

INTERLABORATORIOS: APLICACIÓN DE LA TEORÍA A LA PRÁCTICA

Goering Octavio Zambrano Cárdenas

Ximena Rashell Cazorla Vinueza

Jessica Paola Arcos Logroño

Julio Cesar López Ayala



© Autores

Goering Octavio Zambrano Cárdenas

Docente de la Escuela Superior Politécnica de
Chimborazo - Sede Morona Santiago, Ecuador

Ximena Rashell Cazorla Vinueza

Docente de la Escuela Superior Politécnica de
Chimborazo - Sede Morona Santiago, Ecuador

Jessica Paola Arcos Logroño

Docente de la Escuela Superior Politécnica de
Chimborazo - Sede Morona Santiago, Ecuador

Julio Cesar López Ayala

Docente de la Escuela Superior Politécnica de
Chimborazo - Sede Morona Santiago, Ecuador



Casa Editora del Polo – CASEDELPO CIA. LTDA.

Departamento de Edición

Editado y distribuido por:

Editorial: Casa Editora del Polo
Sello Editorial: 978-9942-816
Manta, Manabí, Ecuador. 2019
Teléfono: (05) 6051775 / 0991871420
Web: www.casedelpo.com
ISBN: 978-9942-621-11-5

© Primera edición

© Febrero - 2023

Impreso en Ecuador

Revisión, Ortografía y Redacción:

Lic. Jessica Mero Vélez

Diseño de Portada:

Michael Josué Suárez-Espinar

Diagramación:

Ing. Edwin Alejandro Delgado-Veliz

Director Editorial:

Dra. Tibisay Milene Lamus-García

Todos los libros publicados por la Casa Editora del Polo, son sometidos previamente a un proceso de evaluación realizado por árbitros calificados. Este es un libro digital y físico, destinado únicamente al uso personal y colectivo en trabajos académicos de investigación, docencia y difusión del Conocimiento, donde se debe brindar crédito de manera adecuada a los autores.

© **Reservados todos los derechos.** Queda estrictamente prohibida, sin la autorización expresa de los autores, bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción parcial o total de este contenido, por cualquier medio o procedimiento, parcial o total de este contenido, por cualquier medio o procedimiento.

Comité Científico Académico

Dr. Lucio Noriero-Escalante
Universidad Autónoma de Chapingo, México

Dra. Yorkanda Masó-Dominico
Instituto Tecnológico de la Construcción, México

Dr. Juan Pedro Machado-Castillo
Universidad de Granma, Bayamo. M.N. Cuba

Dra. Fanny Miriam Sanabria-Boudri
Universidad Nacional Enrique Guzmán y Valle, Perú

Dra. Jennifer Quintero-Medina
Universidad Privada Dr. Rafael Bellosó Chacín, Venezuela

Dr. Félix Colina-Ysea
Universidad SISE. Lima, Perú

Dr. Reinaldo Velasco
Universidad Bolivariana de Venezuela, Venezuela

Dra. Lenys Piña-Ferrer
Universidad Rafael Bellosó Chacín, Maracaibo, Venezuela

Dr. José Javier Nuvaéz-Castillo
Universidad Cooperativa de Colombia, Santa Marta,
Colombia

Constancia de Arbitraje

La Casa Editora del Polo, hace constar que este libro proviene de una investigación realizada por los autores, siendo sometido a un arbitraje bajo el sistema de doble ciego (peer review), de contenido y forma por jurados especialistas. Además, se realizó una revisión del enfoque, paradigma y método investigativo; desde la matriz epistémica asumida por los autores, aplicándose las normas APA, Sexta Edición, proceso de anti plagio en línea Plagiarisma, garantizándose así la científicidad de la obra.

Comité Editorial

Abg. Néstor D. Suárez-Montes
Casa Editora del Polo (CASEDELPO)

Dra. Juana Cecilia-Ojeda
Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela

Dra. Maritza Berenguer-Gouarnaluses
Universidad Santiago de Cuba, Santiago de Cuba, Cuba

Dr. Víctor Reinaldo Jama-Zambrano
Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ext. Chone

Contenido

PRÓLOGO.....	15
INTRODUCCIÓN	19
seguridad en el laboratorio	
CAPÍTULO I	
GENERALIDADES: SEGURIDAD EN EL LABORATORIO.....	23
1.1. Análisis del contexto.....	25
1.2. Identificación de las partes de la organización.....	25
1.3. Control de documentación.....	26
1.4. Investigación y desarrollo.....	27
1.5. Aspectos Medio Ambientales	28
1.6. Seguridad.....	28
1.7. Aspectos éticos.....	29
CAPÍTULO II	
RECONOCIMIENTO DEL LABORATORIO: EQUIPOS, INSTRUMENTOS, MATERIALES.....	31
2. Manual de Uso y Mantenimiento.....	33
2.1 Ubicación del Laboratorio.....	33
2.2 Actividad de la ESPOCH.....	33

2.3 Inventario del Laboratorio de Física.....	35
2.4 Inventario del Laboratorio de Química, Microbiología y Biología.....	79
2.4.1 Sustancias o reactivos.....	79
2.4.1.1 Sustancias químicas específicas.....	81
2.4.1.2 Inventario.....	84
2.4.1.3 Descripción del (los) equipo (s) / material (es) del laboratorio.	85

CAPÍTULO III

GUIAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO.....	111
-------------------------------------	-----

Química orgánica.....	113
Tratamiento de aguas.....	177
Balance de masa y energía.....	195
Control de calidad.....	240
Microbiología.....	256

CAPÍTULO IV

EJECUCIÓN DE LAS PRÁCTICAS: PASO A PASO.....	287
---	-----

OPERACIONES UNITARIAS.....	289
Transferencia de calor.....	325

Química analítica.....	333
Calidad de suelo.....	346
Química analítica.....	354
Bibliografía.....	366

PRÓLOGO

En los últimos años la globalización ha transformado a las organizaciones gracias a las tendencias recientes del mercado con más exigencias, intentando encontrar tácticas que les permitan ser más competitivas como la responsabilidad social empresarial o corporativa (RSE o RSC) que ciertos la piensan como una doctrina de acción corporativa naciente de la demanda de una sociedad por un nuevo tipo de organización empresarial. Por lo que, el ámbito demanda empresas que no únicamente se preocupen por la paz de la organización refiriéndose a la productividad y liquidez de la misma, sino que sea responsable de los efectos que su desempeño tiene sobre los trabajadores de la organización, accionistas, consumidores, proveedores y cada una de las piezas que intervienen o forman parte de una compañía que además son denominadas stakeholders un término introducido por R.E. Freeman o traducido al castellano como parte interesada.

En Ecuador, la responsabilidad social empresarial no es de común aplicación en las compañías, son escasas las organizaciones que se han adherido a los inicios del RSC, siendo estas mayormente las monumentales corporaciones establecidas en el territorio, empero se enfocan más en la parte ambiental y comunitaria. Hay inclusive instituciones sin objetivos de lucro que persiguen poder calar en las organizaciones que sus tácticas empresariales además tomen en cuenta dichos puntos de RSC

La Responsabilidad Social Empresarial, entendida como el compromiso de las empresas con la sociedad ante los impactos sociales y medio del medio ambiente que estas ocasionan, se convirtió en un paradigma ético que marca un nuevo modelo estratégico de administración empresarial. Temas como el cuidado al medio ambiente; la igualdad, equidad y justicia social son los motores que impulsan cada vez a más organizaciones a optar por este modelo de administración. No obstante, en Ecuador, este es un criterio subjetivamente “nuevo” y pese a que ya es de interés público, la parte importante de empresas no cuenta todavía con tácticas y proyectos de Responsabilidad Social Empresarial.

Para contextualizar el caso de la nación con en relación a la RSE, se necesita, antes que nada, conocer el sentido de este criterio y la evolución del mismo por medio de los años.

Referente a la definición del término, no existe un criterio unido, no obstante, la más grande parte de autores concuerdan en que la responsabilidad social empresarial es “la incorporación voluntaria, por las organizaciones, de las preocupaciones sociales y medioambientales en sus operaciones comerciales y sus interrelaciones con sus interlocutores” (Comisión de las sociedades europeas, 2001, pág. 7) O sea, ser una compañía socialmente responsable involucra una práctica voluntaria y sustentable de retribución a la sociedad y el medioambiente por el efecto que sus

ocupaciones producen.

Con en relación a la evolución del criterio, las prácticas empresariales de filantropía clásico marcaron el punto de inicio para la idea de esta práctica, seguido se implementó el término de ciudadanía corporativa, hasta llegar al final a la formalización del análisis y la proliferación de prácticas de la Responsabilidad Social Empresarial como un modelo de administración. En el siguiente clip de video se explica de forma interactiva y resumida cómo evolucionó este criterio en las organizaciones.

INTRODUCCIÓN

La Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH) Sede Morona Santiago tiene como objetivo la formación profesional en el campo de la ingeniería y con ello permitir a los estudiantes, experimentar la ciencia y la tecnología para que adquieran una capacidad activa de construcción de ideas que ayuden a desarrollar, aprovechar y generar nuevas tecnologías, por lo que ha procurado contar con el equipo e insumos necesarios.

Los laboratorios facilitan al estudiante la comprensión de los aspectos tanto teóricos como aplicados de la ciencia, y entre sus objetivos fundamentales se proponen: ilustrar el contenido de las clases teóricas, enseñar técnicas experimentales, y promover actitudes científicas.

Por ello en los laboratorios de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Sede Morona Santiago existen equipos de diversa índole cuya finalidad es proporcionar servicio a los usuarios (profesores, estudiantes, investigadores, tesisistas, entre otros) que lo requieran, permitiendo una formación académica y de servicio a la comunidad.

Es entonces una prioridad para la ESPOCH no solo el contar con los equipos necesarios, sino que estos funcionen de manera óptima, además de procurar que estos tengan una vida útil lo más larga posible.

Esto será posible con el compromiso de responsabilidad que adquieran los usuarios del laboratorio para mantener en óptimas condiciones el mismo.

El buen desarrollo del trabajo en un laboratorio radica en el conocimiento detallado de los diferentes equipos y materiales que se utilizan en las diferentes prácticas que se realizan.

Por lo tanto, el objetivo principal de un manual de uso de laboratorio es identificar y conocer el uso de los diferentes equipos y materiales del laboratorio, los mismos que son de naturaleza muy variada y están diseñados para usos específicos, los cuales se pueden clasificar en diferentes grupos, de acuerdo con su material de confección.

El Instituto Tecnológico Superior de Xalapa [ITSX] (2011) señala que, un manual de mantenimiento de equipos y materiales de laboratorio está dirigido a todo aquel personal que opera o proporciona mantenimiento preventivo a los equipos del laboratorio y es desarrollado con el fin de apoyar en la comprensión de los requerimientos técnicos que resultan de gran importancia para la realización de las prácticas de laboratorio y en actividades de investigación. Es importante recalcar que un manual de mantenimiento no pretende ser un sustituto del manual del fabricante, sino por el contrario un complemento de él.

El presente manual de uso y mantenimiento de laboratorio de Física de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Sede Morona Santiago ha sido desarrollado como apoyo y complemento en la formación integral de

los estudiantes de las carreras de Ingeniería Ambiental, Ingeniería en Zootecnia e Ingeniería en Minas de la Sede Morona Santiago, ya que es importante conocer las actividades que se realizan en el laboratorio.

En la siguiente sección del presente manual se abordan los aspectos de identificación y manejo adecuado de materiales, equipos e instrumentos de laboratorio y se mencionan algunas de las acciones que debe realizar el usuario; antes, durante y después de la sesión de laboratorio.

Por lo tanto, será indispensable leer este documento antes de empezar cualquier trabajo en laboratorio.



CAPÍTULO I

GENERALIDADES: SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

1.1. Análisis del contexto

Tabla 1. Análisis del FODA

DEBILIDADES	AMENAZAS
1. No contar con un manual para el adecuado uso y mantenimiento del laboratorio. 2. Desconocimiento práctico sobre el correcto manejo de los equipos de laboratorio por parte de los estudiantes. 3. La mayor parte de los instructivos se encuentran en inglés. 4. No contar con indicaciones correctas de los reactivos.	1. El inminente deterioro de los equipos por un inadecuado manejo. 2. Pérdida de equipos o cableado del laboratorio. 3. Cortocircuitos al no realizar correctamente el conectado de los equipos. 4. Sanciones por no contar con instructivos para el correcto manejo del laboratorio.
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
1. Disposición de talento humano calificado para desarrollar este manual de uso y mantenimiento. 2. Alumnado comprometido con la institución. 3. El apoyo que otorga la universidad en la parte económica para la adquisición de estos bienes. 4. Estado óptimo y funcional de los equipos. 5. El año de fabricación de los equipos es el adecuado según normativas vigentes.	1. Tenemos la oportunidad de contribuir con el óptimo aprendizaje de los estudiantes mediante este manual. 2. Demostrar que la ESPOCH sede Morona Santiago cuenta con el personal capacitado en el área. 3. Crear un manual propio de uso y mantenimiento del laboratorio de Física.

1.2. Identificación de las partes de la organización

La ESPOCH Sede Morona Santiago basado en las necesidades y expectativas durante el uso y mantenimiento del laboratorio de Física, Química, Microbiología y Biología a través de su técnico docente realizará una revisión periódica del desarrollo apropiado

de las actividades dentro del laboratorio y el correcto uso de su manual.

En la tabla 1, se presenta el análisis de las partes interesadas:

Tabla 2. Análisis de las partes interesadas

GRUPO	Partes interesadas	Necesidades	Expectativas
ESPOCH SEDE MORONA SANTIAGO	Autoridades	Implementar un manual de uso y mantenimiento de laboratorio de Física, Química, Microbiología y Biología.	Fomentar el buen uso, cuidado y mantenimiento del laboratorio de Física, Química, Microbiología y Biología.
	Docentes	Contar con material de apoyo para realizar las prácticas junto con los estudiantes en el laboratorio de Física, Química, Microbiología y Biología.	Facilitar la realización de las prácticas con el apoyo del manual de uso y mantenimiento de laboratorio de Física, Química, Microbiología y Biología.
	Usuarios (estudiantes, tesis, investigadores)	Tener material de apoyo al momento de realizar las prácticas o diferentes actividades requeridas dentro del laboratorio.	Usar y mantener el equipo y materiales que existen en el laboratorio de forma correcta con responsabilidad y eficiencia.

Fuente: (Elaboración propia)

1.3. Control de documentación

El laboratorio de Física, Química, Microbiología y Biología de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Sede Morona Santiago llevará un registro de los diferentes proyectos de investigación y prácticas que

se realicen dentro del laboratorio o con utilización de sus equipos. Así como los diferentes registros de asistencia por parte de los estudiantes y un informe detallado de los diferentes elementos que conforman el laboratorio.

De igual manera se debe realizar la solicitud por escrito y con anticipación, por parte de los docentes para la utilización del laboratorio. Los mismos que quedarán archivados en caso de presentar inconsistencias en el proceso.

1.4. Investigación y desarrollo

El laboratorio de Física, Química, Microbiología y Biología de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Sede Morona Santiago está en la capacidad de desarrollar procesos e investigaciones que ayuden a la elaboración de artículos científicos, proyectos de investigación y vinculación.

Los grupos de investigación son equipos conformados por docentes y/o investigadores, especialistas, asistentes de proyectos, pasantes y estudiantes, bajo la dirección de uno de ellos, los cuales se organizan de forma coordinada y permanente para ejecutar actividades de investigación, afines y/o complementarias (ESPOCH, 2017).

El IDI será el organismo encargado de fomentar y sistematizar la investigación multi, inter y transdisciplinaria, para propiciar la generación de conocimiento y motivar a la investigación de la docencia, llevando a cabo los procesos de seguimiento e

investigación que tenga la ESPOCH, velando siempre por cumplir con los parámetros e indicadores de evaluación que exigen los organismos encargados de la evaluación y el aseguramiento de la calidad de la Educación Superior (ESPOCH, 2017).

1.5. Aspectos Medio Ambientales

El laboratorio de Física, Química, Microbiología y Biología de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Sede Morona Santiago gestionará sus residuos de una manera adecuada conforme la legislación ambiental vigente, a su vez el laboratorio mantiene su compromiso de no emitir residuos tóxicos a fuentes superficiales de agua, sino tener un tratamiento previo bajo el acuerdo N.º 97/A Anexo 1 del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente referente a la Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes al recurso agua, teniendo como objetivo la prevención y control de la contaminación ambiental en lo relativo al recurso agua. (MAE, 2015)

1.6. Seguridad

El laboratorio de Física, Química, Microbiología y Biología de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Sede Morona Santiago cumple con las normas de seguridad y cuenta con los dispositivos y equipos de seguridad necesarios e inherentes a los riesgos de incendio, explosión y otros que en este lugar puedan originarse (Instituto Ecuatoriano de Normalización,

2004).

1.7. Aspectos éticos

Las diferentes actividades que se lleven a cabo en el laboratorio estarán regidos bajo pautas garantizando el correcto manejo y disposición final de los diferentes residuos de carácter peligroso y no peligroso, velando por el bienestar académico y protección del medio ambiente estipulado en el Código Orgánico del ambiente.

En cuanto al correcto manejo y uso de los diferentes equipos, químicos, reactivos, herramientas e infraestructura con los que cuenta el laboratorio estarán enfocados en fortalecer el proceso de aprendizaje constante por parte de alumnos y docentes. Estas acciones estarán encaminadas bajo el lineamiento del Código de Ética de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (RESOLUCIÓN 370. CP.2018) como se establece en el capítulo V De las responsabilidades éticas de los profesores e investigadores.



CAPÍTULO II

RECONOCIMIENTO DEL
LABORATORIO:
EQUIPOS, INSTRUMENTOS,
MATERIALES

2.1 Ubicación del Laboratorio

El laboratorio de Física, Química, Microbiología y Biología se encuentra ubicado en las instalaciones de la ESPOCH, en el ala Este, planta alta y baja; en la ciudad de Macas, cantón Morona en la provincia de Morona Santiago, como se detalla en la figura 1.

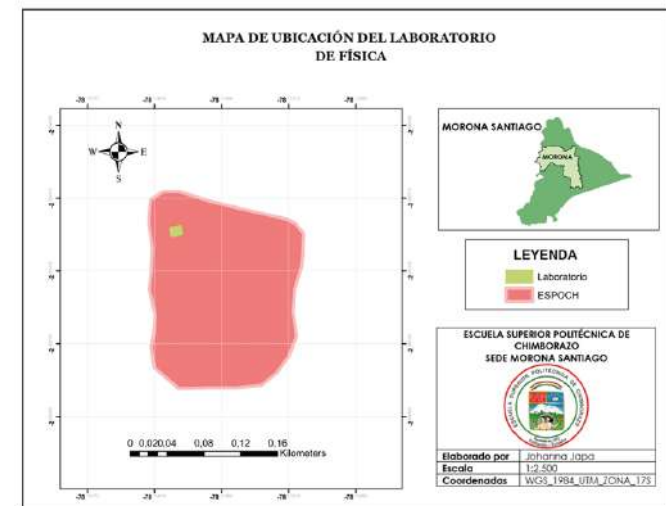


Figura 1. Mapa de ubicación del laboratorio de Física, Química, Microbiología y Biología

2.2 Actividad de la ESPOCH

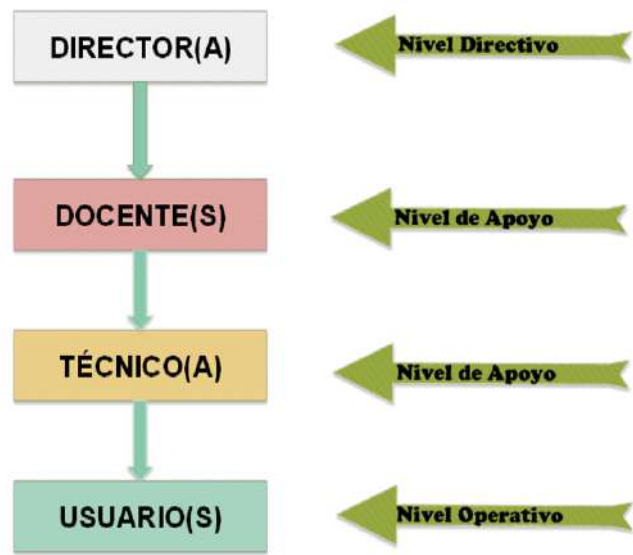
La ESPOCH Sede Morona Santiago es una organización que brinda educación superior de forma sistémica, flexible, adaptativa y dinámica para responder con oportunidad y eficiencia a las expectativas de la

sociedad y de la comunidad en la Zona 6 del país, y desarrolla una cultura organizacional integradora y solidaria para facilitar el desarrollo individual y colectivo de los politécnicos.

Además, impulsa la investigación básica y aplicada, vinculándola con las otras funciones universitarias y con los sectores productivos y sociales. Promueve la generación de bienes y prestación de servicios basados en el potencial científico-tecnológico de la ESPOCH.

En la figura 2, se presenta la estructura de la ESPOCH sede Morona Santiago

Figura 2. Organograma ESPOCH Sede Morona Santiago



2.3 Inventario del Laboratorio de Física

La Sede Morona Santiago cuenta con 16 prácticas del laboratorio de física, que se describen a continuación.

MEDICIÓN DE CONSTANTES BÁSICAS: LONGITUD, PESO Y CURVATURA		
Ilustración	Equipo	
	Cantidad	Materiales
	1	Calibrador a vernier de acero inoxidable 0-160 mm, 1/20
	1	Medidor de tornillo micrométrico 0-25 mm
	1	Esferómetro
	1	Vidrio de reloj, d = 80 mm
	1	Vidrio de reloj, d = 100 mm
	1	Vidrio de reloj, d = 125 mm
	1	Alambre de hierro, d = 1,0 mm, l = 10 m
	1	Papel de aluminio, juego de 4 hojas
	1	Placa de vidrio, 100 mm x 85 mm x aprox. 1 mm
	1	Tubo de vidrio, recto, l = 80 mm, 10 / paq.
	1	Tubo de vidrio, do = 24 mm, di = 21 mm, l = 120 mm
	1	Cubos juego de 8

Uso:

- 1) Determinación del volumen de los tubos de calibre.
- 2) Determinación del espesor de alambres, cubos, placas y láminas con el micrómetro.
- 3) Determinación del espesor de las placas y del radio de curvatura de los vidrios de reloj con el esferómetro.

Procedimiento:

Calibre Vernier

El calibre (deslizante) es la herramienta de medición más conocida para una medición rápida y relativamente precisa, se pueden realizar mediciones exteriores y de profundidad.

1) La pieza de trabajo a medir se coloca entre las caras de medición y luego se empuja la cuchilla móvil con presión moderada contra la pieza de trabajo.

2) Al tomar la lectura, la marca cero del vernier se considera el decimal punto que separa los números enteros de los décimos.

3) Los milímetros completos se leen a la izquierda de la marca cero en la escala graduada y luego, a la derecha de la marca cero.

Micrómetro

Con el micrómetro (calibre de tornillo micrométrico), la precisión de la medición se puede aumentar en un orden de magnitud.

1) La pieza para medir se coloca entre las caras de medición, luego el husillo de medición se lleva a la pieza de trabajo con el accionamiento rápido (trinquete, tornillo de mariposa).

2) Cuando el accionamiento rápido gira en vacío, la

presión requerida para se ha alcanzado la medición y se puede leer el valor. Los milímetros enteros y medios se leen en el cilindro de la escala, las centésimas de milímetros en el collar del micrómetro.

Esferómetro

Se pueden realizar mediciones relativas más precisas de superficies paralelas (espesor de placa) y curvaturas de superficies esféricas con el esferómetro.

1) El dispositivo tiene un trípode con tres puntos de medición que forman un triángulo equilátero.

2) Todos los puntos deben tener la misma separación de la sonda central. Para lograr una alta precisión de medición, los puntos se atornillado en posiciones lo más hacia afuera posible.

3) Se deben tener en cuenta los límites establecidos por el tamaño de la superficie a ser investigada.

4) El comparador se engancha en el trípode en dos posiciones definidas con precisión. La posición superior del reloj comparador es utilizado para la medición de la curvatura de superficies convexas; en este caso se utilizan las cifras negras de la escala del calibre.

5) El medidor se empuja hacia abajo en el trípode hasta que se engancha, luego las superficies cóncavas se pueden medir usando las cifras rojas.

6) Es importante comprobar que el punto cero

este ajustado después de hacer coincidir la posición del medidor. Para ajustar el punto cero, el esferómetro se coloca en la superficie plana de la placa de vidrio incluida y la escala del indicador de cuadrante se gira utilizando el anillo moleteado.

7) Se debe evitar la presión vertical sobre el esferómetro durante la lectura.

8) Una vez que se ha completado este paso preparatorio, el dispositivo se coloca en la superficie cuyo radio se va a medir, obteniendo la diferencia de altura.

Mantenimiento:

a. Antes de empezar la práctica verificar el buen funcionamiento del equipo.

b. Controlar que los accesorios estén limpios, no presenten grietas y su estado funcional sea óptimo.

c. Hay que confirmar que los elementos mecánicos de ajuste, tuercas, tornillos y piezas se encuentren ajustados y en buen estado.

d. Calibrar y verificar que los tornillos no estén flojos y se desplacen correctamente.

e. Usar aceite para el calibrador después de 100 horas de uso, verificar que las piezas estén completas, y además evitar la corrosión de este equipo con su limpieza después de cada uso.

2DA LEY DE NEWTON CON SENSOR ELECTRÓNICO		
Ilustración	Equipo	
	Cant	Materiales
	1	Cobra4 Wireless / USB-Link
	1	Temporizador / contador de la unidad de sensor Cobra4
	1	Barrera fotoeléctrica compacta
	1	Pista de demostración, aluminio
	1	Cesta para polea
	1	Soporte final para pista de demostración
	1	Carro, cojinetes de zafiro de baja fricción
	1	Sistema de arranque para pista de demostración
	1	Polea, móvil, Ø 40 mm, con gancho
	1	Tubo con tapón
	1	Aguja con tapón
	1	Imán con enchufe (sistema de arranque)
	1	Plastilina, 10 barras
	1	Hilo de seda, 200 m
	1	Soporte de pesas 1 g
	20	Pesa ranurada, 1 g, color natural
	4	Pesa ranurada, 10 g, negra
	4	Pesa ranurada, 10 g, plateada
	2	Pesa ranurada, 50 g, negra
	2	Pesa ranurada, 50 g, plateada
	1	Cable de conexión, 32 A, 1000 mm, rojo
	1	Cable de conexión, 32 A, 1000 mm, azul
	1	Balanza portátil, OIAUS
	1	Medida de software para Cobra4

Se requiere adicionalmente: PC con INTERFAZ USB, Windows XP o superior

Uso:

Determinación de:

- 1) Distancia recorrida en función del tiempo.
- 2) Velocidad en función del tiempo.
- 3) Aceleración en función de la masa acelerada.
- 4) Aceleración en función de la fuerza.

Procedimiento:

Preparar como se muestra en la Figura:

- 1) Colocar la pista en una superficie nivelada.
- 2) Si es necesario, utilizar los tres tornillos de ajuste para alinearla horizontalmente.
- 3) Atornillar el dispositivo de arranque para que al final de la pista, cuando se active el émbolo, volver a entrar en el arranque, sin impartir ningún impacto.
- 4) Colocar el conector del dispositivo de arranque superior a la entrada “Mass” y el conector con cubierta roja a la entrada “Start” de la Unidad-Sensor-Temporizador-Contador.
- 5) Atornillar el soporte en el extremo del riel e insertar el tubo lleno de plastilina.
- 6) Utilizar el soporte de la polea de desvío para fijar la barrera de luz al soporte del extremo de la pista.
- 7) Enchufar el adaptador en la barrera de luz y conectar a la Unidad Sensor-Contador-Temporizador.
- 8) Colocar la rueda incremental en la barrera de luz.
- 9) Colocar el carro con varilla atornillada para

sujetar pesas en la pista.

10) Enchufar el imán de sujeción en el costado del carro que se enfrenta al dispositivo de arranque.

11) Utilizar la aguja con tapón para fijar el extremo del hilo al carro en la dirección del recorrido del carro de la siguiente manera:

12) Conectar el hilo a el carro en el orificio superior y la aguja con el tapón a través del orificio lateral para que el hilo quede sujeto en su posición.

13) Llevar el carro a la posición inicial para que tanto el motor de arranque como el imán de retención hagan contacto.

14) Guiar el hilo para que corra en la dirección de desplazamiento y sobre la rueda incremental.

15) Cortar el hilo para que sea lo suficientemente largo atado al soporte de pesas para que pueda colgar libremente.

16) Ajustar el extremo libre del hilo a la porta pesas.

Inicie la PC y Windows:

- 1) Conectar Cobra4 Wireless / USB-Link a través del cable USB en el puerto USB de la PC.
- 2) Iniciar el paquete de software de medición en la PC.
- 3) Encender el Cobra4 Wireless/USB-Link con la unidad de sensor de temporizador-contador enchufada.

4) Utilizar la balanza compacta para medir la masa del carro con varilla adjunta para sostener pesos adicionales, sosteniendo imán y aguja con enchufe.

5) Cargar el experimento en medida (Experimento> Experimento abierto).

6) Presionar el émbolo de metal en el dispositivo de arranque de modo que el émbolo quede al ras con la abertura cilíndrica en la que será dibujado. Esta sujeción asegura la liberación del carro sin un impacto inicial.

7) Iniciar el registro de los valores medidos en la medida.

8) Activar el dispositivo de arranque para liberar el carro de modo que ruede por la pista.

9) Detener la medición con la caja antes de que la masa motriz llegue al suelo.

10) Transferir los datos medidos para medir. La medición ahora se puede repetir para comprobar la reproducibilidad de las mediciones individuales y reducir la desviación del resultado final del valor de la literatura.

11) A continuación, puede determinar el resultado medio a partir de los valores obtenidos en las medidas individuales.

Mantenimiento:

a. Antes de empezar la práctica verificar que el equipo esté limpio y en buen estado.

b. Verificar que los botones o interruptores de control, los cierres mecánicos, estén montados firmemente y su señalación o identificación sea clara.

c. Controlar que los accesorios estén limpios, no presenten grietas y su estado funcional sea óptimo.

d. Hay que confirmar que los elementos mecánicos de ajuste, tuercas, tornillos, abrazaderas, se encuentren ajustados y en buen estado.

e. Inspeccionar y limpiar el cable de alimentación eléctrica.

f. Probar el cable de conexión y su sistema de acoples. Comprobar que se encuentran en buenas condiciones y que están limpios.

g. Actualizar el sistema operativo del software del equipo y verificar que tenga la licencia actualizada.

h. Obtener copias de seguridad para el buen funcionamiento del equipo.

i. Realizar un mantenimiento preventivo del equipo de limpieza, revisión y afinación de los distintos elementos integrantes del equipo.

j. Desconectar los cables existentes entre el control del equipo después de utilizar.

k. Verificar que las piezas estén completas, y además evitar la corrosión de este equipo con su limpieza después de cada uso.

CAÍDA LIBRE		
Ilustración	Equipo	
	Can-tidad	Materiales
	1	Aparato de esfera descendente
	1	Unidad de disparo
	1	Interruptor de impacto
	1	Administrador inalámbrico Cobra4
	1	Cobra4 Wireless-Link
	1	Temporizador / contador de unidad de sensor Cobra4
	1	Base de soporte DEMO
	2	Abrazadera en ángulo recto PHYWE
	1	Portaplasas
	1	Cursores, 1 par
	1	Escala de 1 metro, demostración, l = 1000 mm 03001-00
	1	Varilla de soporte PHYWE, cuadrada, l = 1000 mm 02028-55
	1	Varilla de soporte PHYWE, cuadrada, l = 1000 mm 02028-55
	1	Cable de conexión, l = 500 mm, azul 07361-04
	1	Cable de conexión, l = 1500 mm, rojo 07364-01
	1	Cable de conexión, l = 1500 mm, azul
	1	Software Cobra4 - licencia multiusuario

Se requiere adicionalmente: PC con INTERFAZ USB, Windows XP o superior

Uso:

- 1) Determinar la ley de la distancia-tiempo para la caída libre.
- 2) Determinar la ley de velocidad-tiempo para la caída libre.
- 3) Determinar la aceleración debida a la gravedad.

Procedimiento:

- 1) El dispositivo de liberación debe colocarse directamente sobre el interruptor de impacto para que la bola fija está en una posición centrada sobre la placa de impacto.
- 2) Llevar a cabo algunas pruebas de liberación para diferentes alturas de caída crecientes.
- 3) Si la bola no golpea el plato con brusquedad en su centro por cada altura de caer, entonces la barra de soporte puede estar ligeramente inclinada.
- 4) En este caso se deben reajustar los tornillos de ajuste de la base de soporte.
- 5) Realizar la conexión eléctrica como se muestra.
- 6) Colocar la unidad de liberación a la altura elegida.
- 7) Medir la distancia entre la placa y la referencia roja marca en el dispositivo de liberación.

8) Restar el radio de la bola (por ejemplo, 9,5 mm) de esta distancia para obtener la altura de caída.

9) Conectar el Cobra4 Wireless Manager a la interfaz USB de la computadora, conectar el temporizador / contador de la unidad de sensor Cobra4 en el Cobra4 Wireless-Link y conéctelo con el aparato de esfera descendente.

10) Cargar el experimento “Caída libre”. (Experimento > Experimento abierto). Ahora se llevan a cabo todos los ajustes previos necesarios para el registro de valores.

11) Hacer clic en la tira de iconos para iniciar la medición.

12) Soltar la bola y haga clic en el icono en la tira de iconos para finalizar la medición.

13) Transferir todos los datos medidos a “medir”. Haga clic en el botón Cobra4 y medir el tiempo de caída cuatro veces más y calcular el valor medio.

14) Repetir este procedimiento para diferentes alturas de caída varias veces.

15) La resistencia aerodinámica de la esfera puede ignorarse.

Mantenimiento:

a. Antes de empezar la práctica verificar que el

equipo esté limpio y en buen estado.

b. Verificar que los botones o interruptores de control, los cierres mecánicos, estén montados firmemente y su señalación o identificación sea clara.

c. Controlar que los accesorios y conectores eléctricos estén limpios, no presenten grietas y su estado funcional sea óptimo.

d. Hay que confirmar que los elementos mecánicos de ajuste tuercas, tornillos, abrazaderas, se encuentren ajustados y en buen estado.

e. Inspeccionar y limpiar el cable de alimentación eléctrica.

f. Actualizar el sistema operativo del software del equipo y verificar que tenga la licencia actualizada.

g. Obtener copias de seguridad para el buen funcionamiento del equipo.

h. Realizar un mantenimiento preventivo del equipo de limpieza, revisión y afinación de los distintos elementos integrantes del equipo.

i. Inspeccionar y limpiar el cable de alimentación eléctrica.

j. Desconectar los cables existentes entre el control del equipo después de utilizar.

k. Revisar que los sensores de movimiento y la

graduación de la regleta funcionen correctamente, que los tornillos estén en buenas condiciones y lubricados.

1. Verificar que las piezas estén completas y operables, además evitar la corrosión de este equipo con su limpieza después de cada uso.

MOVIMIENTO DE PROYECTILES		
	Equipo	
	Cantidad	Materiales
	1	Unidad balística
	1	Soporte de plataforma de dos niveles
	1	Accesorio de medición de velocidad
	1	Fuente de alimentación 5 VDC / 2,4 A
	1	Base de barril PHYWE
	1	Escala del medidor, demostración I = 1000 mm
	1	Papel de registro, 1 rollo, 25 m
	2	Bola de acero, d = 19 mm

Uso:

1) Determinar el rango en función del ángulo de inclinación.

2) Determinar la altura máxima de proyección en función del ángulo de inclinación.

3) Determinar el rango (máximo) en función de la velocidad inicial.

Procedimiento:

- 1) La unidad balística está ajustada.
- 2) La escala está configurada para leer a 90° grados y se dispara una bola hacia arriba y se atrapa en la mano.
- 3) Los tornillos de ajuste de la base de soporte se giran hasta obtener una proyección vertical.
- 4) Las velocidades iniciales de la bola correspondientes a las tres etapas de tensión del resorte de disparo se pueden determinar utilizando el accesorio de medición de velocidad.
- 5) Las alturas de proyección se pueden determinar balísticamente a simple vista.

Mantenimiento:

- a. Antes de empezar la práctica verificar el buen funcionamiento del equipo.
- b. Controlar que los accesorios estén limpios, no presenten grietas y su estado funcional sea óptimo.
- c. Examinar el exterior del equipo y evaluar su condición física general y verificar la limpieza de las cubiertas y el ajuste de estas.
- d. Verificar que el adaptador funcione adecuadamente y el cargador este operativo.
- e. Calibrar y verificar que los tornillos no estén flojos y se desplacen correctamente.
- f. Evitar la corrosión de este equipo con su limpieza

después de cada uso.

CONSERVACIÓN MECÁNICA DE ENERGÍA/ RUEDA MAXWELL		
Ilustración	Equipo	
	Canti- dad	Materiales
	1	Base de soporte DEMO
	3	Camino de apoyo, acero inoxidable, 1000 mm
	1	Camino de apoyo, acero inoxidable, $l = 370\text{mm}$, $d = 10\text{ mm}$
	6	Experto en abrazaderas de ángulo recto
	1	Escala del metro, demostración. $l = 1000\text{mm}$
	1	Cursores, 1 par
	1	Rueda de Maxwell
	1	Cable de conexión, 32 A, 1000 mm, rojo
	1	Cable de conexión, 32 A, 1000 mm, azul
	1	Barrera de luz con contador
	1	Dispositivo de sujeción w. liberación de cable
	1	Soporte de placa
	1	Adaptador, conector BNC / enchufe de 4 mm
	1	Condensador 100nF / 250V. G1
	1	Fuente de alimentación 5 V DC / 2,4 A con enchufes de 4 mm

Uso:

1) Determinar el momento de inercia del disco de Maxwell utilizando el disco de Maxwell.

2) Determinar la energía potencial y la energía de rotación en función del tiempo.

Procedimiento:

1) Medir el tiempo t requerido por la rueda para alcanzar la barrera de luz.

2) Presionar el mecanismo de liberación del cable y asegúrelo en su lugar.

3) Colocar la tecla de selección de la barrera fotoeléctrica.

4) Presionar el botón “Reset” de la barrera de luz.

5) Aflojando el tope de liberación del cable, colocar la rueda en movimiento y comenzar el contador de la barrera de luz.

6) Una vez que la rueda ha pasado la aguja del soporte, presionar nuevamente y se bloquear antes de que la luz de la barrera se interrumpa.

Mantenimiento:

a. Antes de empezar la práctica verificar el buen funcionamiento del equipo.

b. Controlar que los accesorios estén limpios, no

presenten grietas y su estado funcional sea óptimo.

c. Examinar el exterior del equipo y evaluar su condición física general y verificar la limpieza de las cubiertas y el ajuste de estas.

d. Verificar que el adaptador y el voltaje sea el adecuado con el sensor electromagnético.

e. Calibrar y verificar que los tornillos no estén flojos y se desplacen correctamente.

f. Evitar la corrosión de este equipo con su limpieza cada 6 meses después de cada uso, y verificar que no tengan fugas electromagnéticas.

DENSIDAD DE LÍQUIDOS		
Ilustración	Materiales	
	Cantidad	Equipo
	1	Balanza de densidad de Mohr
	1	Termostato de inmersión A100
	1	Juego de accesorios para A100
	1	Baño para termostato, Makrolon
	250 ml	Glicerol
	5 l	Agua destilada
	500 g	Cloruro de sodio

Uso:

- Determinar la densidad de líquidos en función

de la temperatura utilizando la balanza de Mohr.

Procedimiento:

1) El líquido estudiado se coloca en un vaso de precipitación de vidrio y su temperatura se ajusta mediante el baño de agua. La bomba de circulación del termostato asegura un rápido equilibrio de temperatura. Mediante la adición de NaCl se puede alcanzar una temperatura cercana a 0 ° C.

2) La temperatura en el vaso de precipitados de vidrio se mide con un termómetro. El experimento comienza con agua helada. La temperatura del baño de agua se eleva gradualmente cambiando el calentamiento durante un corto tiempo (aprox. 30 segundos). Desde 20 ° C la temperatura deseada se puede establecer en el termostato, y esto se mantiene constante por un controlador.

3) La densidad del líquido se mide por el método de flotabilidad utilizando la balanza Mohr.

4) La densidad del líquido se puede medir con precisión en 4 puntos ($\rho < 2 \text{ g / cm}^3$) por medio de pesos en la proporción 1: 10: 100: 1000 y diez puntos marcados en la barra de equilibrio en la que se unen los pesos en orden, para compensar la flotabilidad. Este grado de precisión es necesario para demostrar la anomalía del H₂O.

Mantenimiento:

a. Antes de efectuar cualquier actividad de mantenimiento, desconectar el equipo de la toma de alimentación eléctrica.

b. Se debe proteger la superficie de los materiales metálicos, realizando la limpieza y desengrasado con potasa alcohólica.

c. Limpiar el platillo de pesaje, para que este se encuentre libre de polvo o suciedad. La limpieza se efectúa con una pieza de tela limpia que puede estar humedecida con agua destilada.

d. Verificar que la calibración de la Balanza y del Termostato de inmersión sea la adecuada.

e. Realizar la lubricación de los pernos, para reducir la fricción durante el apretado, reducir la falla del perno durante la instalación y alargar la vida de servicio del perno.

f. Verificar el volumen de agua requerido en el termostato de inmersión.

g. Se debe disponer de una toma eléctrica con polo a tierra en buen estado, conectada a una acometida que cumpla con las normas y estándares eléctricos implementados en el laboratorio. Se utilizan generalmente voltajes de 220 V.

Tensión superficial con el método del anillo (Método de Du Nouy)		
Ilustración	Equipo	
	Cantidad	Materiales
	1	Soporte de retorta, h = 750 mm
	1	Pipeta
	1	Anillo de medición de tensión superficial
	1	Varilla de soporte de acero inoxidable, 50cm, M10-thr.
	1	Pipeta volumétrica, 10 ml
	1	Experto en abrazaderas de ángulo recto
	2	Plato cristizador, boro3,3, d = 125 mm
	1	Probeta graduada, borosilicato, 100 ml
	1	Alcohol etílico, absoluto 500
	1	Hilo de seda, l = 200 m
	2	Abrazadera de cabeza de saliente en ángulo recto
	2	Pipeta volumétrica, 20 ml
	1	Plato de cristalización, boro3,3, d = 150 mm
	5	Tubos de vidrio, rectos, 150 mm, 10 36701-64 1.00 Aceite de oliva puro
	1	Dinamómetro de torsión, 0.01 N
	2	Abrazadera universal
	1	Plato de pipeta
	1	Barra de agitación magnética 30 mm, cilíndrica
	1	Llave de paso, 1 vía, recta, vidrio
	1	Agitador magnético con calentador MRHei-Tec
	2	Tubo de silicona i.d. 7 mm
	1	Agua destilada 5 l

Uso:

1) Determinar la tensión superficial del aceite de oliva en función de la temperatura.

2) Determinar la tensión superficial de las mezclas de agua / metanol en función de la relación de la mezcla.

Procedimiento:

1) La fuerza se mide en un anillo poco antes de que se rompa una película líquida utilizando un medidor de torsión.

2) La tensión superficial se calcula a partir del diámetro del anillo y la fuerza de desgarro.

3) Se obtiene una medición de alta sensibilidad gracias al método de anillo de configuración analógica.

4) El dinamómetro de torsión puede medir fuerzas muy pequeñas y, por lo tanto, es adecuado para medir otras interacciones electrostáticas y magnéticas entre cuerpos.

5) Es de uso interdisciplinario también en ciencias aplicadas o química física.

Mantenimiento:

a. Antes de efectuar cualquier actividad de mantenimiento, desconectar el equipo de la toma de alimentación eléctrica.

b. Se debe proteger la superficie de los materiales metálicos, realizando la limpieza y desengrasado con una solución de potasa alcohólica.

c. Verificar que la calibración del agitador

magnético con calentador este correcta.

d. Realizar la lubricación de las abrazaderas, para reducir la fricción durante el apretado y alargar la vida de servicio de las abrazaderas.

e. Controlar que los materiales de vidrio estén limpios, que no presenten fisuras o estén rotos.

f. Verificar que la conexión a la energía eléctrica funcione adecuadamente y el alimentador este operativo.

ECUACIÓN DE ESTADO DE GASES IDEALES CON COBRA4		
Ilustración	Materiales	
	Cantidad	Equipo
	1	Conjunto de leyes de gas w. chaqueta de vidrio y Cobra4
	1	Regulador de potencia
	1	PC, Windows® XP o superior

Usos:

1) Desarrollar experimentalmente la validez de las tres leyes de los gases para una cantidad constante de gas (aire).

2) Calcular la constante universal de los gases a partir de la relación obtenida.

3) Calcular el coeficiente de expansión térmica a partir de los resultados de las mediciones en condiciones isobáricas.

4) Calcular el coeficiente térmico de tensión a partir

de los resultados de las mediciones en condiciones isocóricas.

Procedimiento:

Configurar el experimento como se muestra en la ilustración.

1) Conectar la termodinámica de la unidad de sensor Cobra4 con el enlace inalámbrico de Cobra4. Conecte el termopar con el enchufe T1 de la Unidad Termodinámica de Sensor Cobra4. Inicie la PC y conéctela con el enlace inalámbrico de Cobra4.

Inicie el software “MeasureLAB” en su computadora y elija el experimento en la pantalla de inicio (“PHYWE experimentos “, busque” P2320162 “ y haga clic en la carpeta que contiene este experimento). Se cargarán todos los preajustes necesarios. Una vez que se ha encendido Cobra4 Mobile-Link, el sensor se reconoce automáticamente.

2) Instalar la jeringa de gas en la cubierta de vidrio.

3) Como excepción aquí, debido a que no se debe permitir que se escape aire incluso a presiones más altas, lubrique el émbolo con unas gotas de aceite de motor multigrado, de modo que el émbolo de vidrio se cubra con una película transparente ininterrumpida de aceite en todo el experimento; pero evite el exceso de aceite.

4) Llenar la camisa de vidrio con agua a través del embudo e inserte una barra de agitación magnética.

5) Conectar un tubo de silicona a la boquilla

de la manguera de la manga tubular superior de la chaqueta para que el líquido del baño que se expande al calentarse pueda fluir a través del tubo hacia un vaso de precipitación.

6) Insertar el termopar y colóquelo lo más cerca posible de la jeringa.

7) Después de ajustar el volumen inicial de la jeringa de gas a exactamente 50 ml, conecte la boquilla de la jeringa de gas a la “Unidad Termodinámica de sensor Cobra4” a través de un pequeño trozo de tubo de goma. Mantenga las conexiones de los tubos lo más cortas posible.

8) Asegurar el tubo en la boquilla de la jeringa de gas y en el adaptador reductor con abrazaderas para manguera.

Mantenimiento:

a. Antes de efectuar cualquier actividad de mantenimiento, desconectar el equipo de la toma de alimentación eléctrica.

b. Se debe proteger la superficie de los materiales metálicos, realizando la limpieza y desengrasado con una solución de potasa alcohólica.

c. Verificar la calibración del regulador de potencia.

d. Disponer de una toma eléctrica con polo a tierra en buen estado, conectada a una acometida que cumpla con las normas y estándares eléctricos implementados en el laboratorio. Se utilizan generalmente voltajes de

220 V.

e. Examinar el exterior del equipo y evaluar su condición física general. Verificar la limpieza de las cubiertas y el ajuste de estas.

f. Probar el cable de conexión y su sistema de acoples. Comprobar que se encuentran en buenas condiciones y que están limpios.

g. Examinar el software de la Licencia del equipo, verificar que se encuentra en buen estado y que se puede utilizar sin dificultad.

Equivalente mecánico del calor		
Ilustración	Equipo	
	Canti- dad	Materiales
	1	Equiv. Mecánico de aplicación de calor
	1	Cilindro de fricción CuZn, m 1,28 kg
	1	Cilindro de fricción Al, m 0,39 kg
	1	Varilla de soporte, acero inoxidable, l = 250 mm, d = 10 mm
	1	Abrazadera de ángulo recto experta
	1	Balanza de resorte 10 N
	1	Balanza de resorte 100 N
	1	Cronómetro, digital, 1/100 s
	1	Abrazadera de banco PHYWE
	1	Abrazadera universal con articulación
	1	Peso comercial, 1000 g
	1	Peso comercial, 2000 g
	1	Balanza universal 5.300 g/1g

Usos:

- 1) Determinar el equivalente mecánico del calor.
- 2) Determinar la capacidad térmica específica del aluminio y latón.

Procedimiento:

1) Para empezar, el cilindro de fricción y la manivela se fijan al cojinete giratorio y la placa base se sujeta muy firmemente a la mesa con las abrazaderas de tornillo. Si no lo hace, la placa base puede inclinarse durante el arranque, lo que a su vez puede hacer que se rompa el termómetro introducido en el orificio. La banda de fricción sujeta al dinamómetro se coloca 2,5 veces alrededor del cilindro de fricción (de modo que el dinamómetro se alivie cuando la manivela gira en sentido horario). El peso de 2 kg está sujeto al extremo inferior de la banda de fricción.

2) Para medir la temperatura, el termómetro se sujeta con una abrazadera universal y se introduce con cuidado en el orificio del cilindro de fricción. El termómetro y el orificio del cilindro deben estar cuidadosamente alineados, de modo que el termómetro no se dañe mientras el cilindro está giratorio. Para mejorar el contacto térmico, el orificio se llena con pasta termo conductora. Pesar los cilindros de fricción en el comienzo del experimento.

3) Al comienzo de la medición, la temperatura se registra cada treinta segundos durante cuatro minutos. Después de esto, la manivela se gira un cierto número de veces (por ejemplo, 200 veces) lo más rápido y regularmente posible. Simultáneamente, la fuerza FD (fuerza de desplazamiento) que actúa sobre la suspensión se determina con el dinamómetro. Posteriormente, se observa la disminución continua de la temperatura a intervalos de treinta segundos.

4) La segunda parte del experimento se realiza de manera similar, con el fin de medir la capacidad térmica de un cilindro de aluminio y la de un cilindro de latón, cuya masa es el doble de la masa del cilindro de aluminio. Antes de comenzar el experimento, el cilindro de fricción y la banda de fricción deben limpiarse con un paño seco para eliminar el polvo de abrasión metálico.

5) Al usar el cilindro de aluminio, la fricción no debe superar los 10 N, (para ello se utiliza el peso de 1 kg), para evitar abrasiones severas y suciedad de la banda de fricción. La capacidad térmica específica del cilindro se calcula a partir del número de rotaciones del cigüeñal n , la fuerza media en el dinamómetro FD y el aumento de temperatura ΔT .

Mantenimiento:

- a. Revisar que el lugar de instalación del Equipo mecánico disponga de espacio libre alrededor para ubicar los elementos o equipos de apoyo.
- b. Comprobar la integridad del mesón, su estado y limpieza.
- c. Se debe proteger la superficie de los materiales metálicos, realizando la limpieza y desengrasado con una solución de potasa alcohólica.
- d. Verificar que la calibración del Equivalente Mecánico este correcta.
- e. Realizar la lubricación de las abrazaderas, para reducir la fricción durante el apretado y alargar la vida de servicio de las abrazaderas.

Equilibrio de corriente-fuerza que actúa sobre un conductor		
Ilustración	Equipo	
	Cantidad	Materiales
	1	Balanza LGN 310, sobre varilla
	1	Postes, rectangulares, 1 par
	1	Bucle de alambre, $l = 12,5 \text{ mm}$, $n = 1$
	1	Bucle de alambre, $l = 25 \text{ mm}$, $n = 1$
	1	Bucle de alambre, $l = 50 \text{ mm}$, $n = 2$
	1	Bucle de alambre, $l = 50 \text{ mm}$, $n = 1$
	1	Núcleo de hierro, en forma de U, laminado
	2	Bobina, 900 vueltas
	2	Tira de metal, con tapones
	1	Distribuidor
	1	Puente rectificador, 230 V AC / 5 A DC
	1	Interruptor encendido / apagado
	1	Fuente de alimentación, universal
	2	Amperímetro 1/5 A DC
	2	Base trípode -PASS-
	1	Tubo de soporte
	1	Varilla de soporte -PASS-, cuadrada, $l = 1000 \text{ mm}$
	1	Abrazadera de ángulo recto experta
	1	Cable de conexión, $l = 100 \text{ mm}$, rojo
	2	Cable de conexión, $l = 250 \text{ mm}$, negro
	2	Cable de conexión, $l = 250 \text{ mm}$, azul
	2	Cable de conexión, $l = 500 \text{ mm}$, rojo
	1	Cable de conexión, $l = 500 \text{ mm}$, azul
	1	Cable de conexión, $l = 1000 \text{ mm}$, rojo
	1	Cable de conexión, $l = 1000 \text{ mm}$, azul
	1	Teslametro, digital
	1	Sonda de Hall, tangente., Prot. gorra

Usos:

1) Determinar la dirección de la fuerza en función de la corriente y la dirección del campo magnético.

2) Medir la fuerza en función de la corriente en el bucle conductor, con una inducción magnética constante y para bucles conductores de varios tamaños.

3) Medir la fuerza en función de la corriente de la bobina, para un bucle conductor.

Procedimiento:

1) Las bobinas del electroimán se deben conectar en serie y conectarlas al alternador; y la salida de tensión de la unidad de potencia a través de un amperímetro. Se selecciona un voltaje de 12V CA y se mide la corriente asociada en las bobinas.

2) Los bucles conductores deben ser conectados a través de dos bandas metálicas ligeras y flexibles, primero a un distribuidor y luego a través de un amperímetro a la salida de tensión continua de la unidad de alimentación. La distancia entre las tiras de metal debe ser lo más grande posible y solo deben curvarse ligeramente, de modo que ninguna fuerza del campo magnético actúe sobre ellas.

3) Las zapatas de poste se colocan primero en los electroimanes de tal manera que se produzca un espacio de aire de aproximadamente 4 cm. El lazo conductor debe

estar suspendido de la balanza con su sección horizontal perpendicular a las líneas del campo magnético.

4) El equilibrio se recorta sin que fluya corriente a través del conductor. La dirección y la magnitud de la fuerza se determinan en función de la dirección de la corriente y se observan con el imán girado sobre un eje horizontal. Sin campo magnético, se observa la posición de la balanza tanto con y sin corriente fluyendo a través del bucle conductor.

5) Las zapatas se colocan sobre el electroimán con sus bordes paralelos y con un espacio de aire de 1 cm.

6) El lazo conductor se cuelga de la balanza. La sección horizontal del conductor corre perpendicular a las líneas de campo y, con el equilibrio recortado, se encuentra en el medio del campo uniforme (ajuste fino con tornillo en trípode). La corriente en el conductor se eleva en pasos de 0.5A con la perilla en la unidad de potencia.

7) La masa de los bucles conductores se determina con el campo magnético apagado. A continuación, se enciende el campo magnético, se mide la masa (aparentemente aumentada) y se calcula la fuerza de Lorentz a partir de la diferencia entre las dos lecturas. La medición se realiza de forma similar para los otros tres bucles conductores.

8) La corriente en el conductor es la corriente en

las bobinas, que varía mediante la tensión aplicada. La fuerza de Lorentz en cada ocasión se determina a partir de las lecturas.

Mantenimiento:

a. Antes de efectuar cualquier actividad de mantenimiento, desconectar el equipo de la toma de alimentación eléctrica.

b. Se debe proteger la superficie de los materiales metálicos, realizando la limpieza y desengrasado con una solución de potasa alcohólica.

c. Disponer de una toma eléctrica con polo a tierra en buen estado, conectada a una acometida que cumpla con las normas y estándares eléctricos implementados en el laboratorio. Se utilizan generalmente voltajes de 220 V.

d. Examinar el exterior del equipo y evaluar su condición física general. Verificar la limpieza de las cubiertas y el ajuste de estas.

e. Probar el cable de conexión y su sistema de acoples. Comprobar que se encuentran en buenas condiciones y que están limpios.

f. Revisar que los conectores eléctricos no presenten grietas o rupturas. Comprobar que están unidos correctamente a la línea.

g. Verificar que los bucles de alambre estén en

buenas condiciones de operación y reemplazar por nuevos cuando se requiera.

Carga elemental y experimento de Millikan		
Ilustración	Equipo	
	Cantidad	Materiales
	1	Aparato Millikan
	1	Interruptor de polaridad para aparatos Millikan
	1	Multímetro analógico ~ 600 V CA / CC ~ 10 A CA / CC
	1	Micrómetro de objeto 1 mm en 100 partes
	1	Cubiertas de gafas 18x18 mm, 50 uds.
	1	Nivel circular, d = 36 mm
	1	Base de trípode PHYWE
	1	Tubo de soporte
	1	Cable de conexión, seguridad, 32A, 50cm, rojo
	2	Cable de conexión, seguridad, 32A, 100cm, rojo
	2	Cable de conexión, seguridad, 32A, 100cm, azul
	2	Cable de conexión, 32 A, 750 mm, negro
	1	Fuente de alimentación PHYWE, CC regulada: 0 ... 12 V, 0,5 A; 0 ... 650 V, 50 mA / CA: 6,3 V, 2 A
	1	Cable de conexión, 32 A, 750 mm, verde-amarillo

Usos:

- 1) Medir los tiempos de subida y bajada de gotas de aceite con diversas cargas a diferentes voltajes.
- 2) Determinar los radios y la carga de las gotitas.

Procedimiento:

- 1) Las gotas de aceite cargadas sometidas a un campo eléctrico y a la gravedad entre las placas de un condensador se aceleran mediante la aplicación del voltaje al sistema.
- 2) La carga elemental se determina a partir de las velocidades en la dirección de la gravedad y en la dirección opuesta.

Mantenimiento:

- a. Verificar que los cables estén operables.
- b. Se debe proteger la superficie de los materiales metálicos, realizando la limpieza con un pañuelo limpio.
- c. Mantener y verificar el buen funcionamiento y la lubricación del equipo.
- d. Evitar la corrosión de este equipo con su limpieza después de cada uso.

Leyes de Kirchhoff		
Ilustración	Equipo	
	Cantidad	Materiales
	1	Resistencia de 100 ohmios, 1 W, G1
	1	Resistencia de 330 ohmios, 1 W, G1
	1	Multímetro digital, 2.000 cuentas, 600 V CA / CC, 10 A, con termopar de NiCr-Ni y medición de inductancia
	1	Resistencia de 3,3 kOhmios, 1 W, G1
	1	Resistencia 220 ohmios, 1 W, G1
	1	Resistencia 470 ohmios, 1 W, G1
	2	Cable de conexión, 32 A, 250 mm, rojo
	1	Resistencia 4,7 kOhmios, 1 W, G1
	3	Enchufe de cortocircuito, blanco
	2	Resistencia 1 kOhm, 1 W, G1
	1	Resistencia de 10 kOhmios, 1 W, G1
	1	Caja de conexión
	1	Resistencia 2,2 kOhm, 1 W, G1
	1	Fuente de alimentación PHYWE, 230 V, DC: 0 ... 12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A
	2	Cable de conexión, 32 A, 250 mm, azul

Usos:

1) Medir las leyes de Kirchhoff y para determinar resistencias desconocidas.

2) Determinar otros experimentos de electricidad básicos y avanzados.

Procedimiento:

Las leyes de Kirchhoff se verifican midiendo corriente, voltaje y resistencia en circuitos en serie y en paralelo. Además, el circuito de puente de

Wheatstone se utiliza para determinar resistencias desconocidas con mayor precisión.

1) Verificar las leyes de Kirchhoff midiendo la corriente y el voltaje de las resistencias conectadas en serie y en paralelo para cada resistencia, así como los valores totales. A partir de estas medidas, calcule las resistencias parciales y totales.

2) Determine las resistencias desconocidas mediante el uso del circuito de puente de Wheatstone.

Mantenimiento:

- Verificar que los cables estén operables.
- Se debe proteger la superficie de los materiales metálicos, realizando la limpieza con un pañuelo limpio.
- Mantener y verificar el buen funcionamiento y la lubricación del equipo.
- Evitar la corrosión de este equipo con su limpieza después de cada uso.

Filtros de paso alto y paso bajo con Cobra4 Xpert-Link		
Ilustración	Materiales	
	Cantidad	Equipo
	1	Bobina, 300 vueltas
	1	Generador de funciones digitales PHYWE, USB
	1	Condensador 2,2microF / 100V, G2
	1	Cobra4 Xpert-Link
	1	Resistencia 1 kOhm, 1W, G1
	1	Juego de cables Cobra4 Xpert-Link
	1	Resistencia de 47 ohmios, 1 W, G1
	1	Caja de conexión
	1	Condensador 1 microF / 100V, G2
	1	Enchufe de cortocircuito, blanco

Uso:

1) Determinar la relación entre el voltaje de salida y el voltaje de entrada con el:

- Red RC / CR,
- Red RL / LR,
- Red CL / LC,
- Dos redes CR conectadas en serie

2) Determinar el desplazamiento de fase con la red RC / CR.

3) Determinar el desplazamiento de fase con dos redes CR conectadas en serie.

Procedimiento

1) Inicie el software “MeasureLAB” y elija el experimento en la pantalla de inicio, elija “Experimentos PHYWE”, busque “P2440964” y haga clic en las carpetas que contienen este experimento.

2) Se cargarán todos los pre-ajustes necesarios. Si desea definir su propia configuración, haga clic en el botón de la rueda dentada, elija “Sensores / Canales” y seleccione “Xpert-Link” Canal CH3.

3) Para el primer experimento (red CR), el rango de medición debe establecerse en “10 V”, ya que este rango corresponde al rango de salida del generador de funciones y un promedio de 50 valores reducirá los ruidos de la señal.

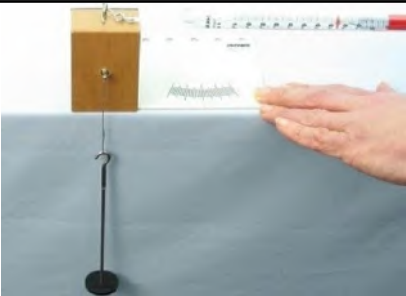
4) Para obtener valores efectivos, es necesario seleccionar “TRMS”. Es necesario aplicar la misma configuración al CH4.

5) La configuración del generador de funciones se puede modificar al elegir “Sensores / Canales” y “Generador de funciones”. Para el primer experimento, es adecuada una rampa de frecuencia en el rango de 0 Hz a 10 kHz (incremento: 1 Hz, tiempo de pausa: 1 ms). Una frecuencia de muestreo de 1 kHz será suficiente.

6) Al cargar los ajustes predeterminados del experimento, todos los experimentos se pueden realizar sin más modificaciones, excepto para la red LC- / CL.

Mantenimiento

- Instalar correctamente el software para empezar la práctica.
- Revisar que todos los puntos de conexiones estén completos y en buen estado todos los bordes.
- Limpiar con un trapo limpio y liso la bobina al terminar la práctica para evitar deterioros.
- Revisar que los conectores estén en buen estado y que sus bordes estén libres de corrosión para la cual limpiarlos al finalizar cada práctica.
- Al finalizar la práctica recoger los cables y guardarlos en su respectivo empaque, para la limpieza de los equipos utilizar un limpión llano.

Estabilidad		
	Materiales	
	Cantidad	Equipo
	1	Balance de resorte, transparente, 1 N
	1	Soporte de peso
	1	Pin de sujeción
	1	Peso ranurado, negro, 50 g
	1	Plato con escala
	1	Bloque de fricción
	1	Sedal de pesca, l. 20m

Uso:

- Determinar experimentalmente cuándo un objeto se vuelca.

Procedimiento

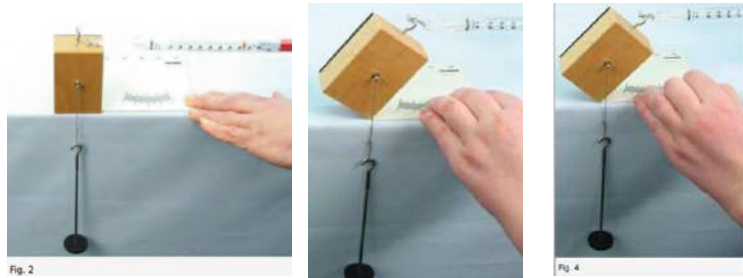
1) Configurar el experimento de acuerdo con la imagen anterior. El bloque de fricción debe tocar la placa con su lado.

2) Cuelgue la balanza de resorte en el gancho del bloque de fricción. Sostenga la placa en su posición con una mano (Fig. 2).

3) Tire de la balanza de resorte paralela al tablero de la mesa.

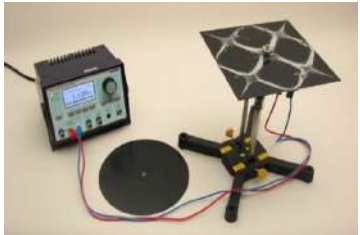
4) Observe el objeto y la plomada en las tres posiciones (Fig. 2, Fig. 3, Fig. 4).

5) Registre la fuerza que actúa en cada posición en el informe.



Mantenimiento

- Limpiar todos los instrumentos al iniciar y al finalizar la práctica para evitar alteraciones.
- Asegurarse que los resortes de soporte se encuentren en condiciones aceptables para la práctica.
- Asegurarse que el plato escalado se encuentre libre de polvo y evitar rayones.
- Evitar golpes y rayones en el bloque de fricción, al terminar la práctica colocarlo en un lugar seguro preferiblemente en su respectiva caja de guardado.

Estabilidad		
Ilustración	Materiales	
	Cantidad	Equipo
	1	Altavoz / cabezal de sonido, 8 ohmios
	1	Generador de funciones digitales PHYWE, USB
	1	Jefe jefe
	1	Cable de conexión, 32 A, 500 mm, rojo
	1	Tubo de soporte
	1	Cable de conexión, 32 A, 500 mm, azul
	1	Base de soporte, variable
	1	Placas de patrón de sonido
	1	Varilla de soporte, acero inoxidable, l = 250 mm, d = 10 mm
	1	Arena de mar, purificada 1000

Uso:

- Determinar las frecuencias a las que se produce la resonancia e impulse la placa específicamente a estas frecuencias.

Procedimiento

1) Asegúrese de que el altavoz esté cerca de la placa, pero no esté en contacto con ella. Lo único que toca la placa debe ser el tubo de soporte en el que está montado.

2) Establezca la señal del generador en seno y la frecuencia en aproximadamente 100 Hz. Ajuste la

amplitud de la señal para que el sonido del altavoz sea alto, pero aún soportable.

3) Distribuya un poco de arena sobre la placa y comience a cambiar la frecuencia lentamente de 0,1 a 2 kHz.

4) Las frecuencias específicas pueden diferir de los valores dados aquí porque las variaciones de producción más pequeñas desafinan significativamente los modos de vibración.

5) Cuando note que la arena vibra y aparece una figura en el plato, afine la frecuencia para obtener el mejor resultado.

Mantenimiento

a. Se debe proteger la superficie de los materiales metálicos, realizando la limpieza y desengrasado con una solución de potasa alcohólica.

b. Limpiar las placas de patrón de sonido, para que este se encuentre libre de polvo o suciedad. La limpieza se efectúa con una pieza de tela limpia que puede estar humedecida con agua destilada.

c. Verificar que la calibración del altavoz y el generador de funciones digitales sea el adecuado.

d. Realizar la lubricación de los pernos, para

reducir la fricción durante el apretado, reducir la falla del perno durante la instalación y alargar la vida de servicio del perno.

e. Recolectar correctamente la arena utilizada para futuras prácticas.

f. Limpiar y lubricar periódicamente el tubo de soporte para evitar oxidaciones.

2.4 Inventario del Laboratorio de Química, Microbiología y Biología

2.4.1 Sustancias o reactivos

En el laboratorio de Química, Microbiología y Biología existen 62 sustancias y/o reactivos disponibles para la ejecución de las prácticas o análisis. A continuación, se detallan las sustancias y/o reactivos según su presentación en mililitros (ml) o en gramos (g).:

LISTADO DE SUSTANCIAS Y/O REACTIVOS EXISTENTES EN EL LABORATORIO	
Presentación en mililitros (ml)	Presentación en gramos (g)
Aceite de silicona	Ácido monocloroacético
Ácido acético 99-100%	Agar-agar, en polvo
Ácido clorhídrico 37%	Aluminio, granulado
Ácido clorhídrico, 1,0 mol / l,	Bromuro de potasio
Ácido láctico	Carbonato de calcio
Ácido nítrico, 65%	Cloruro de amonio
Ácido propiónico	Cloruro de calcio 6-hydr.
Ácido sulfúrico, 10%, técnico	Cloruro de calcio, granul.
Agua destilada	Cloruro de zinc, seco
Alcohol etílico, absoluto	Cloruro magnésico
Bromo	El metal de litio, botella w.can
Bromuro de N - propilo	El óxido de cobre-ii, en polvo
Diclorometano	El óxido de hierro-iii, rojo
Formaldehído sol. Ca.35%	Ensayo ECO de cobre
Glicerol	Extracto de carne
N - butírico	Fenol, cristales sueltos
Sol de ácido acético de carmín	Fluoruro de calcio, polvo, purum
Solución de amoníaco 25%	Glicocol / glicina
Solución de sosa cáustica, 1,0 m	Grasa de silicona Molykote,
Solución tampón, pH 10,01	Hidroquinona
Solución tampón, pH 4,01	Hidróxido de potasio
Solución tampón, pH 4,62	Hidróxido sódico, pellets,
Solución tampón, pH 9	Hierro-III-sulfato,
Tetrahidrofurano	Hoja de cobre, 0,1 mm
Tolueno	Kupferschiefer(ESQUISTO CUPRICO)
Urease soln.in 50% glycerol	Lana de vidrio de cuarzo
Yoduro de etilo	Magnesio, virutas, grignard
	Nitrato de plata, cristal
	Pellets de hidróxido de potasio
	Peptona, seca, de la carne

	Polvo de hierro puro xtra
	Potas.dihidrogenofosfato
	Solución tampón comprimidos pH 10
	Solución tampón comprimidos pH4,
	Sulfato amónico
	Sulfato de cobre-II 5-hidrato
	Sulfato de magnesio
	Urea
	Yodo resublimed

2.4.1.1 Sustancias químicas específicas

De las sustancias y/o reactivos que existen en el laboratorio de Química, Microbiología y Biología, se encuentran 10 sustancias que llevan un control por parte del Ministerio de Gobierno, entidad pública que regula el uso de dichos insumos, este control se realiza mensualmente en el laboratorio mediante la matriz KARDEX institucional, elaborada por el Técnico encargado del laboratorio (Ver Anexo 5).

A continuación, se presenta una tabla con las sustancias químicas específicas más utilizadas:

SUSTANCIAS QUÍMICAS	ILUSTRACIÓN
Ácido acético G. R	
	Ácido clorhídrico G. R
Ácido sulfúrico G.R.	

	Amoníaco Líquido G. R
Cloruro de calcio G.R.	
	Diclorometano G.R.
Hidróxido de Potasio G.R.	

	Hidróxido de Sodio G.R.
Isopropanol	
	Tolueno G.R.

2.4.1.2 Inventario

La sede Morona Santiago cuenta con 25 prácticas del laboratorio, con 40 equipos, y alrededor de 100 materiales de vidrio mismos que son utilizados para las prácticas de las diferentes asignaturas.

2.4.1.3 Descripción del (los) equipo (s) / material (es) del laboratorio.

	Nombre del equipo	Descripción
Código: 35751-93	Agitador magnético con calentado 	Son equipos electrónicos que emplean una barra magnética para agitar una sustancia. Es un equipo que reduce al mínimo la contaminación de los reactivos y funciona de manera silenciosa (OHAUS, 2020).
Código: 35761-99	Agitador magnético sin calefacción 	Es un instrumento magnético para mezclar soluciones o líquidos de poca viscosidad.
Código: 04431-93	Autoclave con inserto 	Es un material de laboratorio con esterilizadores de vapor automáticos de alta presión, disponen de un sistema de teclado interactivo, es posible esterilizar instrumentos y ropa utilizados en laboratorios de investigación y laboratorios (OHAUS, 2020).
Código: 49294-99	Balanza de precisión 	Es una palanca de primer género y de brazos iguales. Sirve para hallar la masa de los cuerpos, equilibrándolos con unidades llamadas pesas.

Código: 08487-02	Baño para termostato 	Su construcción es de acero inoxidable, con control de temperatura digital, con resistencias calefactoras de acero inoxidable, también posee bomba de circulación para termostatación externa e interna y cuenta con dispositivos automáticos de seguridad para control de nivel de líquido, temperatura y temporización (TACC, 2013).
Código: 65999-00	Biorreactor de burbujas 	Es un recipiente o sistema que mantiene un ambiente biológicamente activo. La "cama" de aire debe ser un "chorro" de finas burbujas de aire de pequeño.
Código: 02728-00	Bomba de chorro de agua de plástico 	Es una bomba para vacío, combina una óptima capacidad de aspiración con un consumo limitado de agua tanto a baja como a alta presión (10 kg/cm ²). En el tubo de aspiración hay una válvula antirretorno que impide la recirculación del agua en caso de disminuir la presión.
Código: 64566-93	Bomba para acuario 	Es una bomba para mover agua y productos químicos. Adecuado para acuarios, productos químicos, líquidos y otros aditivos de dosificación. El diseño tipo hebilla hace que sea muy fácil poner y quitar la cabeza de la bomba (Quimicafacil, 2018).
Código: 04025-93	Calefacción + placa de cocción 	Es un pequeño aparato de sobremesa, portátil y autónomo, que posee uno o más elementos de calefacción eléctrica, y que se emplea para calentar recipientes con líquidos. Poseen un selector de potencia que permite ajustar la emisión térmica y el tiempo necesario para calentar un determinado recipiente (OHAUS, 2020).

Código: 34880-01	Chaqueta de refrigeración 	Es un aparato que tienen alrededor una especie de capa (también de acero inoxidable) que sobresale unos centímetros y puede estar recubierta de puntos o directamente forman unos anillos espiralados que envuelven todo el diámetro del tanque (Quimicafacil, 2018).
Código: 02615-00	Chaqueta de vidrio 	Es un instrumento de cristal, alto coeficiente de expansión térmica, alta resistencia a la temperatura puede soportar grandes cambios de temperatura, cada boquilla en los lados superior e inferior del vaso se utiliza para conectar la manguera, que puede pasar a través del medio caliente y frío.
Código: 49241-93	Compact Balance 	Es un instrumento del laboratorio conveniente para pesar compuestos y muestras en un laboratorio de campo.
Código:	Agitador magnético 	El agitador magnético es de versión analógica. Posee una placa calefactora con superficie de esmalte de porcelana. Sirve para agitar volúmenes de sustancias (TACC, 2013).
Código: 49559-93	Estufa 	Es un equipo que se utiliza para el secado, calentamiento, regulación de temperatura, envejecimiento, secado al horno. Lleva a cabo procesos de regulación de la temperatura con altos niveles de precisión, uniformidad y delicadeza (Mettler, 2015).

Código: 33398-00	Microscopio (BINOCULAR) 	Este microscopio es de tecnología punta y está equipado con ópticas de alta calidad, las superficies de sus cristales están tratadas con procesos anti-hongos. Oculares fijados mediante un tornillo y su platina, además de ser mecánica dispone de tope de elevación que evita la posibilidad de romper la preparación mientras protege los objetivos y el condensador (Euromex, 2013).
------------------	--	--

Nombre del material – insumo		Descripción
Código: 02014-00	Abrazadera 	Es un instrumento utilizado en el laboratorio para realizar una sujeción ajustable de los diferentes objetos de vidrio que son de común uso en las labores de laboratorio.
Código: 37697-00	Abrazadera de ángulo recto 	Es un instrumento con un ángulo recto con el moldeado de fundición a presión de aluminio lleno uno, máscara anticorrosiva roja afuera, dejó la abrazadera con ciclo largo del uso (Quimicafacil, 2018).
Código: 37720-01	Abrazadera de bureta 	Se trata de un dispositivo metálico que, al estar unido a un soporte universal, se usa para sujetar una bureta. Para que la bureta no se doble, la pinza para bureta cuenta con una sujeción doble (TACC, 2013).
Código: 40997-00	Abrazadera de manguera 	Es un instrumento que conecta las diferentes mangueras que transportan los líquidos esenciales para el buen funcionamiento de un vehículo. Hay varios tamaños de abrazaderas de manguera disponibles que se pueden adaptar a diferentes tamaños de manguera.

Código: 40995-00	Abrazadera de tubo flexible 	Es una pieza de metal u otro material que sirve para asegurar tuberías o conductos de cualquier tipo, ya sean en disposición vertical, horizontal o suspendidas, en una pared, guía, techo o cualquier otra base.
Código: 37715-00	Abrazadera universal 	Es un instrumento de laboratorio con una base de abrazadera ajustable se puede fijar fácilmente en un borde de la mesa. Ampliamente utilizado para matraces de sujeción, tubos de ensayo y así sucesivamente en laboratorio.
Código: 37701-01	Anillo con el cabeza jefe 	Es un material de laboratorio de metal de estructura circular y de hierro que se adapta al soporte universal y sirve como soporte de otros utensilios como lo son los vasos de precipitados, embudos de decantación, etc. Se fabrican en hierro colado y se utilizan para sostener recipientes que van a calentarse a fuego directo (TACC, 2013).
Código: 46299-01	Barra agitadora magnética 	Es un material que consiste en una pequeña barra magnética (llamada barra de agitación) que normalmente está cubierta por una capa de plástico (usualmente teflón) y una placa debajo de la que se encuentra un imán rotatorio o una serie de electroimanes dispuestos en forma circular a fin de crear un campo magnético rotatorio.
Código: 02032-00	Barra de apoyo de acero inoxidable 	Es una barra de acero inoxidable, el cual sirve de soporte en el laboratorio.

Código: 02007-55	Base de apoyo 	Es ajustable en altura y por ello sirve para muchos tipos de tubos. Dependiendo del diámetro de la gradilla se pueden ajustar tubos de microcentrifugas, crioviales, tubos Vacutainer o bien tubos Falcon de 15 ml y 50 ml.
Código: 36013-01	Beaker 	Un beaker o vaso de precipitados es un elemento fundamental en un laboratorio bien equipado, porque tiene diversas funciones dentro del mismo. Puede utilizarse para medir, calentar, mezclar y formar precipitados (OHAUS, 2020).
Código: 02043-00	Boss head 	Este es un deslizamiento de hierro de laboratorio, un accesorio de abrazadera habitual en la etiqueta. La abrazadera está hecha de aleación de zinc, y es de 90 grados con tornillos, es segura y fácil de controlar.
Código: 46190-00	Botella de reactivo 	Es un recipiente o artefacto de vidrio, por lo general su forma es cilíndrica y tienen tapa. Las tapas suelen de rosca, pero encontramos cuentagotas o esmeriladas (cierran a presión). Los colores que predominan son el cristal transparente y el cristal marrón. Los frascos reactivos han sido diseñados para poseer una alta resistencia a productos químicos.
Código: 32167-05	Bunsen quemador 	Está constituido por un tubo vertical que va enroscado a un pie metálico con ingreso para el flujo de gas, el cual se regula a través de una llave sobre la mesa de trabajo. En la parte inferior del tubo vertical existen orificios y un anillo metálico móvil o collarín también horadado. Ajustando la posición relativa de estos orificios, los cuales pueden ser esféricos o rectangulares, se logra regular el flujo de aire que aporta el oxígeno necesario para llevar a cabo la combustión con formación de llama en la boca o parte superior del tubo vertical (TACC, 2013).

Código: 47152-01	Bureta 	La bureta es un tubo graduado de gran extensión, generalmente construido de vidrio. Posee un diámetro interno uniforme en toda su extensión, esta provista de una llave o adaptadas con una pinza de Mohr, que permite verter líquidos gota a gota se utiliza para emitir cantidades variables de líquido con gran exactitud y precisión.
Código: 36506-01	Bureta con llave lateral 	Es un recipiente de forma alargada, graduada, tubular de diámetro interno uniforme, dependiendo del volumen, de litros, sirven para medir cuantitativamente menores cantidades de líquido en la valoración en el laboratorio químico.
Código: 47131-01	Caída de la pipeta con bulbo 	Es un material de laboratorio que se utiliza para transferir líquido de un recipiente a otro de forma muy precisa, además de medir alícuotas de líquido con mucha precisión.
Código: 36625-00	Cilindro graduado 	Es un instrumento volumétrico que consiste en un cilindro graduado de vidrio común que permite contener líquidos y sirve para medir volúmenes de forma exacta.
Código: 35795-15	Condensador Liebig 	Es una pieza de equipo de laboratorio, específicamente un condensador que consiste en un tubo de vidrio recto rodeado por una camisa de agua.

Código: 12636-00	Contador de gotas de la unidad de sensor 	Es un instrumento que tiene una ventana de caída más ancha, para una mejor detección de caída y una alineación más fácil con las buretas. Funciona igualmente bien con gotas grandes o pequeñas, rápidas o lentas.
Código: 34570-00	Cristal de reloj 	Es una lámina circular de vidrio convexa que se utiliza para pesar sólidos y evaporar líquidos.
Código: 40461-00	Gasómetro 	Sirve para la medición y almacenamiento de porciones de gas de hasta 1000 ml. El aparato está equipado con dos escalas situadas una frente a otra, de modo que el volumen de gas memorizado puede leerse por dos lados
Código: 46299-02	Barra de agitación magnética 	Son barras agitadoras cilíndricas para agitadores magnéticos. Las de longitud más corta son para los contenedores más pequeños, intentando utilizar siempre la varilla más grande posible para conseguir una mejor agitación.
Código: 33398-00	Cuchara de acero especial 	Es una espátula cuchara de acero inoxidable y tipo estrecho para trabajos de laboratorio. Se utiliza para tomar pequeñas cantidades de compuestos que básicamente se presentan en polvo.

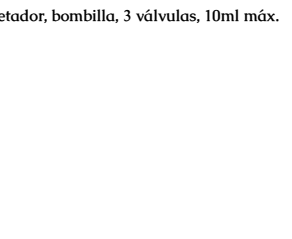
Código: 64615-02	Cuchillas de bisturí 	Instrumento metálico de filo cortante con forma de cuchillo pequeño, de hoja fina, puntiaguda y de corte
Código: 64691-00	Cuchillo de acero 	De acero inoxidable consta de una fina hoja metálica con un borde afilado y de un mango por el cual se sostiene.
Código: 34126-00	DeseCADador 	Un desecador es un gran recipiente de vidrio con tapa que se adapta ajustadamente. El borde de vidrio es esmerilado y su tapa permite que el recipiente este herméticamente cerrado. El propósito de un desecador es eliminar la humedad de una sustancia, o proteger la sustancia de la humedad.
Código: 64691-00	Diapositivas microscópicas 	Es una fina placa de vidrio sobre la cual se ubican objetos para su análisis microscópico.
Código: 34472-00	Embudo de polvo 	Es un instrumento empleado para canalizar materiales granulares en recipientes con bocas estrechas ya que no se obstruyen fácilmente.

Código : 34457-00	Embudo de vidrio 	Es un instrumento de vidrio empleado para canalizar líquidos y materiales sólidos granulares en recipientes con bocas angostas y calentar muestras. Existen en el laboratorio con diámetro superior de 55, 60 y 80 mm.
Código : 64691-00	Matraz Erlenmeyer cuello ancho 	Es un instrumento de cuello ancho, con borde moldeado y graduación, vidrio Boro 3.3. Existen en el laboratorio con volumen de 250 ml.
Código : 36418-00	Matraz Erlenmeyer cuello estrecho 	Es un recipiente de vidrio, tiene forma de cono y tiene un cuello cilíndrico estrecho, es plano por la base. Se utiliza para calentar líquidos cuando hay peligro de pérdida por evaporación. Existen en el laboratorio con volumen de 100, 250 y 500 ml.
Código : 47560-00	Espátula doble hoja 	Son espátulas de acero inoxidable, de micro pala en un extremo y borde plano en el otro extremo. Útiles para agregar pequeñas cantidades de materiales sólidos y mezclar. Esterilizable en autoclave y resistente a los agentes químicos.
Código : 32977-06	Filtro circular 	Está compuesto de fibra de algodón y es resistente al calor. Tiene buena retención de partículas puede separar partículas gruesas y precipitados gelatinosos de la solución para obtener las propiedades apropiadas.
Código : 35841-15	Matraces de fondo redondo 	Los matraces de fondo redondo son recipientes idóneos para calentar medios. Su geometría permite un calentamiento muy uniforme. Existen en el laboratorio con volumen de 50 y 100 ml.

Código : 39315-00	Gafas para laboratorio 	Son lentes ópticamente aclarados y modificados para visión neutra, resistentes a impactos, abrasión y salpicadura de líquidos irritantes.
Código : 33287-01	Gasa de alambre 	La gasa de alambre con centro de cerámica está expuesta en los laboratorios como escudo de llamas, con el fin de soportar los vasos de precipitados u otros recipientes de vidrio o matraces durante el calentamiento, la gasa con un centro de cerámica permitirá que el calor se disperse más uniformemente.
Código : 02074-00	Gato de laboratorio 	Es una plataforma para elevación de acero inoxidable que permite levantar para regular la posición de la altura del objeto un aparato de apoyo de física, experimentos químicos, biológicos.
Código : 37686-10	Gradilla 	Es una herramienta que sirve para facilitar el soporte, el manejo y el almacenamiento de los tubos de ensayo.
Código : 40320-00	Martillo de ingeniero 	Es un martillo de acero al carbono, Tiene fuerte resistencia al impacto y es más liviano y con bordes redondeados sin aristas.
Código : 32604-00	Mortero 	Es un material de laboratorio que se utiliza para moler, triturar y mezclar sustancias sólidas. Se trata de un recipiente de porcelana que viene acompañado de un brazo pesado hecho también de porcelana, generalmente. Existen en el laboratorio con volumen de 70 y 150 ml.

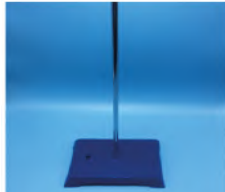
Código : 02043-00	 Soporte Laboratorio	Es una herramienta que sirve como abrazadera en el laboratorio. La pinza está hecha de aleación de zinc, y es 90 grados con tornillos, es seguro y fácil de controlar.
-------------------	---	--

Nombre del material – insumo		Descripción
Código: 36602-00	 Pipeta graduada	Es un tubo recto de cristal o plástico que tiene un estrechamiento en uno de sus extremos, denominado punta cónica, y en el otro extremo presenta una boquilla. Se encuentran calibradas en pequeñas divisiones, de manera que se pueden medir diferentes cantidades de líquido en unidades de entre 0,1 y 25 ml. En el laboratorio se cuenta con pipetas de 25 y 5 ml.
Código: 36577-00	 Pipeta volumétrica	Es un instrumento de laboratorio utilizado para medir y transvasar pequeñas cantidades de líquido. Es un tubo de vidrio abierto por ambos extremos y más ancho en su parte central. El extremo inferior termina en punta y a través de él se introduce el líquido al succionar por el extremo superior. En el laboratorio se cuenta con pipetas volumétricas de 5, 10, 20 y 50 ml de capacidad.
Código : 36592-00	 Pipetador	Es un instrumento de laboratorio que se utiliza junto con la pipeta para traspasar líquidos de un recipiente a otro evitando succionar con la boca líquidos nocivos, tóxicos, corrosivos, con olores muy fuertes o que emitan vapores.

Código: 47127-01	 Pipetador, bombilla, 3 válvulas, 10ml máx.	El llenador de pipetas más común para todos los tipos de pipetas de hasta 10 ml de volumen. Para evacuación del aire en el cuerpo, presione la bombilla y la válvula "A" simultáneamente. Para introducir el líquido con la velocidad deseada, presione la válvula "S". Para drenar el líquido presione la válvula "E"
Código : 36590-00	 Pipetas Pasteur, 250 piezas	La pipeta Pasteur es similar a un utensilio de goteo. Sirve para hacer transferencia de pequeñas cantidades de líquidos. A diferencia de otras pipetas, estas no proporcionan un volumen. Tiene sólo una abertura inferior para la entrada de líquido y en su borde superior, se les coloca un "bulbo" que, cuando se presiona, expulsa el aire. El extremo inferior se sumerge en el líquido a ser transferido y al dejar de presionar el bulbo, el líquido es aspirado por la pipeta. De la misma forma se aplica para expulsar el líquido succionado.
Código : 32474-00	 Placa de porcelanaf.desiccator150mm	Adecuadas para uso con cualquier desecador que tenga el diámetro adecuado. Se coloca en la base y sobre ellas se colocan los materiales utilizados en las prácticas para su secado y enfriamiento.
Código : 35853-15	 Placas de Petri, de plástico.	Recipientes diseñados para la siembra y el estudio de microorganismos, como por ejemplo hongos y bacterias. Es un material esencial para microbiología, la siembra de bacterias y hongos en placas de Petri permite su estudio y evaluar su reproducción a modo de colonias.
Código : 46244-00	 Plato de cristalización, boro3.3, 500ml	Las placas de vidrio de borosilicato reutilizables con bordes de uso intensivo son ideales para el almacenamiento y la cristalización de diferentes materiales.

Código : 36589-00	Plato de pipeta 	Este accesorio es utilizado en las prácticas de laboratorio para medir volúmenes de sustancias que se van a emplear en el transcurso de la practicas, se procede a colocar el líquido de la pipeta medido previamente y a mezclarlo con el reactivo que deseemos emplear.
Código : 45019-25	Platos de pesaje, forma cuadrada. 	Los platos son ideales para el pesaje de materiales sólidos. La superficie antiestática evita la adherencia de los materiales. El grosor de pared es de aproximadamente 0.2 mm.
Código : 64615-00	Portabidón 1 X 	Este instrumento es utilizado para el soporte de botellas de agua o sustancias químicas, es muy efectivo para soportar grandes pesos y hacer más accesible las herramientas de laboratorio para cada una de las prácticas.
Código : 47560-00	Prensa para comprimidos 	La Prensa de Comprimidos proporciona un medio conveniente y barato para comprimir las muestras de polvo en forma de comprimido o tableta para la bomba de oxígeno de calorimetría. Aunque algunos materiales se queman bien como polvo suelto, otros como el ácido benzoico deben ser comprimidos para una combustión completa y segura.
Código : 36629-00	Probeta graduada de 100 ml 	La probeta es un instrumento volumétrico que consiste en un cilindro graduado, es decir, lleva grabada una escala por la parte exterior que permite medir un determinado volumen. Está formado por un tubo generalmente transparente de unos centímetros de diámetro y tiene una graduación desde 5 ml hasta el máximo de la probeta, indicando distintos volúmenes.

Código : 46917-05	Quemador Bunsen, gas natural. 	El mechero o quemador Bunsen es un instrumento utilizado en los laboratorios científicos para calentar, esterilizar o proceder a la combustión de muestras o reactivos químicos. Fue inventado por Robert Bunsen en 1857.
Código : 32171-05	Quemador Teclu, DIN, gas natural 	Una variante del mechero de Bunsen. Se puede producir una llama más caliente que un mechero de Bunsen. En el mechero Teclu el aire entra por debajo del cono del tubo quemador y la cantidad se regula mediante un disco moleteado en el tubo. Gracias a este dispositivo, el ajuste de la llama en el mechero Teclu es más fino y estable.
Código : 36640-00	Recipiente graduado, 1 l, con mango 	Recipiente graduado en litros y equivalentes empleados para medir volúmenes de líquidos. Muy útil en laboratorios y en las elaboraciones que requieran una precisión de medición. Con boca de vertido triangular, para evitar que el líquido salga, no es fácil de fugas, fácil de usar. Duradero, ligero, fácil de manejar.
Código : 39255-00	Rubber stopper, d=22/17 mm. 	Los tapones se caracterizan por su elasticidad, resistencia química e impermeabilidad. Su elasticidad permite formar un cierre hermético contra el interior del material de vidrio. Su resistencia química hace que sea seguro para el uso con muchos compuestos.
Código : 35680-03	Separador para barras magnéticas 	El separador ayuda al flujo del producto porque las barras magnéticas giran y así empujan el producto hacia la salida. Las barras magnéticas están envueltas en tubos, estos tubos se retiran fuera del separador por medio de un funcionamiento neumático y las partículas ferrosas contaminantes caen libremente en un depósito fuera del separador, sin necesidad de una limpieza manual.

Código : 45526-00	Soporte de aparatos, variable 1 X 	Es una pieza del equipamiento de laboratorio donde se sujetan las pinzas de laboratorio, mediante dobles nueces. Sirve para sujetar tubos de ensayo, buretas, embudos de filtración, embudos de decantación, etc. También se emplea para montar aparatos de destilación y otros equipos similares más complejos como condensadores.
Código : 33401-88	Soporte de filtración para 2 embudos 	Muy funcional ya que permite colocar los embudos mientras se realiza alguna otra actividad y así poder minimizar tiempos durante la filtración. Se coloca los dos sujetadores asegurados a la barrila de soporte y se inserta los embudos y se procede a colocar los líquidos dispuestos para filtrar.
Código : 37694-00	Soporte de retorta, 210mm x 130mm. 	Un soporte de retorta, a veces llamado soporte de abrazadera o un soporte de anillo o un soporte de hierro de laboratorio es una pieza de equipo de laboratorio, se pueden acoplar abrazaderas para sujetar otras piezas del equipo.
Código : 45520-00	Soporte de sujeción, 18-25mm 4 X 	Son instrumentos que sujetan otros materiales y se convierten en fundamentales cuando hay que calentar, ya que evitan que nos quememos. Además de brindar un agarre confiable de los materiales utilizados en el experimento, permite una mejor movilidad a la hora de realizar la práctica de laboratorio.

Código:36006-00	Vaso de vidrio, alto,600ml 1X 	Un vaso de vidrio es un recipiente cilíndrico de vidrio borosilicato fino que se utiliza muy comúnmente en el laboratorio, sobre todo, para preparar o calentar sustancias, medir o traspasar líquidos. Es cilíndrico con un fondo plano; se le encuentra de varias capacidades, desde 100 mL hasta de varios litros.
Código:46026-00	Vaso de vidrio DURAN, alto,100ml 	Los vasos de precipitado son recipientes cilíndricos de paredes rectas. Gracias a su forma, el vaso de precipitado es un recipiente universal y, por lo tanto, es idóneo para calentar medios. Se utiliza como vaso receptor, así como para preparar, mezclar y calentar soluciones. Debido a la gran abertura del vaso es posible llenarlo con facilidad. Hay diferentes diseños y tipos de vasos: altos y bajos, con y sin pico, con y sin escala. Se cuenta con vasos de 100,150,250,50ml de capacidad.
Código:46053-00	Vaso, bajo, BORO 3.3, 100 ml 	Recipiente cilíndrico de vidrio borosilicato fino que se utiliza muy comúnmente en el laboratorio, sobre todo, para preparar o calentar sustancias, medir o traspasar líquidos. Es cilíndrico con un fondo plano; se le encuentra de varias capacidades, desde 100 mL hasta de varios litros. No recomendable utilizarlo para medir volúmenes de sustancias, ya que es un material que se somete a cambios bruscos de temperatura, lo que lo descalibra y en consecuencia entrega una medida errónea de la sustancia.
Código:34572-00	Vidrio de reloj, dia.80mm 	Lámina de vidrio o cristal de reloj se suele llamar por su forma circular, convexa o cóncava con bordes pulidos y fabricado en vidrio borosilicato. Se suele llamar así por su forma idéntica a la esfera de un reloj de bolsillo. Se utiliza en química para evaporar líquidos o como cubierta de vaso de precipitados. Su tamaño es medio y delicado, Diámetro de este vidrio reloj es de 80mm
Código: 40469-00	W bolsa de plástico. La manguera 10 u. 	Instrumento es utilizado para depositar líquidos de bajas y altas densidades con la finalidad de regular el flujo de goteo cuando se requiere mediciones constantes y pequeñas. Permite suspender el líquido a una determinada altura y regular su caída para obtener un fluido constante durante un determinado tiempo.

NOMBRE DEL EQUIPO Y CÓDIGO	USO	MANTENIMIENTO
Agitador magnético con calentador Código: 35751-93	Sirve para la elaboración de soluciones, suspensiones y dispersiones fluidas o poco viscosas y es utilizado de la siguiente manera: Antes de comenzar la agitación, comprobar que: 1. El cable de conexión a la red eléctrica está conectado. 2. El interruptor general está en posición 0. 3. El mando de velocidad se encuentra en velocidad 0. 4. Colocar el vaso de precipitados con el contenido que se quiere agitar sobre el plato de agitación. 5. Introducir el imán de teflón o mosca en su interior. 6. Cubrir el vaso con papel parafinado o de aluminio.	Durante la agitación: 1. Encender el aparato accionando el interruptor correspondiente. 2. Ajustar la velocidad. Comenzar siempre con la más baja para ir aumentándola progresivamente, hasta alcanzar la velocidad adecuada. Controlar que el líquido no se salga del recipiente. Finalizada la agitación: 1. Colocar el mando de velocidad en posición 0. 2. Apagar el interruptor. 3. Sacar el imán de teflón o mosca de su interior Para la limpieza de las diferentes partes del aparato se recomienda: 1. Desconectar el agitador a la red. 2. Dejarlo enfriar. 3. Limpiar las partes de acero inoxidable (plato y aro de seguridad) con un paño humedecido con agua. Pasar un paño humedecido con alcohol etílico y secar bien toda la zona.
Agitador magnético sin calefacción Código: 35761-99	Sirve para mezclar soluciones o líquidos de poca viscosidad. Antes de realizar la agitación, verificar que: 1. El cable de conexión a la red eléctrica está conectado. 2. El interruptor general está en posición 0. 3. El mando de velocidad se localiza en velocidad 0. 4. Colocar el vaso de precipitados con el contenido que se quiere agitar sobre el plato de agitación.	1. Encender el aparato accionando el interruptor correspondiente. 2. Ajustar la velocidad. 3. Apagar el interruptor. 4. Limpiar las partes de acero inoxidable (plato y aro de seguridad) con un paño humedecido con agua. Pasar un paño humedecido con alcohol etílico y secar bien toda la zona.

Autoclave con inserto Código: 04431-93	La autoclave con inserto es un equipo diseñado con el fin de eliminar, de forma confiable, los microorganismos que de otra manera estarían presentes en objetos que se utilizan en actividades de diagnóstico, tratamiento o investigación en instituciones de salud, en las industrias procesadoras de alimentos y en la industria farmacéutica. 1. Esterilizar material contaminado. 2. En condiciones normales (a nivel del mar) y con una presión atmosférica de 1 atmósfera el agua en fase líquida hierve –se convierte en vapor, fase gaseosa a 100 °C. Si la presión se reduce, hierve a una menor temperatura. 3. Si la presión aumenta, hierve a mayor temperatura. 4. La autoclave es un equipo que, en una cámara sellada, mediante el control de la presión del vapor de agua, puede lograr temperaturas superiores a los 100 °C, o de forma inversa, controlando la temperatura, lograr presiones superiores a la atmosférica.	1. Limpiar el filtro del drenaje de la cámara de esterilización. Retirar cualquier residuo retenido en él. 2. Limpiar internamente la cámara de esterilización, utilizando productos de limpieza que no contengan cloro. Incluir en la limpieza las guías de las canastas usadas para colocar los paquetes. 3. Accionar el interruptor que permite calentar la camisa de la autoclave. Este control al activarse permite el ingreso de vapor a la camisa de la cámara de esterilización. Al ingresar el vapor empieza el proceso de calentamiento de la cámara de esterilización. 4. Mantener cerrada la puerta de la autoclave hasta el momento que se coloque la carga, para evitar pérdidas de calor. 5. Verificar que la presión de la línea de suministro de vapor sea de al menos 2.5 bar. 6. Comprobar el estado de los manómetros y de los termómetros. 7. Controlar que no se presenten fugas de vapor en ninguno de los sistemas que operan en la autoclave. 8. Nunca utilizar lana de acero para limpiar internamente la cámara de esterilización.
--	--	--

Balanza de precisión Código: 49294-99	Antes de empezar a utilizar hay que asegurarse que la báscula esté bien nivelada. Es necesario verificar que la báscula señale exactamente el cero; en el caso de no ser así, hay que calibrarla. Para efectuar la pesada hay que tener en cuenta: Procedimiento: Se pesa primero el recipiente donde se va a poner el cuerpo a pesar, y le damos al botón de Zero, para poner a cero, esto se llama tarar. Se retira de la balanza y una vez fuera se añade la sustancia que se quiere pesar El recipiente con la muestra se vuelve a colocar en el centro del plato de la balanza y se efectúa la lectura de pesada. Después de pesar se ha de descargar la balanza, es decir ponerla a cero.	Para el mantenimiento preventivo se presentan, a continuación, rutinas generales que deben efectuarse (Ohaus, 2010). Verificar que el voltaje de entrada del adaptador de energía coincida con el voltaje del suministro de energía local. Limpieza: 1. Limpiar el platillo de pesaje, para que este se encuentre libre de polvo o suciedad. 2. Limpiar externa e interna del equipo de pesaje. Nivelación: Se nivela la balanza ajustando el tornillo de regulación y se verifica que la burbuja de aire se encuentre en el centro del círculo del indicador. Estabilización: Después de la nivelación se procede encender la balanza y esperar el tiempo de estabilización; recordar que cada balanza, dependiendo de su rango, posee un tiempo de estabilización térmica distinta. Calibración de la balanza: Con una pesa patrón se determinar la diferencia entre los valores nominales y los valores reales.
--	--	--

Baño para termostato Código: 08487-02	1. Conectar el baño termostático a la red y accionar el interruptor general; ponerlo en posición de encendido ON. 2. Seleccionar la temperatura de trabajo deseada y esperar hasta que se estabilice. Cuando se haya alcanzado la temperatura deseada, el piloto indicador se apagará. 3. Introducir el vaso de precipitado, que contiene la sustancia o mezcla de sustancias que se desea calentar o fundir, en el interior del baño. Puede agilizarse el proceso agitando con una varilla de vidrio (pero no muy enérgicamente) hasta que la mezcla alcance la temperatura deseada, que se podrá comprobar con un termómetro. 4. Una vez finalizado el proceso, coger el vaso de precipitado con ayuda de unas pinzas metálicas.	Limpieza 1. Desconectar el baño termostático de la red. 2. Debido a las altas temperaturas que se alcanzan, hay que dejar enfriar el baño. 3. Las partes de plástico, acero inoxidable y el panel de mandos se limpiarán con un paño humedecido con agua y, después, se les pasará un algodón, o un paño no abrasivo, impregnado en alcohol. 4. Se recomienda renovar el agua destilada periódicamente (una vez a la semana) y también si durante su uso ha caído algún cuerpo extraño. 5. El último día de trabajo de la semana se vaciará el baño. Se comprobará que la resistencia no presenta sustancias adheridas y si las presenta, se limpiarán. Después, se debe secar el interior del recipiente y dejar tapado el equipo. Recomendaciones: 1. Cada día y antes de empezar a trabajar, comprobar el nivel de agua destilada del recipiente: debe estar lleno, pero sin tocar las tapas superiores. El agua también debe estar limpia y no ha de contener sustancias que hayan podido caer en usos anteriores. 2. No conectar nunca el baño termostático a la corriente sin agua destilada en su interior. 3. Verificar la correcta conexión eléctrica (voltaje que se indica en la placa de características). 4. El vaso de precipitado debe ser de vidrio, no de plástico. 5. No trabajar a temperaturas superiores a la indicada ni agitar muy enérgicamente, ya que el vaso de precipitado podría romperse.
--	---	---

Bomba para acuario Código: 64566-93	1. Conecte un extremo del tubo de aire a la válvula en el lado de la bomba de aire. 2. Conecte el otro extremo del tubo de aire al filtro, difusor de aire. 3. Conectar la alimentación para comenzar. 4. Ajuste el flujo de bomba	1. Asegurarse que el lugar donde vamos a utilizar la bomba se encuentre con agua ya que no pueden trabajar en seco sin quemarse. 2. Poseen una tapa en el colector (Aspiración de la bomba). Si vemos que pierde caudal o comienza a hacer ruido o vibraciones, abriremos esta tapa y retiraremos el rotor. Limpiaremos toda la cavidad y el conducto interno con bastoncillos de algodón y volveremos a montar. Verificar la correcta conexión eléctrica (voltaje que se indica en la placa de características).
Calefacción + placa de cocción Código: 04025-93	1. La placa de cocción se enciende y se apaga con el interruptor principal. 2. La posición de cocción deseada se ajusta desde la zona de programación. 3. Ajustar el nivel de potencia 4. Finalmente apagar la zona de cocción.	1. Verificar que el voltaje de entrada del adaptador de energía coincida con el voltaje del suministro de energía local. 2. Limpiar la placa de cocción siempre después de terminar la práctica. 3. Limpiar la placa de cocción solo cuando esté lo suficientemente fría.

Compact Balance Código: 49241-93	Antes de iniciar la pesada: 1. Comprobar que la balanza está limpia y en caso contrario proceder a su limpieza. 2. Comprobar que la balanza está nivelada. 3. Comprobar que la balanza está enchufada y en caso contrario enchufarla. 4. Colocar el interruptor en posición ON y esperar a que se estabilicen los ceros en la pantalla. 5. Efectuar la calibración automática interna, si se dispone de esta función.	Durante la pesada: 1. Tener en cuenta el límite máximo de peso para cada balanza. 2. Colocar sobre el platillo y, sin sobrepasar los bordes del mismo, el vidrio de reloj o papel de aluminio en el que vaya a realizarse la pesada. 3. Presionar sobre el botón de tara y esperar que vuelvan a aparecer los ceros estabilizados. 4. Ir colocando la sustancia a pesar sobre el vidrio o papel de aluminio hasta completar la pesada (es necesario esperar a que la lectura sea estable). 1. Una vez efectuada la pesada retirar el vidrio o papel de aluminio con el producto. En caso de que sea necesario continuar pesando colocar un nuevo vidrio o papel de aluminio y repetir el proceso. 2. Cuando se hayan realizado todas las pesadas previstas volver a colocar el interruptor en la posición OFF y limpiar la balanza.	Una vez terminado el trabajo práctico se procederá a efectuar la limpieza con la balanza apagada. 1. Debe realizarse al menos una vez cada día. 2. Esta limpieza consiste en pasar una celulosa o pincel por las superficies del aparato. 3. Si es necesario se puede utilizar un paño húmedo, pero en ningún caso se utilizarán limpiadores o disolventes agresivos. 4. Se desconectan los cables de alimentación y se guardan en su lugar correspondiente.
--	---	--	--

Agitador magnético Código: 35761-99	El agitador magnético sirve para la elaboración de soluciones, suspensiones y dispersiones fluidas o poco viscosas y es utilizado de la siguiente manera: Antes de comenzar la agitación, comprobar que: 1. El cable de conexión a la red eléctrica está conectado. 2. El interruptor general está en posición 0. 3. El mando de velocidad se encuentra en velocidad 0. 4. Colocar el vaso de precipitados con el contenido que se quiere agitar sobre el plato de agitación. 5. Introducir el imán de teflón o mosca en su interior. 6. Cubrir el vaso con papel parafinado o de aluminio. Durante la agitación: 1. Encender el aparato accionando el interruptor correspondiente. 2. Ajustar la velocidad. Comenzar siempre con la más baja para ir aumentándola progresivamente, hasta alcanzar la velocidad adecuada. Controlar que el líquido no se salga del recipiente. Finalizada la agitación: 1. Colocar el mando de velocidad en posición 0. 2. Apagar el interruptor. 3. Sacar el imán de teflón o mosca de su interior	Para la limpieza de las diferentes partes del aparato se recomienda: 1. Desconectar el agitador a la red. 2. Si se ha utilizado el sistema de calefacción, dejarlo enfriar. 3. Limpiar las partes de acero inoxidable (plato y aro de seguridad) con un paño humedecido con agua. Pasar un paño humedecido con alcohol etílico y secar bien toda la zona. 4. Limpiar las partes de plástico y el panel de mandos con un algodón o con un paño no abrasivo impregnado en alcohol.
---	--	--

Estufa Código: 49559-93	La estufa de secado es un equipo que se utiliza para secar y esterilizar recipientes de vidrio y metal en el laboratorio. Se identifica también con el nombre Horno de secado. Las estufas de secado constan, por lo general, de dos cámaras: una interna y una externa. La cámara interna se fabrica en aluminio o en material inoxidable, con muy buenas propiedades para transmitir el calor; dispone de un conjunto de estantes o anaques fabricados en alambre de acero inoxidable, para que el aire circule libremente, allí se colocan los elementos que requieren ser secados o esterilizados mediante calor seco. Las estufas operan normalmente desde condiciones de temperatura ambiente hasta los 350 °C. La operación de la estufa requiere tener en cuenta una serie de precauciones para su correcta operación. Entre las más importantes se encuentran las siguientes: 1. No usar en la estufa materiales o sustancias que sean inflamables o explosivos. 2. Evitar derrames interiores de soluciones ácidas o que formen vapores corrosivos, para evitar la corrosión de las superficies y estantes interiores. 3. Utilizar elementos de protección personal (guantes aislados, anteojos de seguridad y pinzas para colocar o retirar sustancias o elementos dentro de la estufa de secado).	Mantenimiento general para la Estufa: 1. Desconectar la estufa de la toma de alimentación eléctrica. 2. Desplazar la estufa hacia adelante hasta que la parte frontal de la base se encuentre alineada con el borde de la superficie de trabajo. 3. Colocar dos cuñas de aproximadamente 3 cm de espesor bajo cada uno de los soportes frontales. 4. Esto elevará la parte delantera de la estufa y facilitará la inspección de los elementos electrónicos una vez que se retire la tapa inferior. 5. Retirar los tornillos que aseguran la tapa inferior y levantarla. Entonces, pueden revisarse los componentes del control electrónico. 1. Reinstalar la tapa una vez terminada la revisión.
---	--	--

Microscopio (BINOCULAR) Código: 33398-00	Los microscopios permiten visualizar muestras a mayor aumento que lo que es posible a simple vista. La característica básica que define un microscopio binocular es que dispone de dos oculares. Con esta configuración la muestra puede ser observada con los dos ojos. La calibración de un microscopio permite tomar una medida física y puede ser utilizada para determinar el tamaño de una muestra. La configuración de un microscopio binocular es internamente muy similar a la del microscopio monocular. La única diferencia es la presencia de un prisma que divide la luz proveniente del objetivo en dos haces exactamente iguales hacia los dos oculares. Para realizar el apagado del microscopio: 1. Accionar el interruptor de encendido ha apagado. 2. Desconectar el cable de la toma de corriente. 3. Aplicar limpieza del carro porta muestras, así como cada una de sus componentes que integra el microscopio. 4. Enrollar el cable alrededor del microscopio. 5. Entregar el equipo al encargado del laboratorio, o dejarlo en el departamento de equipos. 6. Limpiar el área de trabajo.	Ante todo, es necesario enfatizar que el microscopio es un equipo de alta precisión. La integridad de sus componentes ópticos, mecánicos y eléctricos debe ser observada, a fin de conservarlo en las mejores condiciones. Entre las rutinas más importantes para mantener un microscopio en condiciones adecuadas de operación, se encuentran las siguientes: Verificar el ajuste de la plataforma mecánica. La misma debe desplazarse suavemente, en todas las direcciones (X-Y) y debe mantener la posición que selecciona o define el microscopista. 2. Comprobar el ajuste del mecanismo de enfoque. El enfoque que selecciona el microscopista debe mantenerse. No debe variar la altura asignada por el microscopista. 3. Verificar el funcionamiento del diafragma. 4. Limpiar todos los componentes mecánicos. 5. Lubricar el microscopio de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. 6. Confirmar el ajuste de la uña fija láminas. 7. Verificar el alineamiento óptico.
---	--	---

Con referencia a los insumos de vidrio y madera se debe ser ordenado limpio, precavido para evitar rupturas o accidentes en el laboratorio

CAPÍTULO III

GUIAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

LABORATORIO DE QUÍMICA

QUÍMICA ORGÁNICA

*PROPIEDADES DE LOS COMPUESTOS
ORGÁNICOS E INORGÁNICOS*

1. OBJETIVOS

- Determinar el punto de fusión de sustancias orgánicas e inorgánicas
- Comprobar la conductividad eléctrica de distintas disoluciones.
- Comparar la solubilidad de compuestos orgánicos e inorgánicos.

2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	Naftaleno, alcanfor, cloruro de sodio, bicarbonato, azúcar común, e hidróxido de sodio 10%.
Sustancias líquidas	Aceite de vaselina, agua destilada, ácido clorhídrico 10%, alcohol, éter y acetona.
Materiales	Soporte universal, mechero de Bunsen, trípode, tela metálica, vaso de precipitado, pinzas, termómetro de 300°C, 2 tubo de hematocrito, tubos de ensayo y espátula.
Equipos	Ninguno

3. INSTRUCCIONES

- Para armar un dispositivo que determine el punto de ebullición en microescala, primero coloque el soporte universal sobre la mesa del laboratorio que será

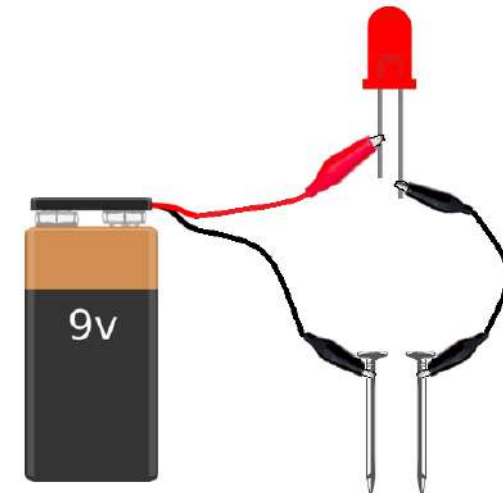
la base del dispositivo, sobre este coloque el mechero de Bunsen el cual deberá estar conectado mediante una manguera a un tanque de gas, luego monte el trípode, la malla metálica y sobre esta el vaso de precipitado; con ayuda de unas pinzas sujete el termómetro y el tubo de hematocrito de tal manera que no toque las paredes ni el fonde del vaso de precipitado, finalmente llene el 50% del vaso con aceite de vaselina.

- Lave el tubo de hematocrito con agua destilada a presión y seque bien antes de colocar otra sustancia.
- Antes de usar el mechero Bunsen verifique que las válvulas de gas estén cerradas y que no haya materiales inflamables cerca.
- Para armar un circuito eléctrico necesita una batería de 9 voltios, un diodo led, cables (lagartos) para conectar y dos clavos como se muestra en la Figura 2, ya que estos van a ser introducidos en el vaso de precipitado con distintas soluciones.
- Evite que los extremos de los cables se junten, y si ya termina la práctica desconecte el circuito.
- Use guantes para evitar entrar en contacto directo con los cables.

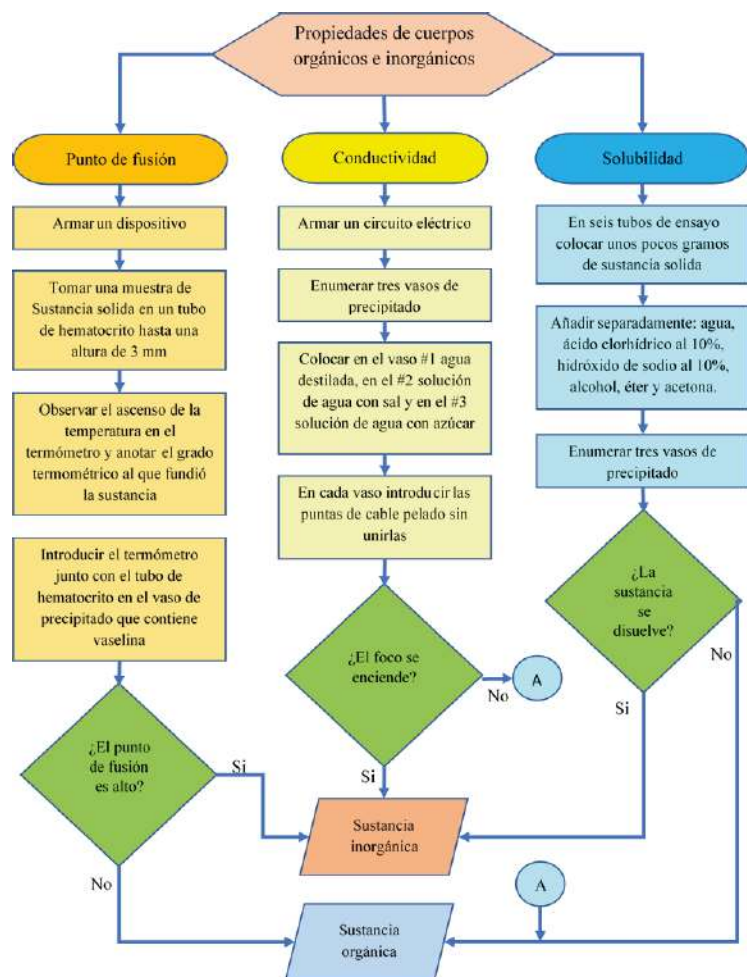
Figura 1. Dispositivo para determinar el punto de fusión en microescala.



Figura 2. Circuito eléctrico.



4. PROCEDIMIENTO



5. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

QUÍMICA ORGÁNICA

CUERPOS ORGÁNICOS

1. OBJETIVOS

- Reconocer elementos como el carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno en cuerpos orgánicos.
- Identificar los cambios producidos en muestras sólidas por calcinación.

2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	Glucosa, sacarosa, harina, arroz, cloruro de sodio, cloruro férrico, sulfato de cobre, óxido cúprico, talco, sodio o potasio, hidróxido de calcio o bario al 10% y cal sodada.
Sustancias líquidas	Alcohol, cetona, solución al 10% de cloruro férrico, solución al 1 0% de sulfato ferroso, urea y fenoltaleína en solución alcohólica.
Materiales	Vaso de precipitación, capsula de porcelana, vidrio de reloj, pinza metálica, espátula, pinza, papel filtro, papel tornasol, tubo de ensayo y tapón de corcho.
Equipos	Mechero de Bunsen.

3. INSTRUCCIONES

- Ante cualquier duda o sospecha de malfuncionamiento del mechero, consultar con personal a cargo del laboratorio.
- Antes de abrir la llave de paso de la instalación, verifique que el mechero tiene su llave de regulación de gas cerrada.

- Antes de encender el mechero comprobar que no hay material inflamable a su alrededor.
- Manipular el anillo metálico para regular el paso de aire, a mayor apertura mayor flujo de aire y gas produciendo una combustión completa generado una llama que arde a mayor temperatura con color azul.
- Si impide el flujo de aire, el gas solo se mezcla con el oxígeno atmosférico en el punto superior de la combustión ardiendo con menor eficacia y produciendo una llama de temperatura más fría y color rojizo o amarillento, la cual se llama “llama segura” o “llama luminosa” debido a pequeñas partículas de hollín incandescentes que es considerada “sucia” porque deja una capa de carbón sobre la superficie que está calentando.
- Al calentar una muestra dentro de un tubo de ensayo procure hacerlo en un ángulo inclinado enfocando la llama en una sola parte de este, para que sea más fácil manipularlo.
- Asegúrese de que cada muestra pueda identificarse con claridad.
- En la investigación de nitrógeno – Método de la cal sodada, si la reacción no da positivo, repetir 2 a 3 veces, pues no es tan sensible.

Figura 1. Dispositivo para calcinación

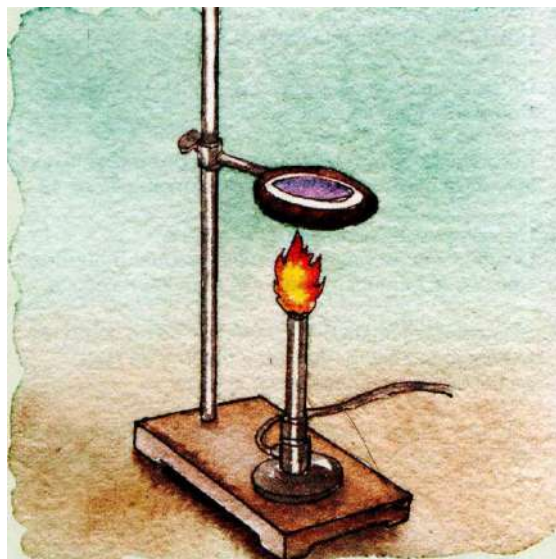
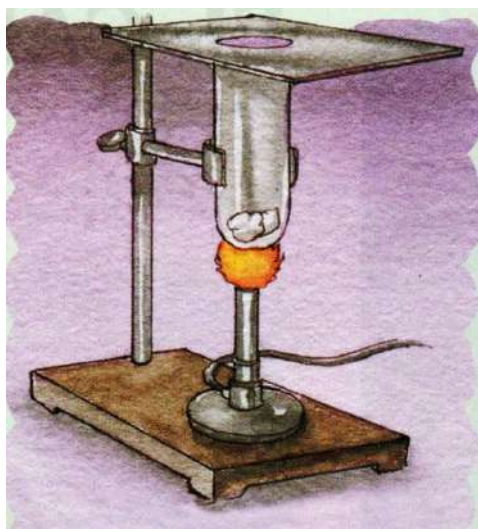
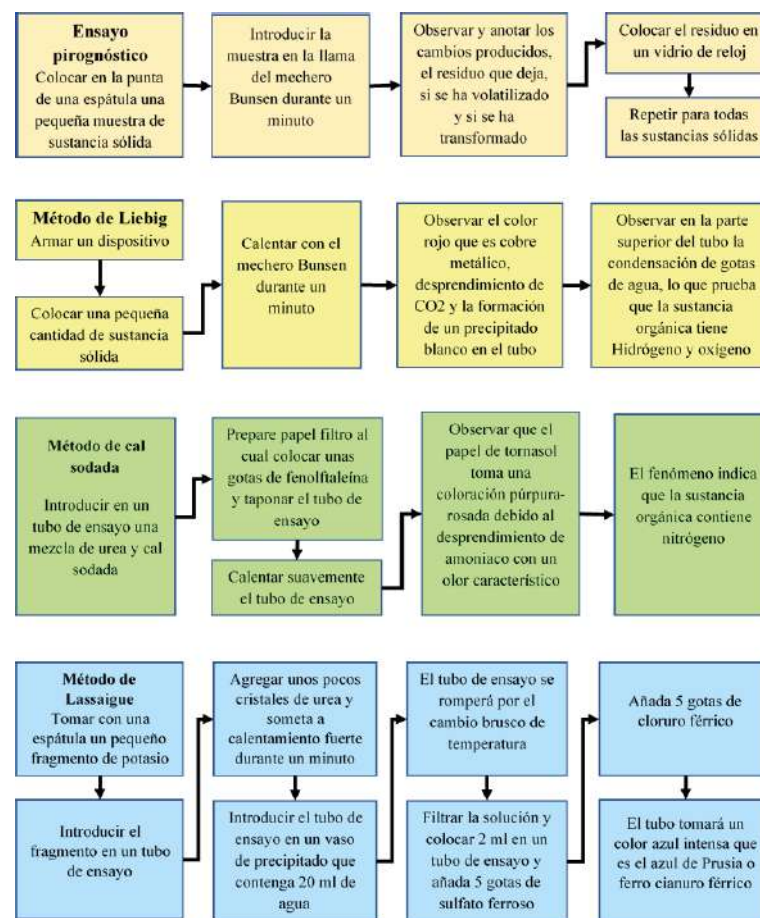


Figura 2. Dispositivo para calentamiento (Armendaris, 2006)



4. PROCEDIMIENTO



5. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

QUÍMICA ORGÁNICA

INVESTIGACIÓN DEL CARBONO

1. OBJETIVOS

- Identificar el carbono en compuestos orgánicos por el método directo.
- Observar los cambios ocurridos en cuerpos orgánicos al someterlos a una llama.
- Comparar los cambios ocurridos en cuerpos orgánicos al entrar en contacto con ácido sulfúrico.

2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	Naftalina, almidón, azúcar, aserrín y harina.
Sustancias líquidas	Ácido sulfúrico.
Materiales	Pinza para el crisol, vidrio de reloj, pipeta, espátula, cápsula de porcelana, gradilla, tubos de ensayo y pinzas para tubos de ensayo.
Equipos	Lámpara de gasolina, lámpara de alcohol y mechero de Bunsen.

3. INSTRUCCIONES

- Al manipular el ácido sulfúrico usar la vestimenta adecuada: guantes, mandil, gafas, mascarilla entre otras. No respirar el humo, gas, niebla, vapores o el aerosol que este produce y lavarse cuidadosamente tras la manipulación.
- Para utilizar la lampara de alcohol primero se coloca alcohol en el interior, luego se acopla la mecha

de tela y se deja que este se moje con el alcohol para después encenderlo.

- Antes de utilizar el mechero Bunsen asegúrese de que la instalación de gas es adecuada y suministra la presión necesaria.

- Ante cualquier duda o sospecha de malfuncionamiento del mechero, consultar con personal a cargo del laboratorio.

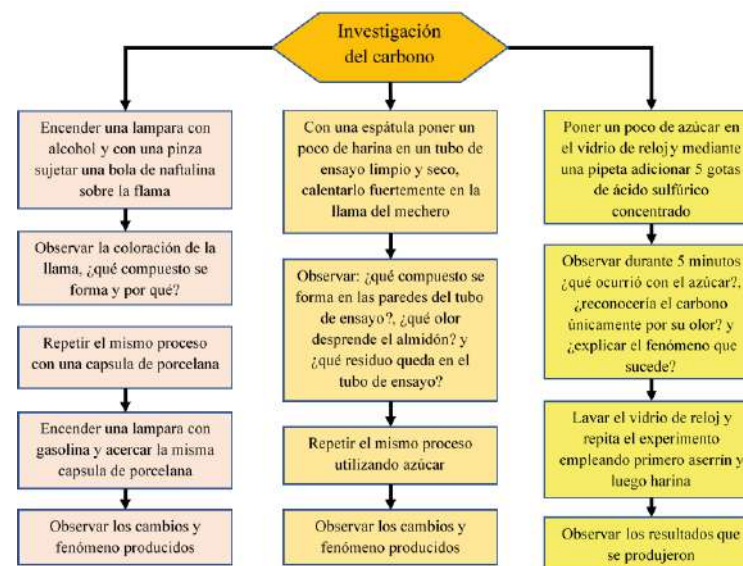
- Antes de abrir la llave de paso de la instalación, verifique que el mechero tiene su llave de regulación de gas cerrada.

- Antes de encender el mechero comprobar que no hay material inflamable a su alrededor.

- Manipular el anillo metálico para regular el paso de aire, a mayor apertura mayor flujo de aire y gas produciendo una combustión completa generando una llama que arde a mayor temperatura con color azul.

- Si impide el flujo de aire, el gas solo se mezcla con el oxígeno atmosférico en el punto superior de la combustión ardiendo con menor eficacia y produciendo una llama de temperatura más fría y color rojizo o amarillento, la cual se llama “llama segura” o “llama luminosa” debido a pequeñas partículas de hollín incandescentes que es considerada “sucia” porque deja una capa de carbón sobre la superficie que está calentando.

4. PROCEDIMIENTO



5. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

QUÍMICA ORGÁNICA

ALCOHOL ETÍLICO

1. OBJETIVO

- Obtener alcohol etílico por fermentación.

2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	Sacarosa o azúcar común, hidróxido de calcio, levadura de cerveza.
Sustancias líquidas	Solución de sal de Pasteur
Materiales	Balón de destilación 1000 ml, aro metálico, tubo refrigerante, manguera de goma, corchos, tubo de desprendimiento, tubo de ensayo, matraz Erlenmeyer de 1000 ml, termómetro, pinzas de sujeción y malla de amianto.
Equipos	Dispositivo de destilación y mechero de Bunsen.

3. INSTRUCCIONES

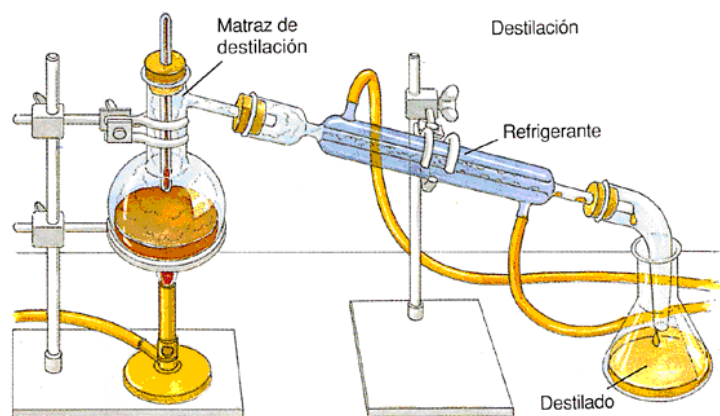
- Una solución de sal de Pasteur está compuesta de: 2,0 g de fosfato de potasio, 0,2 g de fosfato de calcio, 10 g de tartrato de amonio, todo disuelto en 860 ml de agua destilada.

- Para armar un dispositivo de destilación similar al mostrado en la Figura 1: primero despejar el área donde se va a trabajar, luego coloque un soporte universal sobre la mesa que será la base del dispositivo, sobre este colocar el mechero Bunsen, por encima del mechero con ayuda de pinzas de sujeción y el aro metálico y la malla de amianto sujetar un balón de destilación el cual en su parte superior con ayuda de un corcho colocar el

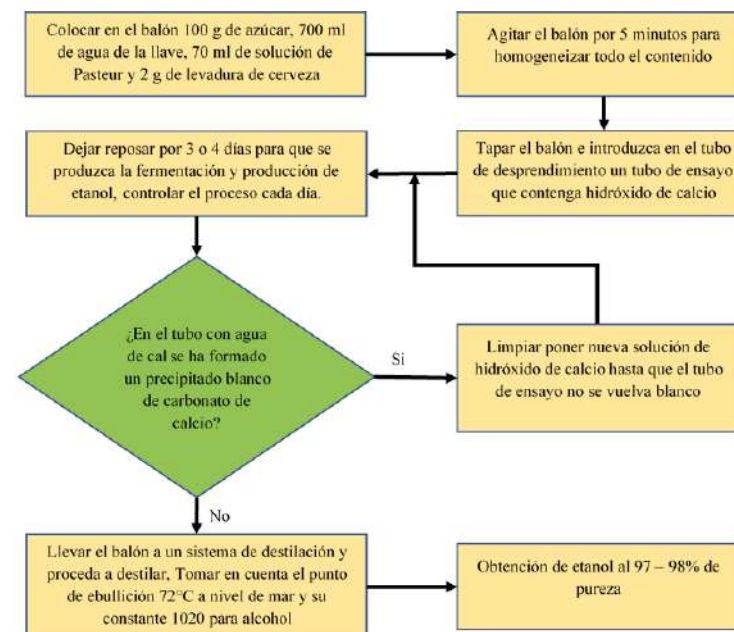
termómetro de tal manera de que no toque las paredes de este ni la solución dentro de este, en su parte lateral será conectado a un tubo refrigerante el cual contara con mangueras de entrada de agua de la llave y salida al desagüe, en la parte final del refrigerante colocar un matraz de Erlenmeyer que recogerá la solución destilada.

- Para la destilación tomar en cuenta el punto de ebullición 72°C a nivel de mar y su constante 1020 para alcohol.
- Ante cualquier duda o sospecha de malfuncionamiento del mechero, consultar con personal a cargo del laboratorio.
- Antes de encender el mechero comprobar que no hay material inflamable a su alrededor.

Figura 1. Dispositivo de destilación



4. PROCEDIMIENTO



5. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

QUÍMICA ORGÁNICA

DETERMINACIÓN DEL GRADO ALCOHÓLICO DEL VINO

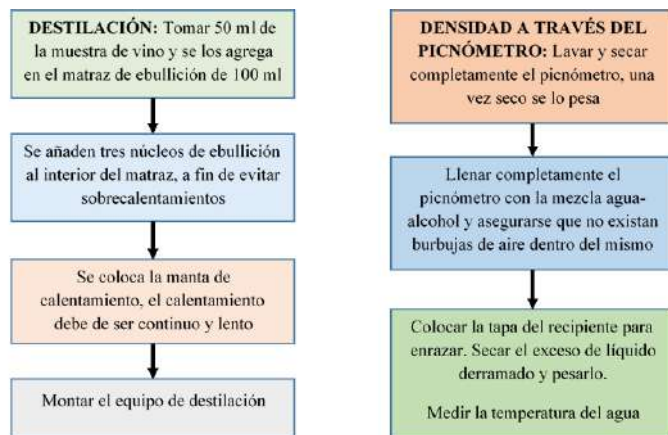
1. OBJETIVOS

- Conocer y comprender los conceptos sobre destilación: presión de vapor, punto de ebullición, diagrama de destilación y punto azeotrópico.
- Aplicar el método de destilación simple, para separar una mezcla agua-alcohol, procedente de un vino.
- Determinar el grado alcohólico del vino a través del uso de tablas de densidades

2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	Ninguna.
Sustancias líquidas	Vino, agua destilada
Materiales	Matraz de ebullición y núcleo de ebullición.
Equipos	Manta de calentamiento, equipo de destilación y picnómetro.

3. PROCEDIMIENTO



4. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

QUÍMICA ORGÁNICA

ALDEHÍDOS Y CETONAS

1. OBJETIVOS

- Comprobar la acción reductora del grupo carbonilo en los aldehídos.
- Diferenciar entre aldehídos y cetonas

2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	Glucosa.
Sustancias líquidas	Formol, acetona, Fehling A (color azul) y Fehling B (blanco).
Materiales	Tubos de ensayo, gradilla, vaso de precipitado, trípode metálico y malla de amianto.
Equipos	Balanza y mechero de Bunsen.

3. INSTRUCCIONES

• Los reactivos Fehling vienen ya preparados por las casas distribuidoras de productos químicos, pero usted puede prepararlo en el laboratorio de la siguiente manera:

- Fehling A- (solución de sulfato cúprico).

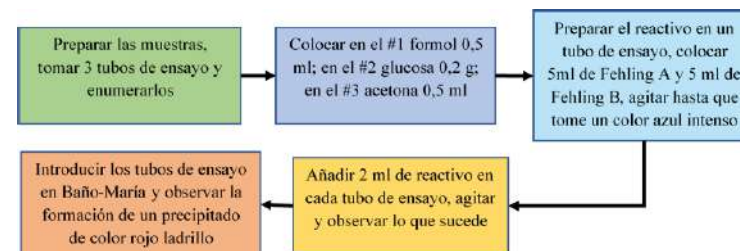
Pesar 3,5 g de Sulfato de cobre pentahidratado ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) de color azul y disolver en 50 ml de agua destilada.

- Fehling B - (tartrato doble de sodio y potasio).

Pesar 18,0 g de la sal tartrato de sodio y potasio

($\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) y disolver en 50 ml de agua destilad.

4. PROCEDIMIENTO



5. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

QUÍMICA ORGÁNICA

REACTIVO DE TOLLENS

1. OBJETIVO

- Crear un espejo de plata metálico.

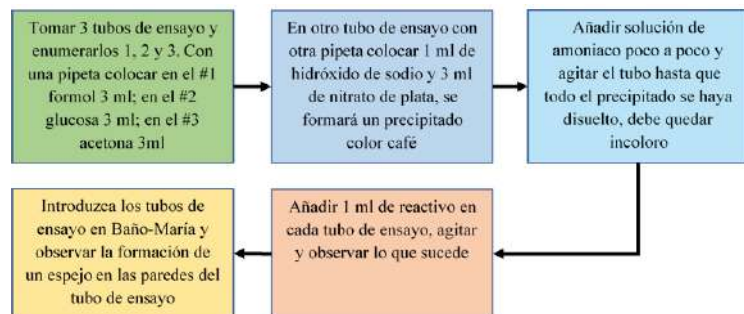
2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	Glucosa.
Sustancias líquidas	Solución de hidróxido de sodio al 10%, solución de nitrato de plata al 10%, solución de amoníaco al 10%, formol y acetona.
Materiales	Tubos de ensayo, pipeta, vasos de precipitado, mandil, mascarilla, guantes desechables y gafas.
Equipos	Balanza

3. INSTRUCCIONES

- Para preparar una solución de hidróxido de sodio al 10% se debe pesar 10 gramos de NaOH en la balanza y disolverlos en 100 mililitros de agua destilada en un vaso de precipitación, teniendo cuidado de colocar primero el NaOH y luego ir añadiendo poco a poco el agua y agitar para que se mezcle bien ya que se produce una reacción exotérmica.
- Para preparar una solución de nitrato de plata al 10%, es similar al proceso anterior, se debe pesar 10 gramos de AgNO₃ en la balanza y disolverlo en 100 mililitros de agua destilada en un vaso de precipitación.

4. PROCEDIMIENTO



5. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

QUÍMICA ORGÁNICA

SAPONIFICACIÓN

1. OBJETIVO

- Obtener jabones a partir de aceites y grasas.

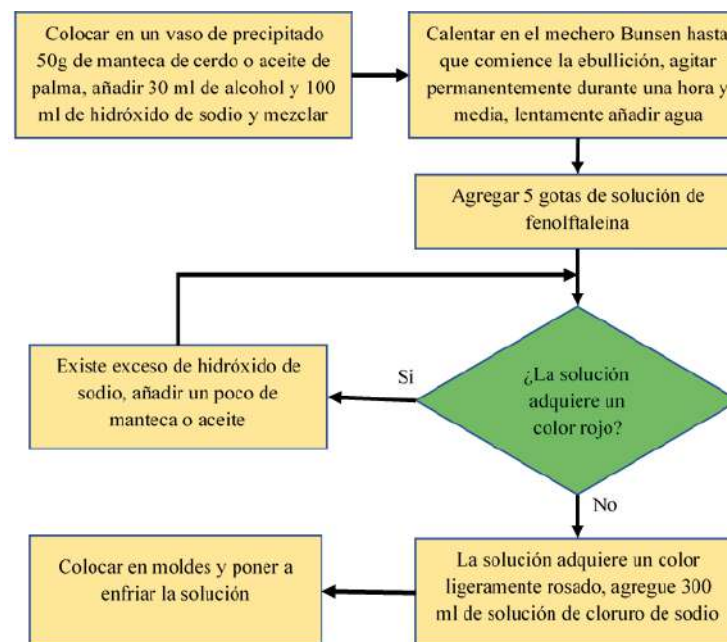
2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	Manteca de cerdo o aceite de palma
Sustancias líquidas	Solución de hidróxido de sodio al 50%, alcohol etílico, solución de fenolftaleína y solución saturada de cloruro de sodio.
Materiales	Vasos de precipitación de 500 ml, probeta de 50 ml, zinc metálico, matraz de Erlenmeyer, agitador de vidrio y moldes de plástico
Equipos	Mechero Bunsen y balanza.

3. INSTRUCCIONES

- Para preparar una solución madre al 50% disolviendo 50 g de hidróxido sódico en 100 ml de agua purificada.
- Para preparar una solución saturada de cloruro de sodio primero colocar 100 mililitros de agua destilada en un matraz de Erlenmeyer, luego calentar el agua en un mechero Bunsen y añadir cloruro de sodio, con ayuda de un agitador homogeneizarlo, seguir añadiendo NaCl hasta que ya no se disuelva en el agua.

4. PROCEDIMIENTO



5. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

QUÍMICA ORGÁNICA

AMINAS

1. OBJETIVOS

- Demostrar la formación de Ácido sulfhídrico.
- Demostrar la formación de sulfuro de plata.

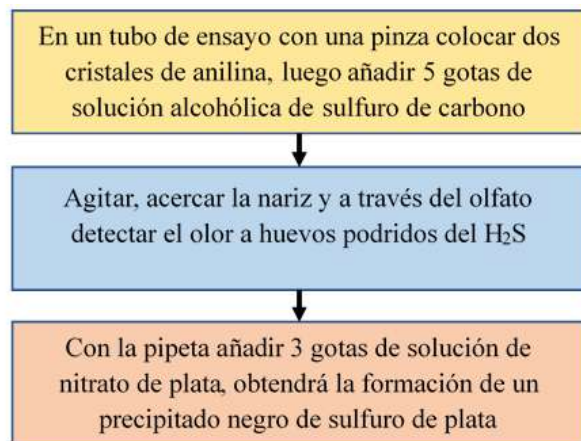
2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	Ninguna.
Sustancias líquidas	Anilina, dimetil amina, solución alcohólica, solución de Nitrato de plata al 1% disuelta en Ácido nítrico al 10%.
Materiales	Tubos de ensayo, gotero, pinza y pipeta.
Equipos	Ninguno

3. INSTRUCCIONES

- Para preparar la solución alcohólica se debe mezclar 1 mililitro de sulfuro de carbono más 1 mililitro de etanol.
- Para prepara una solución de nitrato de plata al 1%, se debe pesar 1 gramos de AgNO_3 en la balanza y disolverlo en 100 mililitros de agua destilada en un vaso de precipitación.

4. PROCEDIMIENTO



5. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

QUÍMICA ORGÁNICA

AZÚCARES REDUCTORES Y NO REDUCTORES

1. OBJETIVO

- Reconocer el poder reductor de los aldehídos en los azúcares.

2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	Sulfato cúprico y yoduro de potasio.
Sustancias líquidas	Tollens, fehling A y B, acetona, formol, almidón en solución, flucosa es solución al 10%, fructuosa en solución al 10%, ácido clorhídrico al 10%, ácido clorhídrico concentrado, hidróxido de sodio al 10%, nitrato de plata al 10% y amoníaco al 10%.
Materiales	Tubos de ensayo, gradilla, soporte metálico y malla de amianto.
Equipos	Balanza analítica, mechero Bunsen y baño María.

3. INSTRUCCIONES

Preparación del reactivo de Tollens

- En un tubo de ensayo colocar 10 ml de solución de AgNO_3 , añadir unas 5 gotas de hidróxido de sodio, se formará un precipitado café.

Luego añadir solución de amoníaco gota a gota, agitar hasta que todo el precipitado se haya disuelto.

Preparación del reactivo Fehling

- Los reactivos Fehling vienen ya preparados por las casas distribuidoras de productos químicos, pero

usted puede prepararlo en el laboratorio de la siguiente manera:

- Fehling A – (solución de sulfato cúprico).**

Pesar 3,5 g de Sulfato de cobre pentahidratado ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) de color azul y disolver en 50 ml de agua destilada.

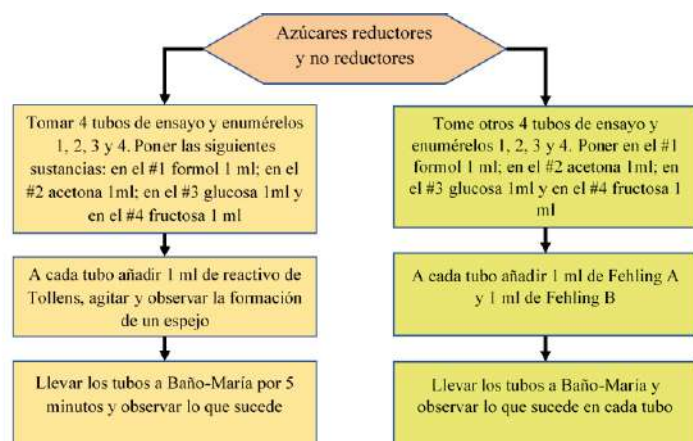
- Fehling B – (tartrato doble de sodio y potasio).**

Pesar 18,0 g de la sal tartrato de sodio y potasio ($\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) y disolver en 50 ml de agua destilada.

- Para preparar una solución de hidróxido de sodio al 10% se debe pesar 10 gramos de NaOH en la balanza y disolverlos en 100 mililitros de agua destilada en un vaso de precipitación, teniendo cuidado de colocar primero el NaOH y luego ir añadiendo poco a poco el agua y agitar para que se mezcle bien ya que se produce una reacción exotérmica.

- Para preparar una solución de nitrato de plata al 10%, es similar al proceso anterior, se debe pesar 10 gramos de AgNO_3 en la balanza y disolverlo en 100 mililitros de agua destilada en un vaso de precipitación.

4. PROCEDIMIENTO



5. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

QUÍMICA ORGÁNICA

DISACÁRIDOS Y POLISACÁRIDOS

1. OBJETIVO

- Comprobar la hidrólisis de un disacárido y de un polisacárido.

2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	Sacarosa, hidróxido de sodio, yodo y almidón.
Sustancias líquidas	Agua, ácido clorhídrico, Lugol, fehling A y fehling B.
Materiales	Espátula, 3 tubos de ensayo, gradilla, pipeta, probeta y vaso de precipitado.
Equipos	Baño María y balanza.

3. INSTRUCCIONES

- Para prepara una solución de azúcar común al 10% primero pesar 10 gramos de azúcar común en la balanza y disolverlos en 100 mililitros de agua destilada en un vaso de precipitación.

Preparación del reactivo Fehling

- Los reactivos Fehling vienen ya preparados por las casas distribuidoras de productos químicos, pero usted puede prepararlo en el laboratorio de la siguiente manera:

- Fehling A- (solución de sulfato cúprico).

Pesar 3,5 g de Sulfato de cobre pentahidratado ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) de color azul y disolver en 50 ml de agua

destilada.

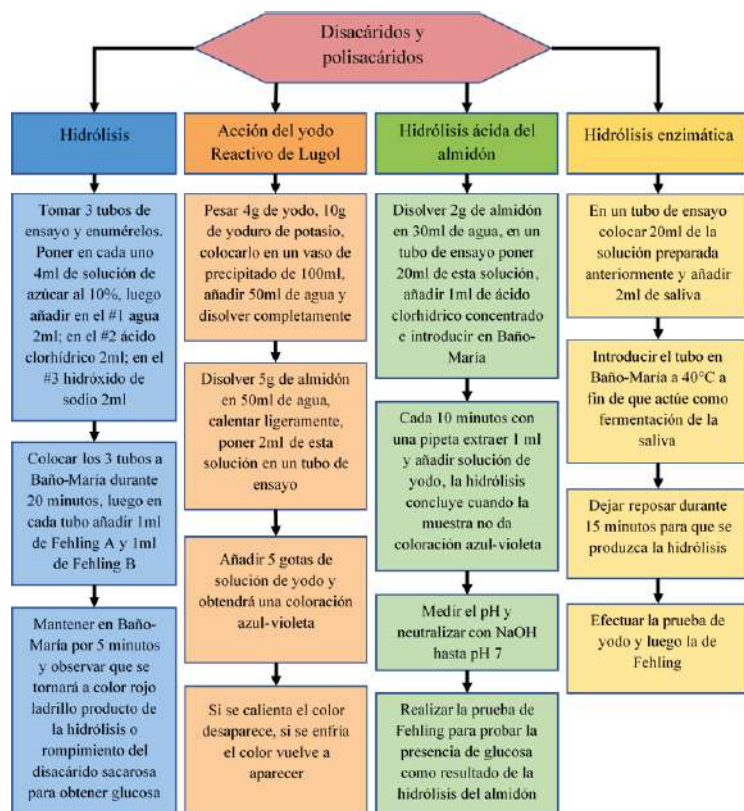
- Fehling B - (tartrato doble de sodio y potasio).

Pesar 18,0 g de la sal tartrato de sodio y potasio ($\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) y disolver en 50 ml de agua destilad.

Baño María

- No se recomienda utilizar baños de agua con reacciones pirofóricas o sensibles a la humedad.
- No caliente un fluido de baño por encima de su punto de inflamación.
- El nivel del agua debe ser monitoreado regularmente, y llenado solamente con agua destilada. Esto es necesario para evitar que las sales se depositen en el calentador.
- Si la aplicación implica líquidos que emiten vapores, se recomienda operar el baño de agua en campana extractora o en un área bien ventilada.

4. PROCEDIMIENTO



5. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

QUÍMICA ORGÁNICA

PROTEÍNAS

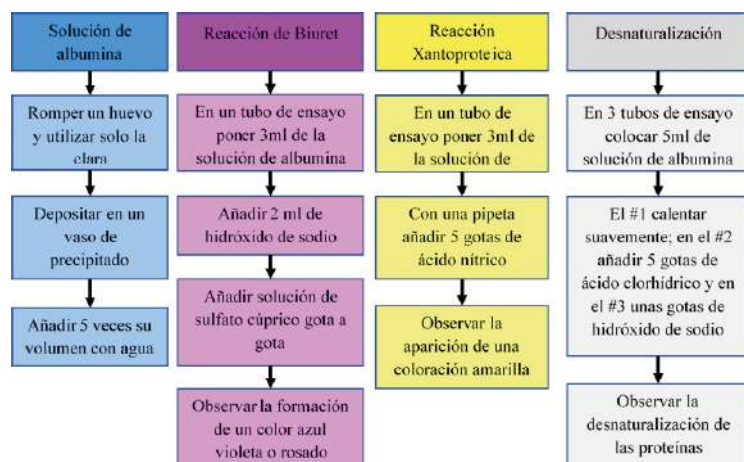
1. OBJETIVOS

- Identificar proteínas por distintos métodos.
- Desnaturalizar proteínas.

2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	Ninguna.
Sustancias líquidas	Solución de albúmina de huevo, solución de sulfato cúprico al 1%, solución de hidróxido de sodio al 10%, ácido nítrico concentrado y ácido clorhídrico concentrado.
Materiales	Tubos de ensayo, vaso de precipitación de 100 ml, gradilla, y pipeta de 10 ml.
Equipos	Mechero de Bunsen.

3. PROCEDIMIENTO



4. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

QUÍMICA ORGÁNICA

CROMATOGRAFÍA DE PAPEL DE AMINOÁCIDOS

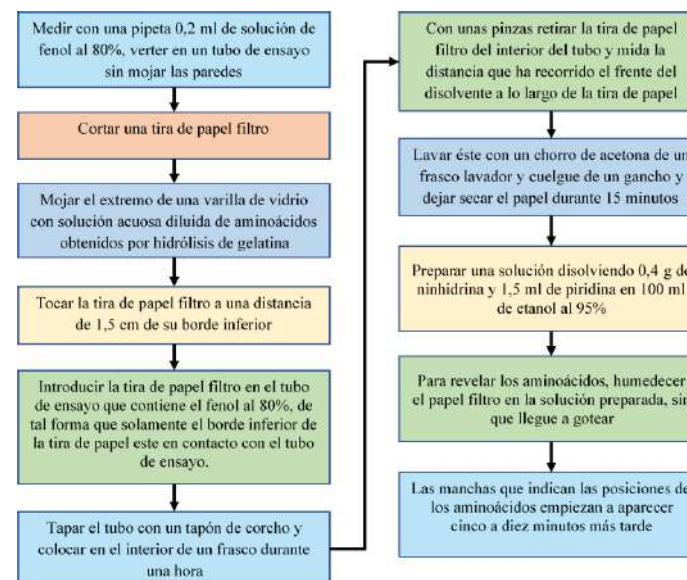
1. OBJETIVO

Identificar el contenido de aminoácidos presentes en el hidrolizado de gelatina.

2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	Ninhidrina.
Sustancias líquidas	Solución de fenol al 80%, etanol al 95%, solución de gelatina, piridina y acetona.
Materiales	Tubos de ensayo, papel filtro, pipeta, vaso de precipitación, regla, probeta y pinzas.
Equipos	Ninguno.

3. PROCEDIMIENTO



4. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

QUÍMICA ORGÁNICA

DIFERENCIAS ENTRE COMPUESTOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS

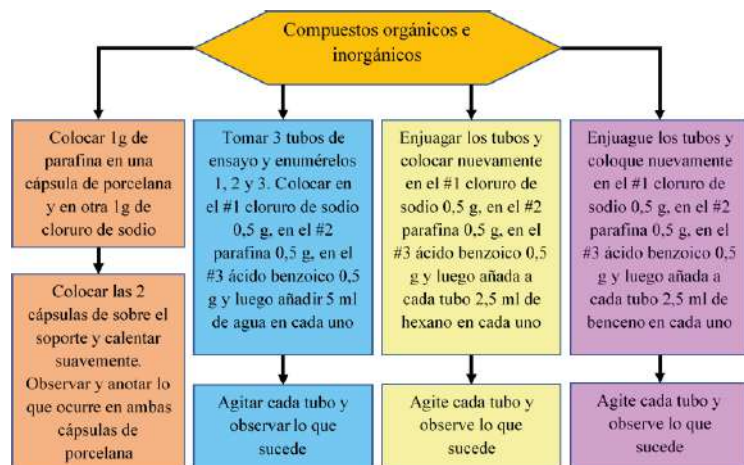
1. OBJETIVO

- Identificar sustancias orgánicas e inorgánicas.

2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	Parafina sólida y cloruro de sodio.
Sustancias líquidas	Ácido bórico o ácido benzoico, hexano y agua.
Materiales	Cápsulas de porcelana, tubos de ensayo, piseta, vaso de precipitado y pipetas de 10 ml.
Equipos	Mechero Bunsen y balanza.

3. PROCEDIMIENTO



4. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

QUÍMICA ORGÁNICA

OBTENCIÓN DE HIDRÓGENO

1. OBJETIVOS

- Obtener hidrógeno en estado gaseoso a partir de zinc y ácido clorhídrico.
- Obtener hidrógeno en estado gaseoso a partir de aluminio y ácido clorhídrico.

2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

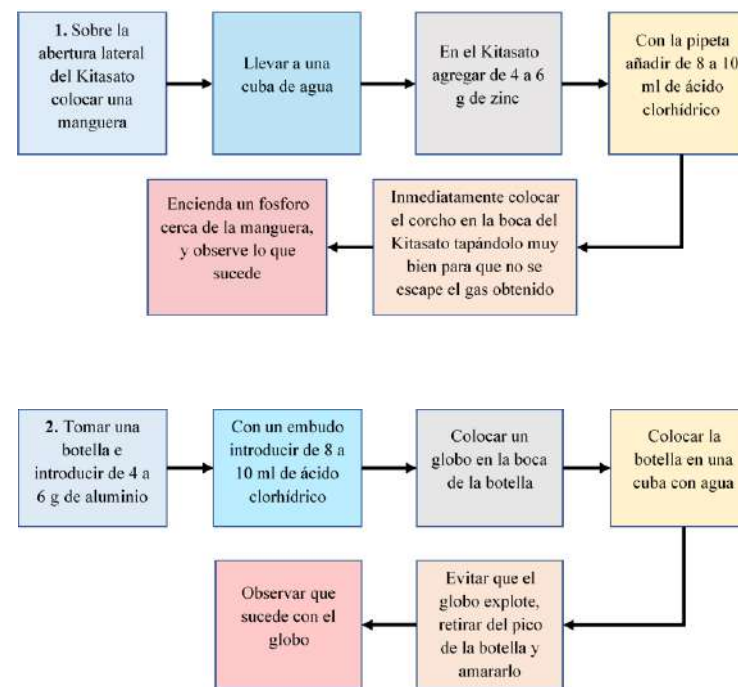
Sustancias sólidas	Zinc y aluminio (rollo de papel aluminio)
Sustancias líquidas	Ácido clorhídrico y agua.
Materiales	Kitasato 250 ml, manguera, un corcho, pipeta de 10 ml, embudo, fósforos, cuba de agua, botella de vidrio transparente, globos y ropa protectora.
Equipos	Ninguno.

3. INSTRUCCIONES

- Para realizar esta práctica de laboratorio se debe contar con la vestimenta de protección adecuada: bata de laboratorio, mascarilla, guantes y protector facial.
- Mantener la calma en todo momento, la reacción de zinc con ácido clorhídrico suele suscitarse inmediatamente provocando la liberación de gases de hidrógeno.
- Tener cuidado de que el globo explote ya que si sucede pueden dispersarse pequeñas gotas de agua con ácido clorhídrico.

- Realizar la practica en un ambiente controlado y evitar que haya gente cerca.

4. PROCEDIMIENTO



5. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

QUÍMICA ORGÁNICA

PREPARACIÓN DE DISOLUCIONES

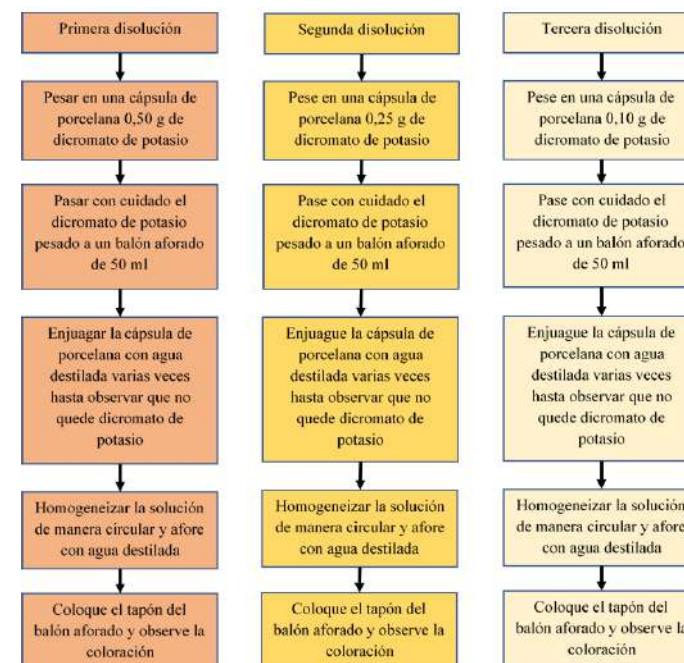
1. OBJETIVO

- Observar los cambios cualitativos de una disolución, mediante la preparación de soluciones a diferentes concentraciones.

2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	Dicromato de potasio
Sustancias líquidas	Agua destilada.
Materiales	Capsula de porcelana, balón de aforo de 50 ml y espátula.
Equipos	Balanza analítica

3. PROCEDIMIENTO



4. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

QUÍMICA ORGÁNICA

EQUILIBRIO QUÍMICO: PRINCIPIO DE LE CHATELIER

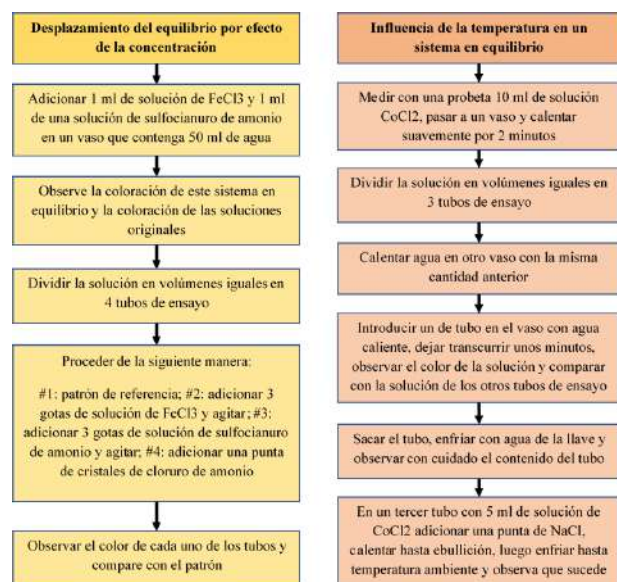
1. OBJETIVO

- Determinar la influencia de los cambios de concentración y temperatura sobre el equilibrio químico.

2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	Cloruro de amonio (cristales), cloruro de cobalto y cloruro de sodio.
Sustancias líquidas	Cloruro Férrico 1 M, sulfocianuro de amonio 0.1 M y agua destilada.
Materiales	Mortero, vasos de precipitación 250 ml, tubos de ensayo, gradilla, espátula, y varilla de agitación.
Equipos	Reverbero.

3. PROCEDIMIENTO



4. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

QUÍMICA ORGÁNICA

USO DEL UV-VIS Y LA APLICACIÓN DE LA LEY
DE LAMBER & BEER

1. OBJETIVO

- Utilizar el UV-VIS para la determinación de la concentración de una muestra mediante la aplicación de la Ley de Lamber & Beer.

2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	Colorante vegetal.
Sustancias líquidas	Agua.
Materiales	Balón aforado de 1000 ml, 3 balones aforados de 100 ml, Pizeta, Vasos de precipitación.
Equipos	Balanza analítica y espectrofotómetro UV-VIS con un rango de trabajo de 200 a 700 nm.

3. PROCEDIMIENTO



4. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

QUÍMICA ORGÁNICA

PROPIEDADES DEL BENCENO

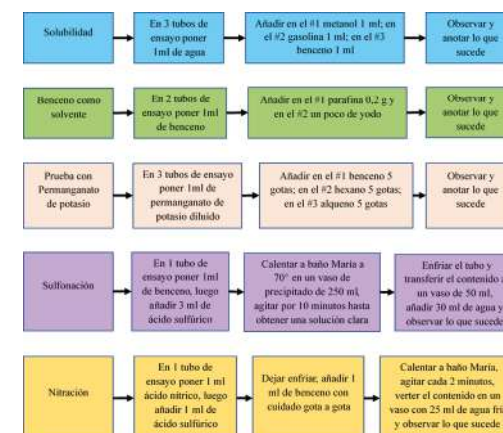
1. OBJETIVOS

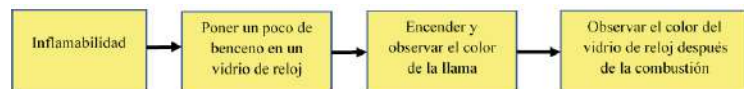
- Identificar las propiedades químicas y físicas del benceno.
- Comparar la solubilidad del metanol, la gasolina y el benceno en un 1 ml de agua.

2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	Permanganato de potasio, parafina y yodo.
Sustancias líquidas	Metanol, alqueno hexeno, hexano, ácido sulfúrico, ácido nítrico, gasolina, benceno y agua destilada.
Materiales	Vaso de precipitación de 250 ml, pipeta, termómetro, malla, vaso de precipitación de 50 ml, espátula, vidrio de reloj, pinza para tubos de ensayo, fósforos o fosforera.
Equipos	Reverbero.

3. PROCEDIMIENTO





4. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

TRATAMIENTO DE AGUAS

DETERMINACIÓN DE CLORUROS EN UNA MUESTRA DE AGUA (VOLUMETRÍA)

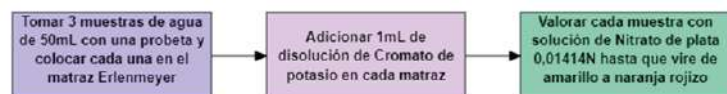
1. OBJETIVOS

- Determinar la cantidad de cloruros en una muestra de agua mediante la aplicación de métodos volumétricos de análisis.

2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	Ninguna.
Sustancias líquidas	Agua destilada, solución de Nitrato de plata 0,0141N y solución indicadora de cromato de potasio al 5%
Materiales	Bureta de 25 ml, probeta de 50 ml, soporte universal, embudo analítico, matraz aforado de 100 ml, matraces Erlenmeyer 250 ml, vasos de precipitado de 250 ml y pipeta de 1 ml.
Equipos	Balanza analítica.

3. PROCEDIMIENTO



4. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

TRATAMIENTO DE AGUAS

CARACTERIZACIÓN FÍSICO – QUÍMICO DEL AGUA DE POZO

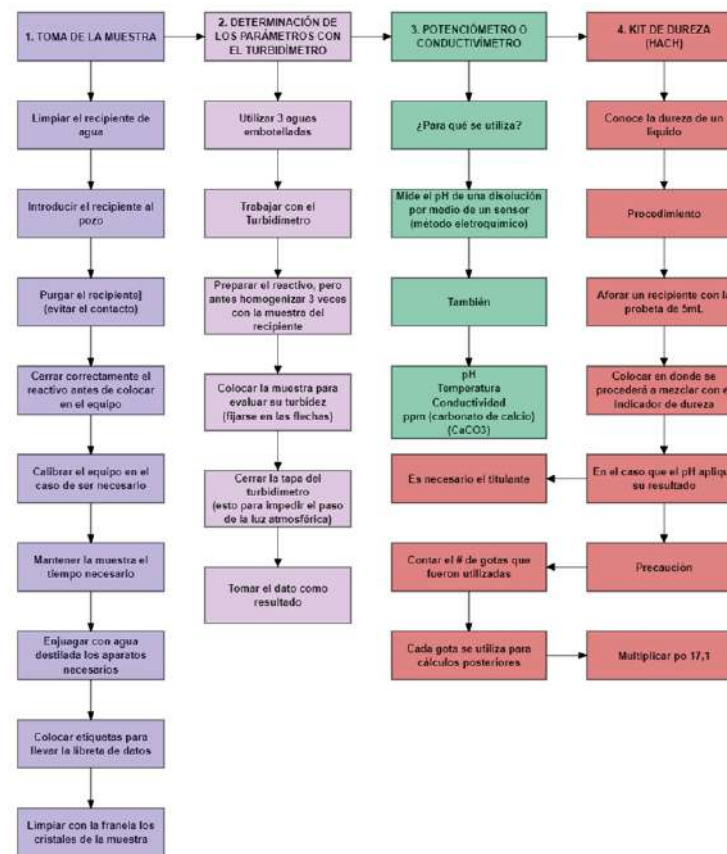
1. OBJETIVOS

- Caracterizar fisicoquímicamente el agua de pozo.
- Analizar los parámetros físicos del agua.

2. MARCO EXPERIMENTAL

Materiales y Equipos	Sustancias y Reactivos
• Guantes • Mandil • Mascarilla • Vasos de precipitación • recipiente • Instrumento para captar agua de pozo • Franela • Detergente • Potenciómetros • Turbidímetro	• Zona de captación • Bloque de medicina • Bloque ingeniería • Grifo ingeniería.

3. PROCEDIMIENTO



4. RESULTADOS

PARÁMETROS	AGUA DE CAPTACIÓN	AGUA POTABILIZADA MEDICINA	GRIFO DE MEDICINA	GRIFO DE INGENIERÍA

LABORATORIO DE QUÍMICA

TRATAMIENTO DE AGUAS

CARACTERIZACIÓN FÍSICO - QUÍMICO DEL
AGUA EMBOTELLADA

1. OBJETIVOS

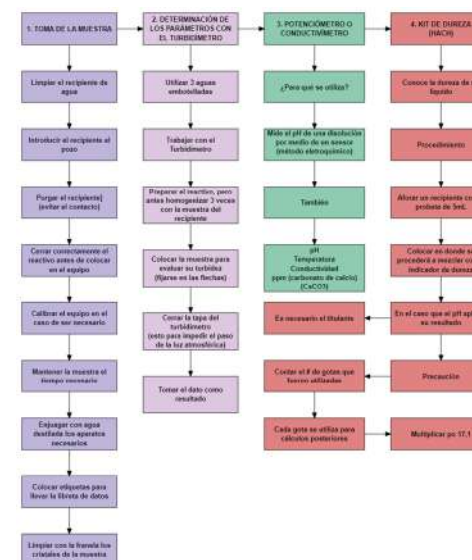
- Caracterizar fisicoquímicamente el agua embotellada

- Analizar los parámetros físicos del agua
- Enfocar la atención en el uso adecuado de cada equipo

2. MARCO EXPERIMENTAL

Materiales	Guantes, mandil, mascarilla, franela, detergente.
Equipos	Turbidímetro y medidor de pH.
Sustancias o muestra	Dasani, Guitic, Cristal, Esplendor, Tesalia, Luz, Manatí, Mi camisariato, Cielo, All natural, Vivant y Guitic sin gas.

3. PROCEDIMIENTO



4. RESULTADOS

Nº	Muestra	°T	Turbi- dez (NTU)	PH	PPM	Conductividad (Ms/cm)
1	Dasani					
2	Guitic					
3	Cristal					
4	Esplendor					
5	Tesalia					
6	Luz					
7	Manantial					
8	Mi comi- sariato					
9	Cielo					
10	All natural					
11	Vivant					
12	Guitic sin gas					

LABORATORIO DE QUÍMICA

TRATAMIENTO DE AGUAS

DETERMINACIÓN DE LA DUREZA DEL AGUA

1. OBJETIVOS

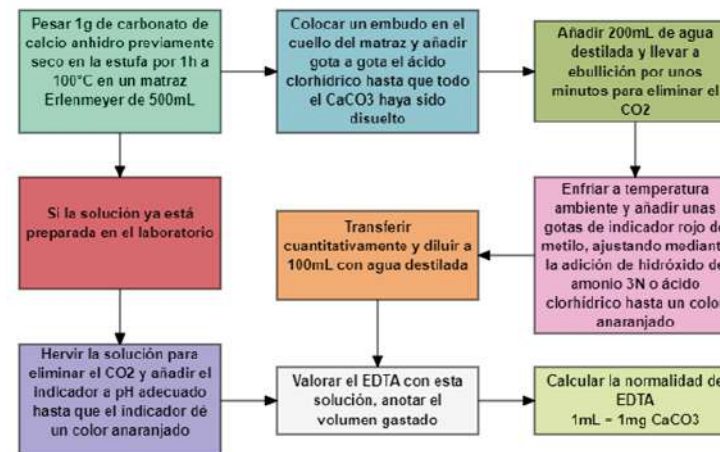
- Determinar la dureza del agua potable de Riobamba

2. MARCO EXPERIMENTAL

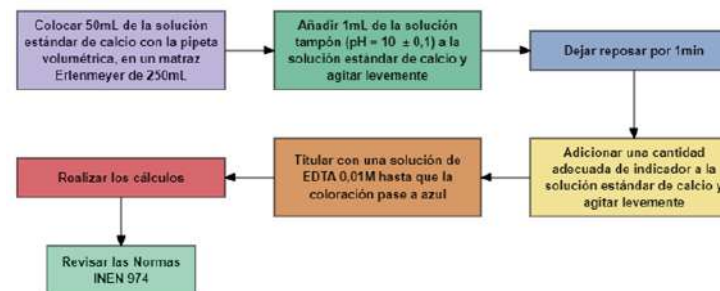
Materiales	6 matraz Erlenmeyer, de 250 ml 2 bureta, de 25 o 50 ml 1 pipeta volumétrica, de 1 ml y de 50 ml 1 mortero y pistilo 2 vaso de precipitación, de 250 ml 1 balón aforado, de 1l
Equipos	pH metro Balanza analítica, sensible al 0,1 mg Estufa
Sustancias o muestras	500 ml Na-EDTA.2H ₂ O 0,01M 2L CaCO ₃ anhidro, seco en estufa a 100 C por 1 hora CINH ₄ 100 ml NH ₄ OH 3N Gotas Negro de eriocromo T Gotas Murexida Rojo de metilo 500 ml HCl concentrado 500 ml NaOH 0,1 M 100 ml HCl 1:1 V/V 100 ml KCN 10 gL ⁻¹

3. PROCEDIMIENTO

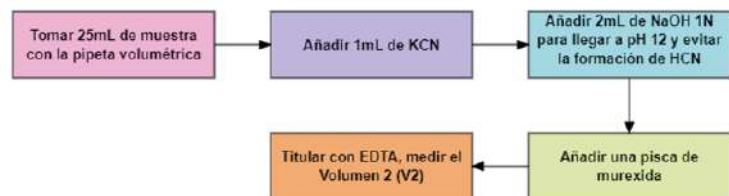
ESTANDARIZACIÓN DEL EDTA



DETERMINACIÓN DE LA DUREZA DEL AGUA POTABLE



DUREZA DEL CALCIO



4. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

TRATAMIENTO DE AGUAS

CALIDAD DE AGUA POTABLE EN DIFERENTES PUNTOS DE LA CUIDAD DE MACAS

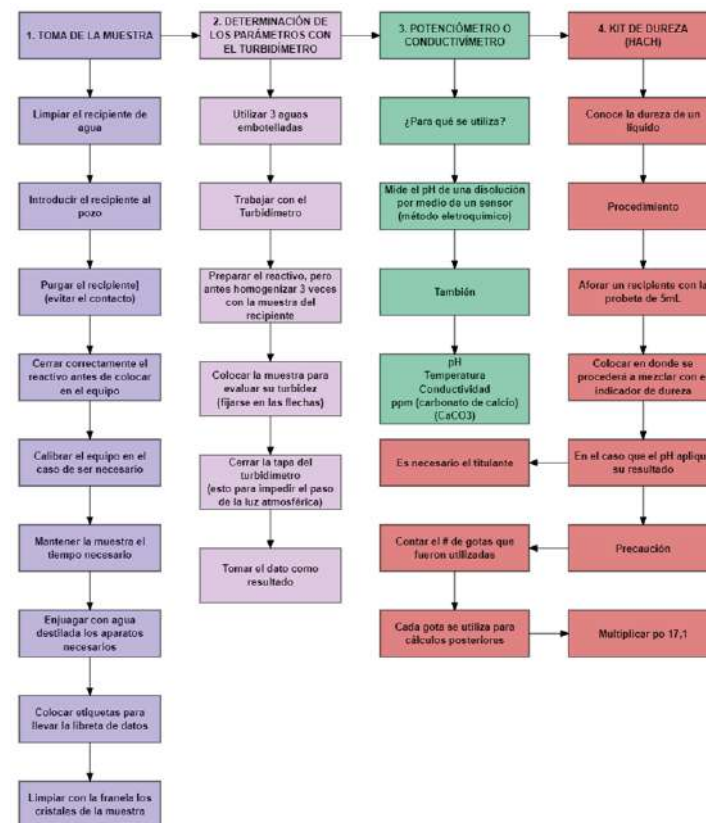
1. OBJETIVOS

- Analizar la calidad del agua según parámetros fisicoquímicos del agua.
- Identificar la variación en los parámetros fisicoquímicos del análisis.
- Enfocar la atención en el uso adecuado de cada equipo.

2. MARCO EXPERIMENTAL

Materiales	Guantes, mandil, mascarilla, pH-medidor, franela y detergente.
Equipos	Turbidímetro y potenciómetro.
Sustancias o muestras	Agua potable de diferentes barrios de la ciudad de Macas.

3. PROCEDIMIENTO



4. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

TRATAMIENTO DE AGUAS

*SÓLIDOS SEDIMENTABLES CON DIFERENTES
MUESTRAS APLICADAS EN EL CONO IMHOFF*

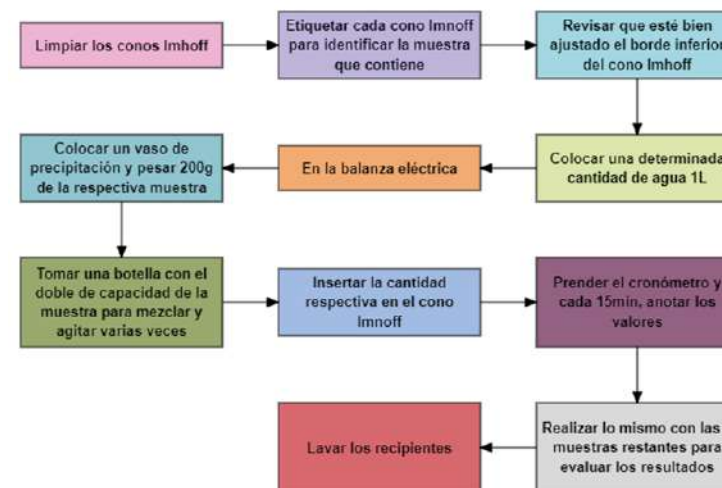
1. OBJETIVOS

- Utilizar diferentes cantidades en gramos para identificación de los sólidos sedimentables, suspendidos y disueltos.
- Determinar los tiempos en cada cono imhoff.

2. MARCO EXPERIMENTAL

Materiales	Un cono con graduación (cono Imhoff), agua, piedritas, arena, franela, detergente y botella plástica con tapa.
Equipos	Cronómetro y balanza eléctrica.
Sustancias o muestras	Tierra del río Upano Tierra de diferentes jardines Tierra de diferentes casas

3. PROCEDIMIENTO



4. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

BALANCE DE MASA Y ENERGÍA

BALANCE DE MASA Y ENERGÍA PARA LA ELABORACIÓN DE JARABE

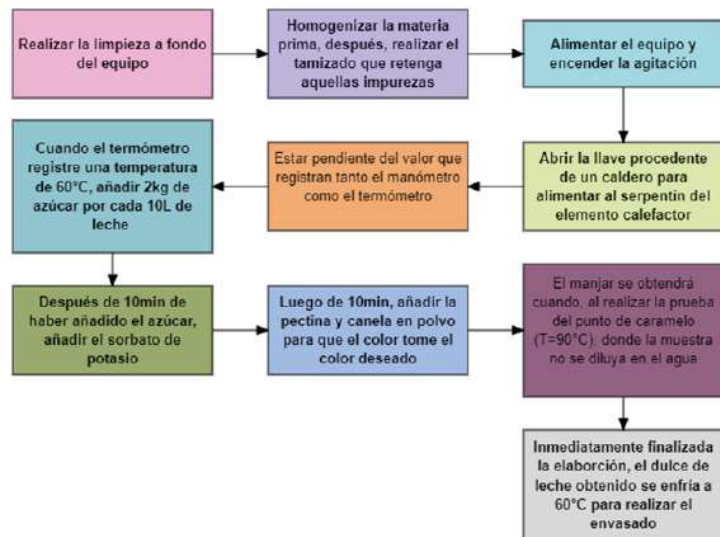
1. OBJETIVOS

Realizar el balance de masa y energía del proceso de evaporación mediante el uso de la marmita para la elaboración de jarabe

2. MARCO EXPERIMENTAL

Materiales	Evaporador de simple Efecto y probeta de 1000 ml
Equipos	Balanza y refractómetro
Sustancias o muestras	Azúcar. (1Kg: 1.5L H ₂ O) Agua. (0.75L: 1Kg de fruta) Sorbato de potasio (0.1%) Ácido cítrico (0,05%) Menta (110gr:1l de agua)

3. PROCEDIMIENTO



4. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

BALANCE DE MASA Y ENERGÍA

BALANCE DE MASA Y ENERGÍA PARA LA ELABORACIÓN DE MANJAR

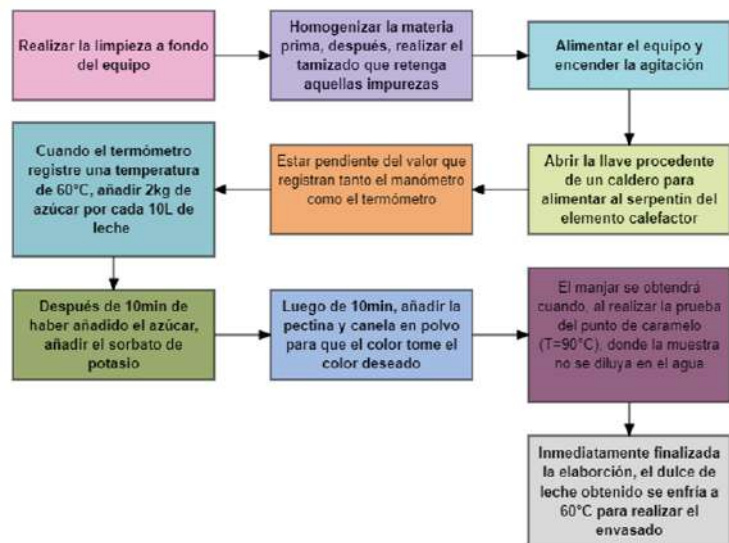
1. OBJETIVOS

- Determinar el balance de masa del proceso de evaporación mediante el uso del evaporador de simple efecto con serpentín para la elaboración de manjar de leche.
- Calcular el valor del rendimiento del manjar de leche que se obtuvo en el proceso de balance de masa de este.
- Determinar el valor de la densidad del manjar con la ayuda de la balanza analítica.
- Determinar el valor del volumen obtenido del producto mediante el respectivo análisis de los resultados y cálculos obtenidos

2. MARCO EXPERIMENTAL

Materiales	Evaporador pequeño, vaso de precipitación de 1000 ml
Equipos	Balanza, termómetro
Sustancias o muestras	Leche Azúcar Pectina (1%) Agua Sorbato de potasio (0.02%) Canela en polvo

3. PROCEDIMIENTO



4. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

BALANCE DE MASA Y ENERGÍA

BALANCE DE MASA Y ENERGÍA PARA LA DESTILACIÓN DE ETANOL

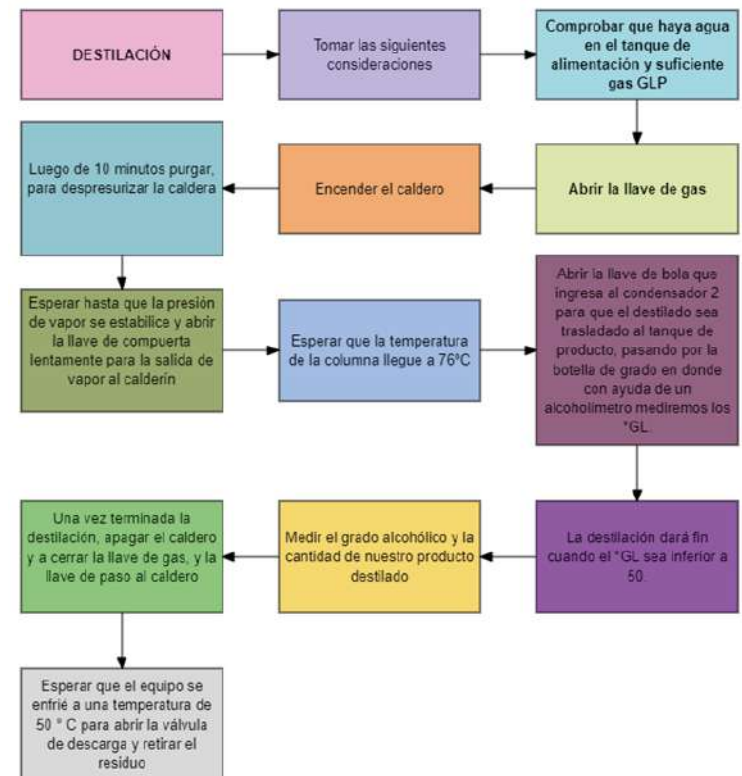
1. OBJETIVOS

- Realizar el balance de masa y energía en un destilador de tipo batch para la obtención de alcohol
- Verificar el balance de materia para toda la operación
- Separar una mezcla de varios componentes aprovechando sus diferentes volatilidades o de forma más pura
- Aplicar el proceso de Destilación Simple para la separación de una mezcla, procedente de una muestra de etanol
- Determinar el grado alcohólico, mediante la tabla Densidad/Grado

2. MARCO EXPERIMENTAL

Materiales	Columna de destilación, caldera, probeta graduada de 1000 ml, GLP
Equipos	Alcoholímetro, termómetro/Pirómetro
Sustancias o muestras	Etanol artesanal

3. PROCEDIMIENTO



4. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

BALANCE DE MASA Y ENERGÍA

BALANCE DE MASA Y ENERGÍA PARA LA EXTRACCIÓN DE ACEITES ESENCIALES

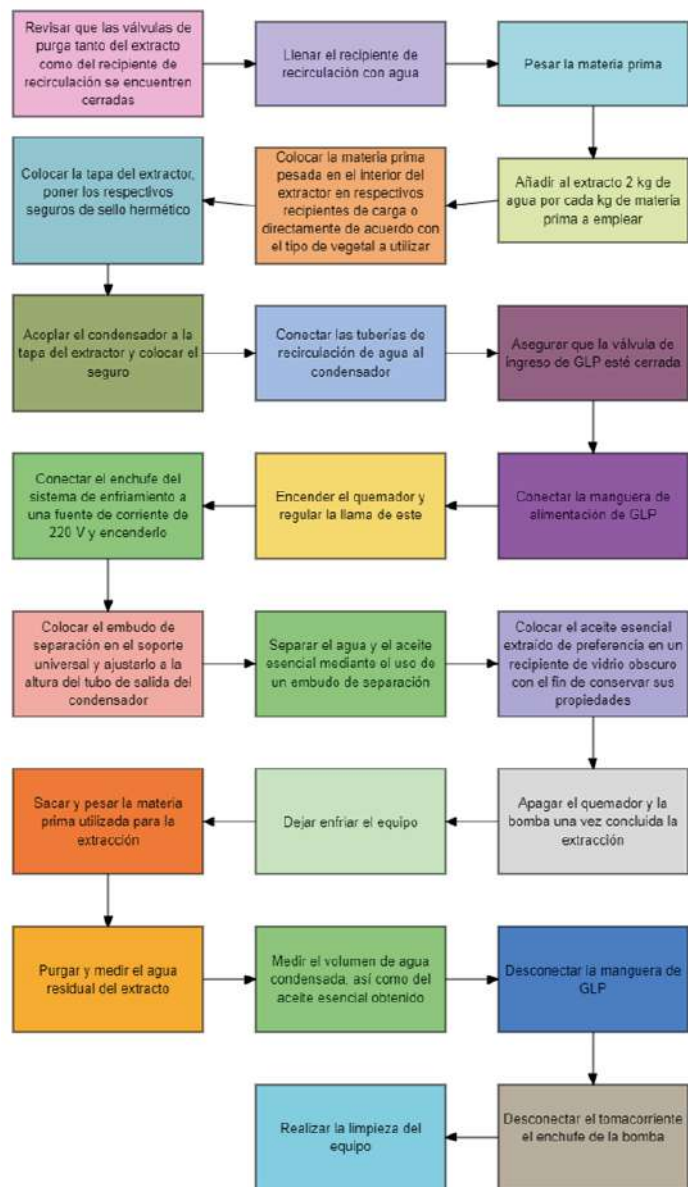
1. OBJETIVOS

- Efectuar el balance de masa y energía utilizando el extractor de aceites esenciales para la obtención de aceite de ortiga
- Identificar los principios fundamentales del extractor de aceites esenciales que se encuentran en el laboratorio
- Determinar el rendimiento de aceite esencial de Ortiga a nivel de laboratorio
- Caracterizar el posible aceite obtenido, determinando su densidad y entalpía

2. MARCO EXPERIMENTAL

Materiales	Embudos de Separación, Probetas, Soporte Universal, Pinza Universal
Equipos	Equipo de Extracción de Aceites Esenciales, termómetro, balanza.
Sustancias o muestras	Agua, Hojas de Eucalipto

3. PROCEDIMIENTO



4. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

BALANCE DE MASA Y ENERGÍA

BALANCE DE MASA Y ENERGÍA PARA LA ELABORACIÓN DE MERMELADA

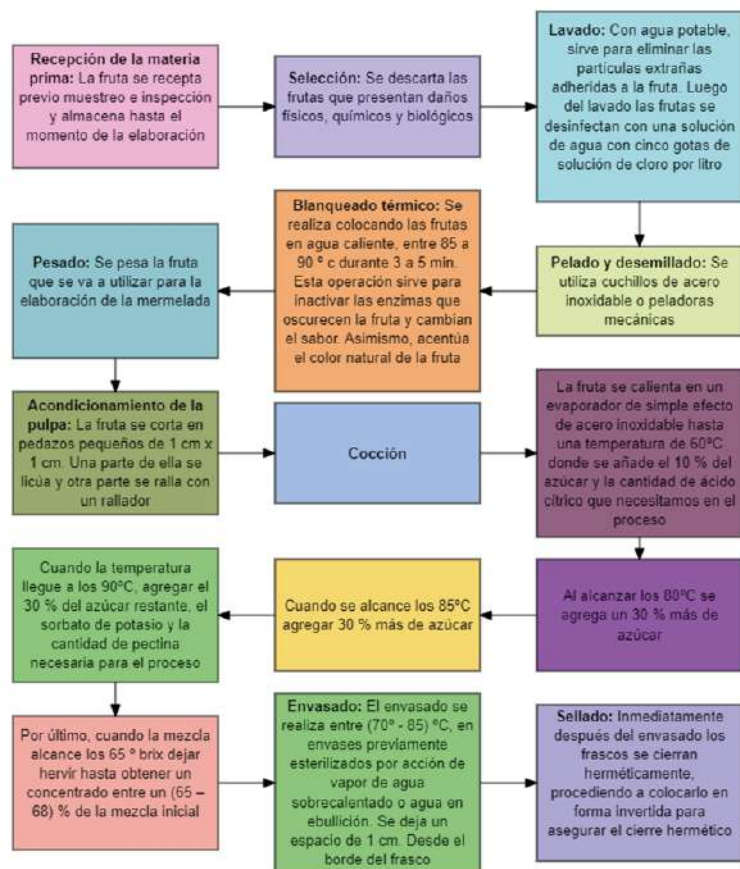
1. OBJETIVOS

Realizar el balance de masa y energía mediante el uso del evaporador de simple efecto con serpentín para la elaboración de la mermelada

2. MARCO EXPERIMENTAL

Materiales	Evaporador, cernidor, licuadora, cucharon, cuchillos, escaldador
Equipos	Refractómetro, viscosímetro
Sustancias o muestras	Pectina (1%) Ácido cítrico (0,05%) Sorbato de potasio (0,1%) Azúcar (1:1) Agua (2:1) Fruta

3. PROCEDIMIENTO



4. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

BALANCE DE MASA Y ENERGÍA

BALANCE DE MASA PARA EL DESPULPADO DE FRUTAS

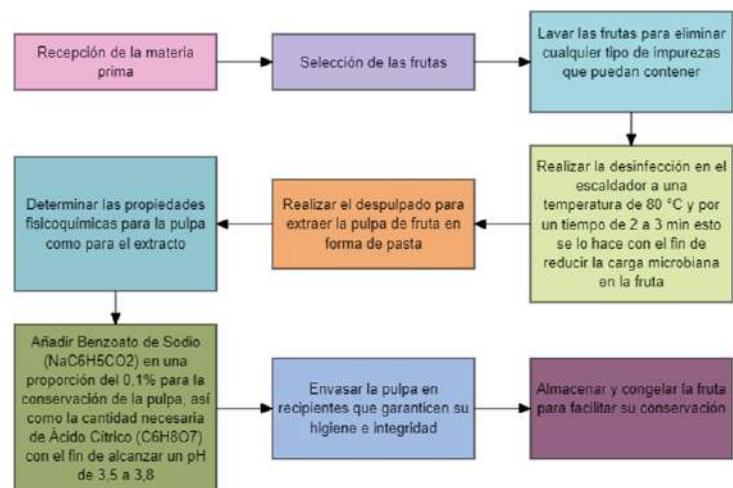
1. OBJETIVOS

Realizar el balance de masa del proceso de separación usando la despulpadora de frutas para la obtención de la pulpa la fruta escogida

2. MARCO EXPERIMENTAL

Materiales	Despulpadora, cuchillos, guantes, mascarilla, cofia
Equipos	Balanza analítica, cronómetro, refractómetro, ph-metro, densímetro, viscosímetro, escaldador.
Sustancias o muestras	Fruta y agua.

3. PROCEDIMIENTO



4. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

BALANCE DE MASA Y ENERGÍA

BALANCE DE MASA PARA LA DESHIDRATACIÓN DE SÓLIDOS

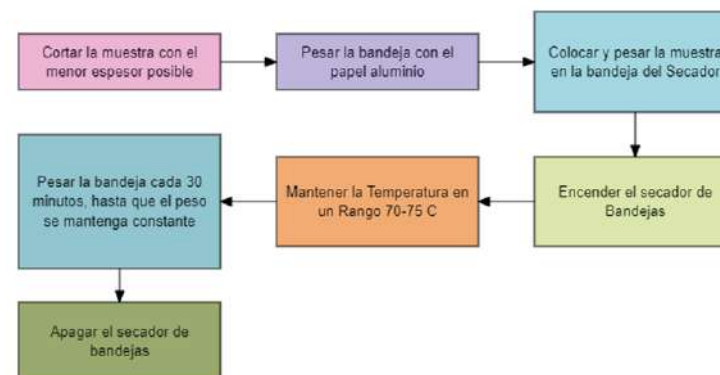
1. OBJETIVOS

- Realizar el proceso de deshidratación, mediante una transferencia continua de calor usando el horno de bandejas, teniendo en cuenta el principio de conservación de materia y aplicar el balance de masa y energía
- Identificar las técnicas, métodos y materiales a utilizar para el proceso de deshidratación de sólidos con la finalidad de llegar al resultado requerido.
- Determinar la cantidad de sólido adquirido como resultado del proceso de deshidratación con la finalidad de obtener un producto de calidad.
- Desarrollar los diferentes cálculos por medio de los datos obtenidos durante la deshidratación del sólido.

2. MARCO EXPERIMENTAL

Materiales	Papel aluminio, guantes, mascarilla y cofia.
Equipos	Secador de bandejas, cronómetro y flexómetro
Sustancias o muestras	Sólido a secar

3. PROCEDIMIENTO



4. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

BALANCE DE MASA Y ENERGÍA

BALANCE DE MASA PARA LA ELABORACIÓN DE
JABÓN LÍQUIDO

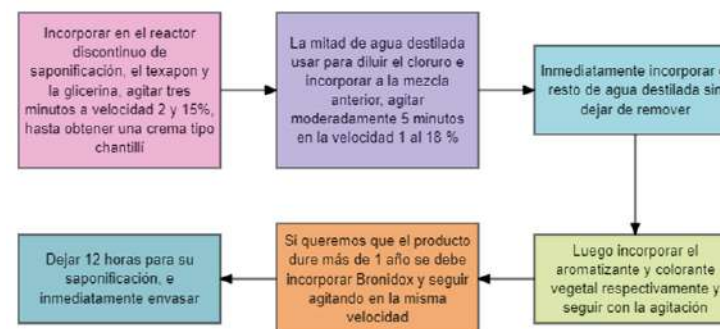
1. OBJETIVOS

- Realizar el balance de materia de producción de jabón líquido

2. MARCO EXPERIMENTAL

Materiales	Vaso de precipitado de 1000 ml, espátula, frascos, balde y guantes.
Equipos	Reactor Discontinuo de Saponificación.
Sustancias o muestras	Texapon, glicerina, cloruro de sodio, aromatizante, colorante vegetal, agua destilada, copelan, bronidox (opcional).

3. PROCEDIMIENTO



4. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

BALANCE DE MASA Y ENERGÍA

LEY DE DIFUSIÓN DE GASES

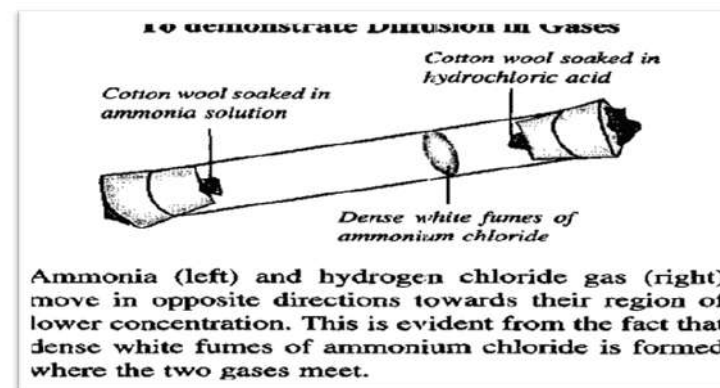
1. OBJETIVOS

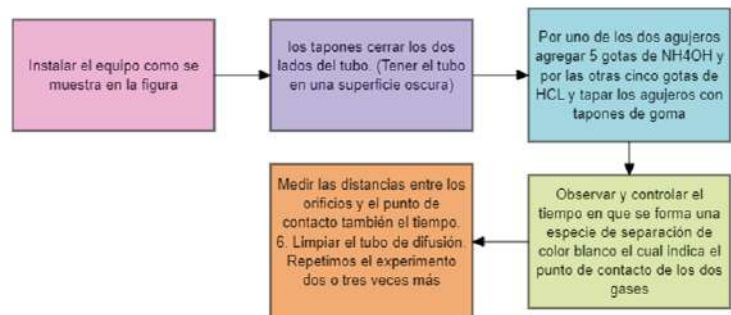
Comprobar la validez de la ley de efusión de Graham en el estudio de difusión de gases

2. MARCO EXPERIMENTAL

Materiales	Tubo de difusión de vidrio de diámetro uniforme y de determinada longitud. Regla graduada Cronómetro Goteros Tapones de goma
Equipos	
Sustancias o muestras	Ácido clorhídrico HCl Hidróxido de amonio NH ₄ OH

3. PROCEDIMIENTO





4. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

BALANCE DE MASA Y ENERGÍA

TASA DE DIFUSIÓN DE SOLUTOS

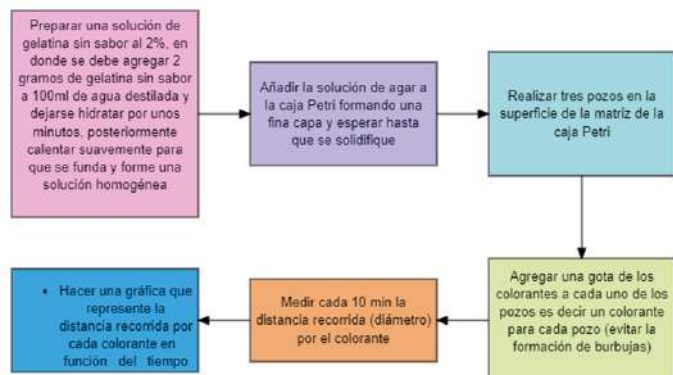
1. OBJETIVOS

2. MARCO EXPERIMENTAL

Materiales	• Vaso de precipitación de 250 ml • Caja Petri. • Balanza analítica. • Reverbero • Malla metálica • Espátula • Vidrio reloj
Equipos	
Sustancias o muestras	Gelatina sin sabor 2% Colorantes (amarillo, azul, rojo). Agua destilada

3. INSTRUCCIONES

4. PROCEDIMIENTO



5. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

BALANCE DE MASA Y ENERGÍA

OSMOSIS

1. OBJETIVOS

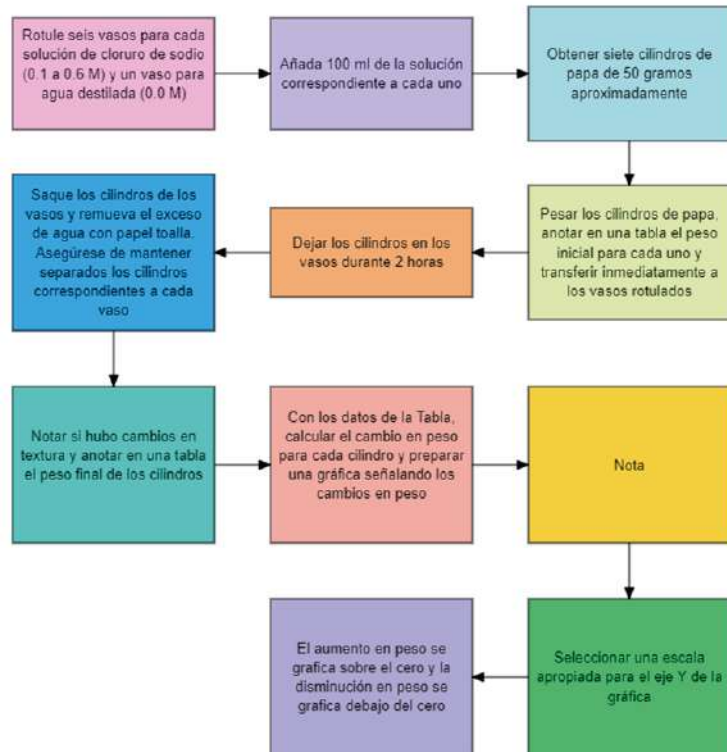
2. MARCO EXPERIMENTAL

Materiales	<i>Balanza</i> <i>Navaja</i> <i>Papel celofán</i> <i>Varilla de agitación</i> <i>Espátula</i> <i>7 vasos de precipitación de 100 ml</i> <i>2 vasos de precipitación de 600 ml</i>
Equipos	
Sustancias o muestras	Papa Agua destilada Cloruro de sodio (100ml) a 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, M Tinta china

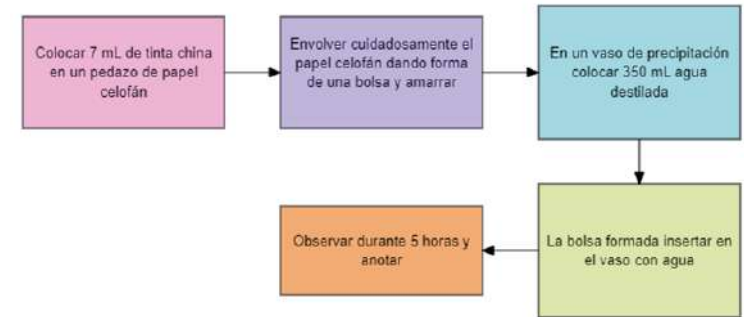
3. INSTRUCCIONES

4. PROCEDIMIENTO

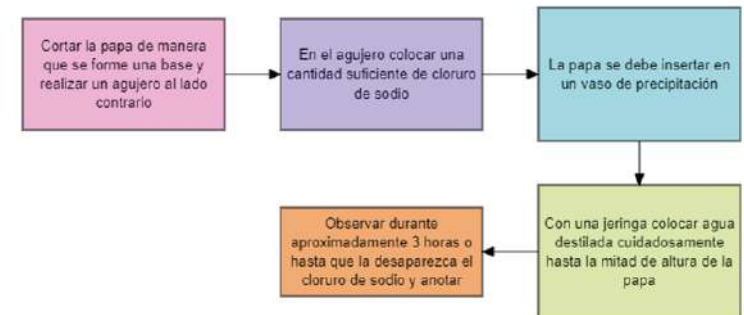
Experimento 1: Estimar la osmolaridad en las células vegetales



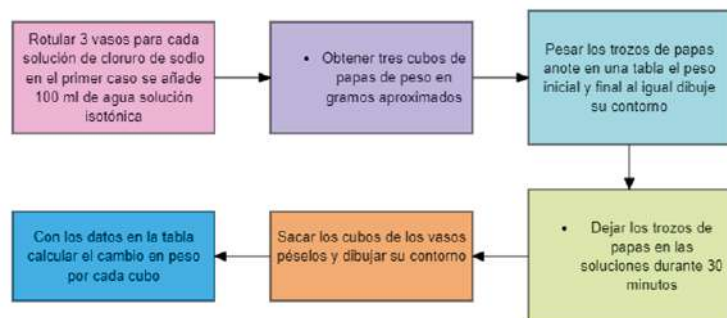
Experimento 2: Papel celofán como membrana semipermeable



Experimento 3: Osmolaridad en una papa



Experimento 4: Osmolaridad en papas con diferentes soluciones hipotónica e isotónicas.



5. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

BALANCE DE MASA Y ENERGÍA

EFFECTO DE LA PRESIÓN OSMÓTICA SOBRE LAS CÉLULAS

OBJETIVOS

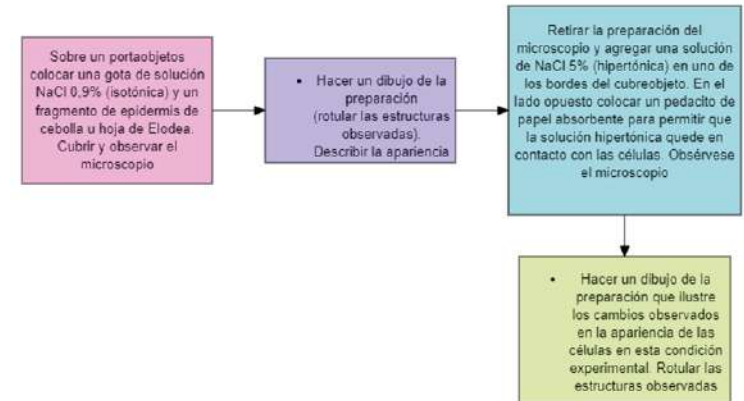
1. MARCO EXPERIMENTAL

Materiales	<i>Microscopio</i> <i>Porta objetos</i> <i>Cubre objetos</i> <i>Papel Absorbente</i> <i>Pinza de disección</i> <i>Bisturí</i> <i>Gotero</i>
Equipos	
Sustancias o muestras	NaCl 0,9% (isotónica) NaCl 5% (hipertónica) Cebolla morada Agua destilada

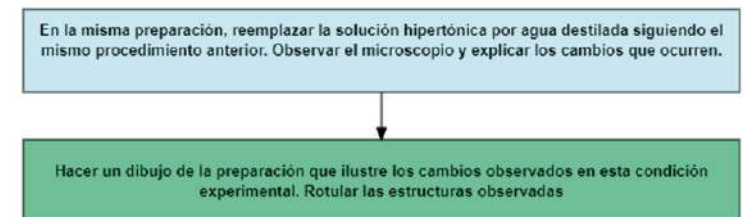
2. INSTRUCCIONES

3. PROCEDIMIENTO

Plasmólisis en células vegetales



Turgencia en células vegetales



4. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

BALANCE DE MASA Y ENERGÍA

DIFUSIÓN DE MOLÉCULAS A TRAVÉS DE
MEMBRANAS SEMIPERMEABLES

1. OBJETIVOS

2. MARCO EXPERIMENTAL

Materiales	- Vaso de precipitación - Brochetas - Papel celofán - Vidrio reloj
Equipos	
Sustancias o muestras	- Lugol - Solución de almidón - Agua destilada

3. INSTRUCCIONES

Identificación del almidón

- Colocar una cuchara de harina en el vaso de precipitación con agua destilada y homogenizar
- Colocar una gota de Lugol y una gota de solución de harina en un vidrio reloj
- Observar el color azul característico

4. PROCEDIMIENTO



5. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

BALANCE DE MASA Y ENERGÍA

PERMEABILIDAD DE LA MEMBRANA: EFECTO DEL TAMAÑO MOLECULAR Y LA POLARIDAD DE LA SOLUCIÓN

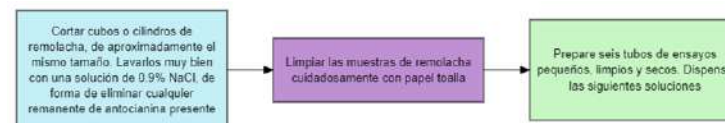
1. OBJETIVOS

2. MARCO EXPERIMENTAL

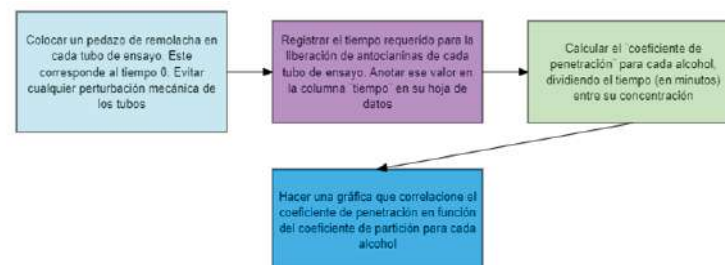
Materiales	Remolacha Cuchillos Toallas Tubos de ensayo Gradilla
Equipos	
Sustancias o muestras	Alcohol Metílico Alcohol Etílico Alcohol Propílico Isobutil Alcohol N- Butil Alcohol Amil- alcohol Cloruro de Sodio Agua

3. INSTRUCCIONES

4. PROCEDIMIENTO



- Tubo 0: (blanco) solución de 0.9% NaCl
- Tubo 1: 6-10ml de alcohol metílico (22M)
- Tubo 2: 6-10ml de alcohol etílico (8.5M)
- Tubo 3: 6-10ml de alcohol propílico (3M)
- Tubo 4: 6-10ml de alcohol butílico (1.1M)
- Tubo 5: 6-10ml de amil-alcohol (0.38M)



5. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

BALANCE DE MASA Y ENERGÍA

COEFICIENTES DE DIFUSIVIDAD DE AGUATINTA VEGETAL

1. OBJETIVOS

2. MARCO EXPERIMENTAL

Materiales	• Probeta • Cronometro • Estufa • Vaso de precipitación • Malla de asbesto • Termómetro
Equipos	
Sustancias o muestras	• Agua destilada • Tinta vegetal

3. INSTRUCCIONES

4. PROCEDIMIENTO



5. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

CONTROL DE CALIDAD

ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO

1. OBJETIVO

- Elaborar queso fresco a partir de leche.

2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	Sal, cuajo y cloruro de calcio
Sustancias líquidas	Leche.
Materiales	Caldera, agitador tipo rejilla, termómetro, lira, balde, mesa para la separación del suero, malla, prensa y moldes
Equipos	Balanza y marmita semi-automática.

3. INSTRUCCIONES

- Verificar el suministro de vapor hacia la marmita
- Cerrar la válvula de extracción antes de llenar la marmita.
- La válvula para la entrada del agua fría en la marmita semiautomatizada debe estar cerrada OFF.
- Abra la válvula de vapor y deje precalentar la marmita.
- Encienda la caldera 1 hora antes, de encender la marmita semiautomatizada para disponer energía al sistema.
- Use sólo agua destilada para llenar otra vez la chaqueta.

- Los productos alimenticios con base de leche o huevo deben colocarse en la marmita fría antes de la cocción. Evite colocar esta clase de productos en la superficie caliente de la marmita, porque pueden pegarse.

- Durante el uso, el nivel del agua del reservorio debe mantenerse alto para cubrir la zona de calentamiento. Si se ilumina la luz de poca agua durante el uso, realice el procedimiento de llenado de la chaqueta del reservorio.

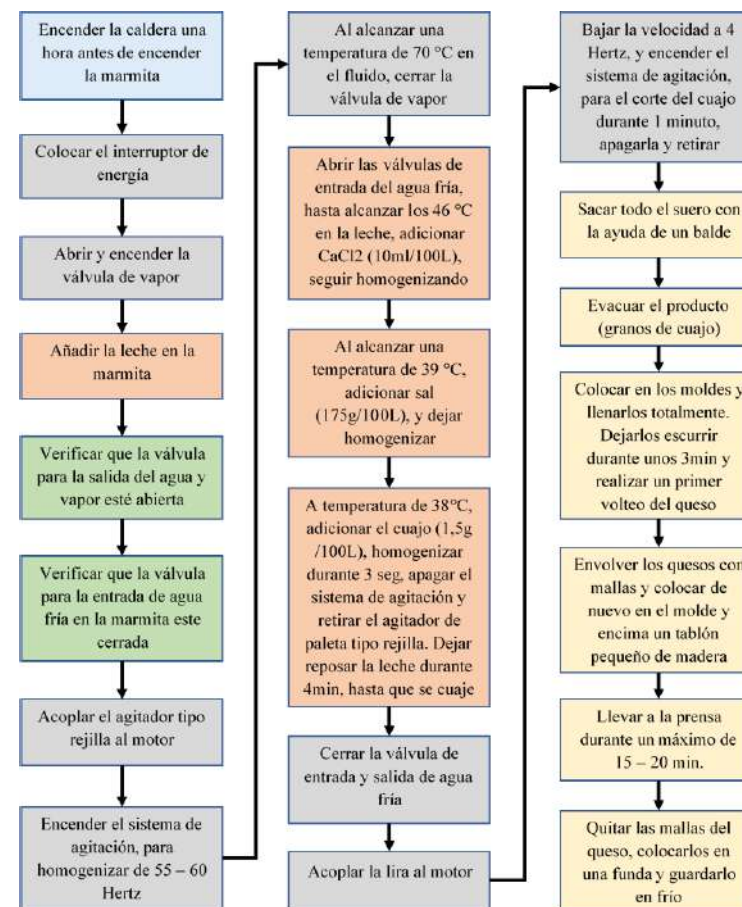
- Llenar la marmita con el producto deseado.
- Se recomienda no pasar los 40 litros para tener precauciones.

- Una vez obtenida la temperatura deseada en el producto, procesa a regular el calor con la válvula de control de vapor y así disminuir la temperatura.

- Terminada la cocción, cerrar la válvula de control de vapor.

- El equipo debe limpiarse de forma regular para mantener su desempeño y óptimo funcionamiento en el tiempo. El mejor momento para limpiar es poco después de cada uso (dejando enfriar la unidad a temperatura ambiente

4. PROCEDIMIENTO



5. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

CONTROL DE CALIDAD

PROPIEDADES FÍSICO QUÍMICAS DE LOS FLUIDOS

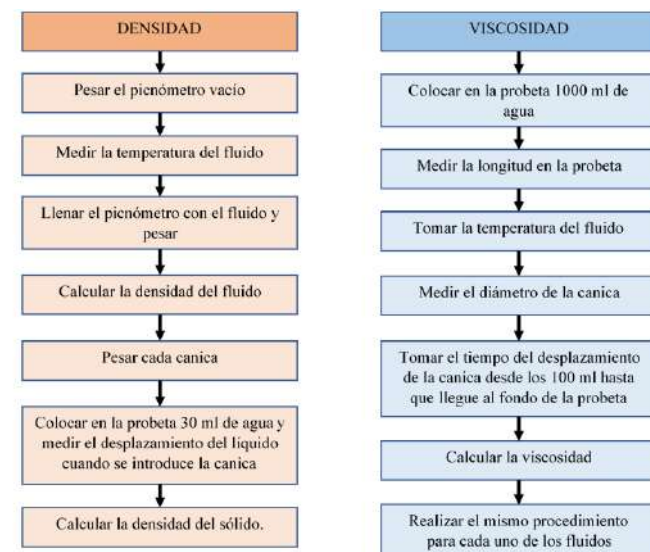
1. OBJETIVO

- Determinar algunas de las propiedades físicas de los fluidos: la densidad y la viscosidad.

2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	Ninguna.
Sustancias líquidas	Agua y fluidos (jugos sintéticos, aceite, glicerina) 1,5 litros.
Materiales	Probeta de 1000 ml, probeta de 50 ml y canicas de laboratorio.
Equipos	Balanza, cronómetro, picnómetro, termómetro, calibrador de laboratorio y flexómetro.

3. PROCEDIMIENTO



4. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

CONTROL DE CALIDAD

APLICACIÓN DE MÉTODOS Y TÉCNICAS PARA EL DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD FÍSICA, QUÍMICA DE LA LECHE

1. OBJETIVOS

- Evaluar la composición de la leche mediante las técnicas establecidas para describir la calidad que ésta tiene, haciendo un uso adecuado en base a las características físicas, químicas.

2. INSTRUCCIONES

2.1 METODO 1: Características organolépticas y sedimentos en leche

Color: el color normal de la leche es blanco, el cual se atribuye a reflexión de la luz por las partículas del complejo caseinato-fosfato-cálcico en suspensión coloidal y por los glóbulos de grasa en emulsión. Aquellas leches que han sido parcial o totalmente descremadas o que han sido adulteradas con agua, presentan un color blanco con tinte azulado. Las leches de retención o mastíticas presentan un color gris amarillento. Un color rosado puede ser el resultado de la presencia de sangre o crecimiento de ciertos microorganismos. Otros colores (amarillo, azul, etc), pueden ser producto de contaminación con sustancias coloreadas o de crecimiento de ciertos microorganismos. Una leche adulterada con suero de quesería puede adquirir una coloración amarilla-verdosa debida a la presencia de riboflavina.

Sabor: El sabor natural de la leche es difícil de definir, normalmente no es ácido ni amargo, sino más bien

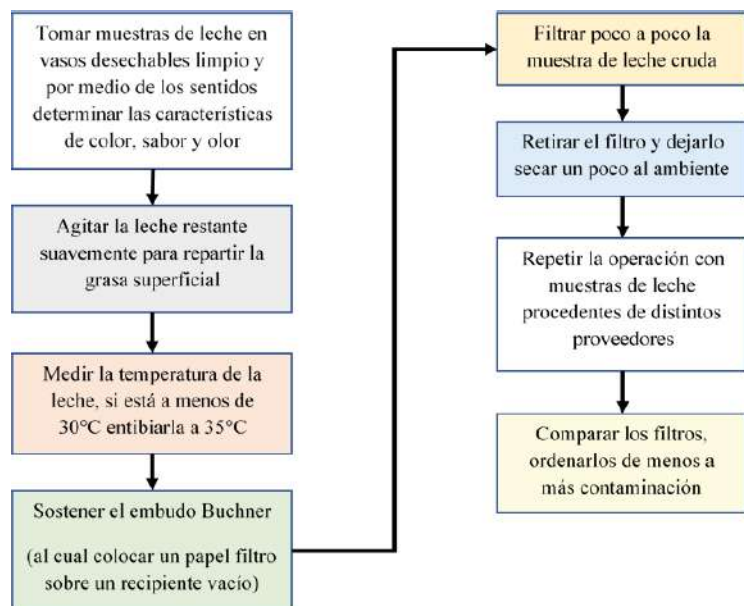
ligeramente dulce gracias a su contenido en lactosa. A veces se presenta con cierto sabor salado por la alta concentración de cloruros que tiene la leche de vaca que se encuentra al final del periodo de lactancia o que sufren estados infecciosos de la ubre (mastitis); otras veces el sabor se presenta ácido cuando el porcentaje de acidez en el producto es superior a 22-33 ml NaOH 0,1 N/100 mL (0,2- 0,3% de ácido láctico). Pero en general, el sabor de la leche fresca normal es agradable y puede describirse simplemente como característico.

Olor: El olor de la leche es también característico y se debe a la presencia de compuestos orgánicos volátiles de bajo peso molecular, entre ellos, ácidos, aldehídos, cetonas y trazas de sulfato de metilo. La leche puede adquirir, con cierta facilidad sabores u olores extraños, derivados de ciertos alimentos consumidos por la vaca antes del ordeño, de sustancia de olor penetrante o superficies metálicas con las cuales ha estado en contacto o bien de cambios químicos o microbiológicos que el producto puede experimentar durante su manipulación.

2.1.1 SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	Ninguna.
Sustancias líquidas	1 litro de leche caliente “fresca” de prueba (distintos proveedores).
Materiales	Vaso de precipitado o desechable limpio, embudo Buchner de 4 a 5 cm de diámetro interno y discos de papel filtro para percollar café (u otro de algodón, celulosa o similar), con diámetro apropiado al diámetro interno del embudo.
Equipos	Termómetro de -10 a +110 °C, con cubierta metálica.

2.1.2 PROCEDIMIENTO



2.2 MÉTODO 2: Prueba de estabilidad al alcohol

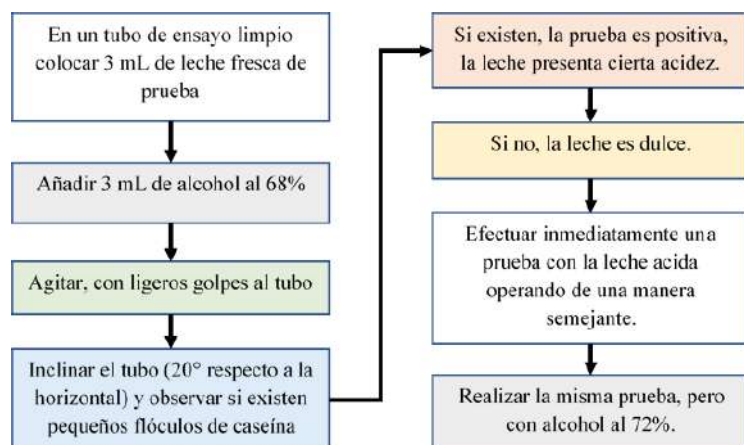
Esta prueba constituye un indicador indirecto del grado de Acidificación de la leche cruda. Por tanto, también revela, indirectamente, la carga microbiana total de la leche (principalmente la flora ácido láctica), y su probable comportamiento ante un tratamiento térmico (Ej. pasteurización o esterilización comercial. De manera sencilla, se afirma que al acidificarse la leche las micelas de caseína se vuelven sensibles al exponerse al alcohol del 68% o del 72%, ya que esta sustancia las deshidrata favoreciendo su precipitación como un floculo blanco.

Es decir, si una muestra de leche cruda se mezcla con un volumen equivalente de alcohol al 68% o 72%, y tras agitarse se observa la formación de pequeños copos de caseína, entonces la prueba es positiva, lo que revela que la leche ya ha sufrido cierta acidificación por actividad de la flora láctica. A medida que la concentración de alcohol empleado crece, la prueba se hace más estricta; es decir “detecta” una acidez menor. En consecuencia, se aplica para leche destinada a soportar un tratamiento térmico más severo, como el de UHT (ultra pasteurizada). Entonces, para leche cruda destinada a pasteurización, se aplica la prueba de alcohol al 68%; para leche UHT y se emplea alcohol al 72%. Esta prueba se sigue empleando en plantas industriales tecnificadas.

2.2.1 SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	Ninguna.
Sustancias líquidas	Leche cruda, alcohol al 68% y alcohol al 72%.
Materiales	2 tubos de ensayo de 20 mL y 2 pipetas de 10 mL.
Equipos	Ninguno.

2.2.2 PROCEDIMIENTO



2.3 MÉTODO 3: Ensayo del azul de metileno (prueba de la reductasa)

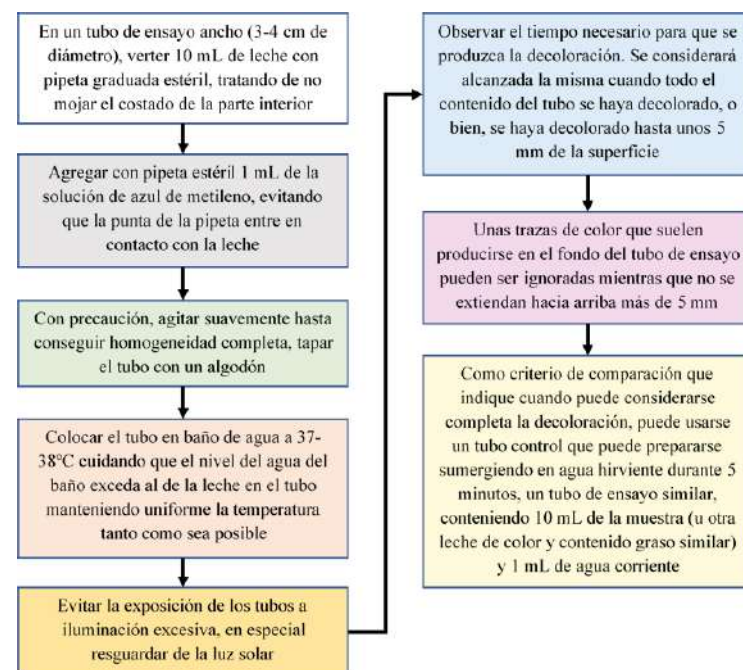
Evalúa la cantidad de bacterias en la leche y por lo tanto la calidad de su conservación. La prueba depende de que la actividad reductora de los microorganismos y de las sustancias reductoras de la leche logre un descenso del potencial redox y este cambio se valora visualmente mediante la reducción del azul de metileno.

Es una prueba más rápida que los métodos de conteo de placas y sus resultados son más reproducibles.

2.3.1 SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	Ninguna.
Sustancias líquidas	Azul de metileno y agua.
Materiales	Tubos de ensayo esterilizado, pipetas y algodón.
Equipos	Equipo BM.

2.3.2 PROCEDIMIENTO



Con base al tiempo transcurrido hasta la decoloración, se puede concluir sobre el

estado de conservación y pureza de la muestra, lo siguiente:

- Leche muy mala -Si no se conserva el color por más de 20 min.
- Leche mala- Si conserva el color de 20 min a 2 horas.
- Leche calidad mediana - Si conserva el color por 2 a 5 1/2 horas.
- Leche de primera calidad - Si conserva el color más de 5 1/2 horas.

2.4 MÉTODO 4: Presencia de almidón y harinas (cualitativo)

El alumno realizará la prueba de almidón para determinar adulteración en la leche.

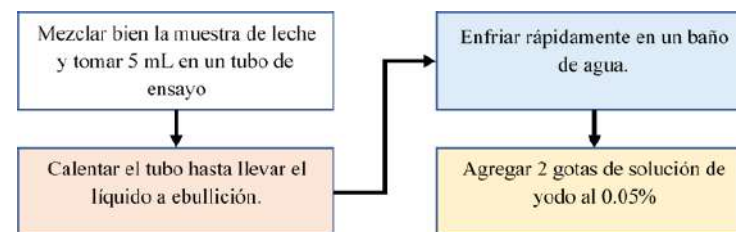
Es una prueba cualitativa que consiste en colorear el almidón presente por la acción del yodo; esto es debido a la acción de complejos coloreados., el almidón es una mezcla de dos polisacáridos, amilasa que es un polímero de cadena recta formado por glucosa unida por enlaces alfa 1-4 y por amilopectina, polímero de glucosa de cadena ramificada de enlace alfa 1-6. Los polisacáridos lineales o helicoidalmente enrollados e amilasa o almidones ricos en amilasa) forman complejos

de absorción entre el yodo dando un color azul negro intenso. La leche puede adulterarse accidental o intencionalmente. El aguado puede ser consecuencia de un accidente, o de prácticas incorrectas en la granja o en la industria, como, por ejemplo, no secar el tanque después de limpiarlo o la cisterna del camión tras su vaciado y limpieza.

2.4.1 SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	
Sustancias líquidas	Yodo al 0.05%
Materiales	Tubos de ensayo, pipetas
Equipos	Equipo BM

2.4.2 PROCEDIMIENTO



3. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

MICROBIOLOGÍA

MANEJO DEL MICROSCOPIO

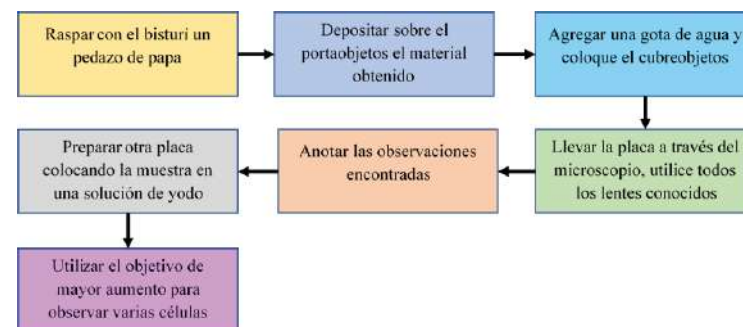
1. OBJETIVO

- Conocer las partes importantes del microscopio, reafirmar de que los seres pluricelulares están formados por agrupaciones de células.

2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	Pedazo de papa.
Sustancias líquidas	Azul de metileno, solución de yodo y agua.
Materiales	Porta objetos, cubre objetos, gotero, bisturí, mascarilla, guantes, gorra desechable y mandil.
Equipos	Microscopio.

3. PROCEDIMIENTO



4. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

MICROBIOLOGÍA

DETERMINACIÓN DE COLIFORMES TOTALES Y FECALES.

MÉTODO DE RECUENTO POR DILUCIÓN EN TUBO:
NMP

1. OBJETIVOS

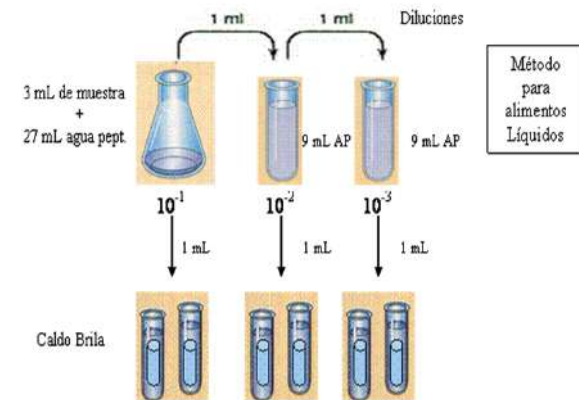
- Familiarizarse con los métodos de recuento, especialmente con el de NMP.
- Detectar bacterias coliformes totales y fecales.
- Detectar si la muestra traída es apta para el consumo humano.

2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

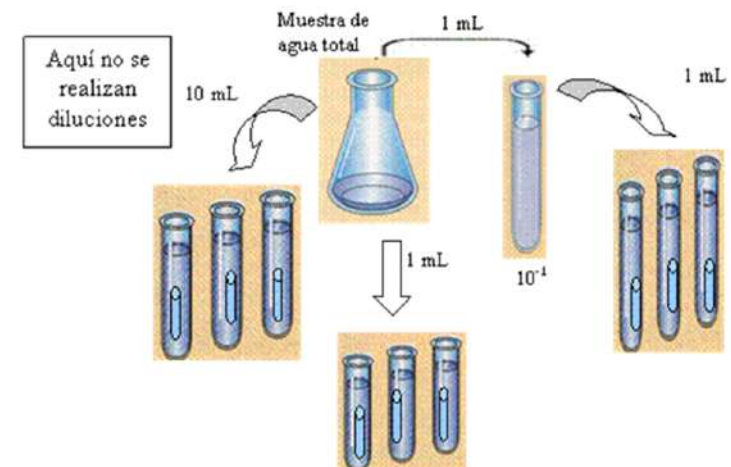
Sustancias sólidas	ninguno
Sustancias líquidas	Leche, medio de cultivo: (Caldo Brilla (presuntivo), agar MacConkey, agar Endo, EMB, CB.), Caldo EC.
Materiales	Matras, tubos de dilución, campana de Durham, bombilla de aspiración, placas de Petri, Mechero Bunsen, gradilla y anzas microbiológicas calibradas.
Equipos	Estufa y baño María.

3. INSTRUCCIONES

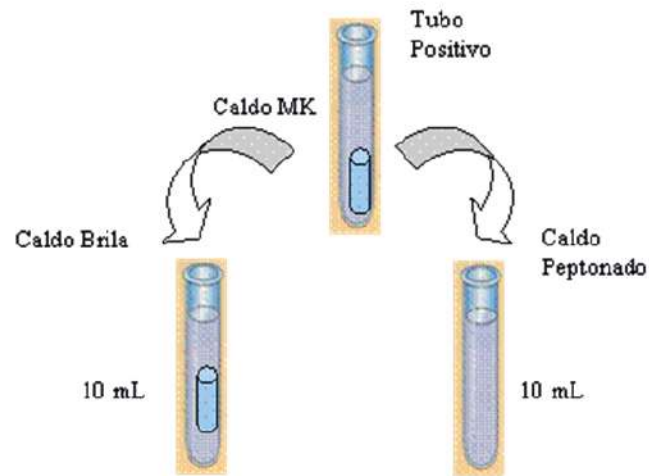
- Para preparar diluciones 10^{-3} se debe seguir el siguiente proceso:



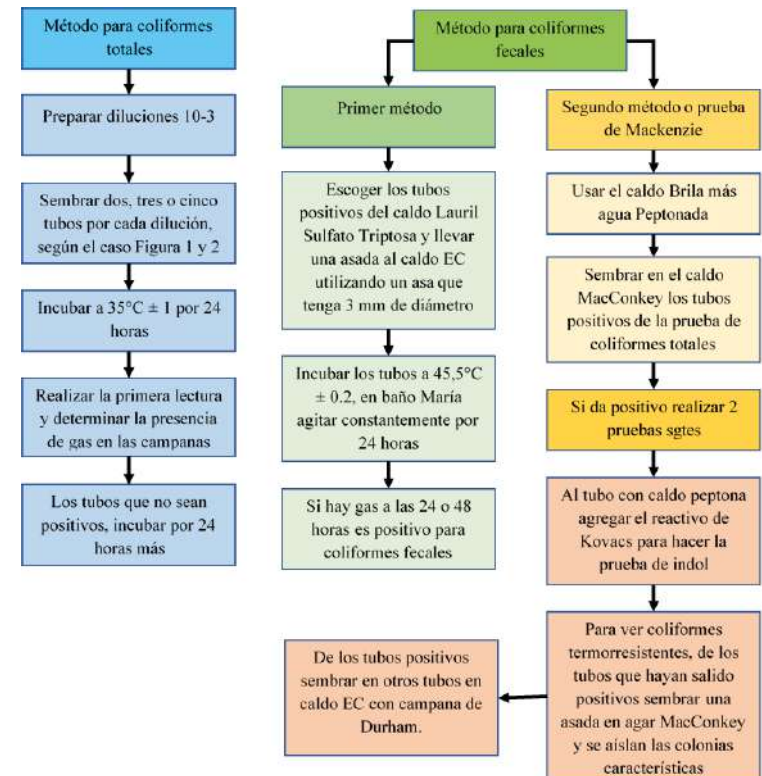
- Los resultados se dan en gramos o mililitros.
- Cuando se trate de aguas, los resultados se darán por 100 mL.



- Sólo se tomará esta prueba como positiva si los dos tubos (caldo Brila y caldo Peptonado) resultan positivos.



4. PROCEDIMIENTO



5. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

MICROBIOLOGÍA

DETERMINACIÓN DE BACTERIAS AEROBIAS DE MUESTRAS DE AGUA EN FILTROS

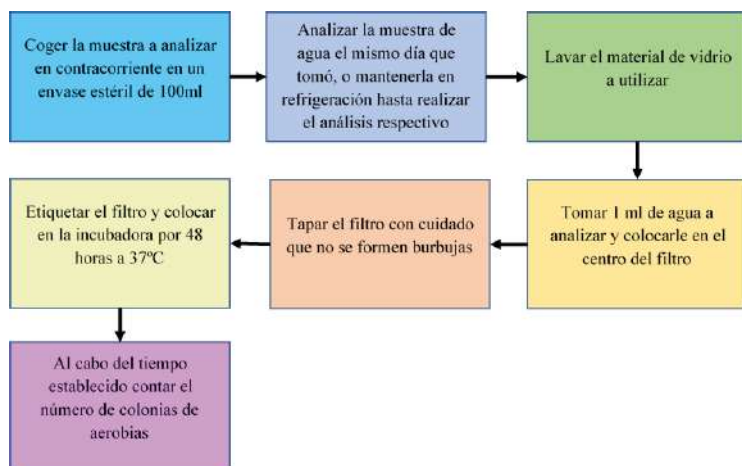
1. OBJETIVO

- Identificar Bacterias Aerobias en muestras de agua mediante la utilización de filtros

2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	Ninguna.
Sustancias líquidas	Agua destilada, muestra de agua para analizar.
Materiales	Balón de aforo de 100 ml, vaso de precipitación de 100 ml, pipeta de 1 ml, pera de succión, filtros para bacterias aerobias, etiquetas, mascarilla, guantes, gorra desechable y mandil.
Equipos	Incubadora.

3. PROCEDIMIENTO



4. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

MICROBIOLOGÍA

IDENTIFICAR LOS TEJIDOS

1. OBJETIVOS

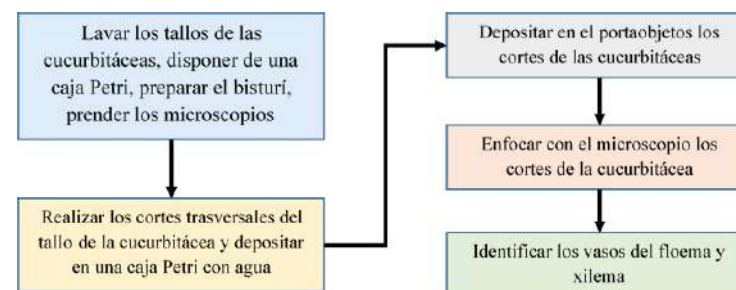
- Identificar a través de corte los tejidos en el tallo de las plantas de la cucurbitácea, así como la función que realiza la xilema y el floema.

- Determinar una planta de cucurbitácea para cortar finamente su tallo y determinar las células que transportan la sabia que les permitirá conocer la importancia de las células en las plantas.

2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	Tallo de zambo (CURCUBITA-CEAE).
Sustancias líquidas	Agua esterilizada.
Materiales	Mandil, caja Petri, bisturí, porta objetos y cubre objetos
Equipos	Microscopio.

3. PROCEDIMIENTO



4. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

MICROBIOLOGÍA

DETERMINACIÓN DE COLIFORMES FECALES Y TOTALES DE MUESTRAS DE AGUA EN FILTROS PETRIFILM

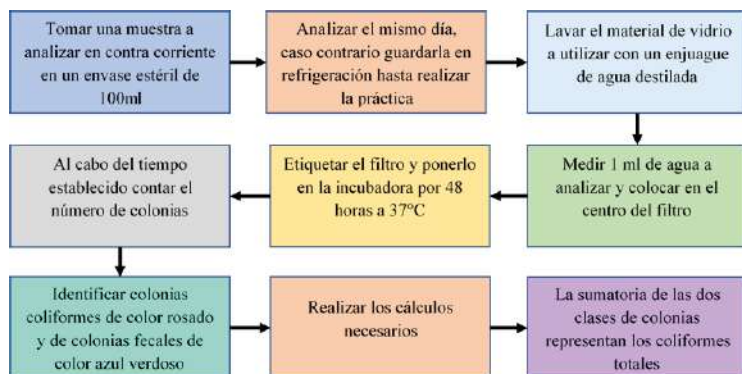
1. OBJETIVO

- Determinar la presencia de coliformes totales en muestras de agua.

2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sus-tancias sólidas	Ninguna.
Sus-tancias líquidas	Muestra de agua y agua destilada.
Mate-riales	Balón aforado de 100 ml, vaso de precipitación de 100 ml, pipeta de 1ml, pera de succión, mascarilla, guantes, gorra, desechable, mandil, etiquetas y filtros Petrifilm.
Equipos	Incubadora.

3. PROCEDIMIENTO



4. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

MICROBIOLOGÍA

DETERMINACION DE COLIFORMES FECALES Y TOTALES DE MUESTRAS DE AGUA POR EL METODO NORTEAMERICANO EN TUBOS DE CULTIVO

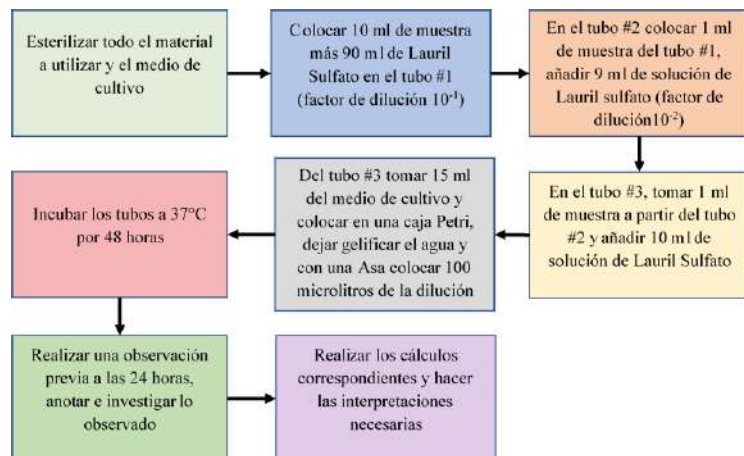
1. OBJETIVO

- Aplicar el método de recuento de coliformes fecales y totales mediante el método del NÚMERO MÁS PROBABLE (NMP).

2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	Papel de aluminio, lauril sulfato y algodón.
Sustancias líquidas	Agua destilada.
Materiales	Tubos de ensayo, vasos de precipitación, asa, balones de aforo, gradilla, caja Petri, varilla de agitación, probeta 100ml, pipetas de 1, 10 ml, Erlenmeyer de 250 y 500ml, espátula, etiquetas, pera de succión y material de protección.
Equipos	Balanza, Autoclave, Incubadora, Contador de colonias y Reverbero eléctrico.

3. PROCEDIMIENTO



4. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

MICROBIOLOGÍA

DETERMINACIÓN DE MICROORGANISMOS DEL AIRE EN PLACAS PCA

1. OBJETIVO

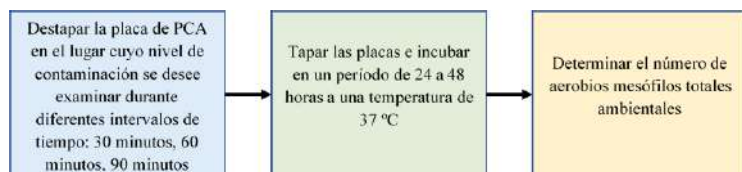
- Determinar la presencia de bacterias aerobias mesófilas que se encuentran en el aire.

2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	Ninguna.
Sustancias líquidas	Ninguna.
Materiales	Placas de PCA, etiquetas, guantes, gorra, mascarilla y mandil.
Equipos	Balanza e incubadora.

3. INSTRUCCIONES

4. PROCEDIMIENTO



5. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

MICROBIOLOGÍA

CULTIVO Y OBSERVACIÓN DE BACTERIAS
(TINCIÓN DE GRAM)

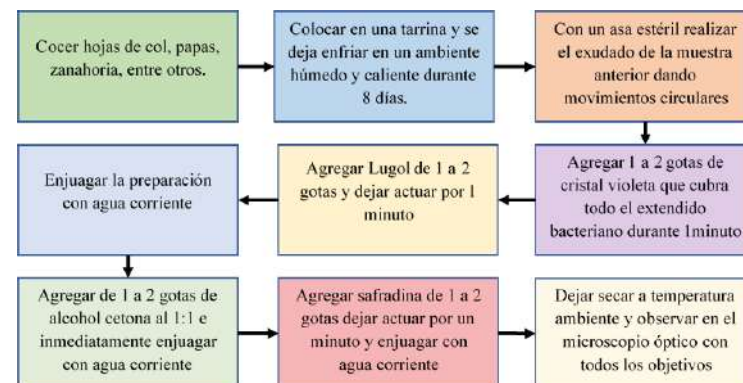
1. OBJETIVO

- Identificar la morfología y tipo de tinción (Gram positiva o Gram negativa) de las cepas proporcionadas.

2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	cristal violeta, hojas de col, papas, zanahoria, entre otros.
Sustancias líquidas	Agua destilada, Lugol, alcohol cetona y safradina.
Materiales	Asa de siembra, pinza, vaso de precipitado de 100 ml, piseta, porta y cubre objetos y gotero.
Equipos	Microscopio y lampara de alcohol.

3. PROCEDIMIENTO



4. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

MICROBIOLOGÍA

IDENTIFICACIÓN Y OBSERVACIÓN DE MOHOS A TRAVÉS DEL MICROSCOPIO

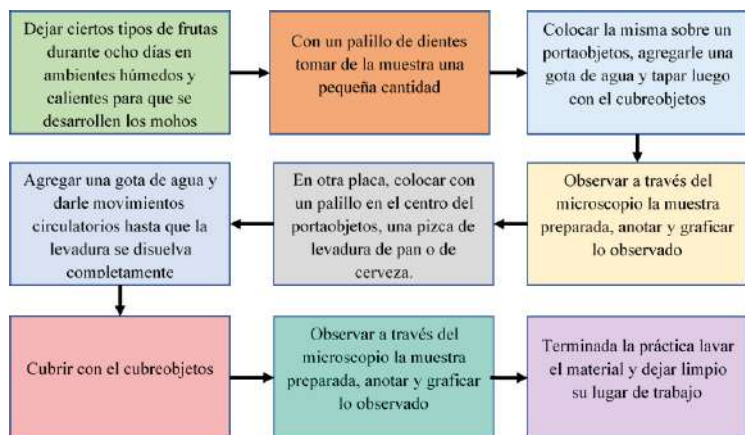
1. OBJETIVO

- Demostrar que bajo ciertas condiciones crecen mohos en los alimentos.

2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	Fruta y levadura de pan o cerveza.
Sustancias líquidas	Agua destilada, aceite de inmersión, fruta y cerveza.
Materiales	Porta y cubre objetos, palillos de dientes y gotero.
Equipos	Microscopio.

3. PROCEDIMIENTO



4. RESULTADOS



CAPÍTULO IV

EJECUCIÓN DE LAS PRÁCTICAS: PASO A PASO

LABORATORIO DE FÍSICA

OPERACIONES UNITARIAS

AGITACIÓN Y MEZCLADO PARA ELABORAR
JABÓN LÍQUIDO

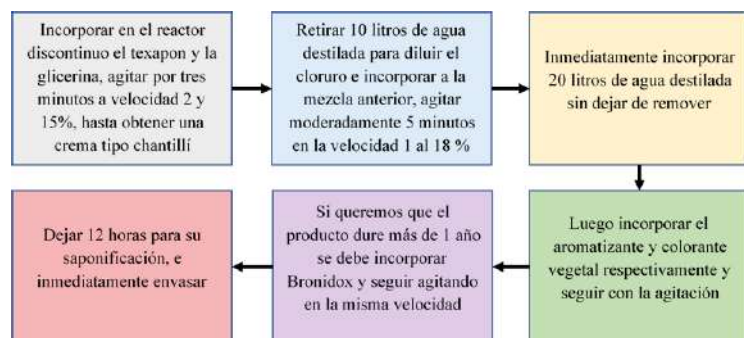
1. OBJETIVO

- Elaborar un jabón líquido a partir de texapon y glicerina.

2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	Cloruro de sodio y coperlan
Sustancias líquidas	Texapon, glicerina, aromatizante, colorante vegetal, agua destilada y bronidox (opcional).
Materiales	Vaso de precipitación de 1000 ml, espátula, frascos, balde y guantes.
Equipos	Reactor Discontinuo de Saponificación.

3. PROCEDIMIENTO



4. RESULTADOS

LABORATORIO DE FÍSICA

OPERACIONES UNITARIAS

BALANCE DE MASA Y ENERGÍA PARA LA
DESTILACIÓN DE ETANOL

1. OBJETIVOS

2. Realizar el balance de masa y energía en un destilador de tipo batch para la obtención

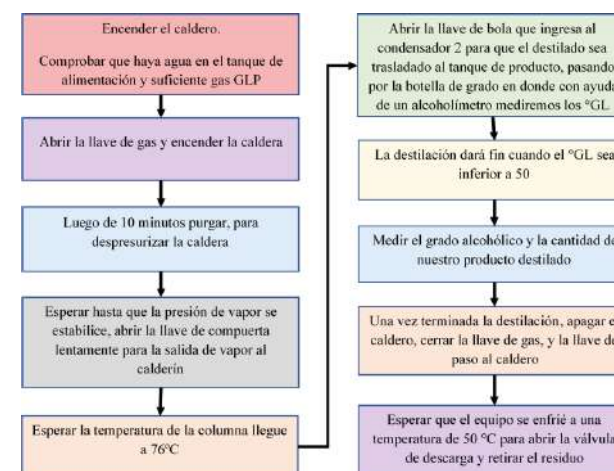
3. de alcohol

- Obtener etanol por el método de destilación.
- Determinar el grado alcohólico mediante un alcoholímetro.

2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	Ninguna.
Sustancias líquidas	Etanol artesanal.
Materiales	Columnas de destilación, caldera, probeta de 100 ml, termómetro/pirómetro, GLP.
Equipos	Alcoholímetro.

3. PROCEDIMIENTO



4. RESULTADOS

LABORATORIO DE FÍSICA

OPERACIONES UNITARIAS

BALANCE DE MASA Y ENERGÍA PARA LA EXTRACCIÓN DE ACEITES ESENCIALES

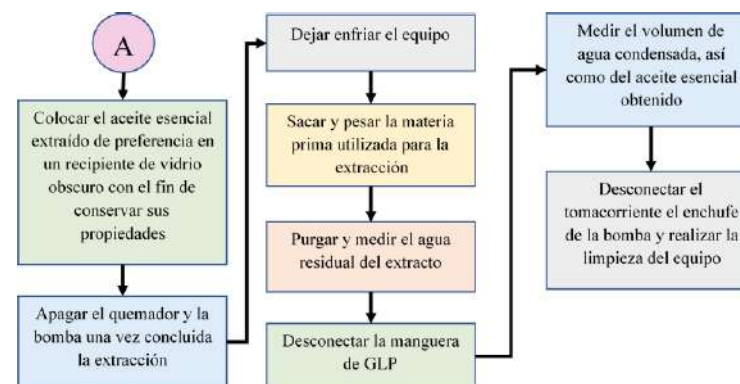
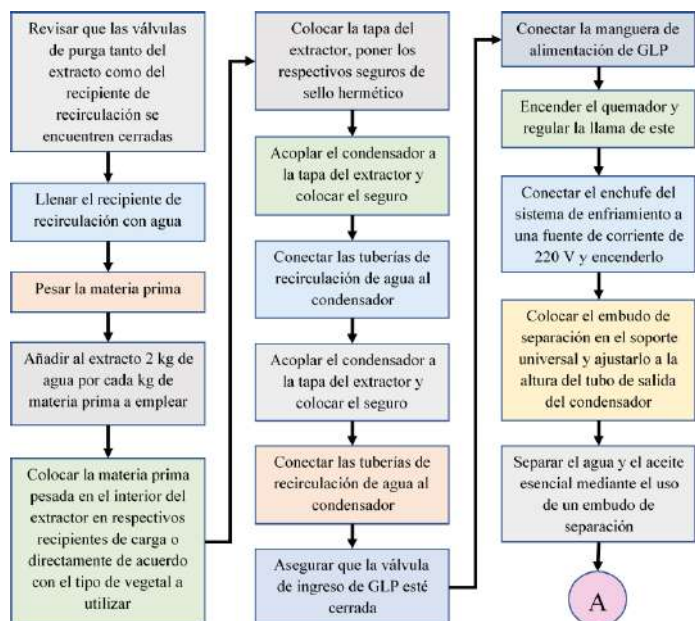
1. OBJETIVO

- Obtener aceite esencial a partir de hojas de eucalipto mediante el método de destilación.

2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	Hojas de eucalipto.
Sustancias líquidas	Agua.
Materiales	Embudos de separación, probetas, soporte universal, pinza universal y termómetro.
Equipos	Equipo de extracción de aceites esenciales y balanza.

3. PROCEDIMIENTO



4. RESULTADOS

LABORATORIO DE FÍSICA

OPERACIONES UNITARIAS

CONSTRUCCIÓN DEL DIAGRAMA DE DÜHRING

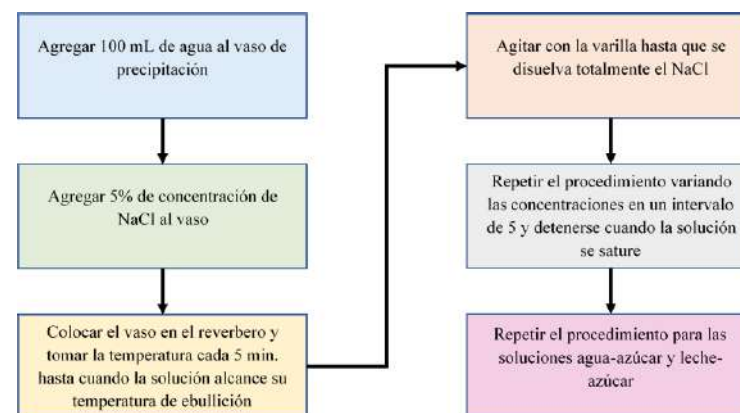
1. OBJETIVO

- Construir un diagrama de Dühring a través del punto de ebullición de distintas disoluciones.

2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	Sal y azúcar.
Sustancias líquidas	Agua y leche.
Materiales	Vasos de precipitación de 100 ml, probeta de 100 ml, varilla de agitación, espátula y malla.
Equipos	Balanza, termómetro y reverbero.

3. PROCEDIMIENTO



4. RESULTADOS

LABORATORIO DE FÍSICA

OPERACIONES UNITARIAS

DETERMINACIÓN DE LA EFICIENCIA DE UNA BOMBA

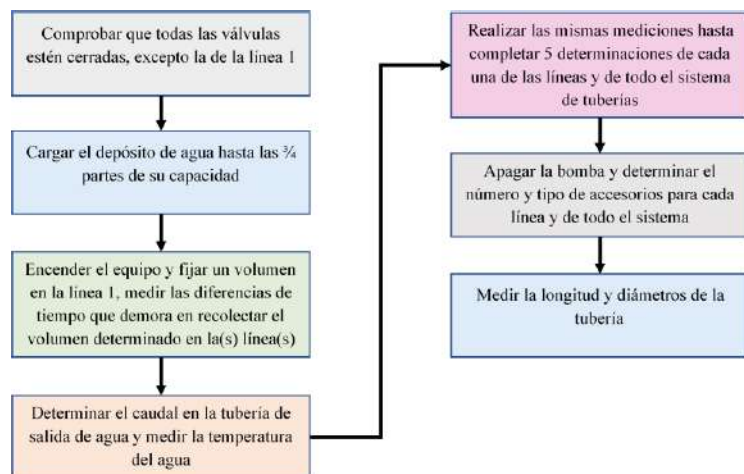
1. OBJETIVO

- Determinar la eficiencia de una bomba centrífuga mediante la elaboración de una curva de eficiencia en función del caudal.

2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	Ninguna.
Sustancias líquidas	agua
Materiales	Probeta y sistema de tuberías en paralelo.
Equipos	Cronómetro flexómetro, calibrador y termómetro.

3. PROCEDIMIENTO



4. RESULTADOS

LABORATORIO DE FÍSICA

OPERACIONES UNITARIAS

DETERMINACIÓN DE LAS PERDIDAS POR
FRICCIÓN DE UN SISTEMA DE TUBERÍAS EN
PARALELO

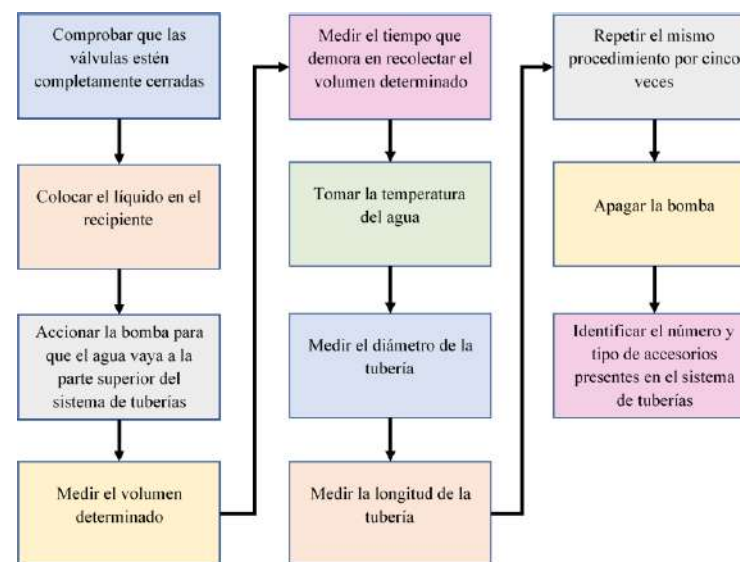
1. OBJETIVOS

- Determinar experimentalmente las pérdidas por fricción en un sistema de tuberías en paralelo.

2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	Ninguna.
Sustancias líquidas	Agua.
Materiales	Sistema de tuberías.
Equipos	Cronómetro, calibrador, termómetros y flexómetro.

3. PROCEDIMIENTO



4. RESULTADOS

LABORATORIO DE FÍSICA

OPERACIONES UNITARIAS

DETERMINACIÓN DEL SECADO DE UN SÓLIDO

1. OBJETIVOS

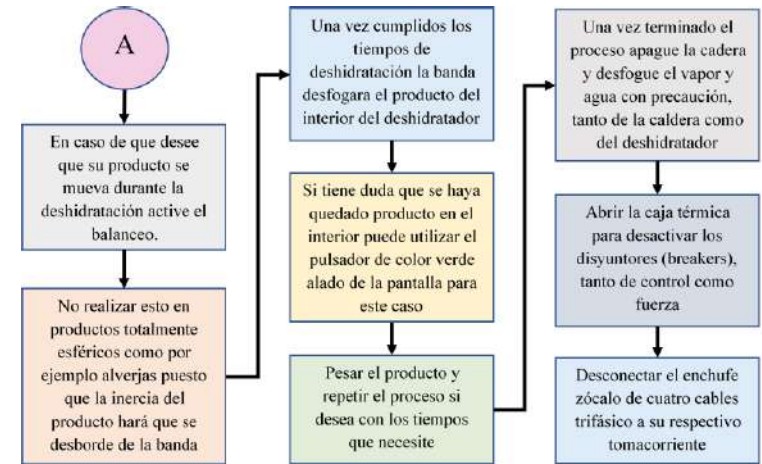
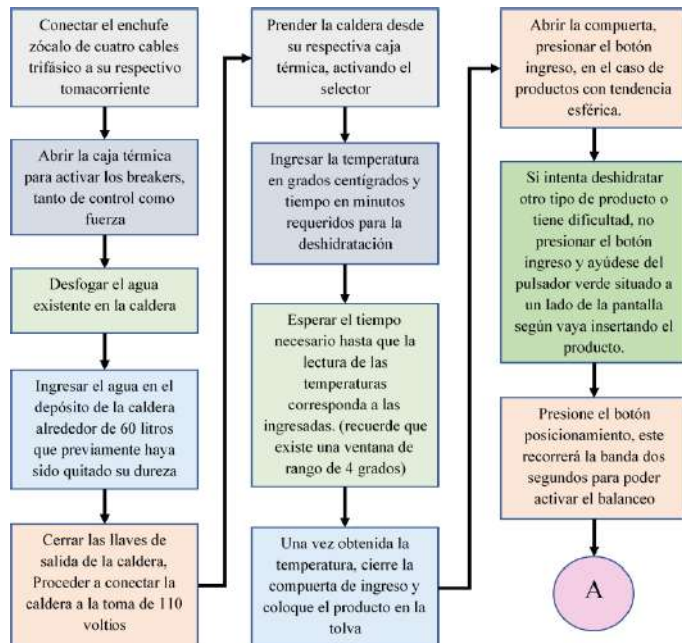
- Observar el funcionamiento de un secador de Túnel.

- Determinar la eficiencia del secado de un sólido.

2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	Alverja tierna.
Sustancias líquidas	Ninguna.
Materiales	Guantes, mascarilla y cofia.
Equipos	Secador de túnel, balanza, cronómetro, calibrador, termómetros, flexómetro y anemómetro.

3. PROCEDIMIENTO



4. RESULTADOS

LABORATORIO DE FÍSICA

OPERACIONES UNITARIAS

ELABORACIÓN DE GEL ANTISÉPTICO

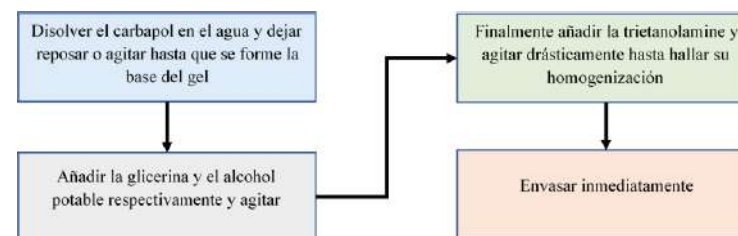
1. OBJETIVO

- Elaborar gel antiséptico a base de alcohol.

2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	5 gramos de carbapol, 5 gramos de trietanolamina y 20 gramos de glicerina.
Sustancias líquidas	700 cm ³ alcohol potable y 300 cm ³ agua destilada.
Materiales	Balde, cernidor, agitador, guantes y mascarilla
Equipos	Balanza analítica, picnómetro, termómetro, calibrador y flexómetro.

3. PROCEDIMIENTO



4. RESULTADOS

LABORATORIO DE FÍSICA

OPERACIONES UNITARIAS

ESTUDIO DEL SECADO DE UN SÓLIDO

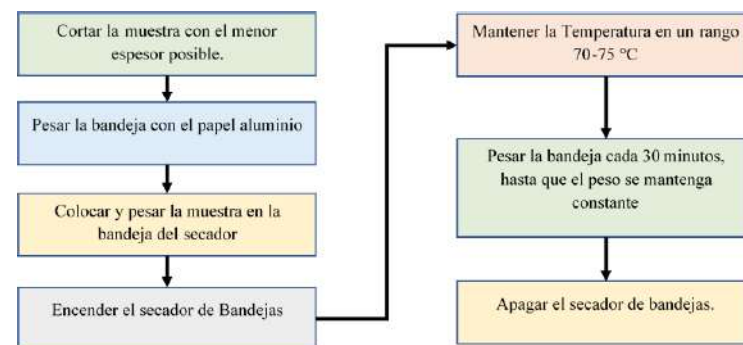
1. OBJETIVO

- Determinar la difusividad de la humedad a través del sólido y el tiempo de secado

2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	Material para secar
Sustancias líquidas	ninguna
Materiales	Cuchillo, papel aluminio, guantes y mascarilla.
Equipos	Cronómetro, balanza, secador de bandeja y cofia.

3. PROCEDIMIENTO



4. RESULTADOS

LABORATORIO DE FÍSICA

OPERACIONES UNITARIAS

FILTRACIÓN DE SÓLIDOS

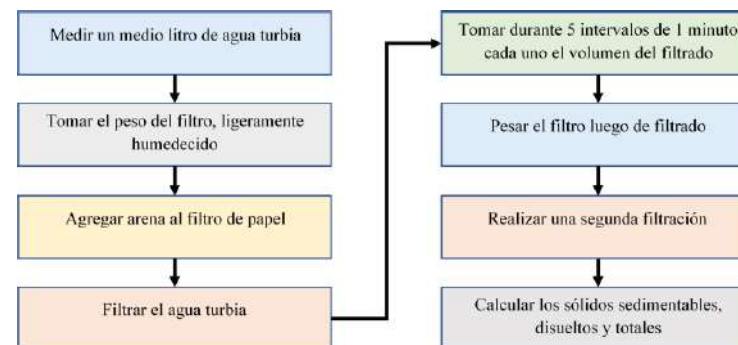
1. OBJETIVO

- Separar dos componentes de una mezcla, sólidos suspendidos en la fase líquida.

2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	Arena.
Sustancias líquidas	Agua y agua turbia.
Materiales	Probeta de 1000 ml, embudo, trípode, filtro de arena, vaso de precipitación, papel filtro y agitador.
Equipos	Balanza y cronómetro.

3. PROCEDIMIENTO



4. RESULTADOS

LABORATORIO DE FÍSICA

OPERACIONES UNITARIAS

MOLIENDA Y TAMIZADO

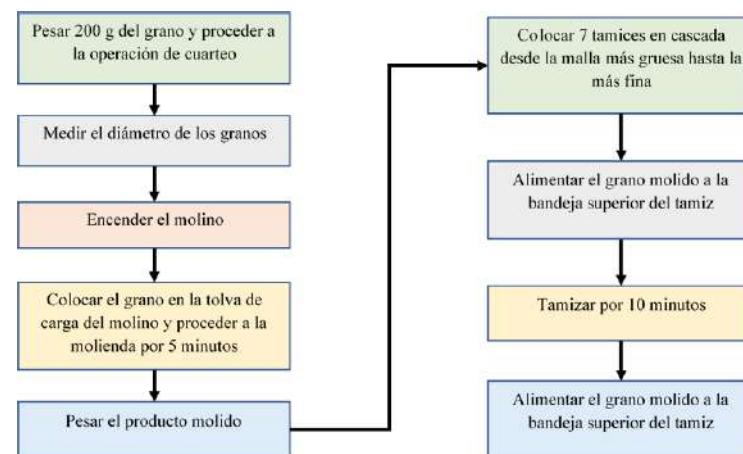
1. OBJETIVOS

- Conocer y aprender sobre el manejo del molino de impactos.
- Conocer el manejo del tamizador vibratorio, la serie de tamices y su clasificación.

2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	Granos secos.
Sustancias líquidas	Ninguna.
Materiales	Ninguno.
Equipos	Balanza, molino de impacto y tamiz vibratorio.

3. PROCEDIMIENTO



4. RESULTADOS

LABORATORIO DE FÍSICA

OPERACIONES UNITARIAS

PROPIEDADES FÍSICO QUÍMICAS DE LOS FLUIDOS

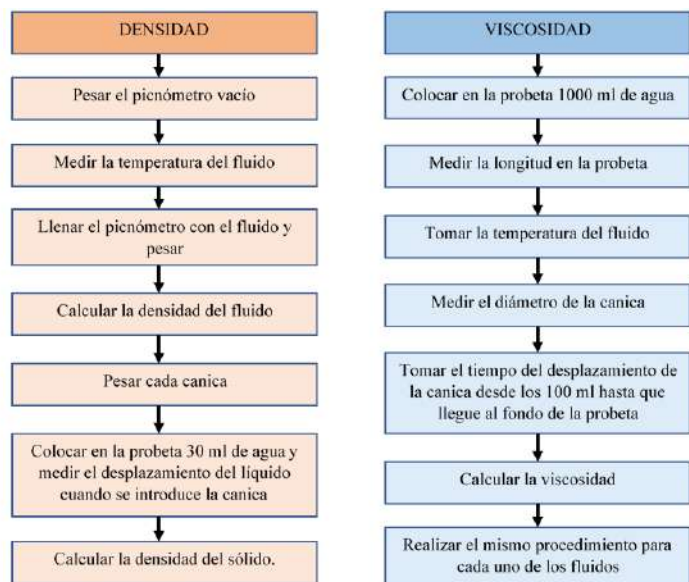
1. OBJETIVOS

- Determinar algunas de las propiedades físicas de los fluidos: la densidad y la viscosidad.

2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	Ninguna.
Sustancias líquidas	Agua y fluidos (Jugos sintéticos, aceite, glicerina) 1 Litro.
Materiales	Probeta de 1000 ml, probeta 50 ml, picnómetro, termómetro, calibrador, flexómetro y canicas.
Equipos	Balanza y cronómetro.

3. PROCEDIMIENTO



4. RESULTADOS

LABORATORIO DE FÍSICA

OPERACIONES UNITARIAS

DETERMINACIÓN DE LA VELOCIDAD DE
SEDIMENTACIÓN

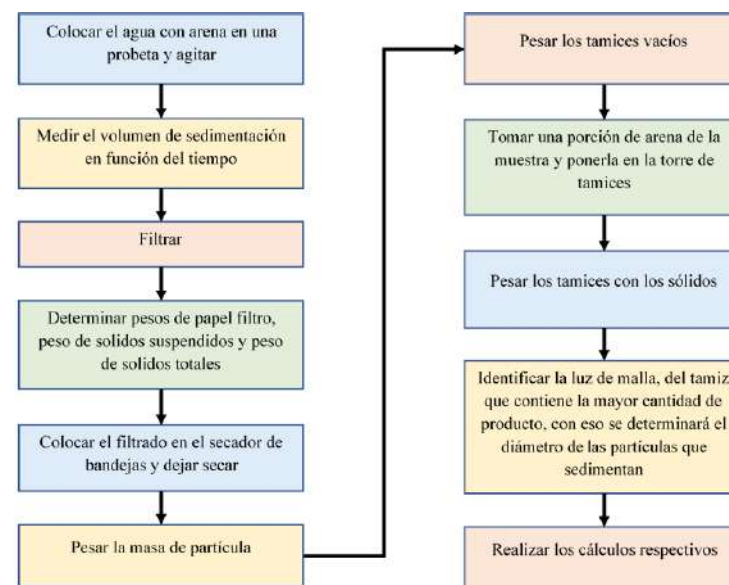
1. OBJETIVOS

- Determinar la velocidad de sedimentación en una muestra de agua.

2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	Ninguna.
Sustancias líquidas	Agua turbia.
Materiales	10 probetas de 500 ml, embudo, trípode, vaso de precipitación 200 ml, papel filtro, tamices vibratorios, picnómetro y papel Aluminio
Equipos	Balanza, secador de bandejas y cronómetro.

3. PROCEDIMIENTO



4. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

TRANSFERENCIA DE CALOR

CONSTRUCCIÓN DE LA CURVA DE EQUILIBRIO DE LA TORRE DE ENFRIAMIENTO DE AGUA POR EVAPORACIÓN

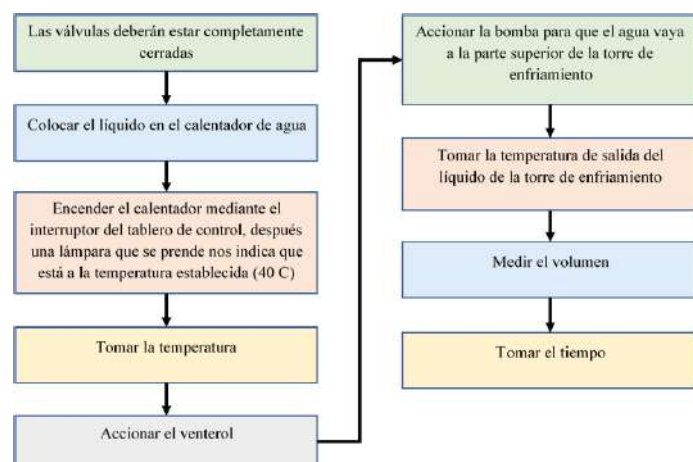
1. OBJETIVOS

- Construir una curva de equilibrio a través de una torre de enfriamiento de agua por evaporación
- Determinar la temperatura a la que entra el agua a la torre de enfriamiento.
- Calcular la temperatura de salida de la torre de enfriamiento del agua.

2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	Ninguna.
Sustancias líquidas	Agua.
Materiales	Probeta.
Equipos	Torre de enfriamiento y cronómetro, flexómetro, venterol, calibrador y termómetro.

3. PROCEDIMIENTO



4. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

TRANSFERENCIA DE CALOR

DETERMINACIÓN DEL TÍTULO DE VAPOR

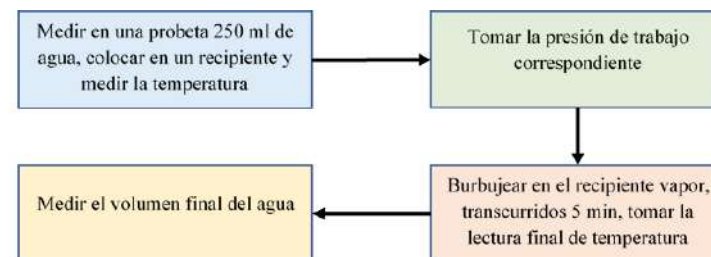
1. OBJETIVO

- Determinar la cantidad de un vapor húmedo.

2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	Ninguna.
Sustancias líquidas	Agua.
Materiales	Recipiente de plástico y probeta.
Equipos	Caldera de vapor, cronómetro y termómetro.

3. PROCEDIMIENTO



4. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

TRANFERENCIA DE CALOR

PROPIEDADES COLIGATIVAS

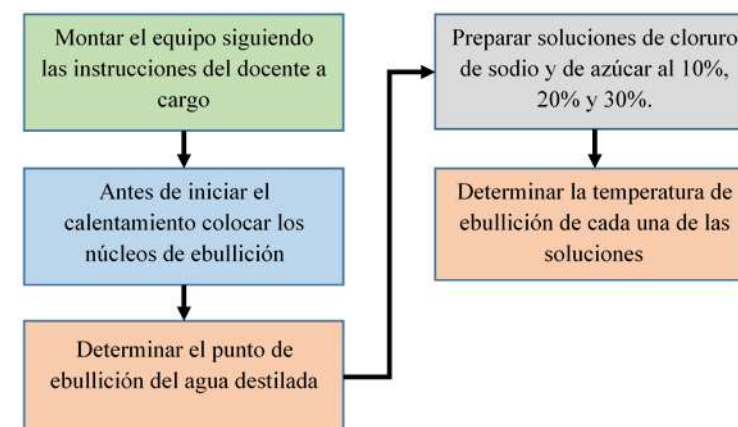
1. OBJETIVOS

- Determinar experimentalmente las propiedades coligativas de los líquidos, particularmente el incremento del punto de ebullición del agua.
- Analizar el incremento del punto de ebullición de una solución en función de su concentración

2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	Sal común y azúcar.
Sustancias líquidas	Agua destilada.
Materiales	Vaso de precipitación, varilla de vidrio, cuchara dosificadora y núcleos de ebullición.
Equipos	Balanza, plancha de calentamiento y termómetro.

3. PROCEDIMIENTO



4. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

QUÍMICA ANALÍTICA

CALIBRACIÓN DE MATERIALES VOLUMÉTRICOS

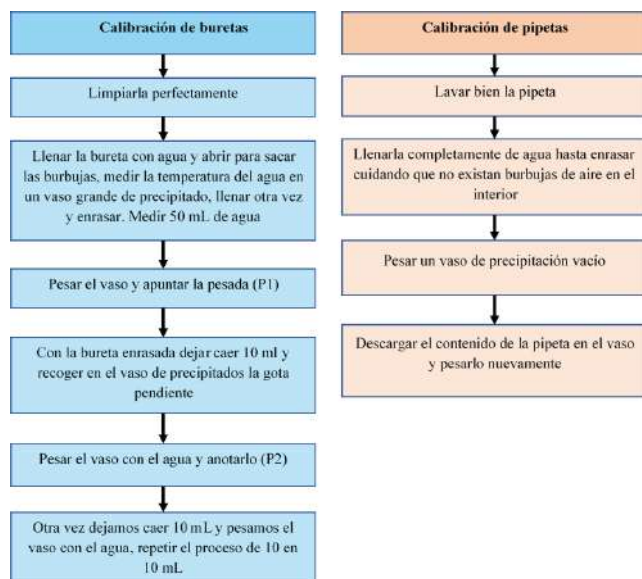
1. OBJETIVOS

- Adquirir conocimientos sobre los métodos de calibración.
- Determinar cuantitativamente el volumen real drenado de algunos materiales volumétricos.

2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	Ninguna.
Sustancias líquidas	Agua.
Materiales	Buretas, vasos de precipitados y pipetas.
Equipos	Termómetro.

3. PROCEDIMIENTO



4. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

QUÍMICA ANALÍTICA

DETERMINACIÓN DE ÁCIDO ACÉTICO EN
VINAGRES COMERCIALES

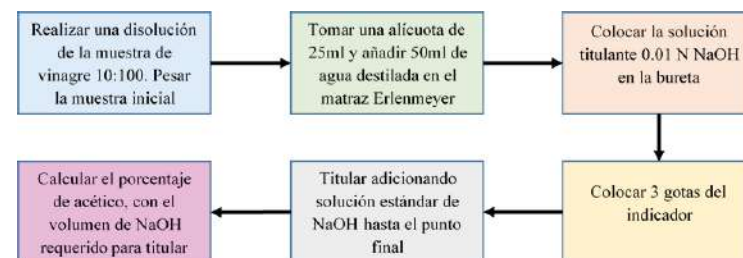
1. OBJETIVOS

- Determinar el contenido total de ácido acético en diferentes marcas de vinagre por el método volumétrico.

2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	Ninguna.
Sustancias líquidas	Agua destilada, solución de hidróxido de sodio 0,1N (estandarizar previamente), vinagres de distintas marcas comerciales y fenoltaleína.
Materiales	3 matraces Erlenmeyer de 250 ml, pipeta volumétrica de 10 ml, probeta de 100 ml, bureta de 50 ml, espátula, vidrio reloj, piseta, soporte universal, 2 balones de aforo de 100-250 ml y pinza para bureta.
Equipos	Balanza.

3. PROCEDIMIENTO



4. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

QUÍMICA ANALÍTICA

GRAVEDAD ESPECÍFICA

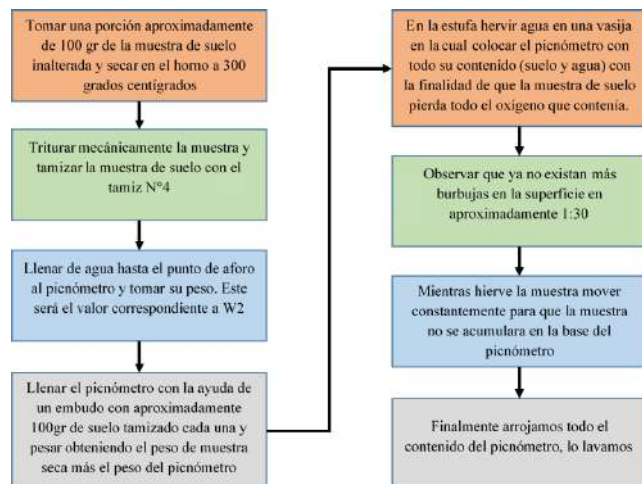
1. OBJETIVOS

- Determinar la gravedad específica de agregarlos finos y gruesos a través de ensayos de toma de muestras y análisis de las mismas para interpretar la densidad del material terroso.

2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	100 gramos de muestras (Agregado fino y grueso)
Sustancias líquidas	500 ml de agua.
Materiales	Piseta, 4 vasos de precipitación, tamiz, y probeta.
Equipos	Balanza, horno y picnómetro

3. PROCEDIMIENTO



4. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

QUÍMICA ANALÍTICA

DISTRIBUCIÓN DEL TAMAÑO DE PARTÍCULAS

1. OBJETIVOS

- Identificar la distribución de tamaños de las partículas de una muestra representativa de un suelo areno-arcilloso.

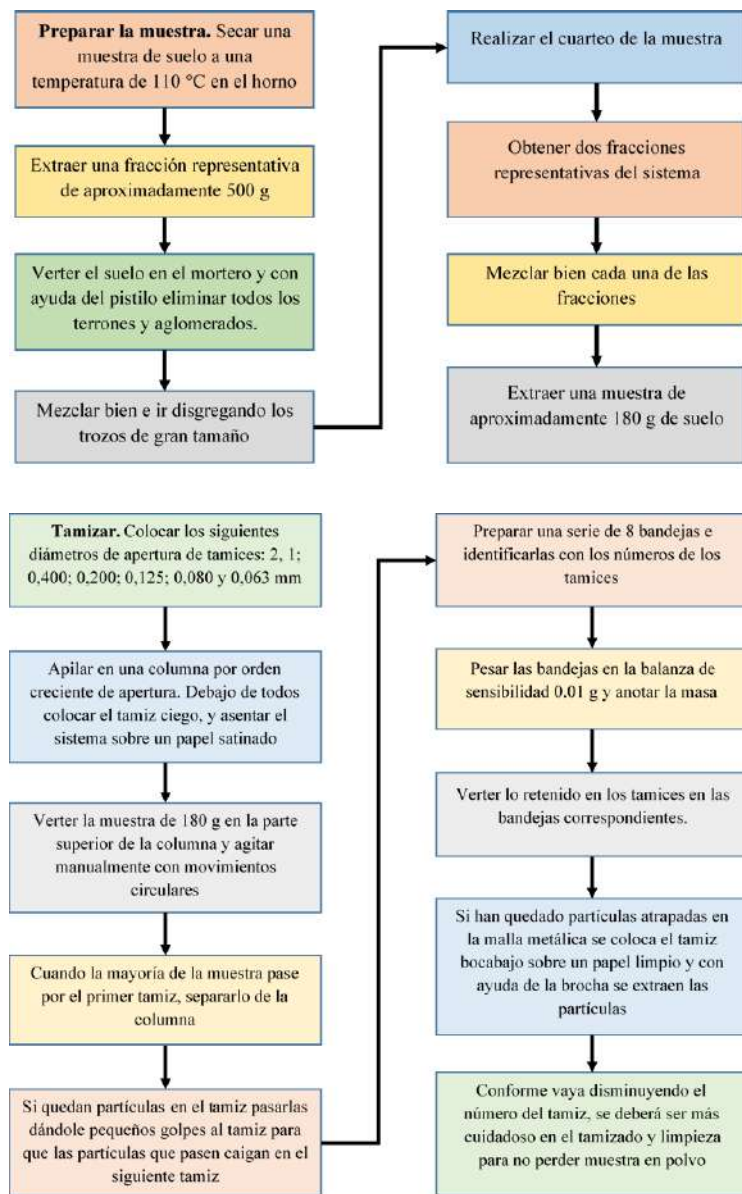
2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	Ninguna.
Sustancias líquidas	Ninguna.
Materiales	Espátula grande, lámina de plástico 50×50 cm ² , 2 vasos de precipitación de 500 ml, columna de tamices, cepillo o brocha suave, 10 bandejas de 200 ml, mortero y pistilo.
Equipos	Balanza de 0.01 g de sensibilidad y horno.

3. INSTRUCCIONES

- La masa retenida por cada tamiz y la que ha pasado por el tamiz de menor luz se determina en la balanza de sensibilidad 0,01 g por diferencia de pesadas.
- Los intervalos de tamaños se determinan con las aperturas de los tamices.
- Medir la piedra de mayor tamaño retenida en el primer tamiz y considerarla como el límite superior de la distribución de tamaños de la muestra.
- Tomar como límite de tamaño inferior un valor de 10 micras si se utiliza una escala logarítmica, o 0.01 mm si la escala es lineal. (Las partículas menores de 10 μm se dispersan en el aire)

4. PROCEDIMIENTO



5. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

CALIDAD DE SUELO

METEORIZACIÓN

1. OBJETIVOS

- Identificar los cambios generados en diferentes tipos de rocas debido a procesos de meteorización.

2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

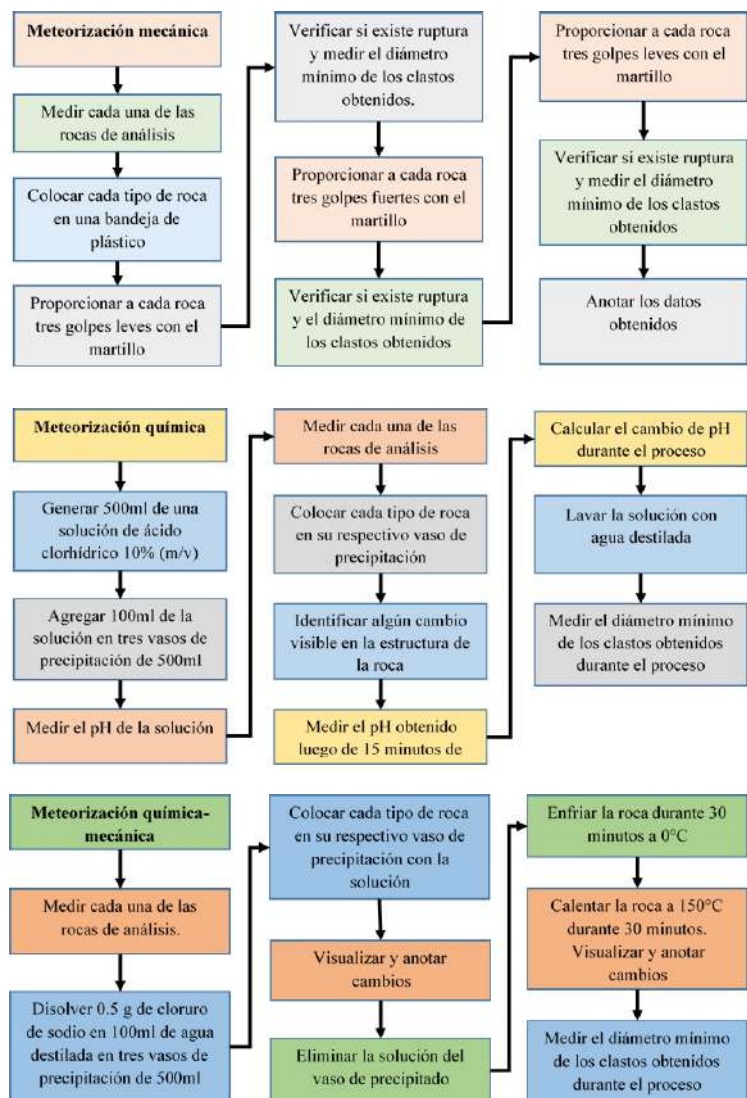
Sustancias sólidas	Cloruro de sodio, 3 rocas ígneas volcánicas (Piedra pómez- Pumita) con un diámetro máximo de 5 cm, 3 rocas sedimentarias (Piedra gris de río) con un diámetro máximo de 5 cm, 3 Rocas calizas. (Piedra blanca) con un diámetro máximo de 5 cm
Sustancias líquidas	Ácido clorhídrico, agua destilada
Materiales	Martillo, 3 bandejas de plástico 50×50 cm ² , 6 vasos de precipitación de 500 ml, probeta de 50ml, probeta de 100ml, balón de aforo de 500ml, pie de rey y pinza.
Equipos	pH metro, balanza analítica, estufa y refrigerador.

3. INSTRUCCIONES

- Tabular los datos obtenidos para cada roca analizada y el tipo de meteorización con el diámetro mínimo del clasto y su porcentaje con respecto a la roca inicial.
- Identificar los diferentes procesos de meteorización utilizados durante la práctica.
- Escribir la fórmula de reacción de ácido clorhídrico con la roca caliza.
- Calcular la diferencia de pH en cada una de las rocas analizadas.

- Identificar el mejor tipo de meteorización para cada tipo de roca.

4. PROCEDIMIENTO



5. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

CALIDAD DEL SUELO

PREPARACIÓN Y TRATAMIENTO DE DISTINTOS TIPOS DE MUESTRAS

ATAQUES POR VÍA SECA Y VÍA HÚMEDA

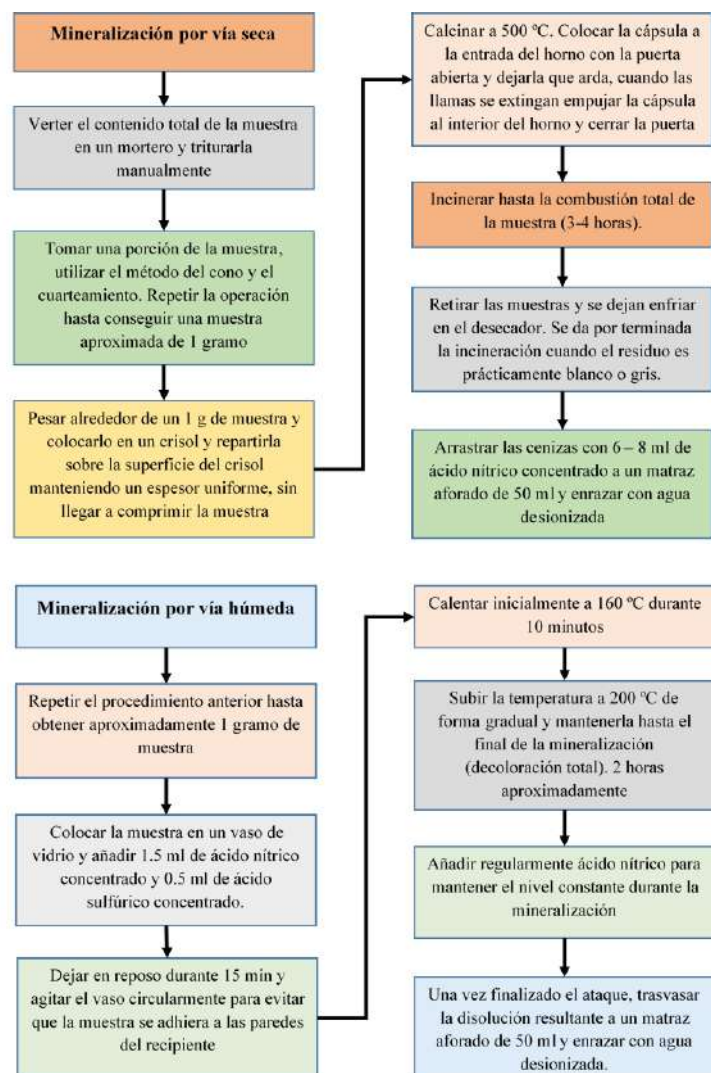
1. OBJETIVOS

- Comprender la importancia de la etapa de la toma de muestra y preparación de muestra y su influencia en el resultado final del análisis.
- Conocer los métodos más comúnmente utilizados para la puesta en disolución de una muestra, previo a su análisis químico.
- Ser conscientes de los riesgos de explosión y peligros que entrañan algunos métodos de tratamiento de muestras.
- Conocer los fundamentos de mineralización por vía seca de una muestra.
- Conocer los fundamentos de mineralización por vía húmeda de una muestra

2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	Muestra de suelo.
Sustancias líquidas	Ácido nítrico, agua desionizada, ácido sulfúrico.
Materiales	Mortero, crisol, matraz agorado de 50 ml y vidrio de reloj.
Equipos	Estufa y balanza.

3. PROCEDIMIENTO



4. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

QUÍMICA ANALÍTICA

LEY DE BOYLE

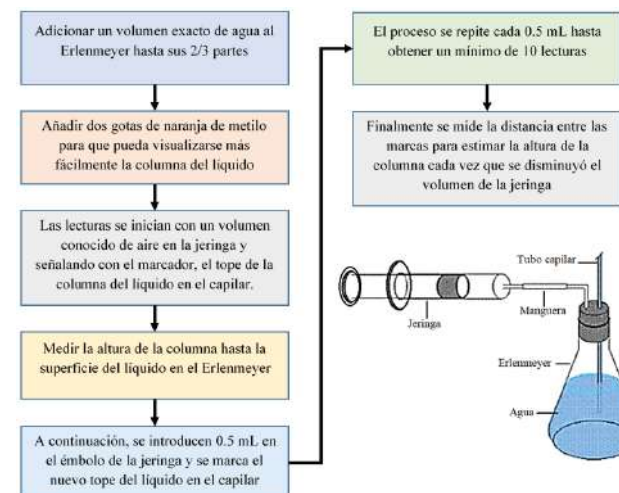
1. OBJETIVOS

- Demostrar de manera experimental la ley de Boyle.
- Analizar con base en gráficos obtenidos a partir de los datos experimentales de presión y volumen, qué tanto se ajusta el aire al comportamiento ideal a las condiciones de trabajo del laboratorio.

2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	Ninguna.
Sustancias líquidas	Agua destilada y naranja de metilo.
Materiales	Matraz Erlenmeyer, probeta, corcho, manguera, marcador punta fina, regla graduada y tubo de vidrio delgado.
Equipos	Ninguno.

3. PROCEDIMIENTO



4. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

QUÍMICA ANALÍTICA

DENSIDAD DE LÍQUIDOS

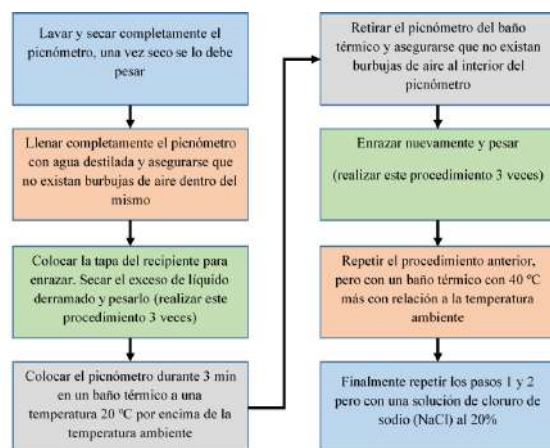
1. OBJETIVOS

- Determinar experimentalmente la densidad de un líquido.
- Analizar con base en gráficos obtenidos a partir de datos experimentales, el comportamiento de la densidad de un líquido en función de la temperatura.
- Conocer la influencia de un soluto sobre la densidad de un líquido.

2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	NaCl.
Sustancias líquidas	Agua destilada.
Materiales	Vaso de precipitado.
Equipos	Picnómetro, balanza y reverbero.

3. PROCEDIMIENTO



4. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

QUÍMICA ANALÍTICA

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE ÁCIDO
EN VINOS Y VINAGRE

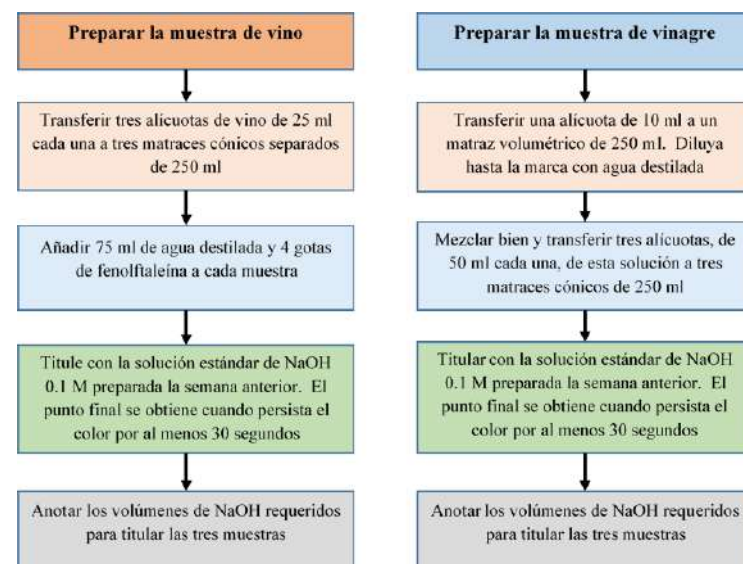
1. OBJETIVOS

- Determinar el contenido total de ácido en muestras de vino por el método de titulación.

2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	Ninguna.
Sustancias líquidas	Vino y fenolftaleína.
Materiales	3 matraces cónicos de 250 ml, pipeta de 25 ml, pipeta de 50 ml y bureta de 50 ml.
Equipos	Ninguno.

3. PROCEDIMIENTO



4. RESULTADOS

LABORATORIO DE QUÍMICA

QUÍMICA ANALÍTICA

DETERMINACIÓN DE LA SOLUBILIDAD DE SALES POCO SOLUBLES EN AGUA

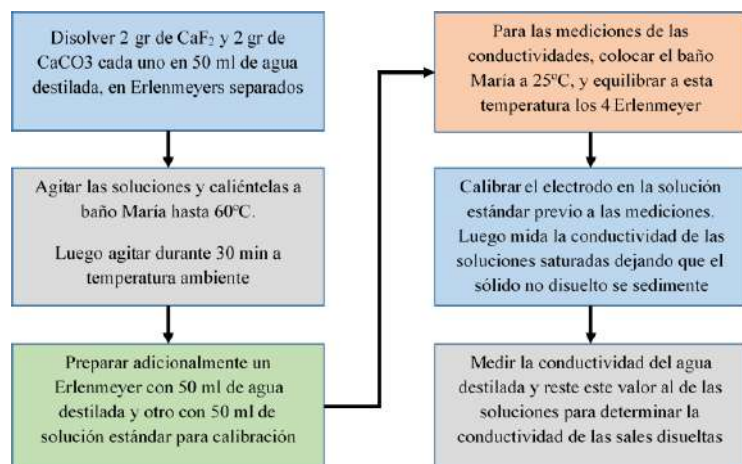
1. OBJETIVOS

- Determinar la solubilidad de sales poco solubles en agua.
- Utilizar conductividad de una solución infinita para calcular el kps de una sal.

2. SUSTANCIAS – REACTIVOS; MATERIALES Y EQUIPOS

Sustancias sólidas	Fluoruro de calcio (CaF_2) y carbonato de calcio (CaCO_3).
Sustancias líquidas	Agua destilada.
Materiales	Matraces Erlenmeyer, agitador de vidrio.
Equipos	Balanza, baño María y termómetro.

3. PROCEDIMIENTO



4. RESULTADOS

Bibliografía

Armendaris, G. (2006). Química orgánica 3. Quito: Grupo Leer.

ESPOCH. (2017). Reglamento del Instituto de Investigaciones. En Marco Legal de la Investigación en la Espoch (págs. 19-120). Riobamba: Tecnologías IDI.

Euromex. (2013). Instruction Manual Euromex Microscopes of the EcoBlue Range. Alemania: Euromex.

Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2004). Evaluación de la Competencia técnica de laboratorios. Quito: Registro Oficial.

ITSX, I. T. (2011). Manual de operación y mantenimiento de los equipos del laboratorio de química y usos múltiples. Xalapa-Enríquez: Secretaría de Educación de Veracruz.

MAE. (2015). Revisión y Actualización de la Norma de Calidad Ambiental. En Ministerio del Ambiente.

Memmert. (2015). Instrucciones de Manejo. Alemania: Memmert GmbH + Co. KG. Obtenido de <https://www.memmert.com/index>.