación de mi proyecto, quedare eternamente agradecida por todo el apoyo prestado en mi formación profesional.

Cinthya Alejandra Hernández Bonilla

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero agradecer a mi Dios todo poderoso por bendecirme en cada paso que he dado en mi vida universitaria una de mis metas más preciadas. También quiero agradecer a mis padres, Ramiro y Miriam, por la confianza, el amor, la comprensión y lo más importante, su esfuerzo y sacrificio diario para hacerme llegar a ser un profesional. Los sabios consejos de mis padres y los valores que me inculcaron son la base de mi carácter y reflejan lo que soy. A mis hermanos Alejandro y Daniela, me regalaron aventuras y granitos de arena. Y a mis amigos por todos los consejos, orientación y apoyo que me brindaron dentro y fuera del aula.

Diego Marcelo Merino Silva

DEDICATORIA

Este proyecto va dedicado a mis padres Edison y Rosa por brindarme todo su apoyo y nunca dejarme caer quienes permanentemente me apoyaron con espíritu alentador contribuyendo incondicionalmente a lograr las metas y objetivos propuestos, por estar siempre presentes acompañándome en todo momento para poderme realizar como profesional, por ser mi fortaleza e inspiración para seguir por el camino del bien ya que sin ustedes este trabajo no hubiera sido posible.

Cinthyra Alejandra Hernández Bonilla

DEDICATORIA

Me gustaría dedicar este proyecto a Dios, porque Dios supo guiarme a través de todas las dificultades que se han presentado. Este proyecto está dedicado a mi padre, Ramiro, y a mi madre, Miriam, quienes han trabajado y sacrificado para lograr el ansiado título de ingeniero agroindustrial, y a mis hermanos, Alejandro y Daniela, quienes siempre me han apoyado durante cada paso de la carrera.

Diego Marcelo Merino Silva

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “APLICACION PEDAGÓGICA DEL EQUIPO (ANALIZADOR DE TRES GASES F-950) EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIALES”

AUTORES: Hernández Bonilla Cinthya Alejandra
Merino Silva Diego Marcelo

RESUMEN

La pedagogía es una ciencia que tiene gran impacto en el desarrollo del individuo como sujeto social y la Universidad Técnica de Cotopaxi en busca de mejorar la metodología en el proceso de enseñanza-aprendizaje que pretende la implementación de nuevo equipo pedagógico que ayudará a un mejor entendimiento de los procesos que se realizan en el laboratorio de bromatología en el área de frutas y hortalizas de la carrera de Ingeniería Agroindustrial. Para la aplicación pedagógica del equipo (analizador de tres gases F-950) en procesos de transformación agroindustrial, previamente se desarrolló un manual de funcionamiento del equipo, así como el manual de mantenimiento, de acuerdo a las recomendaciones técnicas del fabricante y prácticas de laboratorio que servirán como guía para los estudiantes. Estos instructivos permiten utilizar de forma correcta y pedagógica el equipo (analizador de tres gases F-950), en las prácticas de laboratorio se utilizaron las frutas tomate (*Solanum lycopersicum*), mora (*Rubus ulmifolius*), frutilla (*Fragaria*) y Hortalizas: lechuga (*Lactuca sativa*). Obteniendo como resultados: frutillas a temperatura ambiente 161.8 ppm (C₂H₄), 21.2% (O₂) y 0.71% (CO₂), frutillas a temperatura controlada 1.3 ppm (C₂H₄), 21.2% (O₂) y 0.71% (CO₂). En el proceso de maduración de la mora que emana etileno al tomate 6.3 ppm (C₂H₄), 15.4% (O₂) y 9.88% (CO₂). Lechuga empacada 8.1 ppm (C₂H₄), 0.5% (O₂) y 23.53% (CO₂) y lechuga sin empacar 4.4 ppm (C₂H₄), 21.2% (O₂) y 0.50% (CO₂).

Palabras claves: F-950, etileno, dióxido de carbono, oxígeno, analizador de tres gases.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

THEME: "PEDAGOGICAL APPLICATION OF THE EQUIPMENT (THREE GASES ANALYZER F-950) IN AGRO-INDUSTRIAL TRANSFORMATION PROCESSES".

AUTHORS: Hernández Bonilla Cinthya Alejandra
Merino Silva Diego Marcelo

ABSTRACT

Pedagogy is a science that has a great impact on development individual as a social subject and the Universidad Técnica de Cotopaxi a way to improve the methodology at teaching-learning process intends new pedagogical equipment implementation that will help to a better understanding on carried out processes in the bromatology laboratory at fruits and vegetables area of the Agroindustrial Engineering career. For pedagogical application of the equipment (three-gas analyzer F-950) in agroindustrial transformation processes, an equipment operation manual was previously developed, as well as a maintenance manual, according to manufacturer's technical recommendations and laboratory practices that will serve as students' guide at their learning process. These instructions allow correct and pedagogical application of the equipment (three-gas analyzer F-950). At laboratory practices following fruits were used: tomato (*Solanum lycopersicum*), blackberry (*Rubus ulmifolius*), strawberry (*Fragaria*) and vegetables: lettuce (*Lactuca sativa*). The obtained results were: strawberries at room temperature 161.8 ppm (C_2H_4), 21.2% (O_2) and 0.71% (CO_2), strawberries at controlled temperature 1.3 ppm (C_2H_4), 21.2% (O_2) and 0.71% (CO_2). On ripening process of blackberry that emanates ethylene to tomato 6.3 ppm (C_2H_4), 15.4% (O_2) and 9.88% (CO_2). Packaged lettuce 8.1 ppm (C_2H_4), 0.5% (O_2) and 23.53% (CO_2) and unpackaged lettuce 4.4 ppm (C_2H_4), 21.2% (O_2) and 0.50% (CO_2).

Key words: F-950, ethylene, carbon dioxide, oxygen, three-gas analyzer.

ÍNDICE DE ÍNDICES

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO INTEGRADOR.....	vii
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO INTEGRADOR	viii
AGRADECIMIENTO	ix
AGRADECIMIENTO	x
DEDICATORIA	xi
DEDICATORIA	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT	¡Error! Marcador no definido.

ÍNDICE

1. Datos generales.....	1
1.1. Institución:	1
1.2. Facultad que auspicia:.....	1
1.3. Carrera que auspicia:	1
1.4. Título del Proyecto Integrador:.....	1
1.5. Equipo de trabajo:.....	1
1.6. Lugar de Ejecución:	1
1.7. Institución:	1
1.8. Fecha de inicio:	2
1.9. Fecha de Finalización:	2
1.10. Áreas del conocimiento:.....	2

2.	Caracterización del proyecto.....	2
2.1.	Título del proyecto:	2
2.2.	Tipo de Proyecto:.....	2
2.3.	Campo de investigación:.....	2
2.4.	Objetivos	3
2.4.1.	Objetivo General.....	3
2.4.2.	Objetivos Específicos.....	3
2.5.	Planteamiento del problema.....	3
2.5.1.	Descripción del problema	4
2.5.2.	Elementos del problema.....	4
2.5.3.	Formulación del problema	4
2.5.4.	Justificación del proyecto.....	4
2.5.5.	Conveniencia.....	5
2.5.6.	Relevancia social.....	5
2.5.7.	Implicaciones prácticas.....	5
2.5.8.	Valor teórico	6
2.5.9.	Utilidad metodológica	6
2.6.	Alcances	6
2.7.	Limitaciones y/o restricciones.....	6
3.	Identificación y descripción de las competencias	6
4.	Marco teórico	8
4.1.	Fundamentación teórica.....	8
4.1.1.	Universidad Técnica de Cotopaxi.....	8
4.1.2.	Carrera de Ingeniería Agroindustrial	9
4.1.3.	Equipo industrial	9

4.2.	Fundamentación teórica	10
4.2.1.	Laboratorio	10
4.2.2.	Frutas, vegetales y verduras	10
4.2.3.	Etileno (C ₂ H ₄)	11
4.2.4.	Dióxido de carbono (CO ₂)	11
4.2.5.	Oxígeno (O ₂).....	12
4.2.6.	Maduración	12
4.2.7.	Conservación.....	12
4.2.8.	El proceso de combustión	13
4.2.9.	Aplicación pedagógica.....	14
4.2.10.	Tipos de mantenimiento	14
4.2.10.1.	Mantenimiento preventivo	14
4.2.10.2.	Mantenimiento predictivo	15
4.2.10.3.	Mantenimiento correctivo	15
4.3.	Fundamentación legal	15
4.4.	Definición de términos.....	16
5.	Metodología	17
6.	Resultados.....	20
6.1.	Manual de funcionamiento del equipo analizador de tres gases f- 950 23	
6.2.	Introducción.....	23
6.3.	Objetivo.....	27
6.4.	Alcance	27
6.5.	Definiciones.....	27
6.6.	Operación y funcionamiento	28

6.7. Calibración	42
6.8. Responsables	80
6.9. Registros.....	80
6.10. Modificaciones	80
6.11. Anexos	81
6.12. Manual de mantenimiento del analizador de tres gases f-950 y seguridad del personal	82
6.13. Introducción.....	82
6.14. Mantenimiento	82
6.15. Seguridad del personal	83
6.16. Alcance.....	83
6.17. Objetivos	83
6.18. Definiciones.....	83
6.19. Pasos para los mantenimientos y la seguridad del personal	84
6.20. Mantenimiento preventivo	84
6.21. Mantenimiento predictivo.....	90
6.22. Mantenimiento correctivo.....	94
6.23. Medidas de seguridad al personal.....	101
6.24. Introducción.....	101
6.25. Responsables	101
6.26. Registros.....	102
6.27. Modificaciones	102
6.28. Anexos	103
7. Practicas	106
8. Recursos y presupuesto	117

9. Cronograma de actividades.....	118
10. Impacto del proyecto	120
11. Conclusiones.....	120
12. Recomendaciones	121
13. Bibliografía.....	122
14. Anexos	125

INDICES DE FIGURAS

Figura 1. Accesorios	25
Figura 2. Accesorios de Calibración	26
Figura 3. Accesorios de Carga de energía	26
Figura 4. Operación y funcionamiento	28
Figura 5. Modo continuo	31
Figura 6. Modo disparo	33
Figura 7. Escape automático.....	35
Figura 8. PolarCept.....	36
Figura 9. Soporte de PolarCept.....	37
Figura 10. Soporte	37
Figura 11. PolarCept.....	38
Figura 12. Cámara del PolarCept.....	38
Figura 13. Sonda del PolarCept	39
Figura 14. Limpieza del PolarCept	40
Figura 15. Parámetros de calibración	45
Figura 16. Modo de configuración.....	50
Figura 17. Conversión de HR.....	52
Figura 18. GPS	53
Figura 19. Selección de archivos	54

Figura 20. Borrar archivos.....	55
Figura 21. Revisión de archivos.....	56
Figura 22. Datos ordenados.....	57
Figura 23. FlashAirTool.....	59
Figura 24. Conexión.....	60
Figura 25. Software.....	62
Figura 26. Bluetooth.....	63
Figura 27. Verificación del código.....	63
Figura 28. Conexión por el Software.....	64
Figura 29. Menú de archivos en el Software.....	66
Figura 30. Modificaciones.....	67
Figura 31. Monitor de medición.....	68
Figura 32. Confirmación de operación.....	69
Figura 33. Panel de control.....	70
Figura 34. Calibración de Span.....	72
Figura 35. Diagnóstico del Hardware.....	75
Figura 36. Configuraciones.....	76
Figura 37. Perfil de validación.....	76
Figura 38. Resultados en la pantalla de medición.....	77
Figura 39. Actualización de firmware.....	77
Figura 40. Menú para la actualización.....	78
Figura 41.	78
Figura 42. Pantalla de espera para la actualización.....	79
Figura 43. Actualización completada.....	79
Figura 44. Conexión del tubo de permanganato de potación.....	85

Figura 45. Evitar el vacío	87
Figura 46. Prueba de fugas A	92
Figura 47. Prueba de fugas B.....	93
Figura 48. Cambio de sensor de oxígeno.....	95
Figura 49. Expiración Permanganato de potasio	96
Figura 50. Sustitución del sensor de oxígeno.....	96
Figura 51. Sustitución del sensor de etileno	97
Figura 52. Clip del nuevo sensor	98
Figura 53. Insertar el sensor	98
Figura 54. Cambio de filtro de permanganato de potasio	99

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Identificación y descripción de las competencias	6
Tabla 2. Parámetros.....	74
Tabla 3. Registro de control de utilización del analizador de tres gases F-950	81
Tabla 4. Registro de control de mantenimiento preventivo del equipo.....	103
Tabla 5. Registro de control de mantenimiento predictivo del equipo.....	104
Tabla 6. Registro de control de mantenimiento correctivo del equipo.....	105
Tabla 7. Evolución de las concentraciones de C ₂ H ₄ , CO ₂ y O ₂ en fresas a temperatura ambiente y temperatura controlada (refrigeración).....	108
Tabla 8. Parámetros físicos en fresas a temperatura ambiente y temperatura controlada (refrigeración).....	109
Tabla 9. Evolución de las concentraciones de C ₂ H ₄ , CO ₂ y O ₂ en el tomate y la mora	111
Tabla 10. Evaluación de las características físicas del tomate y la mora.	111

Tabla 11. Medición de CO ₂ , O ₂ y C ₂ H ₄ de la lechuga empacada y lechuga a temperatura ambiente	113
Tabla 12. Evaluación de las características físicas de las lechugas.....	113
Tabla 13. Recursos y presupuesto	117
Tabla 14. Cronograma de actividades	118

1. Datos generales

1.1. Institución:

Universidad Técnico de Cotopaxi

1.2. Facultad que auspicia:

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

1.3. Carrera que auspicia:

Carrera de Agroindustria

1.4. Título del Proyecto Integrador:

“Aplicación pedagógica del equipo (analizador de tres gases F-950) en procesos de transformación agroindustriales”

1.5. Equipo de trabajo:

Tutor:

Herrera Soria Pablo Gilberto Ing. Mg.

Estudiantes:

Hernández Bonilla Cinthya Alejandra

Merino Silva Diego Marcelo

1.6. Lugar de Ejecución:

Barrio: Salache bajo

Parroquia: Eloy Alfaro

Cantón: Latacunga

Provincia: Cotopaxi (zona 3)

País: Ecuador

1.7. Institución:

Universidad Técnica de Cotopaxi

1.8. Fecha de inicio:

Octubre 2021

1.9. Fecha de Finalización:

Septiembre 2022

1.10. Áreas del conocimiento:

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

2. Caracterización del proyecto**2.1. Título del proyecto:**

“Aplicación pedagógica del equipo (analizador de tres gases F-950) en procesos de transformación agroindustriales”

2.2. Tipo de Proyecto:

Formativo (x) Resolutivo (...)

2.3. Campo de investigación:

Líneas procesos agroindustriales, sub-líneas investigación- innovación y emprendimiento.

2.4. Objetivos

2.4.1. Objetivo General

Diseñar un manual de aplicaciones pedagógicas del (analizador de tres gases F-950) en procesos de transformación agroindustrial

2.4.2. Objetivos Específicos

- Desarrollar un manual de funcionamiento del equipo pedagógico (analizador de tres gases F-950)
- Elaborar un manual de mantenimiento del equipo pedagógico (analizador de tres gases F-950)
- Realizar prácticas demostrativas en el laboratorio de bromatología con las frutas: frutilla (*Fragaria*), tomate (*Solanum lycopersicum*), mora (*Rubus ulmifolius*) y Hortalizas: lechuga (*Lactuca sativa*).

2.5. Planteamiento del problema

La carrera de ingeniería Agroindustrial, dentro de su programa de enseñanza proporciona a los estudiantes conocimientos teóricos y prácticos. Esto permite a los estudiantes interactuar en condiciones que corresponden a lo que sucede en su ámbito profesional a través del espacio físico dentro de la universidad, como son los laboratorios y planta agroindustrial con una variedad de instrumentos. En la búsqueda de mejorar las actividades académicas se instaló un nuevo equipo pedagógico que ayudará a un mejor entendimiento del proceso que se llevan a cabo en el área de aprendizaje. Por ello, con la adquisición del nuevo equipo se desea simplificar el grado de dificultad de los procesos, por ende, mejorar el conocimiento en manejo de tecnología moderna. Como resultado, la necesidad de utilizar este equipo que será proporcionado a los estudiantes y miembros de la institución. Creando información documentada para el uso, manejo y control del equipo.

2.5.1. Descripción del problema

La Universidad Técnica de Cotopaxi ha presentado interés por el mejoramiento del laboratorio de bromatología en el área de frutas y hortalizas, así como en los diferentes procesos de producción y al mismo tiempo en la enseñanza de los estudiantes; Por ello, se dio la implementación de maquinaria actualizada que permita el mejor funcionamiento de las áreas para la enseñanza de los estudiantes.

2.5.2. Elementos del problema

- En su afán de mejorar el sistema de educación para los estudiantes se implementó nuevo equipo para su mejor desempeño en el ámbito de procesos agroindustriales.
- Falta de equipos en el Laboratorio de la Universidad Técnica de Cotopaxi podría afectar el aprendizaje de los estudiantes
- Deterioro de los equipos por falta de conocimiento sobre su funcionamiento al igual que en su correcto mantenimiento por parte de los estudiantes.

2.5.3. Formulación del problema

¿La elaboración del manual ayuda a instruir en el manejo del equipo analizador de tres gases F-950 a los estudiantes de la carrera de ingeniería Agroindustrial?

2.5.4. Justificación del proyecto

La Universidad Técnica de Cotopaxi, en un esfuerzo por formar de manera efectiva especialistas en el campo de la ingeniería Agroindustrial a través del trabajo. Con la adquisición y donación de maquinaria y equipos con sus correspondientes manuales de funcionamiento, mantenimiento y aplicación pedagógica con el fin de mejorar la formación en relación con el desarrollo de métodos en el sector de frutas y hortalizas. El equipo analizador de tres gases F-950 es utilizado para determinar los gases: oxígeno (O_2), etileno (C_2H_4) y dióxido de carbono (CO_2) en los procesos de postcosecha y almacenamiento en la línea de producción de frutas y hortalizas, ayudando a determinar el grado de madurez y transpiración de frutas, el conocimiento

de este resulta de gran utilidad para mantener el control de calidad de los productos de dicha área, Por lo que incorporar este equipo en los laboratorios de la carrera de ingeniería Agroindustrial resulta indispensable para el desarrollo de competencias en los estudiantes ya que permite la participación de manera activa en el proceso de enseñanza-aprendizaje. De esta manera la utilidad técnica de este proyecto se ve reflejada en la elaboración del manual de aplicación pedagógica y funcionamiento del equipo analizador de tres gases F-950.

2.5.5. Conveniencia

Este proyecto integrador es beneficioso para los estudiantes de la carrera de ingeniería Agroindustrial y afines en la realización de prácticas, ya que mejora la calidad de aprendizaje en la aplicación de nuevas tecnologías para la producción de alimentos, así como la elaboración del manual del analizador de tres gases F-950, proporcionando información relevante de las funciones y el respectivo mantenimiento que este necesite.

2.5.6. Relevancia social

Es importante ya que ayuda a los estudiantes a obtener un mejor conocimiento en el manejo práctico del analizador de tres gases F-950, mejorando la innovación y el conocimiento pedagógico práctico para un correcto procesamiento agroalimentario

2.5.7. Implicaciones prácticas

En el laboratorio de bromatología en el área de frutas y hortalizas con el analizador de tres gases F-950 y sus respectivos manuales de funcionamiento, mantenimiento y aplicación pedagógica garantiza beneficios en un correcto procesamiento de alimentos y mejoro el aprendizaje de los estudiantes.

El etileno afecta la maduración, el envejecimiento y el deterioro de frutas y hortalizas. El analizador de tres gases F-950 mide los niveles de etileno (C_2H_4), dióxido de carbono (CO_2) y oxígeno (O_2) en la atmósfera, y se puede escalar a muchos entornos, para mantener una calidad óptima del producto

2.5.8. Valor teórico

Contribuye al conocimiento acertado de los estudiantes en el manejo del analizador de tres gases F-950.

2.5.9. Utilidad metodológica

Con el desarrollo del manual se ayudó al ámbito agroindustrial por una mejora en el entendimiento del uso del analizador de tres gases F-950.

2.6. Alcances

El manual de funcionamiento, mantenimiento y aplicación pedagógica para garantizar el correcto manejo del equipo el cual servirá como apoyo a los docentes y al personal de laboratorio para que instruyan a los estudiantes, con el fin de precautelar la manipulación del analizador de tres gases F-950.

2.7. Limitaciones y/o restricciones

Se elaboró un manual de aplicación pedagógica y funcionamiento del equipo seleccionado, para uso de las áreas de la carrera de ingeniería Agroindustrial.

3. Identificación y descripción de las competencias

Tabla 1. Identificación y descripción de las competencias

COMPETENCIAS		
Competencias previas	Asignatura	Semestre
Aplica técnicas y herramientas para dar solución a un problema mediante la recopilación de datos para la correspondiente interpretación	Metodología de la investigación	Tercero
Conocer las actividades cuya ejecución permita alcanzar la confiabilidad en las maquinas	Mantenimiento y seguridad industrial	Sexto

Es una herramienta que permite a cualquier organización planificar, ejecutar y controlar las actividades necesarias para desarrollar una misión y brindar un servicio de calidad.	Gestión de calidad	Sexto	
En el proceso de dominio del tema, y de aplicación de los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera, es posible vincular la teoría con la realidad para luego resolver la situación en la que se fundamenta el estudio.	Proyecto Integrador	Séptimo	
Permite el conocimiento necesario del uso del analizador de tres gases F-950 Aplica conocimientos en la de frutas y hortalizas	Frutas y Hortalizas	Séptimo	
Permite una mejor gestión de los recursos al momento de la negociación.	Gerencia empresarial	Octavo	
Selecciona métodos, técnicas y herramientas para el desarrollo del proyecto integrador	Titulación I	Noveno	
Competencia a desarrollar	Asignatura	Productos a entregar	
		Etapas Iniciales	Etapas finales
-Revisar la maquinaria pertinente y necesaria para las áreas	-Mantenimiento y seguridad industrial	-Identificación de todos los lineamientos en la normativa que estén correctamente ejecutados	Desarrollo del manual de aplicación pedagógica y funcionamiento del equipo.
-Inicio, desarrollo y culminación del proyecto de titulación de acuerdo a los lineamientos institucionales	-Proyecto integrador -Titulación I	-Plan de titulación -Apéndices varios	-Sustentación final -Expediente de titulación -Empastados

Elaborado por: (Hernández & Merino, 2022)

4. Marco teórico

4.1. Fundamentación teórica

La industrialización de Ecuador fue tardía en comparación con otros países de la región y se convirtió en una parte auxiliar de la estructura socioeconómica nacional, como lo demuestran todas las fórmulas ideológicas y técnicas que la sustentan, pues de manera pausada la industria ha ingresado en una estructura económica tradicional de matriz extractiva. El final de la década de 1950 fue un período de "arranque" en el que algunos industriales se lanzaron a la actividad agrícola y comercial, pero se desaceleró a la sombra de una especie de "proteccionismo accidental" que se había visto muy modificado por los nuevos requisitos en décadas anteriores. Ha contribuido a una nueva etapa de expansión nacional a la vez que fomenta un modelo de "sustitución de importaciones" para los precios internacionales del capital. (Guillén, 2021).

La necesidad de actualizar e implementar el modelo de industrialización ha venido acompañada de una nueva ola de "modernización" e innovación tecnológica como expresión diferenciada del desarrollo industrial. Luego de una importante actividad exportadora, cabe destacar una fase de producción predominantemente artesanal que continuó con participación y empleo desde mediados de la década de 1950 hasta principios de la de 1970. La manufactura fue el único sector donde la producción total superó el 50%. (Juca, et. al, 2021).

4.1.1. Universidad Técnica de Cotopaxi

Se encuentra ubicado en el sector El Ejido de la parroquia de Eloy Alfaro, perteneciente al cantón de Latacunga, Cotopaxi. Hace más de 30 años nació el sueño de construir una institución de educación superior en la provincia. Fueron varios años de lucha, trabajo y sacrificio en 1992 hasta que se estableció la Universidad Tecnológica del Norte el 24 de enero de 1995. Nació la Universidad Técnica de Cotopaxi como institución autónoma. Durante los últimos 30 años, la institución educativa ha trabajado incansablemente por la igualdad social,

la formación de profesionales con talento humanitario, la educación gratuita y el libre acceso a la formación profesional para todos los jóvenes sin importar su condición social. La sede de la universidad se encuentra en San Felipe con la Facultad de Administración, Humanidades, Ingeniería y Ciencias Aplicadas. En el Recinto Salache funciona el Centro Académico Experimental Salache (CEASA), donde se desarrolla la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. UTC cuenta con una sucursal en el Estado de La Maná desde septiembre de 2015, reconocida como una de las mejores del país. (Universidad Técnica de Cotopaxi [UTC], 2015).

4.1.2. Carrera de Ingeniería Agroindustrial

Estudia los componentes de la ingeniería enfocada a analizar, diseñar, implementar y supervisar procesos de transformación de materia prima, generando productos agroindustriales alimenticios y no alimenticios, integrar desde el diseño hasta la implementación de nuevos métodos y recursos que mejoren la eficiencia, el rendimiento y la comercialización de productos, generando investigación para el mejoramiento tecnológico aprovechando de manera óptima la producción agropecuaria mediante la aplicación de normas técnicas de calidad, contribuyendo significativamente en el cambio de la matriz productiva (UTC,2021).

4.1.3. Equipo industrial

El equipo analizador de tres gases F-950 es ideal para aplicaciones de envasado en atmósfera modificada (MAP). La mayoría de los analizadores de gas MAP sólo están equipados para medir las concentraciones de CO₂ y/o O₂. La garantía de calidad de los productos perecederos cortados exige un análisis más completo. El analizador de tres gases F-950 reacciona con los gases de maduración cambiantes para garantizar una vida útil más prolongada y una carga de mayor calidad. El analizador F-950 mide los niveles de etileno, dióxido de carbono y oxígeno para mantener una calidad óptima del producto en toda

la cadena de suministros. El diseño flexible de la F-950 se adecua a diferentes ambientes, desde almacenamiento en frío hasta contenedores de envío (FelixInstruments, 2022).

Fácil de manejar y con un peso inferior a un kilo, el F-950 utiliza un sensor electroquímico para evaluar el etileno entre 0 y 200 ppm. El F-950 es ideal para medir la producción de etileno en una amplia gama de tipos de fruta y es especialmente adecuado para administrar las emisiones de etileno de productos de productos perecederos cortados.

4.2. Fundamentación teórica

4.2.1. Laboratorio

Los laboratorios deben regirse a una serie de normas ambientales para evitar repetir resultados en diferentes pruebas o un cambio ambiental o materia extraña en el diseño experimental que se está realizando (Gutiérrez, 2019)

Existen diferentes tipos de laboratorios

- **Laboratorio químico:** Utilizan sustancias, compuestos, mezclas y otros elementos que posibilitan los ensayos clínicos.
- **Laboratorio analítico y de calidad:** Se utilizan para establecer el cumplimiento específico para garantizar que los productos elaborados estén libres de contaminación y son esenciales en la producción y distribución de alimentos.
- **Laboratorio de bioseguridad:** Su función es limitar los agentes biológicos nocivos.
- **Laboratorio de incubadoras:** Realiza cultivos microbianos de tejidos o células en una incubadora.

4.2.2. Frutas, vegetales y verduras

Anaya, et. al, (2020), mencionan que, las frutas y verduras son componentes importantes de la dieta humana y son excelentes fuentes de energía, grasas, carbohidratos, calcio, fósforo, hierro, magnesio, vitaminas A, B6, B12, C, tiamina, riboflavina y niacina. Las frutas y verduras

proporcionan más del 90 % de la vitamina C en la dieta humana y también son excelentes fuentes de fibra dietética.

Durante el almacenamiento de postcosecha, las frutas y hortalizas sufren ablandamiento de los tejidos, aumento del contenido de azúcar y disminución del contenido de ácidos orgánicos, descomposición de la clorofila con síntesis de antocianinas o carotenoides durante la maduración, formación y pérdida de compuestos volátiles del sabor, etc., sufre diversos cambios fisiológicos y una reducción en los niveles de fenol, la destrucción del material celular por el contenido de aminoácidos y la respiración, el enlatado en atmósfera modificada (MA) es el envasado de alimentos en materiales que no se transmiten los gases y que modifican la atmósfera para reducir la respiración, inhibir el crecimiento microbiano, degradación enzimática retardada y mayor vida útil del producto (Iguasnia, 2021).

4.2.3. Etileno (C₂H₄)

Eusebio & Ernesto (2018), mencionan que, el etileno, llamado hormona del crecimiento, es la principal causa de la maduración y el envejecimiento del producto. Al saber de la producción o sensibilidad al etileno de los productos, se puede controlar la presencia de etileno y extender o acortar su vida útil. Esto tiene consecuencias negativas cuando se trabaja con etileno gaseoso que conduce a una maduración prematura y otros efectos adversos como la decoloración y el amargor del producto.

4.2.4. Dióxido de carbono (CO₂)

El dióxido de carbono es un importante factor antibacteriano en la AM. La eficiencia del dióxido de carbono se ve afectada por las concentraciones iniciales y finales de gas, la temperatura de almacenamiento y la población inicial de organismos. Los niveles más altos de dióxido de carbono reducen el crecimiento microbiano en muchos alimentos y este efecto aumenta a temperaturas de almacenamiento más bajas. (Mixtún, 2018).

4.2.5. Oxígeno (O₂)

Según Ibérica (2017), los bajos niveles de O₂ en el ambiente pueden desencadenar procesos de fermentación en las frutas, causando olores y sabores desagradables y el deterioro del producto. Esto es habitual cuando la ventilación del ambiente en el cual se encuentran las frutas o verduras es deficiente, y se pueden ver favorecidos por las altas temperaturas.

4.2.6. Maduración

La madurez fisiológica ocurre antes de que la fruta esté completamente desarrollada, y después de la cosecha debe sobrevivir en su propio sustrato acumulado. Esta es la etapa intermedia entre el final del crecimiento y el comienzo de la senescencia. Las actividades bioquímicas y fisiológicas asociados con el ablandamiento, como cambios en la dureza y la tasa de respiración, una vez iniciada, no se puede deshacer. Sólo pueden retrasarse o ralentizarse mediante la aplicación externa de ciertos procedimientos (Martínez, et. al, 2017).

4.2.7. Conservación

Según Knauf Industries (2020), uno de los puntos críticos en la industria alimentaria es conseguir que los productos lleguen a los supermercados y a las mesas de los consumidores en las mejores condiciones posibles. Además, deben mantener su apariencia y propiedades nutricionales. Por esta razón, el método de conservación de frutas y hortalizas es muy importante en la cadena de comercialización desde la producción hasta el consumidor final.

En el proceso de refrigeración deben controlarse:

- La temperatura.
- La humedad, que debe ser elevada para evitar la pérdida de hidratación del alimento.
- La luz, pues las cámaras de refrigeración oscuras impiden la oxidación.

- La estructura de la atmósfera, ya que, si aumenta la concentración de monóxido de carbono, en el caso de frutas y hortalizas, se retrasa la maduración, y si aumenta la concentración de oxígeno, se acelera.

La congelación es el mejor método para el almacenamiento de alimentos a largo plazo. Las propiedades organolépticas y nutricionales se conservan cuando se realiza a temperaturas inferiores a -20°C . Según la normativa alimentaria, los alimentos congelados destinados para la alimentación del ser humano han sido sometidos a un proceso de congelación adecuado para superar la zona de máxima cristalización con la rapidez requerida para el tipo de producto (Knauf Industries, 2020).

Entre las técnicas de envasado se encuentran:

- Envasado tradicional, su finalidad principal es almacenar mercancías procedentes del extranjero.
- El envasado al vacío elimina el aire alrededor de los alimentos para evitar la oxidación y el crecimiento de microorganismos.
- Envasado en atmósfera controlada, normalmente con nitrógeno y dióxido de carbono.
- El envasado en atmósfera modificada donde la composición del gas se establece inicialmente y, si es permeable, cambia con el tiempo según el tipo de alimento y el material de envasado.

4.2.8. El proceso de combustión

Según Garcinuño (2017), la combustión es una reacción química continua que ocurre por encima de cierta temperatura. Los combustibles más comunes son el hidrógeno, el carbono y el oxidante típico es el oxígeno del aire que respiramos. Una vez que comienza la reacción, continúa mientras se suministre combustible y oxígeno y la temperatura sea suficiente.

Las frutas y verduras son tejidos vivos hasta que se comen, cocinan o procesan para su conservación. El control de la respiración de estos tejidos vegetales mejora el almacenamiento y prolonga la vida útil, pero se requiere algo de respiración para evitar la muerte del tejido vegetal (Corrales, 2018).

4.2.9. Aplicación pedagógica

Este equipo en el área de la pedagogía nos ayuda con nuestro aprendizaje y conocimiento científico a resolver problemas prácticos de conservación de frutas y verduras.

Esta tecnología nos ayuda a medir las diferentes concentraciones de los gases presentes en la fase de respiratoria de frutas, verduras y hortalizas. Entre los gases más importantes que se deben medir y controlar son: oxígeno (O_2), dióxido de carbono (CO_2) y etileno (C_2H_4) con el objetivo de optimizar, estudiar y describir la relación del proceso y el comportamiento de las características de los alimentos que utilizamos para dicha investigación

Gracias a estas acciones podemos crear ambientes controlados para la conservación de frutas, verduras y hortalizas, alterando la concentración de gases, disminuyendo la frecuencia respiratoria y provocando una tardanza en el tiempo de descomposición. Esta característica es de vital importancia cuando queremos que se consuma el producto óptimo.

En función de los requisitos del producto los estudiantes podrán analizar los diferentes componentes que requerirán el alimento para su mejor conservación, conservando sus características fisicoquímicas, organolépticas por un tiempo prolongado.

4.2.10. Tipos de mantenimiento

4.2.10.1. Mantenimiento preventivo

Boero, (2020), menciona que, este sistema conoce el estado actual de cada dispositivo y sus componentes. Esto permite programar el mantenimiento correctivo en el momento óptimo. Se debe implementar un plan de monitoreo para cada equipo. El plan debe indicar los métodos que se utilizarán para detectar anomalías que puedan ocurrir durante la operación y

con qué frecuencia se realizarán. Una vez que se descubre un problema, se investiga su causa y se prescribe la intervención.

4.2.10.2. Mantenimiento predictivo

El mantenimiento preventivo o CBM es parte del mantenimiento programado, y similar a TBM o mantenimiento programado, las inspecciones se realizan a intervalos específicos para detectar fallas, pero los estándares de TBM requieren que las inspecciones se realicen a intervalos regulares. Es fundamentalmente diferente en que registra datos y realiza inspecciones menores de ajustes y limpiezas (Gallará & Pontelli, 2020).

4.2.10.3. Mantenimiento correctivo

Según Boero (2020) si ocurre un error, se toman medidas, el operador de la planta informa el error e interviene el personal de mantenimiento. Las interrupciones ocurren cuando el equipo está en uso y la producción lo requiere. Los usuarios muchas veces no reportan errores para poder seguir trabajando esto puede dañar aún más su instalación si no toma medidas inmediatas a la primera señal de anomalías.

4.3. Fundamentación legal

Según la Resolución ARCOSA-DE-067-2015-GGG

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.

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.

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.

4.4. Definición de términos

Práctica de laboratorio: Las prácticas de laboratorio proporcionan las condiciones para realizar y conocer la realidad, de modo que además de los conocimientos teóricos impartidos por los docentes en el salón de clase, se practique un conocimiento cercano a lo que los estudiantes realmente encuentran en su vida profesional. (Reyes, 2019),

Educación: Según (León, 2022), “la educación es un proceso humano y cultural complejo. Para determinar su propósito y definición, se debe considerar el estado y la naturaleza

de los humanos y las culturas en su conjunto. Cada parte es importante por su relación y dependencia con la cultura.”

Calidad: (Euroinnova Business School, 2022) afirma que, “esta definición hace referencia a la perspectiva que posee un cliente sobre un producto que ha lanzado una empresa, siendo la referencia que este realmente logra resolver sus necesidades, lo satisface y cumple con lo que estipula para sí mismo.

En otras palabras, se puede decir sobre que es la calidad de los productos, es que depende básicamente de la descripción que se obtiene del mismo en relación a si es bueno o es malo a merced de los consumidores.”

Pedagogía: La pedagogía es la ciencia que estudia la educación. Dado que el tema principal de su investigación es la educación como fenómeno sociocultural, también existen conocimientos de otras ciencias que ayudan a comprender el concepto de educación, como la historia, la psicología, la sociología y la política. (Pedagogía - Qué Es, Origen, Tipos, Características Y Educación, 2013)

Equipo industrial: Se define como las máquinas y equipos utilizados por un fabricante en una planta de manufactura. Otro concepto de máquina es un dispositivo mecánico, eléctrico o electrónico diseñado y utilizado para realizar una tarea específica y producir un producto específico. (Qué Es La Maquinaria Industrial, Para Que Se Usa Y Sus Tipos, 2021).

5. Metodología

5.1. Diseño y modalidad de la investigación

La modalidad de proyecto consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de un manual para el funcionamiento y mantenimiento del equipo analizador de tres gases F-950, está basado en varios tipos de investigación: Investigación Descriptiva, Investigación Explicativa.

5.2. Tipo de investigación

Investigación Descriptiva

Según Sánchez (2018) “Se enfoca en explicar fenómenos e identificar características del estado actual. Esto conduce a características descriptivas y diagnósticos”.

Investigación Explicativa

Requiere una combinación de métodos analíticos y sintéticos combinados deductivamente e inductivamente para responder o explicar las causas del tema de estudio. Trata de encontrar una explicación al comportamiento de las variables, no solo explicar el fenómeno. Su metodología es fundamentalmente cuantitativa y su objetivo final es descubrir la causa (Nieto, 2018)

5.3. Instrumentos de la investigación

Los instrumentos que se utilizaran en la investigación son:

Observación

Es la herramienta de las más importantes con las que una persona se comunica con el mundo exterior. El conocimiento convencional y cultural surge cuando las observaciones son frecuentes, y los objetivos científicos se logran cuando son sistemáticos y tienen un propósito. La observación estimula casi todos los demás sentidos, no solo la vista, lo que nos permite experimentar el mundo que nos rodea para adquirir conocimiento (López, et. al, 2019).

Lectura científica

La lectura científica se refiere a un tipo muy específico de lectura utilizada en la investigación. Se aplica no solo a temas científicos, sino también a un conjunto de factores y procesos por los que pasan los lectores para leer críticamente textos técnicos. La lectura científica o crítica es un paso anticipado e imprescindible para obtener acceso a nuevos conocimientos, comprenderlos y producir textos con conclusiones extraídas durante la lectura (Ayala, 2020).

5.4. Interrogantes de la investigación

¿Cuáles son los beneficios que se podrán obtener mediante la realización de los manuales de funcionamiento y mantenimiento del equipo analizador de tres gases F-950 dentro los laboratorios de alimentos académicos de la carrera de ingeniería Agroindustrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi?

¿Es posible capacitar a estudiantes y profesores sobre cómo operar correctamente el equipo analizador de tres gases F-950?

6. Resultados

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES



INGENIERÍA DE AGROINDUSTRIA
MANUAL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL ANALIZADOR DE
TRES GASES F-950 DEL LABORATORIO BROMATOLÓGICO ACADÉMICO DE
LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA



2022

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

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p>Edición 01</p>
---	---	--

6.1. Manual de funcionamiento del equipo analizador de tres gases f-950

6.2. Introducción

El analizador de tres gases F-950 mide tres gases críticos: etileno (C_2H_4), dióxido de carbono (CO_2) y oxígeno (O_2), para mantener una calidad óptima del producto en cada fase.

El F-950 se utiliza para:

- Inspeccionar los entornos de almacenamiento y embalaje.
- Verificar la eficacia de la mitigación del etileno.
- Optimizar las condiciones de la atmósfera de almacenamiento de la maduración.
- Asegurar la calidad del MAP (envasado en atmósfera modificada) para los productos sensibles al etileno.

Características

- Portátil, ligera y fácil de manejar. Tiempo de respuesta rápido, con puntos de datos guardados cada segundo.
- Mediciones repetibles y precisas.
- Dos modos de funcionamiento versátiles Medición en modo continuo o de disparo según su aplicación.
- Pantalla transreflectiva legible a la luz del sol.

<p>Elaborado por:</p> <p>Hernández Bonilla Cinthya Alejandra</p> <p>Merino Silva Diego Marcelo</p>	<p>Pág. :2-84</p>
--	-------------------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p style="text-align: right;">Edición 01</p>
---	---	---

- El contraste de la pantalla aumenta con la luz del sol.
- Bateras extraíbles y recargables de tamaño estándar.
- El cargador de baterías autónomo incluido permite cargar un juego de baterías mientras se utiliza otro. El dispositivo incluye dos juegos de pilas. Se pueden comprar baterías adicionales de tipo botón 19670 (o 18650 protegidas) a su proveedor de baterías preferido.
- Accesorio eliminador de baterías que permite que los dispositivos funcionen con corriente alterna

Desembalaje del F-950

- La F-950 se entrega con un maletín de transporte rígido que incluye:
- El analizador de tres gases F-950
- Tarjeta SD (dentro del instrumento)
- Cable USB (para la actualización del firmware y la transferencia de datos) (11)
- Cargador de baterías (12)
- Dos juegos de pilas extraíbles y recargables de tamaño estándar
- Sonda de muestreo (4)
- Tubo de retorno (para mediciones en sistemas cerrados) (3)
- Cuatro filtros hidrofóbicos (5)

Elaborado por: Hernández Bonilla Cinthya Alejandra Merino Silva Diego Marcelo	Pág.:3-84
---	-----------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950	 Edición 01
---	---	--

- Tres agujas esterilizadas (6)
- Tubo de acondicionamiento externo (8)
- Cal de soda (9)
- Permanganato de potasio (10)
- Filtro interno adicional de permanganato de potasio (1)
- Kit de accesorios para tubos (7)
- Conjunto PolarCept (2)

Figura 1. Accesorios



Fuente: FelixInstruments, (2020)

Accesorios F-950 para la medición, incluyendo la sonda de muestreo y el tubo de retorno de lazo, así como el filtro PolarCept.

Elaborado por: Hernández Bonilla Cinthya Alejandra Merino Silva Diego Marcelo	Pág.:4-84
---	-----------

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p>Edición 01</p>
---	---	--

Figura 2. Accesorios de Calibración



Fuente: FelixInstruments, (2020)

Los accesorios del F-950 para la calibración incluyen el tubo de acondicionamiento externo, el tubo de unión en T y los sólidos consumibles.

Figura 3. Accesorios de Carga de energía



Fuente: FelixInstruments, (2020)

Elaborado por:

Hernández Bonilla Cinthya Alejandra

Merino Silva Diego Marcelo

Pág.;5-84

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p>Edición 01</p>
---	---	--

6.3. Objetivo

a. General

Elaborar el manual de funcionamiento y mantenimiento del analizador de tres gases F-950 del laboratorio bromatológico académico de la carrera de agroindustria

b. Específicos

Determinar la operación y funcionamiento el equipo analizador de tres gases F-950

Analizar las caracterizas de operación del analizador de tres gases F-950

6.4. Alcance

Este manual de funcionamiento está dirigida a estudiantes, docentes, personal del laboratorio y a la comunidad vinculada a la institución que participan en investigaciones prácticas de laboratorio.

6.5. Definiciones

Calibración: Conjunto de operaciones aplicadas a un instrumento o equipo de medida de acuerdo con un procedimiento sistemático. Los resultados están bien documentados y el instrumento de referencia (muestra) se determina con incertidumbre conocida. (Vidal, 2021)

<p>Elaborado por:</p> <p>Hernández Bonilla Cinthya Alejandra</p> <p>Merino Silva Diego Marcelo</p>	<p>Pág.;6-84</p>
--	------------------

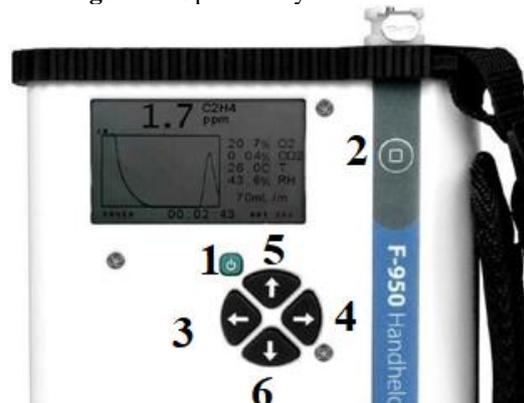
	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p>Edición 01</p>
---	---	--

Purgar: Se trata de eliminar o minimizar los residuos de materiales transportados en las líneas de suministro de materiales. El material permanece en la línea cuando se apaga el vacío en el sistema de alimentación central después del ciclo de transferencia. (Purga O Limpieza de Tuberías de Las Líneas de Material, 2018)

Firmware: Se conoce como firmware al software integrado dentro del hardware, habitualmente en una memoria ROM, que lleva el sello o la firma del fabricante y que le especifica cómo ha de funcionar y cuál es su configuración. (Diego, 2019)

6.6. Operación y funcionamiento

Figura 4. Operación y funcionamiento



Fuente: Felix Instruments, (2020)

Para encender el instrumento, pulse el botón verde de encendido (1). La versión actual del firmware que la unidad está ejecutando se muestra en la esquina inferior izquierda de la pantalla de visualización.

<p>Elaborado por: Hernández Bonilla Cinthya Alejandra Merino Silva Diego Marcelo</p>	<p>Pág.:7-84</p>
--	------------------

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p>Edición 01</p>
---	---	--

El medidor de batería aparece en la parte inferior derecha de la pantalla.

El menú principal muestra las siguientes opciones: Medir, Configurar y Archivo. Si se pulsa el botón de encendido, la pantalla pedirá confirmación antes de apagar el F-950.

Para desplazarse entre los elementos del menú de la lista, utilice las flechas Arriba (5) y Abajo (6). Para seleccionar una opción de la lista de menús, utilice la flecha derecha (4). Para salir, utilice la flecha izquierda (3).

Modos de medición

El F-950 dispone de dos modos de medición: continuo y disparo. Para cambiar el modo de medición vaya a Configuración > Modo desde el menú principal.

El modo de medición continua mide el aire que entra por la entrada del instrumento. Los controles están por defecto en Lazo "Abierto" y Bomba "Encendida". El modo continuo puede utilizarse con o sin el puerto de muestreo conectado a la parte delantera del instrumento. Los datos se guardan cada un segundo en el modo continuo.

El modo de medición de disparo comienza con la válvula cerrada y la bomba apagada. Para empezar a realizar una medición, pulse el botón cuadrado de inicio en la regleta del F-950 para iniciar una nueva medición. La bomba funcionará y el aire entrará en el F-950 hasta que se haya alcanzado una lectura estable para todos los sensores, o hasta que el usuario detenga la

<p>Elaborado por: Hernández Bonilla Cinthya Alejandra Merino Silva Diego Marcelo</p>	<p>Pág.:8-84</p>
--	------------------

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p>Edición 01</p>
---	---	--

medición pulsando de nuevo el botón de inicio de nuevo. Los valores finales se mostrarán bajo la palabra "último" en el gráfico y se guardarán en la tarjeta SD. La bomba se apagará entonces hasta que el usuario inicie una nueva medición.

El modo de disparo se puede utilizar con o sin el puerto de muestra conectado a la parte delantera del instrumento. El instrumento detectará e informará del total de COV presentes en la muestra.

El modo de disparo debe utilizarse en lugar del modo continuo si se esperan altas concentraciones de etileno. El modo de disparo permite una purga del volumen interno de gas en el instrumento entre muestras y ayudará a proteger el sensor de etileno de la sobresaturación.

Medida

Desde el menú principal, pulse la flecha derecha cuando la palabra "Medición" esté resaltada para entrar en la pantalla de visualización de las mediciones. Todos los parámetros de medición se guardan en la tarjeta SD cada un segundo en modo continuo. Si la tarjeta SD no está presente, los datos no se guardarán. La unidad también viene equipada con tecnología Bluetooth, diseñada para la transferencia inalámbrica de datos

Si se toman muestras de concentraciones muy altas seguidas de concentraciones muy bajas, deje que el instrumento purgue el gas interno para obtener las mediciones más precisas.

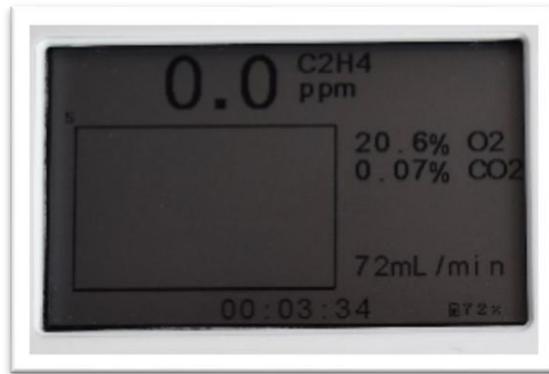
<p>Elaborado por:</p> <p>Hernández Bonilla Cinthya Alejandra</p> <p>Merino Silva Diego Marcelo</p>	<p>Pág.:9-84</p>
--	------------------



Modo continuo

Cuando está en modo continuo, se puede ver un gráfico de la concentración de cada gas a lo largo del tiempo. El gráfico que se muestra por defecto es la concentración de (C_2H_4) en ppm. Para ver el gráfico de (CO_2) o (O_2), simplemente utilice las flechas hacia arriba y hacia abajo para desplazarse por los gráficos. El gas actual que se está graficando se muestra en la parte superior de la pantalla con la concentración en letra grande como se muestra a continuación.

Figura 5. Modo continuo



Fuente: FelixInstruments, (2020)

El eje x del gráfico es el tiempo. El eje y del gráfico muestra el rango de la concentración (en ppm para el C_2H_4 y en % para el CO_2 y el O_2), y el rango dinámico está etiquetado en la parte superior. La escala del eje y se establece por el valor más alto mostrado en el buffer. Este rango se escalará verticalmente, dependiendo de la mayor concentración de gas medida. Si la concentración es pequeña el rango dinámico lo reflejará.

Elaborado por: Hernández Bonilla Cinthya Alejandra Merino Silva Diego Marcelo	Pág.;10-84
---	------------

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p>Edición 01</p>
---	---	--

El gráfico comienza en el lado izquierdo y se desplaza hacia la derecha a medida que se añaden más puntos de datos. Una vez que la línea llega al lado derecho de la pantalla, los datos comenzarán a moverse hacia el extremo izquierdo, manteniendo la hora actual en el extremo derecho. El tiempo total de medición se muestra debajo del gráfico.

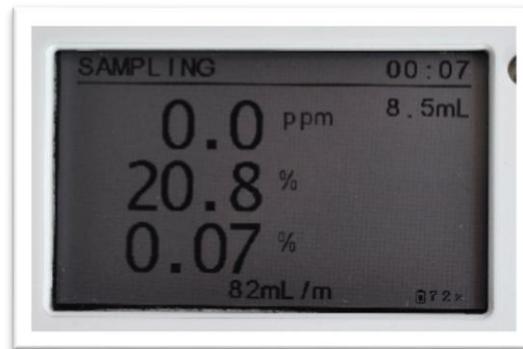
El oxígeno actual (% O₂), el dióxido de carbono (% CO₂) aparecen en el lado derecho del gráfico cuando se está graficando el etileno. Estos datos cambian ligeramente cuando se muestra el gráfico de las concentraciones de otros gases. El caudal (ml/m) se muestra en la parte inferior. Si la humedad relativa (% HR) y la temperatura (grados Celsius) no se ven en la pantalla, vaya a Configuración>Conversión HR e introduzca la temperatura real del gas de medición.

<p>Elaborado por:</p> <p>Hernández Bonilla Cinthya Alejandra</p> <p>Merino Silva Diego Marcelo</p>	<p>Pág.;11-84</p>
--	-------------------



Modo disparo

Figura 6. Modo disparo



Fuente: FelixInstruments, (2020)

Una medición en modo de disparo comienza con las válvulas cerradas y la bomba apagada. Para empezar, pulse el botón de inicio cuadrado como se indica, para medir. Utilice la sonda más larga -la sonda de modo de disparo- (que se ve a continuación) para realizar mediciones en modo de disparo. Esto encenderá la bomba y el sensor de etileno se estabilizará antes de aspirar el gas de muestra. El modo disparo tardará más en estabilizarse si la concentración está en un rango diferente al de la última muestra (30 seg-1,5 min).

La bomba funcionará y se extraerán 30-40 ml de muestra de gas. Los valores finales se mostrarán en pantalla y se guardarán en la tarjeta SD.

Después de que se muestren los valores finales, el F-950 indicará "Purgando" en la esquina inferior izquierda. Durante la purga, las válvulas están cerradas y el instrumento hace

Elaborado por:

Hernández Bonilla Cinthya Alejandra

Merino Silva Diego Marcelo

Pág.:12-84

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p>Edición 01</p>
---	---	--

pasar la muestra de gas por la cámara interna de permanganato de potasio (KMnO_4) para purgar el instrumento de etileno residual.

Una vez finalizada la purga, pulse el botón cuadrado de inicio para comenzar otra medición. Pulse la flecha izquierda para salir al menú principal.

El modo disparo puede o no ser utilizado con la sonda y las agujas adjuntas. Monte la sonda y conecte el tubo de la sonda de aguja a la entrada del F-950. Enrosque un filtro hidrofóbico en el extremo del tubo. El filtro evitará que entre humedad o residuos en el instrumento. Por último, conecte una aguja estéril al filtro. Dependiendo de la aplicación, las agujas también pueden reutilizarse.

Función de escape automático

Una función de escape automático del límite superior actúa como una característica de seguridad de la unidad. Esta función de seguridad está siempre activada. Si el sensor detecta más de 200 ppm de etileno, el F-950 saldrá automáticamente del modo de monitorización para evitar el envenenamiento del electrodo en el sensor de etileno. Esto detendrá la medición.

Si el sensor se envenena, saldrá continuamente con el mensaje de error "sensor fuera de límites". Si aparece este mensaje, conecte el tubo de acondicionamiento externo lleno completamente de permanganato de potasio (KMnO_4) a la entrada/salida del F-950. Deje pasar

<p>Elaborado por: Hernández Bonilla Cinthya Alejandra Merino Silva Diego Marcelo</p>	<p>Pág.;13-84</p>
--	-------------------

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p>Edición 01</p>
---	---	--

un tiempo con el instrumento encendido (modo continuo) para eliminar la alta concentración de etileno en el instrumento.

Figura 7. Escape automático



Fuente: FelixInstruments, (2020)

PolarCept

La fruta madura emite una compleja mezcla de hidrocarburos, entre los que se encuentra el etileno. La oxidación de estos otros carbonos orgánicos volátiles no es fácilmente distinguible del etileno. Esto hace que el valor del etileno sea falsamente alto en presencia de gases interferentes. FelixInstruments ha probado un método para absorber algunos de los gases competidores y proporcionar mediciones de etileno más precisas. Este método, PolarCept, utiliza agua destilada en una cámara de acondicionamiento externa, y ha demostrado que filtra los alcoholes y otros compuestos que interfieren.

<p>Elaborado por: Hernández Bonilla Cinthya Alejandra Merino Silva Diego Marcelo</p>	<p>Pág.;14-84</p>
--	-------------------

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p>Edición 01</p>
---	---	--

Figura 8. PolarCept



Fuente: FelixInstruments, (2020)

A continuación, se detalla el correcto montaje y uso.

Para facilitar el uso, se incluye con el PolarCept un soporte desmontable para la cámara externa. Para acoplarlo correctamente a su instrumento, retire primero el tornillo superior izquierdo de la parte posterior del instrumento.

<p>Elaborado por: Hernández Bonilla Cinthya Alejandra Merino Silva Diego Marcelo</p>	<p>Pág.;15-84</p>
--	-------------------

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p>Edición 01</p>
---	---	--

Figura 9. Soporte de PolarCept



Fuente: FelixInstruments, (2020)

Coloque el soporte PolarCept en las ranuras del F-950 y atorníllelo.

Figura 10. Soporte



Fuente: FelixInstruments, (2020)

Para llenar la cámara PolarCept con agua destilada (DI), saque el tapón inferior. Sostenga la cámara externa boca abajo y llénela con aproximadamente 30ml de agua DI.

<p>Elaborado por: Hernández Bonilla Cinthya Alejandra Merino Silva Diego Marcelo</p>	<p>Pág.;16-84</p>
--	-------------------

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p>Edición 01</p>
---	---	--

Figura 11. PolarCept



Fuente: FelixInstruments, (2020)

Deslice la cámara PolarCept en el soporte y conecte el tubo a la entrada del instrumento.

Figura 12. Cámara del PolarCept



Fuente: FelixInstruments, (2020)

Coloque su sonda de muestreo en el filtro hidrofóbico del tapón inferior.

<p>Elaborado por: Hernández Bonilla Cinthya Alejandra Merino Silva Diego Marcelo</p>	<p>Pág.;17-84</p>
--	-------------------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950	 Ingeniería Agroindustria Edición 01
---	---	---

Figura 13. Sonda del PolarCept



Fuente: FelixInstruments, (2020)

Ponga el instrumento en modo continuo o de disparo y obtenga su muestra de gas a través de la sonda de muestreo. El PolarCept debe burbujear para indicar que el gas fluye a través de la trampa.

Después de la medición, el agua del filtro PolarCept se saturará con los gases interferentes atrapados y deberá ser reemplazada con agua destilada fresca. Las tasas de saturación dependerán de la cantidad de gases interferentes presentes en el entorno de la muestra. Para obtener mediciones más precisas, se recomienda utilizar KMnO_4 para limpiar el agua antes de la medición. El agua destilada contiene a menudo impurezas que crean un sesgo en las lecturas del dispositivo.

Elaborado por: Hernández Bonilla Cinthya Alejandra Merino Silva Diego Marcelo	Pág.:18-84
---	------------



Para limpiar el agua antes de su uso, simplemente conecte su cámara externa llena de permanganato de potasio a la entrada inferior del filtro PolarCept. Haga funcionar el instrumento en modo continuo durante 20 minutos antes del análisis.

Figura 14. Limpieza del PolarCept



Fuente: FelixInstruments, (2020)

Gases interferentes

Ningún método analítico es completamente específico. Los gases presentes en el entorno, distintos del gas "objetivo" de una medición, pueden afectar a la respuesta del instrumento. Las interferencias no son necesariamente lineales y también pueden presentar características dependientes del tiempo.

Elaborado por:

Hernández Bonilla Cinthya Alejandra

Merino Silva Diego Marcelo

Pág.;19-84

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950	 Edición 01
---	---	--

Protección de los instrumentos

Protección con código de acceso Algunos sistemas de menú del F-950 están protegidos por una configuración de código de acceso. Estos sistemas de menú incluyen Parámetros, Puesta a Cero, Calibración y Configuración de Fábrica. El código por defecto para la entrada es '1111'. El código de acceso sólo debe introducirse una vez en cada reinicio del dispositivo. Si el dispositivo se apaga, el código de acceso tendrá que ser introducido de nuevo para entrar en los sistemas de menús descritos anteriormente.

Para configurar el código de acceso con un código de cuatro dígitos distinto al predeterminado, siga los pasos siguientes.

- Abrir la tarjeta SD en el PC
- Haga clic en la pestaña "Ver" de la barra de tareas
- Haga clic en "Opciones" en el extremo derecho de la barra de herramientas
- Abrir la pestaña "Ver"
- Desplácese hacia abajo y desmarque la casilla "Ocultar sistemas operativos protegidos (recomendado)".
- Marque la casilla "Mostrar archivos, carpetas y unidades ocultas".
- Haga clic en "Sí".
- Haga clic en "Aplicar" y luego en "Aceptar".

Elaborado por: Hernández Bonilla Cinthya Alejandra Merino Silva Diego Marcelo	Pág.;20-84
---	------------

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p>Edición 01</p>
---	---	--

- Abra el archivo Config.txt que debería aparecer ahora dentro de la tarjeta SD
- Altere el "1111" al código de acceso numérico de cuatro dígitos deseado
- Guardar los cambios
- Vuelva a insertar la tarjeta SD en el Analizador de Gases

6.7. Calibración

Puesta a cero

La configuración pone a cero una nueva línea base, o cero, para los sensores de C_2H_4 , CO_2 y O_2 . Todos los sensores deben ponerse a cero semanalmente. En el menú de puesta a cero, pulse la flecha derecha para poner a cero el sensor que desee. El proceso de puesta a cero puede completarse para todos los sensores del instrumento sin el uso de gases estandarizados

Puesta a cero del etileno

El proceso de puesta a cero del sensor de etileno requiere el uso de una cámara externa llena de permanganato de potasio. Esta cámara debe conectarse en bucle cerrado con el F-950 como se muestra en la imagen siguiente. Después de inicializar el proceso de puesta a cero pulsando la flecha derecha cuando C_2H_4 está resaltado, la pantalla le pedirá que cree un entorno de 0 ppm para el sensor de C_2H_4 . Para crear el entorno de 0 ppm, utilice la cámara de acondicionamiento externa, suministrada con la unidad, llena de permanganato de potasio.

<p>Elaborado por: Hernández Bonilla Cinthya Alejandra Merino Silva Diego Marcelo</p>	<p>Pág.;21-84</p>
--	-------------------

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p>Edición 01</p>
---	---	--

Conecte un extremo del tubo a la entrada del instrumento y el otro extremo a la salida. El permanganato de potasio limpiará el flujo de gas de C_2H_4 , creando un entorno 0 ppm para una puesta a cero exitosa.

Una vez que el permanganato de potasio esté conectado al instrumento, pulse la flecha derecha para iniciar el proceso de puesta a cero. La pantalla mostrará una cuenta atrás hasta la finalización y un valor de compensación. 'OK' parpadeará cuando se haya completado el proceso de puesta a cero.

CO₂, Ajuste de Cero

Al pulsar la flecha derecha mientras el sensor de CO₂ está resaltado en el menú principal de puesta a cero, la pantalla le pedirá que conecte el 100% de gas N₂ o que cree un entorno de 0 ppm de CO₂. Para crear el entorno de 0 ppm, utilice la cámara de acondicionamiento externa, suministrada con la unidad, llena de cal sodada. Conecte un extremo del tubo a la entrada del instrumento y el otro extremo a la salida. La cal sodada depurará el flujo de gas de CO₂", creando un entorno de 0 ppm para una puesta a cero exitosa.

Una vez que la cal sodada esté conectada al instrumento, pulse la flecha derecha para iniciar el proceso de puesta a cero. Al igual que en el caso de la puesta a cero del etileno, la pantalla mostrará una cuenta atrás hasta su finalización y un valor de compensación. Cuando el proceso de puesta a cero se haya completado, parpadeará "OK".

<p>Elaborado por: Hernández Bonilla Cinthya Alejandra Merino Silva Diego Marcelo</p>	<p>Pág. :22-84</p>
--	--------------------

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p>Edición 01</p>
---	---	--

O₂, Ajuste de Cero

Al pulsar la flecha derecha mientras el sensor de O₂, está resaltado en el menú de ajuste de cero, se iniciará el valor de compensación para el sensor de O₂. El establecimiento de un verdadero cero para el sensor de O₂, requiere el uso de gas N₂ al 100%. Para el sensor de O₂, se puede utilizar una calibración alternativa, la calibración de O₂ en aire, en lugar de establecer el cero con gas N₂ al 100%. Consulte la sección “O₂ Calibración en aire” para obtener más detalles sobre este proceso.

Calibración de la configuración

Los sensores electroquímicos del F-950 sufrirán una deriva natural con el tiempo. Para compensar esta deriva, se aplica automáticamente una corrección de sensibilidad en el firmware. Sin embargo, la mejor manera de asegurar que su instrumento está leyendo con precisión es realizar calibraciones regulares. El sensor de etileno debe tener una calibración de intervalo cada 3 meses, el sensor de O₂ es necesario bianualmente, y el sensor de CO₂ anualmente.

La función de calibración permite al usuario ajustar el cero y el span sin necesidad de utilizar un ordenador o G.A.S. (Software de Análisis de Gases). A diferencia de Setup> Set Zero en la sección anterior, se requiere un gas estándar cero, así como gases estándar para el proceso de ajuste de span.

<p>Elaborado por:</p> <p>Hernández Bonilla Cinthya Alejandra</p> <p>Merino Silva Diego Marcelo</p>	<p>Pág.;23-84</p>
--	-------------------



El F-950 pedirá al usuario que configure un gas cero, que puede lograrse alimentando la entrada con gas 100% nitrógeno (N_2). La unidad realizará una cuenta atrás para establecer el cero. La siguiente pantalla solicitará al usuario que configure un gas de ajuste, que es un gas estándar conocido que se utiliza para el proceso de calibración de ajuste. Consulte la tabla siguiente para conocer los gases estándar apropiados para las calibraciones de span.

Figura 15. Parámetros de calibración

	Set zero	Set span	Verificación
Ethylene	Potassium permanganate ($KMnO_4$)	100ppm C_2H_4	75ppm C_2H_4
Carbon dioxide (CO_2)	Soda lime or 100% N_2	95% CO_2	16% CO_2
Oxygen (O_2)	Ambient air or 100% N_2	50% O_2	Ambient air

Fuente: FelixInstruments, (2020)

Mientras la calibración de span está en marcha, la pantalla mostrará lo que el instrumento está midiendo actualmente como la concentración del gas estándar. Después de dejar que los sensores se estabilicen durante 5-10 minutos, utilice las teclas de flecha arriba y abajo para ajustar la concentración a la concentración real del tanque de gas estándar.

Elaborado por:

Hernández Bonilla Cinthya Alejandra

Merino Silva Diego Marcelo

Pág.:24-84

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p>Edición 01</p>
---	---	--

Es importante verificar que la calibración se ha realizado correctamente una vez finalizada. Normalmente, es mejor ejecutar el proceso de verificación el día después de la calibración. Para verificar la calibración, conecte el gas estándar de verificación y realice una medición en modo continuo. Deje que los sensores se estabilicen durante 2 o 3 minutos y, a continuación, asegúrese de que la concentración indicada está dentro del rango de precisión del dispositivo.

Instrucciones para la calibración en el dispositivo

Navegue a configuración>calibración

Introduzca el código de acceso para entrar en el menú de calibración (por defecto es 1111")

Seleccione el sensor que desea calibrar

1. La pantalla le pedirá que "configure el gas cero, pulse el botón de medición cuando esté listo"
 - a. Coloque la cámara externa con el sólido de consumo adecuado para el sensor
 - b. Conecte el 100% de gas N₂ a la entrada del instrumento
2. Durante el proceso de puesta a cero, la pantalla mostrará una cuenta atrás hasta su finalización y la concentración actual que lee el sensor. El proceso de puesta a cero se ejecutará automáticamente durante 10 minutos.

<p>Elaborado por: Hernández Bonilla Cinthya Alejandra Merino Silva Diego Marcelo</p>	<p>Pág.:25-84</p>
--	-------------------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950	 Edición 01
---	---	--

3. Una vez completado, la pantalla cambiará a la siguiente leyenda: "Por favor, configure el gas patrón, pulse el botón de medición cuando esté listo". Conecte el gas estándar adecuado para la calibración a la entrada del instrumento.
4. Espere de 3 a 5 minutos para que los sensores de CO₂ y O₂ se estabilicen o espere de 7 a 10 minutos para que los sensores de etileno se estabilicen.
5. Utilice las teclas de flecha arriba/abajo para ajustar la concentración mostrada en la pantalla para que coincida con la concentración real del gas estándar
6. Pulse el botón de medición para completar el proceso.
7. En la pantalla se leerá "¡Calibración completada!"
8. Configuración > Calibración de O₂ en aire
9. Como alternativa a la puesta a cero semanales del sensor de oxígeno con gas 100% N₂, el usuario puede utilizar la opción de menú Calibración de O₂ en aire para calibrar el sensor de O₂ utilizando aire ambiente.
10. Haga clic con la flecha derecha en esta opción de menú para comenzar la calibración. En la pantalla aparecerá el mensaje "Usar aire fresco (20.9%) Por favor espere...". El F-950 emitirá un pitido al finalizar la calibración de O₂, en aire.

Elaborado por: Hernández Bonilla Cinthya Alejandra Merino Silva Diego Marcelo	Pág.;26-84
---	------------

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p>Edición 01</p>
---	---	--

Configuración de los ajustes de fábrica

El menú Configuración > Ajustes de fábrica se utiliza para respaldar o restaurar los valores predeterminados de fábrica de los parámetros de calibración de todos los sensores (C₂H₄, CO₂ y O₂) del dispositivo. Los parámetros de calibración también pueden modificarse a través de este menú. Se recomienda hacer siempre una copia de seguridad de los parámetros actuales antes de realizar cualquier modificación.

Para modificar los parámetros de calibración

1. Realice una copia de seguridad de los parámetros actuales (Setup>factory configuración>copia de seguridad)
2. Realice la variación en el archivo .cfg
3. Importar el archivo .cfg (Setup>factory settings>restore) para aplicar los cambios

Archivo

Se accede al menú Archivo resaltando "Archivo" en el menú principal y pulsando la tecla de flecha derecha. Aquí, el usuario puede manipular archivos en el F-950. El F-950 recuerda el último archivo abierto y guardará los datos en él cuando se vuelva a encender.

<p>Elaborado por: Hernández Bonilla Cinthya Alejandra Merino Silva Diego Marcelo</p>	<p>Pág.;27-84</p>
--	-------------------

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p>Edición 01</p>
---	---	--

En el menú principal de archivos, hay cuatro opciones disponibles: Seleccionar, Nuevo, Borrar y Revisar. Todos los archivos creados por el F-950 son archivos .csv (valores separados por comas).

Para ver los datos en un ordenador, basta con insertar la tarjeta SD en el lector de tarjetas SD del ordenador. El ordenador debería detectar automáticamente la tarjeta SD como un nuevo dispositivo de almacenamiento y montar la unidad para que los datos de las mediciones sean accesibles por cualquier aplicación informática. El puerto mini-USB también puede utilizarse para establecer una conexión USB con un ordenador para transferir datos desde el F- 950.

CONFIGURACIONES

Configurar

Utilice la flecha derecha para entrar en el menú de configuración desde la pantalla del menú principal.

El F-950 dispone de una serie de funciones de utilidad que permiten al usuario gestionar las capacidades del instrumento. Hay cinco funciones de configuración disponibles: modo, calibración, puesta a cero, fecha y hora y conversión HR, GPS y configuración de fábrica.

<p>Elaborado por:</p> <p>Hernández Bonilla Cinthya Alejandra</p> <p>Merino Silva Diego Marcelo</p>	<p>Pág.;28-84</p>
--	-------------------

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p>Edición 01</p>
---	---	--

Modo de configuración

El modo de configuración permite al usuario cambiar el modo de medición del instrumento entre los modos Continuo y Disparo. Para cambiar el modo, resalte Medir y utilice la flecha derecha para resaltar el modo. A continuación, utilice las flechas Arriba/Abajo para recorrer las opciones de modo. Utilice la flecha izquierda para resaltar Medir una vez que haya seleccionado el modo correcto.

A continuación, pulse de nuevo la flecha izquierda para salir al menú principal.

Figura 16. Modo de configuración



Fuente: FelixInstruments, (2020)

El modo USB debe estar configurado como almacenamiento masivo Virtual COM es el otro modo, y sólo debe utilizarse para actualizar el firmware si lo indica un técnico de FelixInstruments.

<p>Elaborado por: Hernández Bonilla Cinthya Alejandra Merino Silva Diego Marcelo</p>	<p>Pág. :29-84</p>
--	--------------------

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p>Edición 01</p>
---	---	--

Configurar la fecha y la hora

Utilice las flechas derecha e izquierda para moverse entre Mes/Día/Año y Hora/Minuto/Segundo y utilice las flechas Arriba y Abajo para cambiar los valores. Para salir, utilice la flecha izquierda para salir de la pantalla y volver al menú de configuración.

Configuración de la Conversión RH

El menú de configuración de conversión de HR se utiliza para corregir el sensor de temperatura que se encuentra dentro de la carcasa del F-950. Esto hace que el sensor de temperatura refleje la temperatura del F-950 y no la temperatura ambiente, que suele estar varios grados por encima de la temperatura ambiente. La humedad relativa se calcula en base al valor de la temperatura.

Introduzca la temperatura ambiente correcta en grados Celsius, medida desde un sensor de temperatura externo. Para utilizar la temperatura introducida para los cálculos de la HR, "utilizar T de muestra" debe estar ajustado a "Sí".

En la parte inferior de la pantalla se muestran la HR actual (interna) y la corregida (de la muestra).

<p>Elaborado por:</p> <p>Hernández Bonilla Cinthya Alejandra</p> <p>Merino Silva Diego Marcelo</p>	<p>Pág.;30-84</p>
--	-------------------

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p>Edición 01</p>
---	---	--

Figura 17. Conversión de HR

RH Conversion	
Enter Sample T(C)	20.0
Use Sample T (for measurement)	Yes
Device RH (%)	43.6
Sample RH (%)	21.3

Fuente: FelixInstruments, (2020)

Configuración del GPS

El sensor GPS del F-950 puede utilizarse para registrar latitud y longitud con una precisión de 10 metros. El instrumento debe ser operado en el exterior, sin obstrucciones por encima de la cabeza para el mejor rendimiento del GPS. Puede ser difícil adquirir una fijación de los satélites GPS en interiores. El menú Configuración>GPS activa o desactiva el sensor GPS y muestra los datos GPS actuales. Los datos también se guardan en el archivo archivo.csv de la tarjeta SD.

<p>Elaborado por:</p> <p>Hernández Bonilla Cinthya Alejandra</p> <p>Merino Silva Diego Marcelo</p>	<p>Pág.;31-84</p>
--	-------------------

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p>Edición 01</p>
---	---	--

Figura 18. GPS

Setup GPS	
Enable GPS	Yes/No
Acquiring GPS data.....	
Longitude	122.558
Latitude	45.59

Fuente: FelixInstruments, (2020)

Configuración del Idioma

El analizador de tres gases F-950 tiene ahora opciones de idioma español y portugués para el firmware 1.5.7.5 y superior, para actualizar para actualizar el firmware, consulte la sección de actualización del firmware de este de este manual.

Selección de archivos

Muestra una lista de archivos .csv que existen en la tarjeta SD del F-950. Utilice las flechas Arriba y Abajo para moverse entre los archivos, y la flecha derecha para seleccionar un archivo en el que se guardarán los nuevos datos. Si la unidad está encendida y no se selecciona ningún archivo, los datos se guardarán por defecto en el archivo "data.csv". En el archivo, cada punto de datos está etiquetado con la hora y la fecha para facilitar la clasificación.

<p>Elaborado por:</p> <p>Hernández Bonilla Cinthya Alejandra</p> <p>Merino Silva Diego Marcelo</p>	<p>Pág.;32-84</p>
--	-------------------

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p>Edición 01</p>
---	---	--

Figura 19. Selección de archivos



Fuente: FelixInstruments, (2020)

Archivo Nuevo

Al pulsar la flecha de la derecha cuando se selecciona Archivo Nuevo se creará un nuevo archivo según el esquema de nombres programado en el instrumento, XX_XX_XX_X o Año_Mes_Fecha_Ordinal. Por ejemplo, el primer archivo creado el 8 de septiembre de 2014 dirá 14_09_08_0 y los archivos subsiguientes incrementarán numéricamente el último marcador de posición. Después de pulsar la flecha de la derecha, vaya a seleccionar archivo para ver la lista de archivos en la tarjeta SD. Habrá un nuevo archivo en la lista con la fecha actual.

<p>Elaborado por: Hernández Bonilla Cinthya Alejandra Merino Silva Diego Marcelo</p>	<p>Pág.;33-84</p>
--	-------------------

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p>Edición 01</p>
---	---	--

Borrado de archivos

Muestra una lista de archivos que existen en la tarjeta SD del F-950. Utilice las flechas Arriba y Abajo para desplazarse entre los archivos y utilice la flecha derecha para mostrar la opción de eliminar el archivo seleccionado. Aparecerá un mensaje que dice "¿Borrar archivo?". Presione la flecha izquierda para No, dejando el archivo intacto. Pulse la flecha derecha para Sí, eliminando el archivo.

Figura 20. Borrar archivos



Fuente: FelixInstruments, (2020)

Revisión de archivos

La revisión de archivos muestra una lista de archivos que están en la tarjeta SD y le permite ver los datos de los archivos. Utilice las flechas arriba y abajo para desplazarse entre los archivos y la flecha derecha para entrar en el archivo seleccionado. El archivo data.csv es el archivo por defecto, en el que se guardarán los datos si no se crean otros archivos. Después de

<p>Elaborado por: Hernández Bonilla Cinthya Alejandra Merino Silva Diego Marcelo</p>	<p>Pág.;34-84</p>
--	-------------------

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p>Edición 01</p>
---	---	--

seleccionar un nombre de archivo, aparecerá el modo de medición con la hora de la medición y la concentración de etileno para las lecturas en modo continuo o disparo. Utilice las flechas arriba y abajo para resaltar una medición y la flecha derecha para entrar en la medición y ver los datos más detallados, incluyendo CO₂, O₂, temperatura, humedad relativa y caudal.

Figura 21. Revisión de archivos



Fuente: FelixInstruments, (2020)

RECUERDE: Guarde siempre los archivos de datos en el ordenador antes de realizar cambios o iniciar el análisis.

<p>Elaborado por: Hernández Bonilla Cinthya Alejandra Merino Silva Diego Marcelo</p>	<p>Pág.;35-84</p>
--	-------------------



Figura 22. Datos ordenados

Date	Time	Mode	C2H4(ppm)	CO2(%)	O2(%)	Temperature C	RH(%)	Flow(ml)	Longitude	Latitude
6/12/2015	11:42:32	Continuous	0.1	21	0.08	28.3	26.3	45.6	122.49	45.59
6/12/2015	11:42:33	Continuous	0.1	21	0.08	28.3	26.3	53.6	122.49	45.59
6/12/2015	11:42:34	Continuous	0.1	21	0.08	28.3	26.3	62.1	122.49	45.59
6/12/2015	11:42:35	Continuous	0.1	20.9	0.08	28.3	26.3	68.9	122.49	45.59
6/12/2015	11:42:36	Continuous	0.1	20.9	0.08	28.3	26.3	70.8	122.49	45.59
6/12/2015	11:42:37	Continuous	0.2	20.8	0.08	28.3	26.3	69.6	122.49	45.59
6/12/2015	11:42:38	Continuous	0.3	20.8	0.08	28.3	26.3	66.9	122.49	45.59
6/12/2015	11:42:39	Continuous	0.8	20.7	0.08	28.3	26.3	67.9	122.49	45.59
6/12/2015	11:42:40	Continuous	0.8	20.7	0.08	28.3	26.3	66	122.49	45.59
6/12/2015	11:42:41	Continuous	0.8	20.7	0.08	28.3	26.3	71.6	122.49	45.59
6/12/2015	11:42:42	Continuous	0.8	20.6	0.08	28.3	26.3	69.4	122.49	45.59
6/12/2015	11:42:43	Continuous	0.8	20.6	0.08	28.3	26.3	64.6	122.49	45.59
6/12/2015	11:42:44	Continuous	0.8	20.6	0.08	28.3	26.3	71.5	122.49	45.59
6/12/2015	11:42:45	Continuous	0.8	20.6	0.08	28.3	26.3	64.2	122.49	45.59
6/12/2015	11:42:46	Continuous	0.8	20.5	0.07	28.3	26.3	64.2	122.49	45.59
6/12/2015	11:42:47	Continuous	0.8	20.5	0.07	28.3	26.3	65.1	122.49	45.59
6/12/2015	11:42:48	Continuous	1.2	20.5	0.07	28.3	26.3	62.5	122.49	45.59
6/12/2015	11:42:49	Continuous	1.2	20.5	0.07	28.3	26.3	69.8	122.49	45.59
6/12/2015	11:42:50	Continuous	1.2	20.5	0.07	28.3	26.3	63.4	122.49	45.59
6/12/2015	11:42:51	Continuous	1.2	20.4	0.07	28.3	26.3	63.8	122.49	45.59
6/12/2015	11:42:52	Continuous	1.3	20.4	0.07	28.3	26.3	70	122.49	45.59
6/12/2015	11:42:53	Continuous	1.3	20.4	0.07	28.3	26.3	68.6	122.49	45.59
6/12/2015	11:42:54	Continuous	1.3	20.4	0.07	28.3	26.3	78.6	122.49	45.59
6/12/2015	11:42:55	Continuous	1.3	20.3	0.07	28.3	26.3	72.8	122.49	45.59
6/12/2015	11:42:56	Continuous	1.5	20.3	0.07	28.3	26.3	69.9	122.49	45.59
6/12/2015	11:42:57	Continuous	1.6	20.3	0.07	28.3	26.3	73	122.49	45.59
6/12/2015	11:42:58	Continuous	1.8	20.3	0.07	28.3	26.3	64.9	122.49	45.59
6/12/2015	11:42:59	Continuous	2.1	20.3	0.07	28.3	26.3	72.5	122.49	45.59
6/12/2015	11:43:00	Continuous	2.5	20.3	0.07	28.3	26.3	68.3	122.49	45.59
6/12/2015	11:43:01	Continuous	2.9	20.4	0.07	28.3	26.3	64.7	122.49	45.59

Fuente: FelixInstruments

Ejemplo de datos de hoja de cálculo de una medición F-950.

Los datos pueden ser transferidos desde su F- 950 de múltiples maneras diferentes.

1. Retire la tarjeta SD del instrumento y utilice un lector de tarjetas SD en un PC
2. Conecta el cable USB y transfiera los archivos a través del cable (sólo funciona con tarjetas de 4 GB o menos)
3. Transferencia inalámbrica de archivos a través de la configuración Wifi de la tarjeta (ver detalles en Funcionamiento inalámbrico de la tarjeta SD más abajo)
4. Transferencia de archivos por Bluetooth

Elaborado por:

Hernández Bonilla Cinthya Alejandra

Merino Silva Diego Marcelo

Pág.;36-84

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p>Edición 01</p>
---	---	--

Funcionamiento de la tarjeta de memoria SD inalámbrica

Estas instrucciones están destinadas a acompañar las instrucciones suministradas por el proveedor para Toshiba FlashAir™ W-03 para utilizar específicamente con el analizador de tres gases F-950, que pueden aplicarse de forma similar a otros productos de FelixInstruments.

1. Instale el software de la tarjeta FlashAir™ Wifi adecuado a la tarjeta SD. Visite jp.toshibamemory.com/ww/support/download/flashair/w04/config02.htm para descargar el software para configurar la tarjeta Wifi y obtener las instrucciones de funcionamiento del proveedor.
2. Inserte la tarjeta Wifi en un ordenador personal (PC).
3. Abra el "FlashAirTool" en su PC para configurar la tarjeta SD.
4. Siga las instrucciones de configuración que le indica el "FlashAirTool".
5. Para obtener directrices adicionales, acceda al menú "Ayuda" dentro del software "FlashAirTool".

<p>Elaborado por:</p> <p>Hernández Bonilla Cinthya Alejandra</p> <p>Merino Silva Diego Marcelo</p>	<p>Pág.;37-84</p>
--	-------------------

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p>Edición 01</p>
---	---	--

Figura 23. FlashAirTool



Fuente: FelixInstruments, (2020)

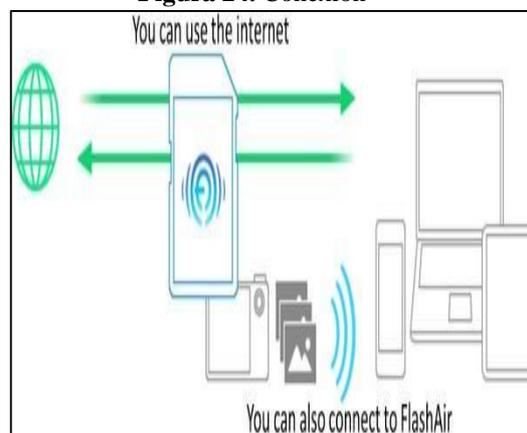
6. La tarjeta Wifi se puede habilitar en "modo de paso por Internet", como se indica en la siguiente documentación proporcionada dentro del software FlashAirTool:
 - a. Vaya a la configuración de la red en el menú principal
 - b. Comprobar el modo de paso por Internet
 - c. Esta función está disponible para las tarjetas FlashAir™ W-03 y FlashAir™ W-02 (Ver. F19BAW3AW2.00.02 o posterior).
 - d. Cuando esta función está habilitada, la tarjeta FlashAir™ puede utilizarse como un router, al permitir que otro punto de acceso se conecte a través de la tarjeta.
 - e. Cuando se conecta un punto de acceso a Internet, se pueden ver las imágenes almacenadas en la tarjeta FlashAir™ y también se puede acceder a Internet.

<p>Elaborado por: Hernández Bonilla Cinthya Alejandra Merino Silva Diego Marcelo</p>	<p>Pág.;38-84</p>
--	-------------------



- f. Esto es conveniente cuando, por ejemplo, se cargan archivos de imagen descargados desde una tarjeta FlashAir™ en servicios de redes sociales, ya que no es necesario cambiar la configuración de red del dispositivo Wifi en el smartphone.

Figura 24. Conexión



Fuente: FelixInstruments, (2020)

PRECAUCIÓN: Si desea conectarse a Internet sin utilizar el modo de paso de Internet, la conexión de la configuración de la LAN inalámbrica en su teléfono inteligente u otro dispositivo debe cambiarse de la tarjeta FlashAir™ al punto de acceso a internet.

7. Marque la casilla "Habilitar el modo de paso a internet" para habilitar el "modo de paso a internet".
 - a. SSID del punto de acceso
 - Establece el SSID del punto de acceso a Internet.

Elaborado por:

Hernández Bonilla Cinthya Alejandra

Merino Silva Diego Marcelo

Pág.:39-84

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p>Edición 01</p>
---	---	--

- Introduzca el SSID del punto de acceso que va a utilizar. Se puede introducir un SSID de hasta 32 caracteres alfanuméricos.
- b. Contraseña del punto de acceso
 - Establezca la contraseña del punto de acceso a Internet.
 - Introduzca la contraseña del punto de acceso que va a utilizar.
- c. En su navegador, introduzca <http://flashair> para ver o transmitir sus archivos

Para obtener más información sobre la tarjeta de memoria SD inalámbrica Toshiba FlashAir™ W-03, póngase en contacto con el proveedor de la aplicación en <https://www.toshiba-memory.com/contact/>.

Software de análisis de gases G.A.S.

G.A.S. tiene una multitud de funciones disponibles para los usuarios del analizador de tres gases F-950.

El software G.A.S. permite al usuario ver gráficos de las mediciones, descargar, editar y añadir notas a los archivos, crear umbrales superiores e inferiores para la supervisión de la calidad, navegar de forma remota por el sistema de menús del F-950, calibrar el instrumento y realizar pruebas de diagnóstico.

<p>Elaborado por:</p> <p>Hernández Bonilla Cinthya Alejandra</p> <p>Merino Silva Diego Marcelo</p>	<p>Pág.:40-84</p>
--	-------------------

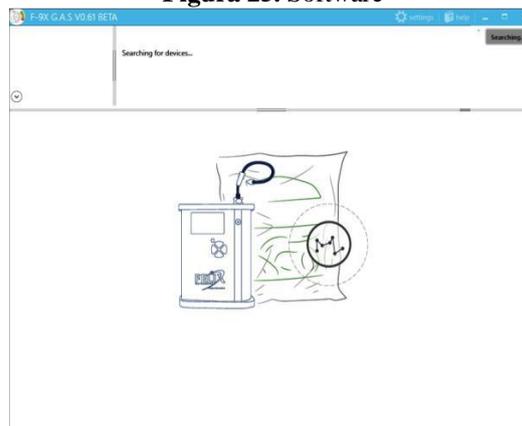
	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p>Edición 01</p>
---	---	--

Descargue el F-9x_G_A_S_vx.xx.msi de <https://felixinstruments.com/support/F-950/software/>

- Instalar
- Inicie el programa G.A.S. descargado

Hay dos formas de conectar el F-950 al programa G.A.S: Bluetooth o conexión por cable USB.

Figura 25. Software



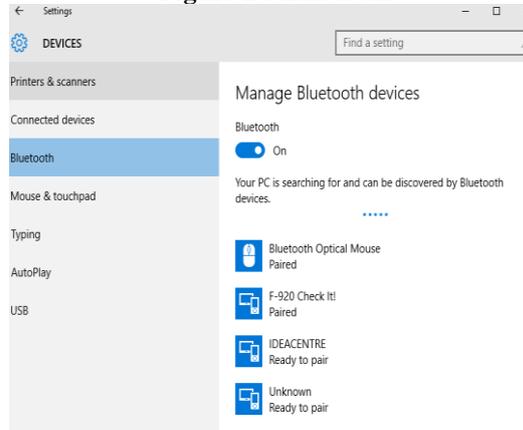
Fuente: FelixInstruments, (2020)

Para la conexión por cable USB, vaya al paso. Para la conexión Bluetooth, en su F-950, navegue a Configuración> Modo > Conexión > Bluetooth. En su ordenador Windows, vaya a Configuración > Dispositivos > Bluetooth y empareje su ordenador con el Analizador de Tres Gases F-950.

<p>Elaborado por: Hernández Bonilla Cinthya Alejandra Merino Silva Diego Marcelo</p>	<p>Pág.:41-84</p>
--	-------------------

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p>Edición 01</p>
---	---	--

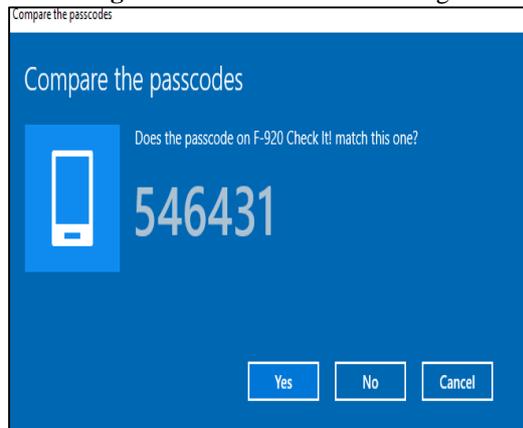
Figura 26. Bluetooth



Fuente: FelixInstruments, (2020)

1. Verifique que el código de acceso coincide entre el F-950 y el ordenador, acepte cada uno.

Figura 27. Verificación del código



Fuente: FelixInstruments, (2020)

2. Una vez verificado, navegue de nuevo a G.A.S., el programa iniciará una conexión con el F-950.

<p>Elaborado por: Hernández Bonilla Cinthya Alejandra Merino Silva Diego Marcelo</p>	<p>Pág.:42-84</p>
--	-------------------



3. Para conectar el instrumento a través de USB, basta con utilizar el cable USB suministrado para establecer la conexión entre el instrumento y el PC.
4. El botón "buscando..." en la esquina superior derecha indica que el software está buscando activamente un dispositivo con el que conectarse.
5. Una vez conectado, el botón de la esquina derecha dirá "conexión" y el número de serie de su dispositivo debería aparecer en la esquina superior izquierda de la ventana. Haga clic en el número de serie, ahora está listo para interactuar con el F-950. Pulse el botón de conexión en la esquina superior derecha para desconectarse o reconectarse.

Figura 28. Conexión por el Software



Fuente: FelixInstruments, (2020)

Elaborado por:

Hernández Bonilla Cinthya Alejandra

Merino Silva Diego Marcelo

Pág.:43-84

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p>Edición 01</p>
---	---	--

A continuación, se describen las funciones y símbolos del sistema de menús:



El menú “Archivos” permite ver todos los archivos guardados en el F-950



El menú “Monitor de mediciones” muestra las mediciones gráficamente en tiempo real mientras está en modo continuo y en forma digital en orden de medición si está en modo de disparo.



El menú 'Panel de control' muestra las teclas de conmutación y una pantalla de dispositivo simulada que permiten al usuario controlar el F-950 a distancia.



El menú "Calibración" guía al usuario a través del proceso de calibración tanto para el ajuste del cero como para el ajuste del intervalo. También incluye una prueba de diagnóstico de hardware para la resolución de problemas.

Archivos



El menú de archivos mostrará todos los archivos guardados en la tarjeta SD del analizador de tres gases F-950.

<p>Elaborado por:</p> <p>Hernández Bonilla Cinthya Alejandra</p> <p>Merino Silva Diego Marcelo</p>	<p>Pág.:44-84</p>
--	-------------------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p style="text-align: right;">Edición 01</p>
---	---	---

Figura 29. Menú de archivos en el Software



Fuente: FelixInstruments, (2020)

Solo tienes que seleccionar el archivo que te interesa y elegir si quieres descargar el archivo del dispositivo



O abre un archivo guardado desde tu PC.



Cuando el documento aparezca en la columna de la derecha, selecciónelo para verlo y haga modificaciones en la sección "Nota".

Elaborado por:
Hernández Bonilla Cinthya Alejandra
Merino Silva Diego Marcelo

Pág.:45-84



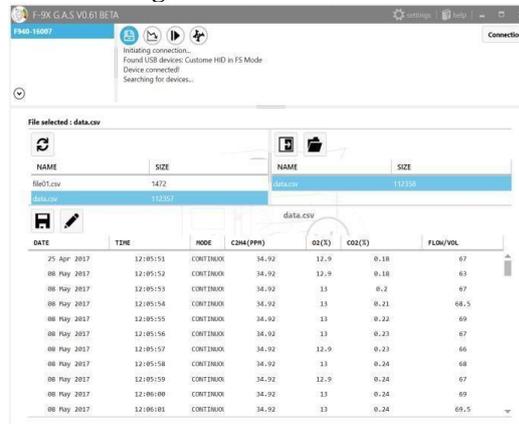
MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950



Ingeniería
Agroindustria

Edición 01

Figura 30. Modificaciones



Fuente: FelixInstruments, (2020)

Una vez que haya terminado de revisar y editar sus datos, seleccione el icono de guardar para guardar sus cambios. Estos cambios se guardarán en su PC.



Si se registran nuevos datos mientras se utiliza el software o si se inserta una tarjeta SD independiente en el dispositivo, utilice el icono de actualización situado encima de los nombres de los archivos para actualizar los archivos disponibles para editarlos y guardarlos



Monitor de medición

El menú Monitor de Medición permite al usuario ver un gráfico en vivo de las mediciones realizadas en el F-950. Esta función mostrará el modo de medición que se está utilizando, el gas seleccionado, la temperatura, el flujo y la HR con la opción de alternar entre CO₂, O₂ y C₂H₄. Se puede ajustar la visualización de acercamiento y alejamiento, así como el

Elaborado por:

Hernández Bonilla Cinthya Alejandra

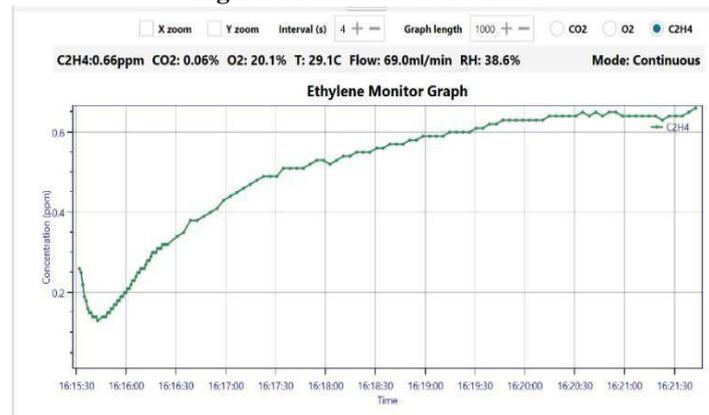
Merino Silva Diego Marcelo

Pág.:46-84



intervalo de tiempo. La longitud del gráfico se refiere al número de mediciones que se muestran en el gráfico.

Figura 31. Monitor de medición



Fuente: FelixInstruments, (2020)

Cuando se selecciona el modo disparo, las mediciones se mostrarán al finalizar en filas consecutivas donde el usuario puede volver a añadir notas y guardar los datos en su PC. También hay una opción para borrar la sesión actual.

Elaborado por:

Hernández Bonilla Cinthya Alejandra

Merino Silva Diego Marcelo

Pág.:47-84

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p>Edición 01</p>
---	---	--

El software le pedirá que confirme esta operación antes de hacerlo.

Figura 32. Confirmación de operación



Fuente: FelixInstruments, (2020)



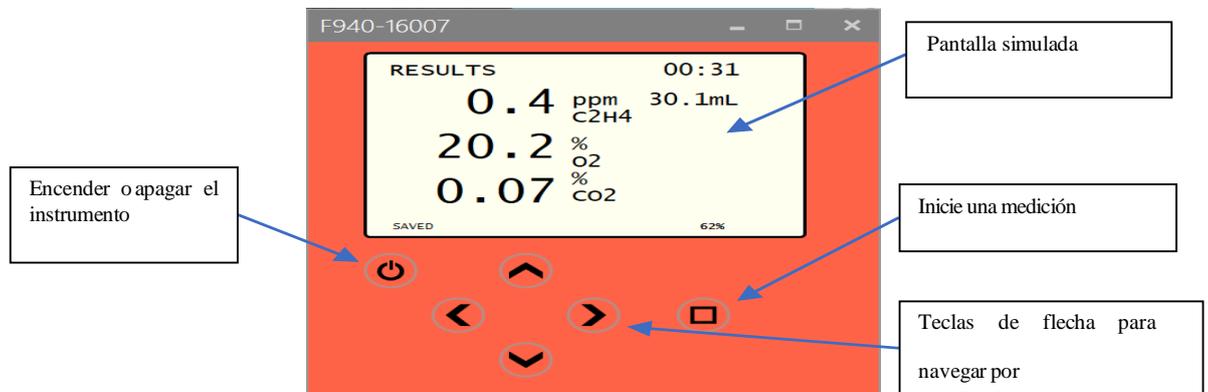
Panel de control

El menú del panel de control permite al usuario controlar el F-950 desde un ordenador utilizando una pantalla de dispositivo simulada. Utilice las teclas de dirección y el botón de medición en la pantalla simulada para controlar el F-950 como lo haría al utilizar el dispositivo directamente.

<p>Elaborado por: Hernández Bonilla Cinthya Alejandra Merino Silva Diego Marcelo</p>	<p>Pág.:48-84</p>
--	-------------------

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p>
		<p>Edición 01</p>

Figura 33. Panel de control



Fuente: Felix Instruments, (2020)

Durante el modo de medición continua, la pantalla simulada mostrará las concentraciones de gas actuales en forma digital, pero no mostrará la medición gráficamente como lo hace en el dispositivo. Utilice la opción de menú del monitor para ver una pantalla gráfica de las mediciones en el software.

Durante el modo de medición de disparo, el estado del dispositivo simulado mostrará las concentraciones cambiantes y las concentraciones finales al finalizar la medición.

<p>Elaborado por: Hernández Bonilla Cinthya Alejandra Merino Silva Diego Marcelo</p>	<p>Pág.:49-84</p>
--	-------------------

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p>Edición 01</p>
---	---	--

Calibración

El menú Calibración permite un proceso de calibración de dos puntos para el F-950 i, incluyendo calibración cero y calibración de vano. El proceso de conjunto cero requerirá gas estándar conocido de gas 100% nitrógeno (N₂) para establecer una línea de base cero. A continuación, se le pedirá al usuario que conecte un gas estándar conocido para configurar el tramo de sus sensores. Sugerimos lo siguiente:

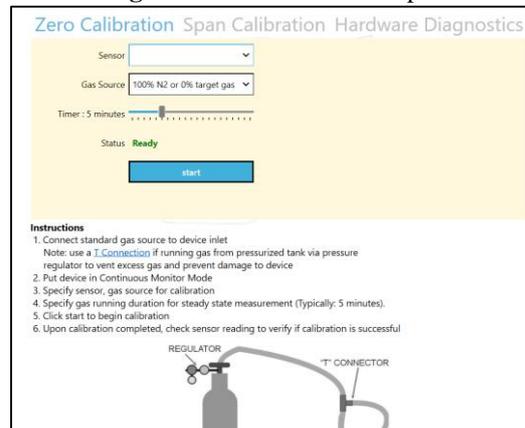
- C₂H₄ Set Span: 100 ppm C₂H₄ gas estándar
- CO₂ Set Span: 95% de gas estándar CO₂
- O₂ Set Span: 50% O₂ gas estándar

Cada sensor requerirá su propio gas estándar para la calibración. Una vez que se completa el lapso establecido, es una práctica recomendada verificar que sus calibraciones hayan sido exitosas leyendo el gas estándar para garantizar la precisión.

<p>Elaborado por:</p> <p>Hernández Bonilla Cinthya Alejandra</p> <p>Merino Silva Diego Marcelo</p>	<p>Pág.;50-84</p>
--	-------------------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p style="text-align: right;">Edición 01</p>
---	---	---

Figura 34. Calibración de Span



Fuente: FelixInstruments, (2020)

La opción de menú de calibración en el software también incluye una pestaña para Diagnóstico de hardware. Esta herramienta se puede utilizar para ejecutar casos de prueba simples en su instrumento para identificar y diagnosticar posibles problemas de hardware. Hay tres casos de prueba automatizados, Comprobación de señales de sensores, Comprobación de medición ambiental y Comprobación de parámetros de calibración.

Para ejecutar diagnósticos en su instrumento, asegúrese de estar en un entorno donde su instrumento pueda extraer aire ambiente limpio. Navegue hasta la pantalla del menú principal y resalte la opción de menú medir. Luego, en el software, presione el botón 'Inicio'. El diagnóstico iniciará automáticamente una medición continua para ejecutar las pruebas estandarizadas en los sensores. Una vez que se haya iniciado la prueba de diagnóstico, el botón de inicio cambiará para leer 'abortar'. Puede utilizar este botón para detener las pruebas de diagnóstico sin dañar el

<p>Elaborado por:</p> <p>Hernández Bonilla Cinthya Alejandra</p> <p>Merino Silva Diego Marcelo</p>	<p>Pág.;51-84</p>
--	-------------------

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p>Edición 01</p>
---	---	--

instrumento. Si vuelve a pulsar el botón de inicio después de abortar las pruebas diagnósticas, las pruebas comenzarán de nuevo desde el principio.

Comprobación de las señales del sensor comprobará cada una de las señales del sensor sin procesar en su dispositivo. Cada uno de estos valores se prueba contra las señales típicas del sensor en bruto cuando se extrae aire ambiente. Al finalizar la prueba, se informará el número de errores encontrados. Si se encuentra un error, se sugerirá una acción recomendada. En el caso de la señal del sensor en bruto, los diagnósticos de un error darán lugar a la recomendación de verificar y posiblemente reemplazar el sensor. Póngase en contacto con el equipo de soporte de Felix si se recomienda esta acción.

La comprobación de las mediciones ambientales es la segunda prueba diagnóstica. La prueba verifica las concentraciones reportadas del dispositivo mientras mide el aire ambiente contra las concentraciones típicas de gas en el aire ambiente. En el caso del F-950, las concentraciones notificadas deberán situarse dentro de los intervalos especificados que se indican a continuación.

<p>Elaborado por:</p> <p>Hernández Bonilla Cinthya Alejandra</p> <p>Merino Silva Diego Marcelo</p>	<p>Pág.;52-84</p>
--	-------------------

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p>Edición 01</p>
---	---	--

Tabla 2. Parámetros

Sensor	Concentración mínima	Concentración máxima
C ₂ H ₄	0 ppm	2 ppm
O ₂	19.5%	22%
CO ₂	0.02%	0.08%

Fuente: FelixInstruments, (2020)

Si alguna de las concentraciones notificadas se sale de estos valores, se detectará un error. La prueba diagnóstica identificará el sensor que no pasó y hará la recomendación de cero o calibrar el sensor fallido.

Tenga en cuenta los rangos anteriores. Un sensor puede pasar esta prueba de diagnóstico, pero aún no se encuentra dentro del rango de precisión informado del sensor especificado. Esto significa que incluso si un sensor pasa este diagnóstico, puede necesitar calibración dependiendo de la precisión deseada.

La prueba de diagnóstico automático final es verificar los parámetros de calibración. Esta prueba diagnóstica comprueba los valores de ganancia y desplazamiento de cada sensor y verifica que se encuentren dentro de un rango típico. Si se detecta un error, la recomendación informada será cero, calibrar o restablecer los valores predeterminados de fábrica.

<p>Elaborado por:</p> <p>Hernández Bonilla Cinthya Alejandra</p> <p>Merino Silva Diego Marcelo</p>	<p>Pág.;53-84</p>
--	-------------------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p style="text-align: right;">Edición 01</p>
---	---	---

Si un especialista o técnico de soporte de FelixInstruments le pide que ejecute diagnósticos de hardware, copie los resultados de las pruebas de diagnóstico utilizando el icono del portapapeles en la parte inferior derecha de la pantalla y envíe estos resultados a su corresponsal.

Figura 35. Diagnóstico del Hardware



Fuente: FelixInstruments, (2020)

Configuración

G.A.S. ofrece un menú de configuración que permite al usuario cambiar entre los modos continuo y de disparo, así como establecer umbrales para el monitoreo de control de calidad.

Al seleccionar el modo de medición continua en la configuración, se inicializará inmediatamente la medición. Al seleccionar el modo de medición del disparador en la configuración, se le pedirá que presione el botón de medición para iniciar la medición.

<p>Elaborado por:</p> <p>Hernández Bonilla Cinthya Alejandra</p> <p>Merino Silva Diego Marcelo</p>	<p>Pág.;54-84</p>
--	-------------------

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p>Edición 01</p>
---	---	--

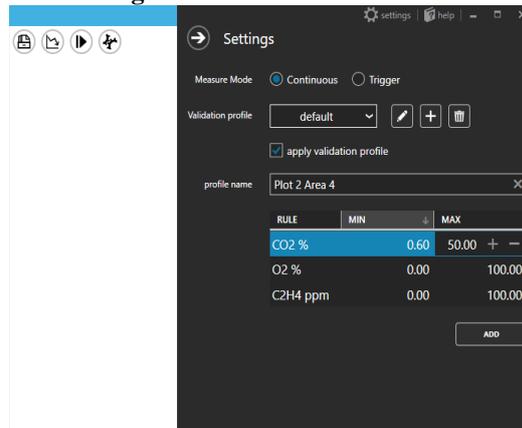
Figura 36. Configuraciones



Fuente: FelixInstruments, (2020)

El usuario tiene la flexibilidad de crear un perfil de validación personalizado, creando nombres de perfil únicos y valores umbral para cada gas de interés, útil para el monitoreo de calidad.

Figura 37. Perfil de validación



Fuente: FelixInstruments, (2020)

Simplemente "aplicar perfil de validación" creado después de seleccionar su perfil de validación personalizado, y luego proceda a ver sus resultados en la pantalla del Monitor de medición.

<p>Elaborado por: Hernández Bonilla Cinthya Alejandra Merino Silva Diego Marcelo</p>	<p>Pág. :55-84</p>
--	--------------------



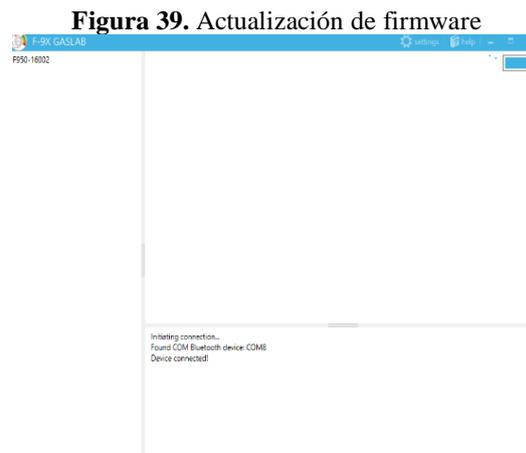
Figura 38. Resultados en la pantalla de medición

TRIGGER MODE MEASUREMENTS								
DATE	TIME	MODE	C2H4 (PPM)	O2 (%)	CO2 (%)	FLOW/VOL	VALIDATION	NOTE
09 Jun 2014	12:06:28	TRIGGER	0	20.9	0.06	6.6	Fail	
09 Jun 2014	12:07:19	TRIGGER	0	20.8	0.06	6.4	Fail	

Fuente: FelixInstruments, (2020)

Actualización de firmware

Para actualizar el firmware en el F-950, deberá descargar e instalar G.A.S. como se describe en la sección anterior. Inicie el software, conecte su dispositivo y seleccione "Ayuda".



Fuente: FelixInstruments, (2020)

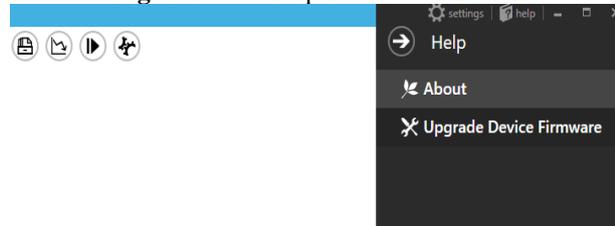
Esto revelará un menú con la opción de actualizar su firmware.

Elaborado por:
Hernández Bonilla Cinthya Alejandra
Merino Silva Diego Marcelo

Pág.:56-84

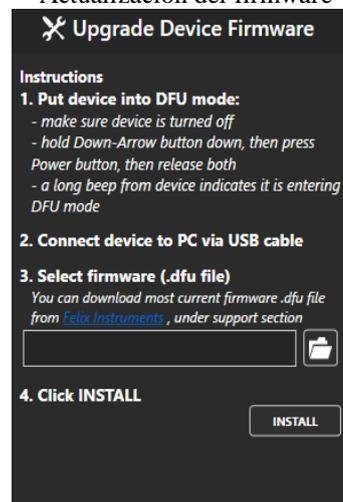
	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p>Edición 01</p>
---	---	--

Figura 40. Menú para la actualización



Fuente: FelixInstruments, (2020)

Figura 41.
Actualización del firmware



Fuente: FelixInstruments, (2020)

Una vez que se selecciona "Actualizar firmware del dispositivo", el software describirá una serie de pasos para la actualización.

Siga las instrucciones proporcionadas en los pasos 1 y 2, el paso 3 requiere la selección de un archivo.dfu, que se puede descargar desde: <https://felixinstruments.com/support/F-950/software/>

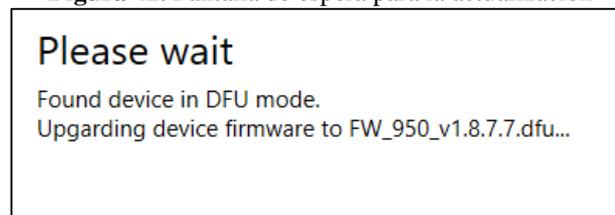
<p>Elaborado por: Hernández Bonilla Cinthya Alejandra Merino Silva Diego Marcelo</p>	<p>Pág.;57-84</p>
--	-------------------

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p>Edición 01</p>
---	---	--

Una vez que el archivo se haya descargado en el equipo y seleccionado en el paso 3, haga clic en instalar como se indica.

Se le pedirá que espere mientras se actualiza el firmware.

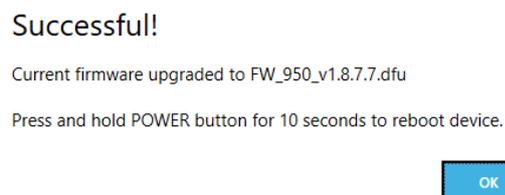
Figura 42. Pantalla de espera para la actualización



Fuente: FelixInstruments, (2020)

Seguido de una confirmación de que el firmware se cargó correctamente. Presione "OK" y proceda a encender la unidad presionando y manteniendo presionado el botón de encendido durante 10 segundos. ¡Ya está!

Figura 43. Actualización completada



Fuente: FelixInstruments, (2020)

Si el firmware no se carga correctamente, presione el botón de encendido de su F-950 durante aproximadamente 10 segundos para salir del modo DFU. Vuelva a intentar el proceso de

<p>Elaborado por: Hernández Bonilla Cinthya Alejandra Merino Silva Diego Marcelo</p>	<p>Pág.:58-84</p>
--	-------------------

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p>Edición 01</p>
---	---	--

actualización del firmware. Si no tiene éxito, póngase en contacto con el equipo de soporte de Felix Instruments

6.8.Responsables

- Estudiantes de la carrera de Agroindustria
- Docentes de la carrera de Agroindustria
- Personas autorizadas por el laboratorio bromatológico

6.9.Registros

- Instructivo de operación
- Registro del analizador de tres gases F-950
- Registro de control de la utilización del analizador de tres gases F-950

6.10. Modificaciones

- Edición 01

<p>Elaborado por:</p> <p>Hernández Bonilla Cinthya Alejandra</p> <p>Merino Silva Diego Marcelo</p>	<p>Pág.;59-84</p>
--	-------------------

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p>Edición 01</p>
---	---	--

6.11. Anexos

Tabla 3. Registro de control de utilización del analizador de tres gases F-950

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;">  <div style="text-align: center;"> <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES INGENIERÍA DE AGROINDUSTRIAL</p> <p>ANALIZADOR DE TRES GASES F-950</p> </div>  <div style="text-align: right;"> <p>Ingeniería Agroindustria</p> </div> </div>			
Laboratorio:		Docente:	
Curso:		Carrera:	
Hora de inicio:		Hora de finalización:	
Tema:			
Nombre	Numero de cedula	Correo electrónico	Firma

Elaborado por: (Hernández & Merino, 2022)

<p>Elaborado por:</p> <p>Hernández Bonilla Cinthya Alejandra</p> <p>Merino Silva Diego Marcelo</p>	<p>Pág.;60-84</p>
--	-------------------

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950	 Edición 01
---	--	--

6.12. Manual de mantenimiento del analizador de tres gases f-950 y seguridad del personal

6.13. Introducción

El propósito de este manual es comprender el mantenimiento adecuado del analizador de tres gases F-950 para evitar daños al equipo. El propósito del mantenimiento es asegurar que el equipo cumpla con ciertas normas de seguridad que pueden aplicarse.

6.14. Mantenimiento

El mantenimiento es un proceso activo en particular para que el equipo no se vea afectado por cambios en el tiempo, el uso o las circunstancias. El mantenimiento de los bienes necesarios para la producción y servicios es especialmente importante. Puede distinguir entre diferentes tipos de mantenimiento para dar una visión general de las opciones.

Tipos de mantenimientos

- Mantenimiento preventivo
- Mantenimiento predictivo
- Mantenimiento correctivo

Elaborado por: Hernández Bonilla Cinthya Alejandra Merino Silva Diego Marcelo	Pág.;61-84
---	------------

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p style="text-align: right;">Edición 01</p>
---	--	---

6.15. Seguridad del personal

6.16. Alcance

Este manual de mantenimiento está dirigida a estudiantes, personal del laboratorio y a docentes que participan en investigaciones prácticas para prolongar la vida útil y prevenir daños futuros en el equipo.

6.17. Objetivos

a. General.

Elaborar el manual de mantenimiento del analizador de tres gases F-950 del laboratorio bromatológico académico de la carrera de agroindustria

c. Específicos

Crear un historial de registros de mantenimiento del equipo

6.18. Definiciones

Registro: Es un documento en el cual se evidencia un acto o una actividad concreta realizada por la empresa en un momento determinado del tiempo. (Torres, 2020)

Sonda: Las sondas de calidad del aire es aquel instrumento de medición y control que nos va a permitir evaluar la calidad del aire interior del espacio en el que habitamos o en el que trabajamos. (Sondas de Calidad Del Aire; Salud, Ahorro Y Eficiencia Energética | S&P, 2017).

Elaborado por: Hernández Bonilla Cinthya Alejandra Merino Silva Diego Marcelo	Pág.;62-84
---	------------

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950	 Edición 01
---	--	--

Bricolaje: Se denomina a la actividad hogareña que consiste en crear, reparar o modificar algo sin asistencia profesional. (Pérez, 2021).

6.19. Pasos para los mantenimientos y la seguridad del personal

6.20. Mantenimiento preventivo

- Revisión del estado físico del equipo
- Revisión del estado de accesorios
- Revisión de la fuente de energía
- Ciclo de limpieza y puesta a cero del sensor de C_2H_4 (no aplicable al F-920)
- Conecte el tubo de acondicionamiento externo lleno de perlas de permanganato de potasio (Oxidante) a su dispositivo como se muestra.

Elaborado por: Hernández Bonilla Cinthya Alejandra Merino Silva Diego Marcelo	Pág.;63-84
---	------------

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p style="text-align: right;">Edición 01</p>
---	--	---

Figura 44. Conexión del tubo de permanganato de potación



Fuente: FelixInstruments, (2020)

- a. Asegúrese de que está en modo continuo navegando a Configuración > Modo > Medición > Continuo
- b. En el menú principal, desplácese hasta Medir y pulse Inicio.
- c. Funcione en modo continuo durante 30 minutos para limpiar el sistema
- d. Después de 30 minutos, vaya a Configuración > Poner a cero > Código de acceso 1111 > C₂H₄
- e. Pulse la flecha de la derecha para aceptar
- f. Siga las instrucciones en pantalla para continuar. Aparece un reloj de cuenta atrás en la esquina superior derecha de la pantalla. Cuando el proceso de puesta a cero haya finalizado, la pantalla volverá al menú de puesta a cero

<p>Elaborado por:</p> <p>Hernández Bonilla Cinthya Alejandra</p> <p>Merino Silva Diego Marcelo</p>	<p>Pág.;64-84</p>
--	-------------------

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p style="text-align: right;">Edición 01</p>
---	--	---

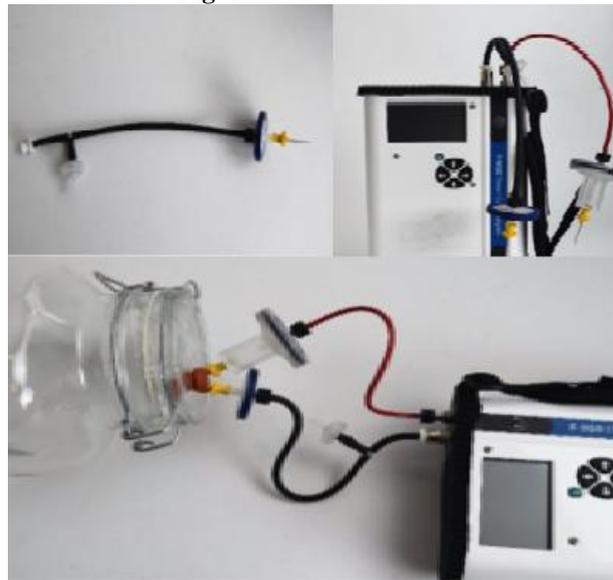
- g. Retire el tubo de acondicionamiento externo
 - h. Flecha izquierda para volver al menú principal, reanudar el funcionamiento normal del aparato.
 - i. Retire la etiqueta de mantenimiento anual de la parte posterior del aparato
 - j. **El dispositivo mostrará el mantenimiento anual a partir de los 11 meses de la fecha de instalación del bricolaje.
- Las siguientes fotos utilizan un frasco de vidrio personalizado con la adición de un septo Vacutainer®.
 - El F-950 puede extraer y analizar una muestra de gas de espacio de cabeza de un frasco rígido incorporando una sonda de entrada y un flujo de salida en el septo para compensar el espacio de aire eliminado, evitando así que se produzca un vacío.
 1. Con el F-950 en modo de disparo, deje que el instrumento se purgue y estabilice en aire ambiente antes de introducir la sonda de muestreo en el septo del frasco de muestra.
 2. Una vez completada la estabilización, inserte la sonda de aguja de muestreo conectada a la entrada del F-950 en el septo del frasco.

Elaborado por: Hernández Bonilla Cinthya Alejandra Merino Silva Diego Marcelo	Pág.;65-84
---	------------



3. Para evitar el vacío, inserte otra sonda desde la salida del F-950 en el septo. El tubo de bucle que se suministra con el F-950 puede utilizarse para este fin. Ahora hay dos sondas de aguja insertadas en el septo.

Figura 45. Evitar el vacío



Fuente: Felix Instruments, (2020)

4. Pulse el botón cuadrado situado encima del nombre del instrumento para iniciar la medición en modo disparo. La bomba del interior del F-950 se activará y extraerá el gas del espacio de cabeza en la unidad.

NOTA: Si recibe un error de ¿Sonda obstruida?, compruebe que su aguja no está doblada y que la aguja ha penetrado a través del tabique y en el espacio de muestreo.

Elaborado por:

Hernández Bonilla Cinthya Alejandra

Merino Silva Diego Marcelo

Pág.:66-84

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p style="text-align: right;">Edición 01</p>
---	--	---

- Para frascos de muestreo más grandes, considere la posibilidad de incorporar un ventilador interno para mejorar la circulación dentro del espacio de muestreo. El gas de dióxido de carbono puede hundirse en la parte inferior del frasco, haciendo que se produzca una lectura no representativa. Colocar el frasco en un lado largo ayuda a mitigar que esto afecte a la toma de muestras y distribuye más uniformemente el gas interno.
- ¡No guarde el F-950 sin pilas! Las baterías cargadas deben estar presentes en el instrumento para mantener la precisión de los sensores, incluso cuando la unidad está apagada.
- Las baterías principales completamente cargadas permiten un tiempo de almacenamiento de más de 1 año. Para el almacenamiento a largo plazo, considere la posibilidad de acoplar la cámara de acondicionamiento externa de permanganato de potasio (KMnO_4) a la entrada y salida del F- 950.
- Para extraer las pilas, gire la tapa del compartimento de las pilas, situada en la parte inferior de la caja. El tapón se puede girar con los dedos o con un destornillador para apretarlo o aflojarlo. Tenga cuidado al retirar las pilas, ya que el tapón está accionado por un muelle. Las dos pilas deben introducirse primero en el lado positivo (+) de la unidad (hacia la entrada o la parte superior).

Elaborado por: Hernández Bonilla Cinthya Alejandra Merino Silva Diego Marcelo	Pág.;67-84
---	------------

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p style="text-align: right;">Edición 01</p>
---	--	---

- Si en algún momento de la medición el flujo se bloquea, el usuario será advertido con un mensaje de error, 'Flujo bloqueado', y la bomba se apagará y el instrumento saldrá al menú principal. El flujo puede bloquearse mientras se utiliza el PolarCept, si el agua satura el filtro hidrofóbico. El flujo también puede ser bloqueado por otras obstrucciones físicas en la tubería, incluyendo desechos y polvo. Por seguridad, es mejor utilizar el instrumento con el filtro hidrofóbico acoplado a la entrada si se corre el riesgo de arrastrar agua o polvo a la entrada.
- Calibrar el sensor de O₂

Asegúrese de que está en aire fresco.

- a. Encienda el dispositivo
- b. Seleccione Configuración. Pulse la flecha derecha para entrar en el menú.
- c. Utilice la flecha hacia abajo para desplazarse hasta Configuración de fábrica. Pulse la flecha derecha para entrar en el menú.
- d. Pulse la flecha derecha para introducir el código de acceso 1111
- e. Utilice la flecha hacia abajo para desplazarse hasta Ajustes de ganancia del sensor. Pulse la flecha derecha para entrar en el menú.

Elaborado por: Hernández Bonilla Cinthya Alejandra Merino Silva Diego Marcelo	Pág.;68-84
---	------------

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950	 Edición 01
---	--	--

- f. Seleccione Guardar y Reiniciar. Pulse la flecha derecha dos veces para guardar las configuraciones de ganancia. Esto restablecerá el recordatorio de reemplazar el sensor en un año
- g. Presione la flecha izquierda dos veces, luego desplácese a Calibración de O₂ en Aire
- h. Presione la flecha derecha para aceptar, entonces la calibración comenzará. El proceso tarda aproximadamente 30 segundos en completarse y dirá OK. Volverá al menú de configuración cuando se complete.

6.21. Mantenimiento predictivo

- Si las baterías del F-950 se descargan durante el almacenamiento, sustítúyalas por baterías cargadas y deje que el instrumento se estabilice 48 horas antes de utilizarlo. Hay una pequeña batería interna para mantener la tensión de polarización para el sensor electroquímico de etileno. Esta pequeña batería interna durará un día sin las baterías principales antes de que la sensibilidad del sensor se vea afectada por la pérdida de su tensión de polarización. Los datos de los parámetros de calibración están intactos con o sin pilas.

Elaborado por: Hernández Bonilla Cinthya Alejandra Merino Silva Diego Marcelo	Pág.;69-84
---	------------

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p style="text-align: right;">Edición 01</p>
---	--	---

- Las baterías envejecidas o las que empezaron con menos carga reducirán el tiempo de almacenamiento disponible. Las baterías de iones de litio tienen poca autodescarga y una vida útil de unos 3 años.
- La F-950 utiliza baterías recargables 18650 Li- ion 3,7 V 3100 mAh baterías recargables. Para una mayor vida útil, cargue las baterías a 0,25 A. Para una carga más rápida, cargue a 1 A. Las baterías deben ser retiradas del F-950 para ser cargadas.
- Prueba de fugas - Parte A
 - a. Para asegurarse de que los sensores se han instalado correctamente, se recomienda realizar una sencilla prueba de fugas.
 - b. Asegúrese de que está en modo continuo navegando a Configuración > Modo > Medición > Continuo
 - c. En el menú principal, desplácese a Medir y pulse el botón de inicio.
 - d. Después de unos segundos, el caudal del instrumento debe indicar entre 68 y 73 ml/min.
 - e. Bloquee a propósito el puerto de entrada del instrumento (es el puerto de la derecha si el dispositivo está orientado hacia usted) y observe la caída del caudal

Elaborado por: Hernández Bonilla Cinthya Alejandra Merino Silva Diego Marcelo	Pág.;70-84
---	------------

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p style="text-align: right;">Edición 01</p>
---	--	---

Figura 46. Prueba de fugas A



Fuente: Felix Instruments, (2020)

- f. Si cae cerca de 0 ml/min en unos 5-8 segundos, el sistema está bien sellado, proceda a la Prueba de Fuga Parte B, si no cae cerca de 0 ml/min proceda a las Instrucciones de Falla de Prueba de Fuga en la página 90.
- Prueba de fugas - Parte B Comprobación de la bomba interna
 - a. Encienda el instrumento
 - b. Asegúrese de que está en modo continuo navegando a Configuración > Modo > Medición > Continuo
 - c. En el menú principal, desplácese hasta Medir y pulse el botón de inicio.
 - d. Ponga el instrumento cerca de su oído, con su oído en el logo de Felix en el frente, escuche el sonido de la bomba. Debe estar continuamente en funcionamiento

Elaborado por: Hernández Bonilla Cinthya Alejandra Merino Silva Diego Marcelo	Pág.;71-84
---	------------

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950	 Ingeniería Agroindustria Edición 01
---	--	---

Figura 47. Prueba de fugas B



Fuente: Felix Instruments, (2020)

- e. Con su dedo bloquee el puerto de entrada (el puerto de la derecha cuando está mirando el instrumento), dentro de 1 a 3 segundos debe escuchar el sonido de la bomba haciendo clic, inmediatamente suelte su dedo del puerto de entrada. Si escucha el sonido de clic continúe con el paso f, si no lo hace continúe con las Instrucciones de Falla de Prueba de Fugas
- f. Con su dedo bloqueando el puerto de salida, dentro de 1 a 3 segundos debe escuchar el sonido de la bomba tartamudeando, inmediatamente suelte su dedo del puerto de salida. Si escucha el sonido de tartamudeo, el instrumento ha pasado la prueba de fugas, continúe con el paso 11, Calibrar el sensor de O₂. Si el motor de la bomba no tartamudea, continúe con las instrucciones de fallo de la prueba de fugas a continuación.

Elaborado por: Hernández Bonilla Cinthya Alejandra Merino Silva Diego Marcelo	Pág.;72-84
---	------------

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p style="text-align: right;">Edición 01</p>
---	--	---

6.22. Mantenimiento correctivo

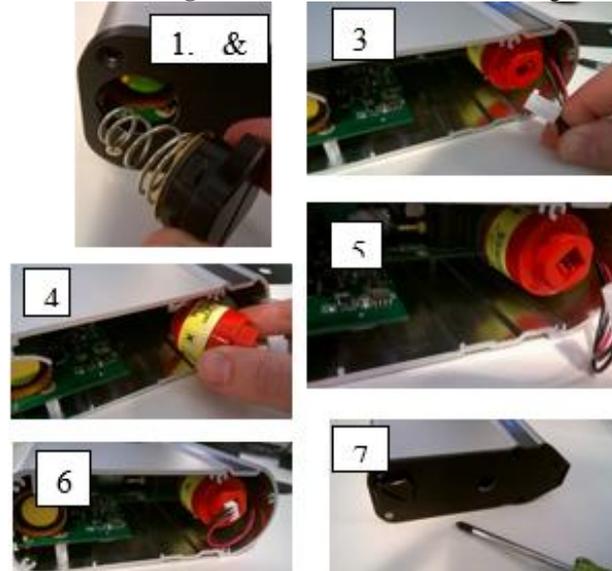
- En caso de daños físicos comunicar inmediatamente al personal del laboratorio
- Sustitución del sensor de oxígeno (O₂)
- El sensor de oxígeno tiene una vida útil de dos (2) años, y sugerimos enviar la unidad para un mantenimiento anual para reemplazar componentes como el sensor O₂. El reemplazo del sensor es simple y rápido. Para comprar el sensor de Felix Instruments, póngase en contacto con sales@felixinstruments.com. Para obtener instrucciones sobre cómo reemplazar el sensor, consulte las imágenes:
 - a. Apague la F-950 y retire la alfombra de goma inferior.
 - b. Retire la tapa de la batería (¡está cargada por resorte!) y desenrosque la placa inferior negra de la F-950.
 - c. Desenchufe el conector del cable rojo y negro tirando suavemente del sujetador hacia el extremo del sensor O₂.
 - d. Desenrosque el sensor O₂ (en sentido contrario a las agujas del reloj).
 - e. Atornille el nuevo sensor (en el sentido de las agujas del reloj) hasta que sienta una resistencia, ¡no demasiado apretada!
 - f. Conecte el conector del cable presionando el sujetador blanco en el extremo del nuevo sensor O₂.

Elaborado por: Hernández Bonilla Cinthya Alejandra Merino Silva Diego Marcelo	Pág.;73-84
---	------------

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p style="text-align: right;">Edición 01</p>
---	--	---

- g. Atornille la placa inferior en su posición y sujete la tapa de la batería.
- h. Coloca la alfombra de goma inferior, ¡y felicidades por haberlo hecho!

Figura 48. Cambio de sensor de oxígeno



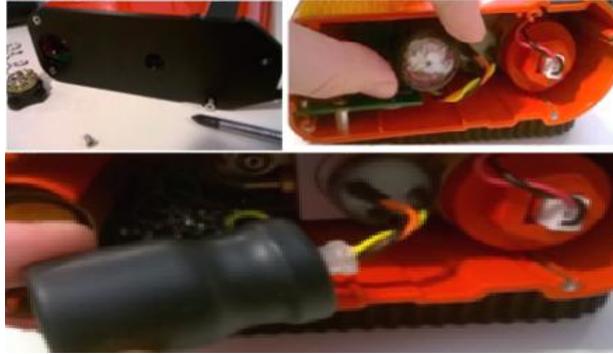
Fuente: FelixInstruments, (2020)

- El permanganato de potasio expirará después de un uso prolongado y se puede identificar cuando los gránulos se vuelven de color púrpura oscuro a marrón. El pequeño frasco negro es el filtro KMnO_4 , simplemente desenrosque la placa inferior de la unidad F-950 después de quitar la tapa de la batería, desenrosque el filtro, atornille el reemplazo y ¡listo! Vuelva a atornillar en su lugar la placa inferior y finalmente la tapa de la batería.

Elaborado por: Hernández Bonilla Cinthya Alejandra Merino Silva Diego Marcelo	Pág. :74-84
---	-------------

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p style="text-align: right;">Edición 01</p>
---	--	---

Figura 49. Expiración Permanganato de potasio



Fuente: FelixInstruments, (2020)

- Sustituir el sensor de oxígeno (O₂)
 - a. Desenchufe el conector de los cables rojo y negro tirando suavemente del cierre blanco hacia fuera del extremo del sensor de O₂ rojo. *No utilice los cables para tirar

Figura 50. Sustitución del sensor de oxígeno



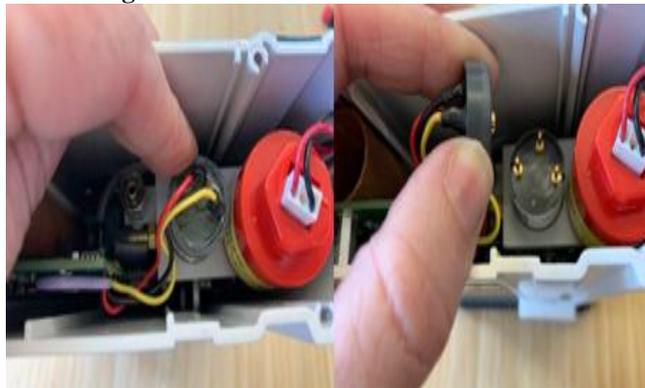
Fuente: FelixInstruments, (2020)

<p>Elaborado por: Hernández Bonilla Cinthya Alejandra Merino Silva Diego Marcelo</p>	<p>Pág.:75-84</p>
--	-------------------

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p style="text-align: right;">Edición 01</p>
---	--	---

- b. Desenrosque el sensor de O₂ (en sentido contrario a las agujas del reloj).
 - c. Atornille suavemente el nuevo sensor (en el sentido de las agujas del reloj) cuatro vueltas completas y deténgase cuando sienta resistencia; no apriete demasiado, las roscas se desprenderán e impedirán que el sensor funcione con precisión.
 - d. Enchufe el conector del cable presionando el cierre blanco en el extremo del nuevo sensor de O₂.
- Sustituya el sensor de etileno (C₂H₄) (no aplicable al modelo F-920)
 - a. Desenchufe la tapa del cable del conector negro tirando suavemente de la tapa. No utilice el cable para tirar de la tapa, ya que esto puede hacer que los cables se desconecten de la tapa.

Figura 51. Sustitución del sensor de etileno



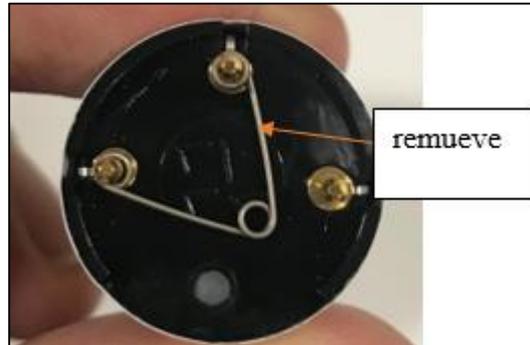
Fuente: FelixInstruments, (2020)

- b. Extraiga con cuidado el sensor de C₂H₄.
- c. En el nuevo sensor, retire el clip metálico que se muestra en la imagen siguiente.

Elaborado por: Hernández Bonilla Cinthya Alejandra Merino Silva Diego Marcelo	Pág.;76-84
---	------------

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p style="text-align: right;">Edición 01</p>
---	--	---

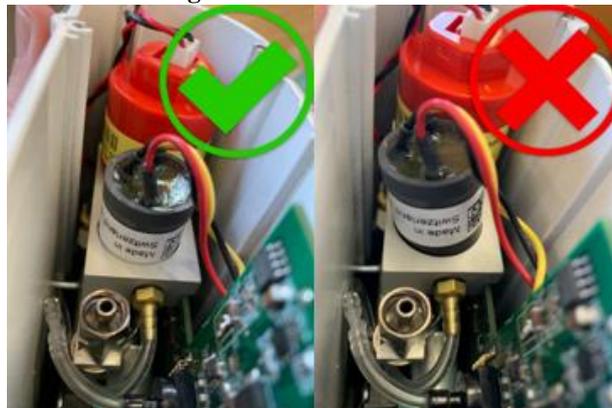
Figura 52. Clip del nuevo sensor



Fuente: FelixInstruments, (2020)

- d. Coloque la tapa negra del sensor en el sensor asegurándose de alinear los tres pines del conector con la tapa.
- e. Inserte el nuevo sensor, presione firmemente para asentar correctamente el sensor en la ranura.
- f. *Compruebe si el sensor está completamente asentado en su ranura ver fotos

Figura 53. Insertar el sensor



Fuente: FelixInstruments, (2020)

Elaborado por:
Hernández Bonilla Cinthya Alejandra
Merino Silva Diego Marcelo

Pág.;77-84

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p style="text-align: right;">Edición 01</p>
---	--	---

- Reemplace el filtro de permanganato de potasio (KMnO_4) sólo en los modelos F-940, F-950 y F-960.
 - a. Enrosque suavemente el filtro de repuesto en el sentido de las agujas del reloj, hasta que sienta resistencia. No apriete demasiado.
 - b. Cierre el instrumento
 - c. Vuelva a colocar los cuatro tornillos que sujetan la placa inferior negra

Figura 54. Cambio de filtro de permanganato de potasio



Fuente: FelixInstruments, (2020)

- d. Vuelva a colocar las pilas, inserte el lado + hacia abajo y la tapa de las pilas.
 - e. Vuelva a colocar la tapa de goma y encienda el F-950.
- Configure el nuevo valor del sensor C_2H_4 en su dispositivo (omite este paso para el modelo F-920).

Elaborado por: Hernández Bonilla Cinthya Alejandra Merino Silva Diego Marcelo	Pág.:78-84
---	------------

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p style="text-align: right;">Edición 01</p>
---	--	---

- a. Encienda el instrumento
 - b. Seleccione Configuración y pulse la flecha derecha para entrar en el menú.
 - c. Utilice la flecha hacia abajo para desplazarse hasta Configuración de fábrica.
Pulse la flecha derecha para entrar en el menú.
 - d. Pulse la flecha derecha para introducir el código de acceso 1111
 - e. Utilice la flecha hacia abajo para desplazarse hasta Ajustes de ganancia del sensor. Pulse la flecha derecha para entrar en el menú.
 - f. Introduzca los valores numéricos de Ganancia junto a los sensores correspondientes. (Los valores de ganancia aparecen en la etiqueta del embalaje del sensor)
 - g. Seleccione Guardar y Reiniciar. Pulse la flecha derecha dos veces para guardar los cambios. (La fecha de vencimiento del mantenimiento anual avanzará a un año a partir de la fecha actual. Aparecerá un mensaje recordatorio en la pantalla de inicio un mes antes de la fecha de vencimiento)
 - h. Pulse la flecha izquierda tres veces para volver al Menú Principal
- Instrucciones para el fallo de la prueba de fugas

Si el instrumento no baja a cerca de 0 ml/min, o falla cualquiera de las pruebas de la bomba, haga lo siguiente:

Elaborado por: Hernández Bonilla Cinthya Alejandra Merino Silva Diego Marcelo	Pág.;79-84
---	------------

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p style="text-align: right;">Edición 01</p>
---	--	---

- i. Apague el instrumento
- ii. Retire las pilas y la tapa de las pilas
- iii. Desenrosque y retire la placa inferior negra
- iv. Compruebe que la botella de KMNO_4 está bien apretada
- v. Compruebe que el sensor de C_2H_4 está completamente apretado en su sitio
- vi. Compruebe que el sensor de O_2 está bien apretado
- vii. Vuelva a colocar la placa inferior
- viii. Instale las baterías y la tapa de la batería

6.23. Medidas de seguridad al personal

6.24. Introducción

Para trabajar en el laboratorio se requiere un conjunto de reglas de seguridad y así prevenir y evitar la posibilidad de accidentes o incidentes, o la posibilidad de negligencia de los estudiantes que trabajan en el laboratorio en cualquier momento. Las medidas de seguridad, el registro y otros requisitos para el funcionamiento del dispositivo pueden evitar accidentes y daños en el dispositivo debido a un mal manejo.

6.25. Responsables

- Estudiantes de la carrera de Agroindustria
- Docentes de la carrera de Agroindustria

Elaborado por: Hernández Bonilla Cinthya Alejandra Merino Silva Diego Marcelo	Pág.;80-84
---	------------

 <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTACACHI 24 - 01 - 1993 LITACUNGA - ECUADOR</p>	<p>MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p>Edición 01</p>
--	--	--

- Personas autorizadas por el laboratorio bromatológico

6.26. Registros

- Registro de control de mantenimiento preventivo del equipo
- Registro de control de mantenimiento predictivo del equipo
- Registro de control de mantenimiento correctivo del equipo

6.27. Modificaciones

- Edición 01

<p>Elaborado por: Hernández Bonilla Cinthya Alejandra Merino Silva Diego Marcelo</p>	<p>Pág.;81-84</p>
--	-------------------

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p style="text-align: right;">Edición 01</p>
---	--	---

6.28. Anexos

Tabla 4. Registro de control de mantenimiento preventivo del equipo

					
<p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES</p>					
CARRERA DE AGROINDUSTRIA			LABORATORIO BROMATOLOGICO		
REGISTRO DE CONTROL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL EQUIPO					
Fecha	Mantenimiento N°	Responsable	Número de cédula	Firma	Observaciones

Elaborado por: (Hernández & Merino, 2022)

Elaborado por: Hernández Bonilla Cinthya Alejandra Merino Silva Diego Marcelo	Pág.;82-84
---	------------

	<p>MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO ANALIZADOR DE TRES GASES F-950</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p style="text-align: right;">Edición 01</p>
---	--	---

Tabla 5. Registro de control de mantenimiento predictivo del equipo

  <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES</p>					
CARRERA DE AGROINDUSTRIA			LABORATORIO BROMATOLOGICO		
REGISTRO DE CONTROL DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO DEL EQUIPO					
Fecha	Mantenimiento N°	Responsable	Número de cédula	Firma	Observaciones

Elaborado por: (Hernández & Merino, 2022)

<p>Elaborado por:</p> <p>Hernández Bonilla Cinthya Alejandra</p> <p>Merino Silva Diego Marcelo</p>	<p>Pág.:83-84</p>
--	-------------------

7. Practicas

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE AGROINDUSTRIA

LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA

I. INTRODUCCIÓN

La maduración del fruto consiste en una serie de cambios morfológicos, fisiológicos y bioquímicos que conducen a la formación de un fruto apto para el consumo humano. Las frutas maduras no solo cambian en sabor y apariencia, sino que su contenido nutricional puede cambiar durante el proceso de maduración (Deccoiberica,2018).

El analizador de gases tres F-950 mide tres gases críticos: etileno (C_2H_4), dióxido de carbono (CO_2) y oxígeno (O_2), para mantener una calidad óptima del producto en cada etapa. El etileno afecta la maduración, el envejecimiento y el deterioro de los alimentos. El F-950 mide los niveles atmosféricos de etileno, CO_2 y O_2 y es adecuado para muchos entornos, desde cámaras frigoríficas hasta almacenes y contenedores de envío. (FelixInstruments, 2022).

II. OBJETIVO GENERAL

Determinar la concentración de gases etileno, dióxido de carbono y oxígeno, en frutas, verduras y hortalizas mediante la utilización del equipo F-950 en el laboratorio de la carrera de ingeniería Agroindustrial.

III. OBJETIVO ESPECIFICO

- Analizar las diferentes concentraciones de etileno (C_2H_4), oxígeno (O_2) y Dióxido de carbono (CO_2) presentes en frutilla (*Fragaria*) a temperatura ambiente y temperatura controlada (refrigeración).

- Medir la concentración de etileno (C_2H_4), oxígeno (O_2) y dióxido de carbono (CO_2) en tomate de riñón (*Solanum lycopersicum*) afectado por el etileno de las moras (*Rubus ulmifolius*)
- Determinar la diferencia de etileno (C_2H_4), oxígeno (O_2) y Dióxido de carbono (CO_2) presentes en lechuga (*Lactuca sativa*) empacada y lechuga (*Lactuca sativa*) a temperatura ambiente.

GUIA DE PRÁCTICA DE LABORATORIO

PRÁCTICA # 1

Tema: Analizar las diferentes concentraciones de etileno (C_2H_4), oxígeno (O_2) y Dióxido de carbono (CO_2) presentes en frutilla (*Fragaria*) a temperatura ambiente y temperatura controlada (refrigeración).

1. MATERIALES

- Frutillas
- Envases plásticos

2. EQUIPO

- Analizador de tres gases F-950
- Refrigerador

3. PROCEDIMIENTO

Fresas en temperatura ambiente

- Poner 15 fresas en un envase plástico
- Dejar las fresas a temperatura ambiente durante 5 días.
- Con el analizador de tres gases F-950 configurado en modo continuo, medir la concentración de etileno (C_2H_4), oxígeno (O_2) y Dióxido de carbono (CO_2) presentes en las fresas el día 1 y 5, y analizar sus diferencias.

Fresas en temperatura controlada

- Poner 15 fresas en envase plástico
- Dejar las fresas a temperatura controlada (refrigeración), durante 5 días.
- Con el analizador de tres gases F-950 configurado en modo continuo, medir la concentración de etileno (C₂H₄), oxígeno (O₂) y Dióxido de carbono (CO₂) presentes en la fruta el día 1 y 5 y analizar sus diferencias.

4. RESULTADOS

Tabla 7. Evolución de las concentraciones de C₂H₄, CO₂ y O₂ en fresas a temperatura ambiente y temperatura controlada (refrigeración)

Fresas	Tiempo	Etileno (C ₂ H ₄)	Oxígeno (O ₂)	Dióxido de carbono (CO ₂)
Fresas en temperatura ambiente	Día 1	1,1 ppm	21,2%	0,71%
	Día 5	161,8 ppm	22,2%	1,48%
Fresas en temperatura controlada	Día 1	1,1 ppm	21,2%	0,71%
	Día 5	1,3 ppm	21,2%	0,71%

Elaborado por: Autores (Hernández, Merino; 2022)

Tabla 8. Parámetros físicos en fresas a temperatura ambiente y temperatura controlada (refrigeración)

Fresas		Tiempo	Color	Olor	Textura
Fresas en temperatura ambiente	Día 1	Color propio de fresas	rojizo de las fresas	Olor característico de las fresas	Consistencia de firme
	Día 5	Color pálido	opaco y	Olor desagradable consistente a su descomposición	Textura muy suave
Fresas en temperatura controlada	Día 1	Color propio de fresas	rojizo de las fresas	Olor característico de las fresas	Consistencia de firme
	Día 5	Color propio de fresas	rojizo de las fresas	Ha perdido su olor característico de las fresas	Consistencia de firme

Elaborado por: Autores (Hernández, Merino; 2022)

5. DISCUSIÓN

Se pudo notar que la descomposición de las fresas se dio con gran rapidez en temperatura ambiente perdiendo sus características físicas, así como un alto incremento de etileno a causa de la descomposición de la misma, para este proceso obtuvimos los datos con el modo continuo del Analizador de tres gases F-950 para ir evidenciando el incremento de etileno en las fresas.

En las fresas en ambiente controlado se aplicó el modo disparo que nos da datos al instante por la temperatura en la que se encontraban las fresas que tuvieron un mayor cuidado y se mantuvieron más óptimas para el consumo conservando sus características físicas y manteniendo sus concentraciones de C_2H_4 , CO_2 y O_2 .

GUIA DE PRÁCTICA DE LABORATORIO

PRÁCTICA # 2

Tema: Medir la concentración de etileno (C_2H_4), oxígeno (O_2) y dióxido de carbono (CO_2) en tomate de riñón (*Solanum lycopersicum*) afectado por el etileno de las moras (*Rubus ulmifolius*)

1. MATERIALES

- Bandejas de aluminio
- Tomate de riñón
- Mora

2. EQUIPO

- Analizador de tres gases F-950

3. METODOLOGÍA

- Medimos la concentración de etileno de la mora y el tomate mezcladas en un envase de plástico a temperatura ambiente
- Configuramos el analizador de 3 gases F-950 en modo disparo y tomamos las muestras una semana después.

4. RESULTADOS

Tabla 9. Evolución de las concentraciones de C₂H₄, CO₂ y O₂ en el tomate y la mora

Fruta	Tiempo	Etileno (C₂H₄)	Oxígeno (O₂)	Dióxido de carbono (CO₂)
Tomate de riñón afectado por contaminación de etileno de moras	Día 1	0,8 ppm	21,2 %	0,42%
	Día 7	6,3 ppm	15,4 %	9,88 %

Elaborado por: Autores (Hernández, Merino; 2022)

Tabla 10. Evaluación de las características físicas del tomate y la mora.

Fruta	Cambios físicos
Tomate de riñón afectado por contaminación de etileno de moras	<p>El tomate se tornó con una textura muy blanda, se pudo observar la presencia de hongos a causa de la descomposición que este sufrió por la contaminación cruzada por medio de la mora se pudo percibir un olor fuerte característico a la descomposición</p> <p>La mora se encontraba con una textura muy blanda (la mora ya se encontraba desecha) y ambos presentaron pérdida de líquido.</p>

Elaborado por: Autores (Hernández, Merino; 2022)

5. DISCUSIÓN

La descomposición del tomate fue acelerada a causa de la mora, en los dos alimentos obtuvimos una gran diferencia de etileno del día 1 con (0.8 ppm) al día 5 con (6.3ppm), la piel del tomate se vio afectada aparecieron manchas pardas que abarcan una gran superficie. El tejido se fue reblandeciendo y la piel se rompió, exudando líquido. Pudimos observar la pelusilla oscura del hongo, se percibió un olor muy desagradable característico a la descomposición de alimentos, los dos alimentos tuvieron pérdidas de agua y pérdida de firmeza en su textura.

GUIA DE PRÁCTICA DE LABORATORIO

PRÁCTICA # 3

- **Tema:** Determinar la diferencia de etileno (C_2H_4), oxígeno (O_2) y Dióxido de carbono (CO_2) presentes en lechuga (*Lactuca sativa*) empacada y lechuga (*Lactuca sativa*) a temperatura ambiente.

1. MATERIALES

- Lechuga empacada
- Lechuga al ambiente

2. EQUIPO

- Analizador de tres gases F-950

3. METODOLOGÍA

- Dejamos la lechuga empacada y la lechuga sin empacar a temperatura ambiente por 3 días
- Configuramos el analizador de 3 gases F-950 en modo disparo y tomamos la muestra de la lechuga empacada y verificamos el CO_2 , O_2 y C_2H_4
- Medimos la concentración de CO_2 , O_2 y C_2H_4 presentes en la lechuga empacada
- Configuramos el analizador de 3 gases F-950 en modo continuo y tomamos la muestra de la lechuga si empacar y verificamos el CO_2 , O_2 y C_2H_4
- Medimos la concentración de CO_2 , O_2 y C_2H_4 presentes en la lechuga sin empacar
- Registramos los resultados y observamos los cambios físicos de las lechugas

4. RESULTADOS

Tabla 11. Medición de CO₂, O₂ y C₂H₄ de la lechuga empacada y lechuga a temperatura ambiente

Frutas	Tiempo	Etileno (C₂H₄)	Oxígeno (O₂)	Dióxido de carbono (CO₂)
Lechuga Empacada (Modo disparo)	Día 1	8,1 ppm	0,5 %	23,53 %
	Día 2	8,1 ppm	0,5 %	23,53 %
Lechuga sin Empacar (Modo continuo)	Día 1	1,5 ppm	21,2 %	0,45%
	Día 2	4,4 ppm	21,3 %	0,50 %

Elaborado por: Autores (Hernández, Merino; 2022)

Tabla 12. Evaluación de las características físicas de las lechugas

Fruta	Cambios físicos
Lechuga empacada	En la lechuga empacada no se percibió cambios físicos
Lechuga sin empacar	En la lechuga sin empacar pudimos notar pérdida de agua dando como resultado una resequedad y cambio en el color de la misma tornándose a un color amarillento

Elaborado por: Autores (Hernández, Merino; 2022)

5. DISCUSIÓN

Se requiere un empaque adecuado para optimizar la vida de almacenaje de la lechuga y proporcionar una mejor conservación de sus características físicas y su calidad, El método de empaque y conservación de alimentos bajo atmósferas modificadas (AM) consiste en crear un ambiente con baja concentración de O₂ y alta de CO₂ dentro del empaque. a diferencia de los alimentos sin empacar ya que estos se contaminan y tienden a descomponerse más rápido por la existencia de etileno en el ambiente que contribuye para que la lechuga se descomponga más rápidamente por este motivo se utilizó el modo continuo del equipo para registrar las cargas de etileno, oxígeno y dióxido de carbono en el ambiente que produjo la lechuga sin empacar.

IV. CUESTIONARIO

¿Porque es importante crear un ambiente controlado para el almacenamiento de frutas y verduras?

El almacenamiento en atmósfera modificada (MA) implica envasar productos alimenticios en recipientes herméticos con aislamiento de difusor de gas en el que el entorno gaseoso se ha modificado para reducir la tasa de respiración, la absorción y las emisiones evitando el crecimiento microbiano por ende retarda la degradación de las enzimas para prolongar la vida útil del producto (Honorio, 2017).

Los requerimientos de los alimentos envasados requieren un ambiente rico en CO₂, pobre en O₂ lo que reduce la tasa de respiración del producto y conserva sus propiedades fisicoquímicas, organolépticas y microbiológicas por mucho tiempo. Proporciona transparencia para permitir la visualización y debe ser mecánicamente fuerte (Viñán, 2020).

¿Cuál es la diferencia entre frutas climatéricas y no climatéricas?

La diferencia entre frutos climatéricos y no climatéricos. (2016). Los frutos climatéricos pueden continuar madurando después de la separación del árbol (es decir, después de la

cosecha) hasta que alcancen un nivel de desarrollo caracterizado por su tamaño máximo (madurez fisiológica).

En cambio, el fruto no climatérico solo madura solo en el árbol y no puede recuperar la madurez después de separarse de él.

¿Porque se utiliza el CO₂ para la conservación en las hortalizas empacadas?

El CO₂ cambia el nivel de pH de las superficies de los alimentos al eliminar el O₂, un gas necesario para muchos microorganismos. Es muy eficaz contra los organismos aerobios, el hongo es muy estable al CO₂ y no puede ser inhibido completamente por el tratamiento con presión normal de CO₂ (Monsalve, 2021).

El CO₂ afecta el crecimiento de bacterias y hongos, pero su efecto depende de factores como la atmósfera y la temperatura de almacenamiento, ya que las temperaturas más bajas aumentan la solubilidad interna y gaseosa. El exceso de gas (más del 20%) provoca una reacción anaeróbica (Liceta, 2018).

V. CONCLUSIONES

- Podemos concluir que es necesario mantener nuestros alimentos en un ambiente controlado ya que nos ayuda a prolongar la vida útil de las frutas y verduras al controlar la concentración de gases que influyen en el proceso de maduración de las frutas y verduras Reduciendo alteraciones y podredumbres típicas en los alimentos
- Los productos envasados tienen una vida útil prolongada a otros alimentos porque el envase cerrado descenderá el nivel de oxígeno y aumentará el nivel de CO₂.
- El etileno es un gas incoloro, no tóxico, de olor característico y sabor dulce. Esto puede ser muy peligroso ya que acelera instantáneamente el proceso de envejecimiento, lo que reduce la calidad del producto y, por lo tanto, la vida útil.

VI. RECOMENDACIONES

- Conocer qué clase de frutas o verduras disponemos y clasificarlas en climáticas y no climáticas
- Crear ambientes controlados o empaques controlados para nuestros alimentos
- Tener en cuenta los alimentos que desprenden etilenos en mayor cantidad y su almacenamiento.

8. Recursos y presupuesto

Tabla 13. Recursos y presupuesto

RECURSOS	DESCRIPCION	UNIDADES	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Humano	Investigadores	2	25	50
Equipo	F-950 Three gases analyzer	1	1400	1400
Tecnología	Computador	100	1	100
	Internet	1	50	50
Oficina	Libreta	1	1,5	1,5
	Esferos	3	0,5	1,5
	Resma De Papel	2	5,5	11
	Impresiones	3	6	18
Otros	Movilización	10	40	400
	Alimentación	2	5	10
Insumos	Fresas	30	2	60
	Lechuga empacada	1	0,67	0,67
	Lechuga fresca	1	0,6	0,6
	Tomate	1	1	1
	Mora	8	1	8
	Envases de plástico	4	0,5	2
			Subtotal	2114,27
			10% imprevistos	211,43
			Total	2325,7

Elaborado por: Autores (Hernández, Merino; 2022)

9. Cronograma de actividades

Tabla 14. Cronograma de actividades

SEMANAS ACADEMICAS	FECHAS	ACTIVIDAD / PROCESO
1	18 AL 22 DE ABRIL DEL 2022	INVESTIGACIONES: SOLICITUD DIRIGIDA AL DIRECTOR DE CARRERA INDICANDO LA MODALIDAD DE TITULACIÓN O PEDIDOS DE CAMBIO DE MODALIDAD; Y, SOLICITANDO LA ASIGNACIÓN DE TUTORES COMPLEXIVOS: SOLICITUD DIRIGIDA AL DIRECTOR DE CARRERA INDICANDO LA MODALIDAD DE TITULACIÓN O PEDIDOS DE CAMBIO DE MODALIDAD
2	25 AL 29 DE ABRIL DEL 2022	DISTRIBUCIÓN Y DESIGNACIÓN DE TUTORES
2	25 AL 29 DE ABRIL DEL 2022	APROBACIÓN EN CONSEJO DIRECTIVO DE MODALIDADES DE TITULACIÓN SELECCIONADAS CON ASIGNACIÓN DE TUTORES PARA INVESTIGACIONES APROBACIÓN EN CONSEJO DIRECTIVO DE PLANIFICACIONES Y GUÍAS DE PREPARACIÓN PARA CASOS DE EXAMEN DE CARÁCTER COMPLEXIVO CON SUS RESPECTIVOS HORARIOS
02 - 03	25 DE ABRIL AL 6 DE MAYO DEL 2022	ESTRUCTURACIÓN DEL PLAN DE TITULACIÓN
4	9 AL 13 DE MAYO DEL 2022	APROBACIÓN DEL PLAN DE TITULACIÓN EL ESTUDIANTE EXPONDRÁ EL PLAN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN AL TUTOR DESIGNADO, QUIEN EMITIRÁ UN INFORME DE OBSERVACIONES PARA LAS RESPECTIVAS CORRECCIONES
4	9 AL 13 DE MAYO DEL 2022	EL TUTOR PRESENTARÁ UN INFORME A LA DIRECCIÓN DE CARRERA SOBRE LA REVISIÓN DEL PLAN DE TITULACIÓN
5	23 AL 27 DE MAYO DEL 2022	EL DIRECTOR DE CARRERA EMITIRÁ UN INFORME CONSOLIDADOS DE LA REVISIÓN DE LOS PLANES DE TITULACIÓN PARA SU CONSECUENTE APROBACIÓN POR EL CONSEJO DIRECTIVO (TEMAS DEFINITIVOS) Y NOTIFICACIÓN AUTORIZANDO AL ESTUDIANTE A CONTINUAR SU TRABAJO INVESTIGATIVO
4 - 14	9 DE MAYO AL 5 DE AGOSTO DEL 2022	DESARROLLO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN A PARTIR DE LA SEMANA 5 EL ESTUDIANTE EJECUTARA EL TRABAJO DE TITULACIÓN DE ACUERDO A LOS OBJETIVOS Y ACTIVIDADES PROPUESTAS EN EL PLAN DE TITULACIÓN
09 -11	27 DE JUNIO AL 15 DE JULIO DEL 2022	EL POSTULANTE DEBERÁ LLEVAR LOS REGISTROS DE TUTORÍAS Y PRESENTAR LOS INFORMES MENSUALES
12	18 AL 22 DE JULIO DEL 2022	SOLICITUD DIRIGIDA AL DIRECTOR DE CARRERA PARA DESIGNACIÓN DE LECTORES PARA LA PRE DEFENSA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN
13	25 AL 29 DE JULIO DEL 2022	APROBACIÓN DE TRIBUNAL DE LECTORES PARA PRE-DEFENSA Y DEFENSA EN CONSEJO DIRECTIVO

13 - 15	25 DE JULIO AL 12 DE AGOSTO DEL 2022	EXAMEN COMPLEXIVO: SOLICITUD DIRIGIDA AL DIRECTOR DE CARRERA SOLICITANDO TRIBUNAL PARA EXAMEN TEÓRICO Y PRÁCTICO
		CULMINACIÓN DEL TRABAJO DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN SUS DIFERENTES MODALIDADES
		INFORME DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA LA EVALUACIÓN DEL TRIBUNAL DE LECTORES
15	8 AL 12 DE AGOSTO DEL 2022	ENTREGA DE LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN AL TRIBUNAL DE LECTORES (ANILLADOS)
16-17	15 AL 27 DE AGOSTO DEL 2022	LOS ESTUDIANTES SE PRESENTARÁN A LA PRE-DEFENSA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN
		AVAL DEL TUTOR SOBRE LA APROBACIÓN DE LA PRE DEFENSA
		AVAL DE LECTORES SOBRE LA APROBACIÓN DE LA PREDEFENSA
17-18	22 AL 31 DE AGOSTO DEL 2022	CONVOCATORIA - RECEPCIÓN DE DOCUMENTOS PARA AUDITORIA ACADÉMICA
17-18	22 AL 31 DE AGOSTO DEL 2022	PRESENTACIÓN DE DOCUMENTOS, EMPASTADOS Y TRAMITES DE GRADUACIÓN
18	2 DE SEPTIEMBRE DEL 2022	APROBACIÓN DE INFORME DE AUDITORÍAS EN CONSEJO DIRECTIVO Y ENTREGA DE CERTIFICADOS
18	2 DE SEPTIEMBRE DEL 2022	APROBACIÓN DE CRONOGRAMAS PARA DEFENSAS FINALES EN CONSEJO DIRECTIVO
19	5 AL 9 DE SEPTIEMBRE DEL 2022	DEFENSAS DE PROYECTOS FINALES

Elaborado por: Autores (Hernández, Merino; 2022)

10. Impacto del proyecto

Impacto Social

El manual de aplicación pedagógica y funcionamiento del equipo F-950 es una herramienta útil para enseñar a los estudiantes de la carrera de ingeniería Agroindustrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi al desarrollar conocimientos en el uso de equipos en el área de calidad de frutas y hortalizas para beneficiar a las comunidades de la zona.

Impacto Económico

Contar con los implementos tecnológicos que proporcionen el desarrollo del conocimiento a partir de la utilización de técnicas y métodos pedagógicos para el control de las materias primas evitando pérdidas económicas innecesarias a los estudiantes.

11. Conclusiones

- Se realizó el manual de funcionamiento del analizador de tres gases F-950 para la implementación en el laboratorio de bromatología en el área de frutas y hortalizas cumpliendo con las especificaciones pedagógicas las cuales garantizan que el equipo sea utilizado para el aprendizaje de los estudiantes en el desarrollo de habilidades y conocimientos.
- Se realizó el manual de mantenimiento del equipo pedagógico siguiendo las respectivas instrucciones proporcionadas por el fabricante para alargar la vida útil y de este modo permitir que las próximas generaciones de estudiantes tengan la posibilidad de aumentar su conocimiento en el control de calidad en el área de frutas y hortalizas.
- Se elaboró tres diferentes prácticas de laboratorio utilizando frutilla (*Fragaria*) a temperatura ambiente y en refrigeración, tomate (*Solanum lycopersicum*) contaminada por el etileno de mora (*Rubus ulmifolius*) y lechuga (*Lactuca sativa*) en condiciones a temperatura ambiente y empacada obteniendo como resultados: frutillas a temperatura

ambiente 161.8 ppm (C_2H_4), 22.2% (O_2) y 1.48% (CO_2), frutillas a temperatura controlada 1.3 ppm (C_2H_4), 21.2% (O_2) y 0.71% (CO_2). En el proceso de maduración de la mora que emana etileno al tomate 6.3 ppm (C_2H_4), 15.4% (O_2) y 9.88% (CO_2). Lechuga empacada 8.1 ppm (C_2H_4), 0.5% (O_2) y 23.53% (CO_2) y lechuga sin empacar 4.4 ppm (C_2H_4), 21.2% (O_2) y 0.50% (CO_2). Resultados que servirán como guía para los estudiantes en su proceso de aprendizaje teniendo en cuenta que las frutas, hortalizas y verduras pueden ser de distintas variedades para ampliar el campo de estudio y tener conocimientos generales en el área de frutas y hortalizas.

12. Recomendaciones

- Se recomienda tener el debido cuidado con el equipo ante cualquier daño físico y mecánico en vista que cualquier avería por mínima que sea puede afectar al sistema de sensores y quedaría inutilizada hasta que sea remplazado la parte afectada.
- Se recomienda a los docentes y estudiantes trabajar en conjunto proyectos de investigación para crear tablas indicadoras de etileno, CO_2 y O_2 de cada una de las frutas.
- Se recomienda tener contacto directo con el fabricante para la adquisición de repuesto originales y asistencia técnica permanente y así garantizar que el equipo funcione de manera adecuada durante los periodos de estudios.

13. Bibliografía

- Anaya-Esparza, L. M., Pérez-Larios, A., Ruvalcaba-Gómez, J. M., Sánchez-Burgos, J. A., Romero-Toledo, R., & Montalvo-González, E. (2020). Funcionalización de los recubrimientos a base de quitosano para la conservación postcosecha de frutas y hortalizas. *Tip revista especializada en ciencias químico-biológicas*, 23. Obtenido de <https://doi.org/10.22201/fesz.23958723e.2020.0.241>
- Ayala, M. (2020). *Lectura científica: características, importancia y ejemplos*. Lifeder.
- Boero, C. (2020). *Mantenimiento industrial*. Córdoba, Jorge Sarmiento Editor - Universitas.
- Corrales, A. (2018). *Microorganismos asociados a daños en frutas y vegetales frescos en una planta de procesamiento (Doctoral dissertation, Universidad de Panamá)*.
- Deccoiberica. (2017). *Principales daños y enfermedades en postcosecha*.
- Diego, J. (2019). *Qué es el firmware, y por qué es importante que esté actualizado*. HardZone; HardZone.
- Esteban Nieto, N. (2018). *Tipos de investigación*.
- Euroinnova Business School. (2022). *que hace un gerente de producción*. Euroinnova Business School; Euroinnova Business School. Obtenido de <https://www.euroinnova.ec/blog/que-es-la-calidad-de-los-productos>
- Eusebio, L., & Ernesto, V. (2018). *Desarrollo de sistema de medición multipunto de etileno, dióxido de carbono y oxígeno*.
- FelixInstruments, (2020). *F-950 Three Gas Analyzer - Tools for Applied Food Science*.
- Fundamentos y metodología*, Colecc.Paidós Educador, Núm. 169, México: Paidós, pp. 103-104.
- Gallarà, I. & Pontelli, D. (2020). *Mantenimiento industrial*. Jorge Sarmiento Editor - Universitas.
- Garcinuño Martínez, R. M. (2017). *Contaminación de los alimentos durante los procesos de origen y almacenamiento*. Aldaba, (36), 51–64
- Guillén, C. C. (2021). *Historia de la industria del Ecuador: 1920-2020*. *Boletín Academia Nacional de Historia*, 99(205), 245-283. Obtenido de: <http://159.89.236.61/index.php/boletinesANHE/article/view/198/390>
- Gutiérrez, J. (2019). *Laboratorio | ¿Qué es un laboratorio? | Tipos e Importancia. Significados*.
- Honorio Guzmán, G. M. (2017). *Empacado de verduras y frutas frescas*.

- Iguasnia Ureta, A. A. (2021). Técnicas utilizadas para la conservación de frutas y vegetales mediante biopelículas a partir de matrices poliméricas naturales (Bachelor's thesis, Riobamba, Universidad Nacional de Chimborazo). Obtenido de: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/7891/1/TESIS%20FINAL-Alison%20Iguasnia%20Biblioteca.pdf>
- Juca, L. C., Aguirre, P. U., & Vivanco, N. A. (2021). Ecuador: análisis económico del desarrollo del sector agropecuario e industrial en el periodo 2000-2018. *Revista Científica y Tecnológica UPSE*, 8(1), 08-17.
- Knauf Industries. (2020). Knauf Industries.
- La diferencia entre frutos climatéricos y no climatéricos. (2016). *Filtros Absorbentes de Etileno | Como Conservar*.
- León, A. (2022). Qué es la educación. *Educere*, 11(39), 595–604.
- Liceta Llanco, A. (2018). Efecto del empaque, modificación de atmósfera y temperatura de almacenamiento en la conservación de humitas asadas.
- López Palma, A. E., Benítez Hurtado, X. G., Leon Ron, M. J., Maji Mozo, P. J., Dominguez Montoya, D. R., & Baez Quiñónez, D. F. (2019). La observación. Primer eslabón del método clínico. *Revista Cubana de Reumatología*, 21(2)
- Martínez-González, M. E., Balois Morales, R., Alia-Tejagal, I., Cortes-Cruz, M. A., Palomino-Hermosillo, Y. A., & López-Gúzman, G. G. (2017). Postcosecha de frutos: maduración y cambios bioquímicos. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 19, 4075–4087.
- Mixtún Bautista Wilmar Eulogio, (2018). Efecto de oncentraciones de o2 y co2 en empaque de atmósfera modificada sobre la vida de anaquel de ejote francés. <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjrkd/2018/06/17/Mixtun-Wilmar.pdf>
- Monsalve, C. M. (2021). Operaciones especiales y de conservación en la poscosecha de frutas y hortalizas. *Notas de Campus*.
- Normativa técnica sanitaria para alimentos procesados Resolución 67 Registro Oficial Suplemento 681 de ministerio de salud pública la dirección ejecutiva de la agencia nacional de regulación, control y vigilancia sanitaria. (2016).
- Pérez, J. (2021). Definición de bricolaje — Definición.de.
- Purga o limpieza de tuberías de las líneas de material. (2018). *Mo's Corner*.
- Qué es la Maquinaria Industrial, para que se usa y sus tipos. (2021, April 19). *Soluciones Integrales Para La Industria*
- Reyes, A. (2019). Prácticas de laboratorio: la antesala a la realidad. *Lamjol.info*.

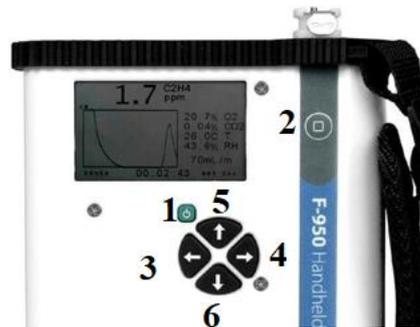
- Sánchez, H., Reyes, C., & Mejía, K. (2018). Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística (1.^a ed., Vol. 1) [Libro electrónico]. Vicerrectorado de Investigación.
- Sondas de calidad del aire; salud, ahorro y eficiencia energética | S&P. (2017). S&P Sistemas de Ventilación
- Torres, I. (2020). Que es un Registro y Cómo Establecerlo en Tu Empresa. IVE Consultores.
- Universidad Técnica de Cotopaxi. [UTC] (2015).
- Universidad Técnica de Cotopaxi. [UTC] (2021).
- Vidal, J. (2021). ¿Qué es la calibración? Gometrics.
- Viñán Pérez, E. I. (2020). Estudio del efecto de la aplicación de atmósferas modificadas sobre la vida útil y la calidad del aguacate (*Persea americana* Mill) variedad Fuerte (Bachelor's thesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología. Carrera de Ingeniería en Alimentos).

14. Anexos

Anexo 1. Especificaciones

Especificaciones del F-950	
Tasa de muestreo de aire	70 ml/min
Tasa de medición	Automatizado; intervalos de 1 segundo
Almacenamiento de datos	Tarjeta SD extraíble de 16 GB
Mostrar	LCD transreflectivo visible a la luz del sol
Entorno operativo	0°C - 50°C (15-90% de humedad nocondensación)
Capacidad de la batería	8.5 horas
Dimensiones	18 x 13,5 x 5,5 cm
Peso	1.0 Kg.
Recinto	Aluminio con recubrimiento de polvo
Tiempo de calentamiento	< 2 minutos
Sensores de etileno	Electroquímicos
Rango nominal	0-200 ppm
Límite inferior de detección	0,2 ppm
Resolución	0,1 ppm
Precisión	+/- 5% relativa; +/- 0,2 ppm absoluto en modo continuo. +/-5% relativo; +/-0,15 ppm absoluto en modo disparo
Sensor de dióxido de carbono	Sensor infrarrojo, detector piroeléctrico
Rango nominal	0-100%
Resolución de escala completa	0.01%
Precisión	+/- 3% relativa; +/- 0,1% absoluto en modo continuo. +/-3% relativo; +/-0.50% absoluto en modo disparo
Sensor de oxígeno	Electroquímico
Rango nominal	0-100%
Resolución	0,1%
Precisión	+/- 2% relativo; +/- 0,10% absoluto en modo continuo. +/-2% relativo; +/-0,3% absoluto en modo disparo

Anexo 2. Pasos para el uso del analizador de tres gases F-950



- Encendido y apagado (1)
- Para el cambiar el modo de análisis en la pantalla principal ir hasta el apartado de configuración y hacemos clic en la flecha derecha (4)
- Una vez adentro nos ubicamos en modo entramos con la flecha derecha (4) y cambiamos al modo de medición que deseamos y buscamos con las flechas de arriba (5) y con la flecha hacia abajo (6)
- Ya habiendo encontrado el modo regresamos con la flecha izquierda (3) hasta el menú principal
- En el menú principal con la flecha hacia arriba (5) seleccionamos (medición) y con la flecha derecha (4) entramos

Recordatorio: el modo disparo (trigger mode) es el único modo en el que se utiliza el botón (2) para iniciar la medición y en el modo continuo se inicia sola la medición sin la necesidad de aplastar el botón (2)

Anexo 3. Practicas con el analizador de tres gases F-950

<p>Reconocimiento del equipo.</p>  <p>Elaborado por: (Hernández & Merino, 2022)</p>	<p>Armado del equipo</p>  <p>Elaborado por: (Hernández & Merino, 2022)</p>	<p>Agua destilada para el funcionamiento del equipo</p>  <p>Elaborado por: (Hernández & Merino, 2022)</p>
<p>Calibración del equipo</p>  <p>Elaborado por: (Hernández & Merino, 2022)</p>	<p>Equipo ensamblado</p>  <p>Elaborado por: (Hernández & Merino, 2022)</p>	<p>Equipo listo para la medición</p>  <p>Elaborado por: (Hernández & Merino, 2022)</p>

**Materia prima (fresas)
 practica 1**



Elaborado por: (Hernández & Merino, 2022)

**Fresas ambiente
 controlado practica 1**



Elaborado por: (Hernández & Merino, 2022)

**Control de temperatura
 practica 1**



Elaborado por: (Hernández & Merino, 2022)

**Fresas temperatura
 ambiente practica 1**



Elaborado por: (Hernández & Merino, 2022)

Medición practica 1

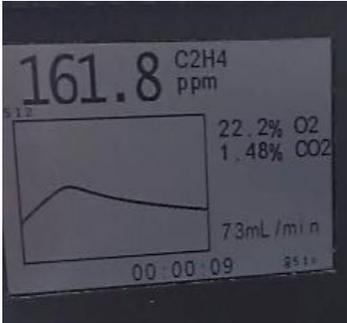
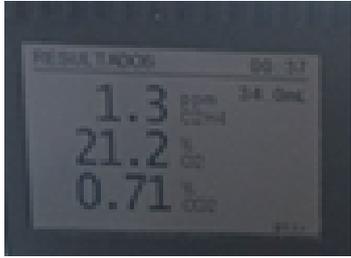


Elaborado por: (Hernández & Merino, 2022)

**Medición modo continuo,
 fresas temperatura
 ambiente
 practica 1**



Elaborado por: (Hernández & Merino, 2022)

<p>Medición modo continuo, fresas temperatura ambiente practica 1</p>  <p>Elaborado por: (Hernández & Merino, 2022)</p>	<p>Medición modo disparo, fresas ambientes controlado practica 1</p>  <p>Elaborado por: (Hernández & Merino, 2022)</p>	<p>Medición modo continuo, fresas ambientes controlado practica 1</p>  <p>Elaborado por: (Hernández & Merino, 2022)</p>
<p>Materia prima practica 2</p>  <p>Elaborado por: (Hernández & Merino, 2022)</p>	<p>Medición practica 2</p>  <p>Elaborado por: (Hernández & Merino, 2022)</p>	<p>Medición modo disparo practica 2</p>   <p>Elaborado por: (Hernández & Merino, 2022)</p>

Medición practica 2

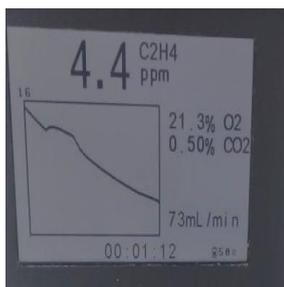
Elaborado por: (Hernández & Merino, 2022)

Materia prima practica 3

Elaborado por: (Hernández & Merino, 2022)

Medición modo continuo, lechuga sin empaque (modo continuo) practica 3

Elaborado por: (Hernández & Merino, 2022)

Medición modo continuo, lechuga sin empaque practica 3

Elaborado por: (Hernández & Merino, 2022)

Medición modo continuo, lechuga empacada (modo disparo) practica 3

Elaborado por: (Hernández & Merino, 2022)

Medición modo continuo, lechuga empacada (modo disparo) practica 3

Elaborado por: (Hernández & Merino, 2022)

Anexo 4. Hoja de vida del Tutor**DATOS PERSONALES**

APELLIDOS:	Herrera Soria
NOMBRES:	Pablo Gilberto
FECHA DE NACIMIENTO:	16-12-1969
LUGAR DE NACIMIENTO:	Cotopaxi/Pujilí
NÚMERO DE CÉDULA:	0501690259
NÚMEROS TELEFÓNICOS:	3810915 / 0998397454
NACIONALIDAD:	Ecuatoriana
LUGAR DE RESIDENCIA:	Armenia Quito – Ecuador
ESTADO CIVIL:	Casado
EDAD:	52 años
E-MAIL:	pabherrerass@yahoo.com.mx

FORMACIÓN ACADÉMICA

Cuarto Nivel: Maestría en Administración y Marketing. Universidad Tecnológica Indoamérica. Año 2004 a 2006

Tercer Nivel: Ingeniero en Alimentos “Universidad Técnica de Ambato”. Año 1988 a 1995

Referencias laborales**Administrador del Centro de Emprendimiento de la Universidad Técnica de Cotopaxi**

Febrero del 2020 hasta la actualidad

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

Docencia en Educación Superior Abril del 2018 hasta la actualidad

Docente de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial. Cátedras: Gerencia Empresarial, Contabilidad de Costos

Asesoría Empresarial en regulatorios ARCSA, Capacitación e implementación BPM,

Enero del 2014 hasta la actualidad

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

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

Octubre 2014 a Mayo del 2015

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

PARMALAT DEL ECUADOR S.A. Gerente de Operaciones

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

Competencias para dos plantas Industriales, Lasso y Cuenca en:

- Requerimientos técnicos legales, normas INEN, regulatorios ARCSA y VUE(Ecuapass).
- Representación técnica ante el ARCSA, VUE, CONSEP, M.S.P.
- Programación de producción, cumplimiento de presupuesto según requerimiento de ventas, control de eficiencias, desperdicios, capacidad instalada
- Acompañamiento en desarrollo, pruebas industriales y lanzamiento de nuevos productos
- Desarrollo de proveedores y compras para las plantas industriales de Lasso y Cuenca.
- Proyectos industriales para renovación de líneas de producción y lanzamiento de nuevos productos.
- Control de transporte primario de producto terminado hacia centros de distribución
- Mantenimiento general de la maquinaria de las dos plantas industriales
- Seguimiento a los objetivos e indicadores en las diferentes áreas asignadas

ECUAJUGOS(NESTLÉ) Analista de Procesos

Procesamiento de leche de vaca y jugos AÑO 2007-2008

Responsable de:

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

PARMALAT DEL ECUADOR S.A. Jefe de Planta. Fábrica Lasso. Fábrica Cuenca

Procesamiento de leche de vaca y derivados AÑO 1997 – 2007

Competencias:

- Implementar las normas técnicas y de Aseguramiento de Calidad de la compañía
- Revisión de recetas y mejora de las mismas tanto en materias primas, material de empaque, etc.
- Programación de producción según presupuestos de ventas
- Aseguramiento de la calidad en toda la cadena operativa
- Negociaciones y adquisiciones de materias primas y material de empaque excepto leche cruda
- Mantenimientos de la maquinaria. Coordinación de Plan de mantenimiento preventivo
- Llevar los reportes de indicadores de gestión para la Gerencia Industrial y General

Programador Maestro de Producción

Competencias:

- Supervisión directa de la producción en turnos de trabajo rotativo
- Reportar diariamente al Jefe de Planta el cumplimiento del programa diario de producción, %desperdicios, horas-hombre, horas-máquina
- Planificación del presupuesto de ventas con los departamentos de compras, producción, para la aprobación de la Jefatura de planta y su ejecución

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

Competencias:

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

Tutor: Herrera Soria Pablo Gilberto**CC:** 0501690259

Anexo 5. Hoja de vida del estudiante**DATOS PERSONALES**

APELLIDOS:	Hernández Bonilla
NOMBRES:	Cinthya Alejandra
FECHA DE NACIMIENTO:	16 -02-1997
LUGAR DE NACIMIENTO:	Pichincha / Quito / Cotacollao
NÚMERO DE CÉDULA:	1751939735
NÚMEROS TELEFÓNICOS:	032719682 /0961052253
NACIONALIDAD:	Ecuatoriana
LUGAR DE RESIDENCIA:	Parroquia Tanicuchi Cotopaxi.
ESTADO CIVIL:	Soltera
EDAD:	25 años
E-MAIL:	cinthya.hernandez9735@utc.edu.ec

FORMACIÓN ACADÉMICA

INSTRUCCIÓN PRIMARIA: ESCUELA FISCAL MIXTA "GALO PLAZA LASSO", Quito.

FORMACIÓN SECUNDARIA: INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO "VICTORIA VÁSCONEZ CUVI", Latacunga.

Título Obtenido: BACHILLER EN CIENCIAS

FORMACIÓN SUPERIOR: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
Previa al título de Ingeniería Agroindustrial

Referencias laborales

Ing. Oscar Tituaña JEFE DE PERSONAL "Matiz Roses"
0992941868

Ing. Paul Toaquiza JEFE DE PLANTA Lácteos "Fino"
99 478 6268

Ing. Marco Casa JEFE DE PLANTA CORPORACIÓN CASA (CORPOCAS)
0979092354

Estudiante: Hernández Bonilla Cinthya Alejandra
CC: 1751939735

Anexo 6. Hoja de vida del estudiante**DATOS PERSONALES**

APELLIDOS:	Merino Silva
NOMBRES:	Diego Marcelo
FECHA DE NACIMIENTO:	22-01-1999
LUGAR DE NACIMIENTO:	Cotopaxi / Latacunga / La Matriz
NÚMERO DE CÉDULA:	0550581441
NÚMEROS TELEFÓNICOS:	0995070866
NACIONALIDAD:	Ecuatoriana
LUGAR DE RESIDENCIA:	Parroquia La Matriz Cotopaxi.
ESTADO CIVIL:	Soltero
EDAD:	23 años
E-MAIL:	diego.merino1441@utc.edu.ec

I. FORMACIÓN ACADÉMICA

INSTRUCCIÓN PRIMARIA: ESCUELA FISCAL MIXTA "CLUN ROTARIO", Latacunga.

FORMACIÓN SECUNDARIA: COLEGIO DE BACHILLERATO "PRIMERO DE ABRIL", Latacunga.

Título Obtenido: BACHILLER EN CIENCIAS

FORMACIÓN SUPERIOR: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
Previa al título de Ingeniería Agroindustrial

Referencias laborales

Ing. Jorge Masapanta	GERENTE GENERAL "Embutidos Don Jorge"
Sr. Nelson Guato	GERENTE GENERAL "Pasteurizadora "El Ranchito""

Estudiante: Merino Silva Diego Marcelo
CC: 0550581441

Anexo7. Aval del Traductor