



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS, FÍSICAS Y
QUÍMICAS.

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL

MODALIDAD: DESARROLLO COMUNITARIO

DENOMINACIÓN DEL PROYECTO:

“ESTUDIO E IMPLEMENTACIÓN DEL LABORATORIO DE QUÍMICA EN EL
TÓPICO DE DESTILACIÓN PARA LA FORMACIÓN ACADÉMICA EN LA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE
MANABÍ”.

Autor:

CASTRO GUTIÉRREZ LUBER MARCO

1. TEMA:

“ESTUDIO E IMPLEMENTACIÓN DEL LABORATORIO DE QUÍMICA EN EL TÓPICO DE DESTILACIÓN PARA LA FORMACIÓN ACADÉMICA EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ”.

DEDICATORIA.

La presente tesis la quiero dedicar a todas las personas que han estado a mi lado y me han empujado a culminar una nueva e importante etapa en mi vida.

A mi esposa por brindarme siempre el apoyo cuando parecía que las múltiples ocupaciones me hacían renunciar y ella con su ánimo me daba la fortaleza de seguir esforzándome y seguir la meta trazada.

A mis padres hermanos por haberme dado el ánimo en esos momentos de querer dejar la meta y por ser mis escoltas y guías en este camino.

A mis compañeros de aula por ser siempre un apoyo seguro.

A mis docentes por brindarme todo su experiencia y conocimientos para el desempeño profesional.

Y a Dios por darme la vida para poder cumplir mis sueños.

Luber Castro.

AGRADECIMIENTO.

El presente trabajo de tesis primeramente se lo agradecemos a Dios por darnos la sabiduría y bendecirnos para llegar hasta donde hemos llegado, porque hizo realidad este sueño anhelado.

Agradecemos a nuestros padres, y a las personas que estuvieron todo este tiempo al pendiente de nosotros para darnos fuerzas y ánimos para seguir adelante.

Agradecemos a nuestros director de tesis al Ing. Víctor García Pinargote, al presidente del tribunal de tesis al Ing. Maritza Vélez Pita, y a los miembros del tribunal de tesis a la Ing. Irene Caballero Giler y al Ing. Francisco Sánchez Plaza, por su ayuda en todo el proceso de elaboración de la Tesis y sus atinadas correcciones.

Gracias a los compañeros de tesis que fueron parte fundamental para lograr este objetivo.

Luber Castro.

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS.

Ingeniero Víctor García Pinargote, catedrático de la Facultad del Instituto de Ciencias Básica de la Universidad Técnica de Manabí, para los fines legales CERTIFICA:

Que la tesis titulada **“ESTUDIO E IMPLEMENTACIÓN DEL LABORATORIO DE QUÍMICA EN EL TÓPICO DE DESTILACIÓN PARA LA FORMACIÓN ACADÉMICA EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ”** fue desarrollada bajo mi dirección y control por el señor:, Castro Gutiérrez Luber Marco, previo a la obtención del Título de Ingeniero Civil cumpliendo con todos los requisitos del nuevo Reglamento para la Elaboración de Tesis de Grado que exige la Universidad, alcanzado mediante el esfuerzo, dedicación y perseverancia demostrado por el autor de este trabajo.

Portoviejo, 03 de Agosto del 2015

Ing. Víctor García Pinargote
DIRECTOR DE TESIS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS, FÍSICAS Y QUÍMICAS

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

TEMA:

**“ESTUDIO E IMPLEMENTACIÓN DEL LABORATORIO DE QUÍMICA EN EL
TÓPICO DE DESTILACIÓN PARA LA FORMACIÓN ACADÉMICA EN LA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE
MANABÍ”**

TESIS DE GRADO

Sometida a consideración del Tribunal de Revisión y Sustentación, y Legalizado por el
Honorable Consejo Directivo como requerimiento previo a la obtención del título de:

INGENIERO CIVIL

TRIBUNAL EXAMINADOR

ING. HERNÁN NIETO CASTRO
DECANO DE LA FACULTAD.

DR. MAURICIO ENCALADA CALLE
ASESOR JURÍDICO

ING. MARITZA VELEZ PITA.
PRESIDENTE TRIBUNAL DE TESIS.

ING. VÍCTOR GARCÍA PINARGOTE
DIRECTOR DE TESIS

ING. IRENE CABALLERO GILER.
MIEMBRO DOCENTE

ING. FRANCISCO SÁNCHEZ PLAZA.
MIEMBRO DOCENTE

CERTIFICACIÓN DEL PRESIDENTE DE TRIBUNAL DE REVISIÓN Y EVALUACIÓN DE TESIS

Ingeniera Maritza Vélez Pita, catedrática de la Facultad el Instituto de Ciencias Básica de la Universidad Técnica de Manabí, para los fines legales CERTIFICO:

Que la tesis titulada **“ESTUDIO E IMPLEMENTACIÓN DEL LABORATORIO DE QUÍMICA EN EL TÓPICO DE DESTILACIÓN PARA LA FORMACIÓN ACADÉMICA EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ”** fue desarrollada bajo mi dirección y control por el señor:, Castro Gutiérrez Luber Marco, previo a la obtención del Título de Ingeniero Civil cumpliendo con todos los requisitos del nuevo Reglamento para la Elaboración de Tesis de Grado que exige la Universidad, alcanzado mediante el esfuerzo, dedicación y perseverancia demostrado por el autor de este trabajo.

Pongo a consideración del jurado examinador del Honorable Consejo Directivo para continuar con el trámite correspondiente de ley.

ING. MARITZA VELEZ PITA

PRESIDENTE TRIBUNAL DE REVISIÓN Y EVALUACIÓN DE TESIS

CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL DE REVISIÓN Y EVALUACIÓN DE TESIS

El tribunal de Revisión y Evaluación conformado por la ing. Irene Caballero Giler, la ing. Maritza Vélez Pita y el ing. Francisco Sánchez Plaza, para el trabajo de tesis de trabajo comunitario titulada **“ESTUDIO E IMPLEMENTACIÓN DEL LABORATORIO DE QUÍMICA EN EL TÓPICO DE DESTILACIÓN PARA LA FORMACIÓN ACADÉMICA EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ”** cuyo autor es el egresado Castro Gutiérrez Luber Marco, certificamos que se estudió y analizó la mencionada tesis con el fin de continuar los tramites siguientes.

Lo certificamos.

ING. MARITZA VELEZ PITA

PRESIDENTA TRIBUNAL DE REVISIÓN Y EVALUACIÓN DE TESIS

ING. IRENE CABALLERO GILER

MIEMBRO DE TESIS

ING. FRANCISCO SÁNCHEZ PLAZA

MIEMBRO DE TESIS

DECLARACIÓN DEL AUTOR.

Castro Gutiérrez Luber marco, egresado de la carrera de Ingeniería Civil, declaro que el presente trabajo comunitario titulado **“ESTUDIO E IMPLEMENTACIÓN DEL LABORATORIO DE QUÍMICA EN EL TÓPICO DE DESTILACIÓN PARA LA FORMACIÓN ACADÉMICA EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ”** es de mi autoría y ha sido realizado bajo mi absoluta responsabilidad y con la supervisión del Ing. Víctor García Pinargote

Además afirmo y aseguro que las doctrinas, ideas, conclusiones y recomendaciones plasmadas en esta tesis son únicas, total y exclusivamente responsabilidad de mi autoría.

Sr. Castro Gutiérrez Luber Marco

INDICE

DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS.	V
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ.....	VI
CERTIFICACIÓN DEL PRESIDENTE DE TRIBUNAL DE REVISIÓN Y EVALUACIÓN DE TESIS	VII
CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL DE REVISIÓN Y EVALUACIÓN DE TESIS.....	VIII
DECLARACIÓN DEL AUTOR.....	IX
ÍNDICE DE GRÁFICO	XIII
ÍNDICE DE FIGURA	XIII
RESUMEN	XIV
SUMARY.....	XV
1. LOCALIZACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO.....	16
1.1. MACRO LOCALIZACIÓN	16
1.2. MESO LOCALIZACIÓN	16
1.3. MICRO LOCALIZACIÓN.....	17
2. FUNDAMENTACIÓN	19
3. DIAGNÓSTICO DE LA COMUNIDAD	20
3.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	20
3.2. PRIORIZACIÓN DEL PROBLEMA	21
4. JUSTIFICACIÓN	22
5. OBJETIVOS	23
5.1 OBJETIVO GENERAL	23
5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	23
6. MARCO DE REFERENCIA	24
6.1 ANTECEDENTES	24
6.2. LABORATORIO DE QUIMICA.....	24
6.3. IMPLEMENTACION.....	25
6.4 MATERIALES DE UN LABORATORIO DE QUÍMICA	26
6.5. EQUIPOS	27
6.6 DESTILACIÓN.....	28

6.7 DESTILADOR.....	29
6.8. EQUIPOS DE DESTILACIÓN.....	29
6.8.1. DESTILADOR DE AGUA	29
6.8.2. DESTILADOR A PASO CORTO GIRATORIO	30
6.8.3 DESTILADOR SIMPLE	31
6.8.4 DESTILADOR FRACCIONADO	32
6.8.5 EVAPORADOR ROTATIVO O ROTAVAPOR.....	33
6.10 PROCEDIMIENTO PARA LA PREPARACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS	34
6.11 PROCEDIMIENTO PARA EL ACOPLAMIENTO DE MATERIALES Y EQUIPOS	35
7.0 BENEFICIARIOS.....	37
7.1. DIRECTOS.	37
➤ Estudiantes de la Universidad Técnica de Manabí.....	37
7.2 INDIRECTOS.....	37
➤ Docentes.	37
➤ Personal administrativo.....	37
➤ Comunidad en general.....	37
8. METODOLOGÍA	37
8.1 METODOS.....	38
8.1.1 INVESTIGACION.....	38
8.1.2 OBSERVACION DIRECTA.....	38
8.1.3 LA ENTREVISTA	38
9. EJECUCIÓN DEL ENSAYO DISEÑO DE HORMIGÓN.....	38
10. RECURSOS A UTILIZAR.	42
10.1. TALENTO HUMANO	42
10.2. INSTITUCIONALES.....	42
10.3. MATERIALES Y EQUIPOS	42
10.4. FINANCIERO	43
11. RESULTADOS OBTENIDOS	43
12 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	44
12.1 CONCLUSIONES.	44
12.2 RECOMENDACIONES.....	45

13. SUSTENTABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD.....	46
13.1 SUSTENTABILIDAD.	46
13.2 SOSTENIBILIDAD.....	47
14. PRESUPUESTO REFERENCIAL	48
15 CRONOGRAMA VALORADO	49
16. BIBLIOGRAFIA.	50
ABC, D. (10 de Enero de 2007). Definición ABC - Ciencia - Tecnología. Recuperado el 23 de Octubre de 2014, de http://www.definicionabc.com/ciencia/laboratorio.php	50
ANEXOS	51
EJECUCIÓN DEL PROYECTO	59
MANUAL TÉCNICO DE LAS PRACTICAS DE LABORATORIO DE QUÍMICA.....	69
INFORMES EN LOS DISEÑOS DE HORMIGON	91
PRESUPUESTO TOTAL DEL LABORATORIO DE QUIMICA.....	103

ÍNDICE DE GRÁFICO

Gráfico N° 1: Mapa de Manabí elaborado en software ARCGIS	16
Gráfico N° 2: Mapa de Portoviejo elaborado en software ARCGIS.....	17
Gráfico N° 3: Universidad Técnica de Manabí.....	18
Gráfico N° 4: Ubicación de Campus Universitario extraído de la página web de la Universidad; link http://www.utm.edu.ec/archivos/quienessomos/campus/campus.jpg	18
Gráfico N° 5: Equipo de Destilación de Agua	30
Gráfico N° 6: Destilador Paso Corto.....	31
Gráfico N° 7: Destilador Paso Corto.....	32
Gráfico N° 8: Destilador Fraccionado.....	32
Gráfico N° 9: Ratavapor	33
Gráfico N° 10: Tubo de vidrio con boca esmerilada macho abajo y hembra arriba	36
Gráfico N° 11: Adaptador Múltiples.....	36

ÍNDICE DE FIGURA

Foto N° 1: Ingreso al Laboratorio de Química.....	52
Foto N° 2: Ensayo de Laboratorio	52
Foto N° 3: Probetas y equipos de laboratorio.....	53
Foto N° 4: Destilador de Agua	53
Foto N° 5: Trípode o soporte del Destilador	54
Foto N° 6: Destilador de Agua.....	54
Foto N° 7: Ensayo de destilación de Agua de Mar.....	55
Foto N° 8: Ensayo de destilación de Agua de Mar.	55
Foto N° 9: Ensayo de destilación de Agua de Pozo.	56
Foto N° 10: Paso del líquido por el serpentín.	56
Foto N° 11: Compactación del hormigón en los cilindros.	57
Foto N° 12: Obteniendo datos del peso del hormigón.	57
Foto N° 13: Colocando el hormigón en la máquina de ruptura.....	58
Foto N° 14: Ruptura del Hormigón.....	58

RESUMEN

El proyecto “Estudio e Implementación del Laboratorio de Química en el tópico de Destilación para la Formación Académica en la Escuela de Ingeniería Civil de La Universidad Técnica De Manabí” se desarrolló con el fin de proporcionar un ambiente tecnológico científico, para que tantos docentes y estudiantes puedan desarrollar sus prácticas en un ambiente adecuado para poder contrastar lo teórico con lo práctico, y a la vez que sirva como un componente para proporcionar a los estudiantes ambientes de estudios adecuados que permita el desarrollo integral de los futuros profesionales, tomando en cuenta los aspectos necesarios para garantizar el desarrollo académico.

Los equipos de destilación implementados en las nuevas estructuras donde funcionara el Laboratorio de Química, se llevaron a cabo un procedimiento metódico y técnico utilizando las especificaciones más adecuadas para el confort e interactividad en relación para el mejor uso de los estudiantes y comunidad universitaria en general.

Este documento está estructurado de partes importantes como la introducción donde se detalla de manera general el proyecto y se describen algunos conceptos básicos para el desarrollo de este trabajo, materiales y métodos en el que se especifica el proceso que se siguió para desarrollar la adecuada implementación de los equipos para el laboratorio contando con personal capacitados con vasta experiencia en instalación de los destiladores, donde se detallan todos los procedimientos y equipos utilizados para que funcione de una manera adecuada, y sobre todo determinar los parámetros utilizados para el análisis y comprobación de resultados que permitan establecer la funcionalidad eficiente, y finalmente conclusiones y recomendaciones.

SUMARY

The project "Study and Implementation of Chemistry Laboratory on the topic Distillation for academic training at the School of Civil Engineering of the Technical University of Manabi" was developed in order to provide a scientific technological environment, so many teachers and students they can develop their practice in an appropriate environment to contrast the theoretical with the practical, yet serve as a component to provide environments students appropriate studies to enable the full development of future professionals, taking into account the necessary aspects to ensure academic development.

The distillation equipment implemented in the new structures where the chemistry laboratory work, carried out a methodical and technical process using the most appropriate for the comfort and interactivity in relation to the best use of students and university community in general specifications.

This document is structured as important parts as detailed introduction where generally the project and some basics for the development of this work, materials and methods in which the process followed to develop the proper implementation of specified are described Laboratory equipment having trained staff with vast experience in installation of the distiller, where all procedures and equipment used to work in an adequate manner are detailed, especially to determine the parameters used for the analysis and testing results for establishing efficient functionality, and finally conclusions and recommendations.

1. LOCALIZACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO.

El trabajo a realizar se desarrollara en la Provincia de Manabí, en el Cantón Portoviejo, y en los predios de la Universidad Técnica de Manabí

1.1. MACRO LOCALIZACIÓN

El desarrollo del proyecto estará ubicado en la provincia de Manabí localizada en el emplazamiento centro-noroeste del Ecuador continental cuya superficie es de 18.400 Km², y cuyas coordenadas geográficas es 1°03'08"S 80°27'02"O, donde se encuentra asentada una población de 1'395.249 habitantes.

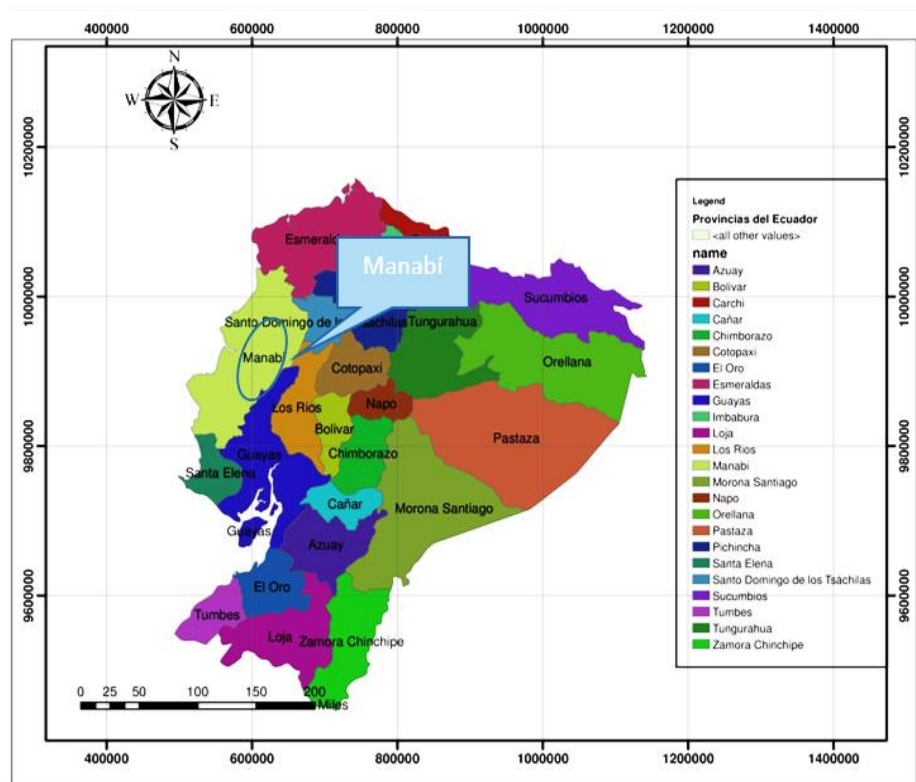


Gráfico N° 1: Mapa de Manabí elaborado en software ARCGIS

1.2. MESO LOCALIZACIÓN

La ciudad de Portoviejo es la capital provincial y centro de manifestaciones políticas y culturales de Manabí que tiene una población urbana de 230.832 habitantes y un

rural de 66.583 habitantes con una población de 303.682 hab. y una superficie de 32 km². La Capital de Manabí se encuentra ubicada según el **Gráfico N° 2**.

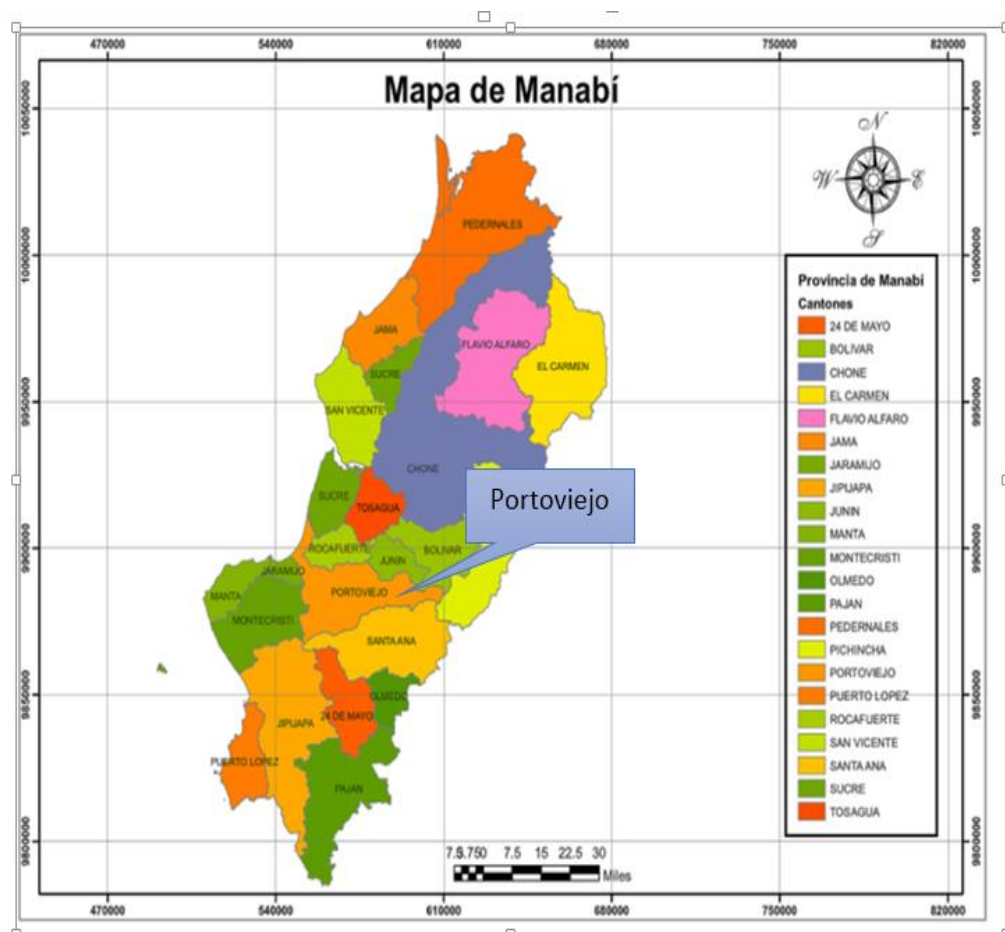


Gráfico N° 2: Mapa de Portoviejo elaborado en software ARCGIS

1.3. MICRO LOCALIZACIÓN

El presente proyecto será desarrollado en el Instituto de Ciencias Básicas de la Universidad Técnica de Manabí, ubicada en la avenida José María Urbina y Calle Che Guevara, en la ciudad de Portoviejo con las siguientes coordenadas 559.321.2 Este, 9°882.420.7 Norte. La implementación de los equipos de laboratorio estará ubicado en la parte posterior de la Facultad de Agronomía, como se muestra en el Grafico N° 3 y 4.

2. FUNDAMENTACIÓN

Las nuevas exigencias académicas dentro de las Instituciones de Educación Superior, necesita de que se realice cambios, y dichos cambios exigen una planificación que logre establecer prioridades en el mejoramiento del nivel educativo, que demanda la comunidad, es por ello que este proyecto se fundamenta en la necesidad imperiosa de que los alumnos de la escuela de Ingeniería civil cuente con laboratorios equipados para la realización de sus prácticas.

Una vez promulgada la nueva Ley Orgánica de Educación Superior (LOES)¹ en Octubre de 2010, se fundamenta la realización de este proyecto en el Art. 95, Art. 96 que nos habla de la Acreditación realizada por el (CEAACES) Consejo de Educación de Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de Educación Superior, cuyo reglamento del (CEAACES)² en su **Art. 12 de los Factores a evaluar**, debido a estos artículos, y sumado a un texto de más de 100 indicadores de Acreditación elaborado por el (CEAACES) cuyo criterio y descriptores **C, C1, C2, C2.1** nos expresa que unos de los parámetros a evaluar con carácter de acreditación, trata claramente de implementar infraestructura y equipamiento de laboratorios³.

Debido a la carencia que tiene Universidad Técnica de Manabí en estos aspecto, busca mejorar estas falencias con la adquisición e implementación de nuevos equipos que permita mejorar ostensiblemente los laboratorios, y que cubran las necesidades en lo teórico y práctico, tanto para docentes como para los estudiantes es, por ello que dicho proyecto propone el Estudio y la Implementación del Laboratorio de Química en el Tópico de destilación para la formación científica en el mejoramiento de desempeño profesional de los estudiantes.

Los Estudiantes de la escuela de Ingeniera Civil, en función a estas necesidades, con el avance de nuevas tecnologías, y las nuevas expectativas del cambio en el mejoramiento

¹ <http://www.ces.gob.ec/descargas/ley-organica-de-educacion-superior>

² <http://www.ceaaces.gob.ec/sitio/wp-content/uploads/2013/10/REGLAMENTO-PARA-LOS-PROCESOS-DE-AUTOEVALUACION-DE-LAS-INSTITUCIONES-CARRERAS-Y-PROGRAMAS-DEL-SISTEMA-DE-EDUCACION-SUPERIOR.pdf>

³ <http://www.sangregorio.edu.ec/uploads/paginas/file/archivos/MATRIZ%20EVALUACION%20POR%20CARRERAS-DGA.pdf>

de la educación superior conjuntamente con la estrecha relación entre la teoría y la práctica, busca nuevos escenarios en la asimilación del proceso enseñanza aprendizaje, mediante los ensayos y prácticas que se pueden ampliar, si se da la viabilidad de esta propuesta.

La realización de este proyecto se enfocará en la adquisición de un equipo de Destilación, que sea de gran beneficio para la comunidad estudiantil de la Universidad Técnica de Manabí.

3. DIAGNÓSTICO DE LA COMUNIDAD

Una vez que se ha mantenido conversaciones con el personal calificado que trabaja en el Laboratorio de Química, de la Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Químicas, nos supieron indicar varias carencias de equipos de ensayos de laboratorio, por lo cual una vez realizado el diagnóstico y priorizar el problema más crítico nos supieron manifestar su preocupación por no contar con equipos Tópico de Destilación, que permita establecer métodos para separar mezclas y brindar una mejor calidad en las prácticas que ayude asimilar procesos cognitivos en la enseñanza aprendizaje de la materia.

En la actualidad se puede apreciar que el laboratorio de química cuenta con una área reducida lo cual no permite atender adecuadamente a los estudiantes de la facultad y con los limitados equipos con los que se cuenta, se hace imposible que los docentes y alumnos no puedan en ocasiones cumplir con los PEA (Programa de Estudios Académicos), por la falta de equipos que permitan afianzar los conocimientos teóricos-prácticos.

3.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Dentro de los elementos que hemos analizados que soportan al planteamiento de este proyecto para que sea ejecutado; destacamos los siguientes problemas:

- Escasez de infraestructura y tecnología en los laboratorios, surge de la necesidad de los estudiantes, docentes y profesionales de la Ingeniería Civil en requerir equipos (Destilador de Agua), para el laboratorio de Química; y además cuente con el espacio adecuado y un ambiente propicio donde poder realizar las prácticas y ensayos.
- Descontento por parte de los docentes en el proceso de enseñanza aprendizaje teórico práctico, esto se debe a que existe aún en la Universidad Técnica de Manabí carencias de equipos en el Laboratorio de Química donde los estudiantes mediante la realización de ensayos de destilación puedan complementar lo teórico con la elaboración de prácticas y ensayos de laboratorio.

3.2. PRIORIZACIÓN DEL PROBLEMA

Después de analizar los principales problemas que afectan al laboratorio de química repercutiendo en los Docentes y estudiantes de la Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Químicas; y con la participación de los involucrados se tiene una clara visión de dotar del equipo de Destilador de Agua, y a la vez mejorar el ambiente de la infraestructura del laboratorio que permita al docente transmitir adecuadamente los conocimientos a los alumnos de la facultad.

Consideramos que la realización de este proyecto es un factor relevante para la Universidad y para los que formamos parte de la comunidad universitaria, se propone el proyecto denominando “Estudio e Implementación del Laboratorio de Química en el Tópico de Destilación para la formación académica en la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Técnica de Manabí”.

4. JUSTIFICACIÓN

El proyecto a realizar es de gran trascendencia debido a los procesos de cambio que se están realizando en las Instituciones de Educación Superior normados por el CEAACES (Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior), pensando como prioridad la calidad Educativa, objetivo a cumplir por partes de las Autoridades Universitarias

Antes la necesidad imperiosa de la sociedad manabita de profesionales que responda a las expectativas del sector público y privado, es de vital importancia que se busquen estos mecanismos, que permitan realizar acciones que fortalezcan los laboratorios de la Universidad Técnica de Manabí, es por ello que se pretende plasmar este proyecto.

Contando con el apoyo de las Autoridades de la Universidad Técnica de Manabí, y con los recursos económicos y humanos se hace viable la realización de este proyecto, que una vez concluido en su totalidad será de gran interés académico y social.

Por lo anteriormente expuesto se justifica totalmente la realización de este proyecto de tesis como un componente importante dentro del objetivo trazado con la actualización de laboratorios con equipos funcionales que permita el normal desenvolvimiento académico de los estudiantes.

5. OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

- Fortalecer los conocimientos teóricos-prácticos en el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante la implementación de equipos en el tópico de destilación en el Laboratorio de Química del departamento de Ciencias Básicas de la Universidad Técnica de Manabí.

5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar las condiciones óptimas de almacenaje y manipulación de equipos de destilación en un laboratorio de química.
- Comprobar que la infraestructura del laboratorio de química cumpla con las normas básicas para la implementación de los equipos de destilación.
- Implementar equipos de destilación en el laboratorio del Departamento de Ciencias Básicas.
- Comprobar la funcionalidad de los equipos de destilación implementados mediante la realización de prácticas de laboratorio.
- Determinar la importancia que tienen los equipos implementados para los estudiantes de Ingeniería Civil mediante la realización de diseño de hormigón.
- Evaluar los resultados obtenidos en los diseños de Hormigones realizados

6. MARCO DE REFERENCIA

6.1 ANTECEDENTES

El hombre inquieto por su entorno ha tratado de interpretarlo, representarlo, transformarlo, lo cual hemos visto en las ciencias, en el arte y en otras expresiones.

El conocimiento adquirido le ha permitido, no sólo conocer, sino también comportarse según las exigencias que le hace este conocimiento.

La Química, como parte de las ciencias naturales, posee intereses entrecruzados con muchas otras ciencias y disciplinas, ayudando a la interpretación y construcción de otros campos del conocimiento, a la vez que crea su propio desarrollo de representaciones mentales, explicaciones y modelaciones de los fenómenos que se generan con relación a la materia, tanto desde una visión microscópica como macroscópica.

Para conocer la naturaleza de las cosas materiales, su clasificación, sus comportamientos observables o no, sus transformaciones naturales o desencadenadas por la mano del hombre, y en general, su relación con el mundo circundante, la experimentación se plantea como un requisito, o herramienta necesaria en la construcción de este conocimiento. (VILLA GERLEY, 2007)

6.2. LABORATORIO DE QUIMICA.

Un laboratorio es un lugar que se encuentra equipado con los medios necesarios para llevar a cabo experimentos, investigaciones o trabajos de carácter científico o técnico. En estos espacios, las condiciones ambientales se controlan y se normalizan para evitar que se produzcan influencias extrañas a las previstas, con la consecuente alteración de las mediciones, y para permitir que las pruebas sean repetibles.

Entre las condiciones que un laboratorio intenta controlar y normalizar, se encuentran la presión atmosférica (para evitar el ingreso o egreso de aire contaminado), la humedad (se trata de reducirla al mínimo para evitar la oxidación de los instrumentos) y el nivel de vibraciones “para impedir que se alteren las mediciones” (Definición.DE, 2008)

La característica fundamental que observara cualquier laboratorio es que allí las condiciones ambientales estarán especialmente controladas y normalizadas con la estricta finalidad que ningún agente externo pueda provocar algún tipo de alteración o desequilibrio en la investigación que se lleva a cabo allí, asegurándose así una exhaustiva fidelidad en términos de resultados. La temperatura, la humedad, la presión atmosférica, la energía, el polvo, la tierra, las vibraciones, el ruido, entre otros, son las cuestiones sobre las cuales más hincapié se hará, para que estén absolutamente controladas y no contradigan la normalidad necesaria y exigida de la que hablábamos (ABC, 2007)

Los laboratorios químicos estudian compuestos y mezclas de elementos para comprobar las teorías de la ciencia. Mecheros agitadores, ampollas de decantación, balones de destilación, cristalizadores, pipetas y tubos de ensayos son algunos de los instrumentos utilizados⁴.

“Podemos decir que un laboratorio de química es donde todas las condiciones de ambientes se encuentra controladas por las personas que operan en la infraestructura, realizando ensayos especializado con diferentes equipos y materiales”

6.3. IMPLEMENTACION.

La palabra implementar permite expresar la acción de poner en práctica, medidas y métodos, entre otros, para concretar alguna actividad, plan, o misión, en otras alternativas.

⁴ Definición. De [En línea] Consultado el 20 de Noviembre de 2014. <http://definicion.de/laboratorio/>

La de implementar es una palabra que forma parte de nuestro lenguaje cotidiano y que entonces como tal la solemos emplear en diversos contextos y ámbitos.

En nuestra vida cotidiana cuando ponemos en marcha alguna nueva acción; en una empresa, cuando se dispone la aplicación de un plan para por ejemplo conseguir aumentar las ventas; en materia política, cuando un gobierno decide darle paso a una medida tendiente a disminuir el alto índice de desempleo, como puede ser la creación de mil nuevos puestos de trabajo, entre otros.

Entonces, en el ámbito de la política es uno de los contextos en los que es más frecuente oír hablar de implementar, y como recién indicáramos consiste en la instalación y el cumplimiento de una política pública que se decide con la misión de solucionar algún aspecto o de mejorar la realidad de otro (ABC, 2007).

“Se puede decir que el concepto implementar, consiste en poner en acción una tarea o llevar a cabo un fin determinado”

6.4 MATERIALES DE UN LABORATORIO DE QUÍMICA

En un laboratorio de química se utiliza una amplia variedad de instrumentos o herramientas, que en su conjunto se denomina material de laboratorio.

Pueden clasificarse según el material en que son contruidos:

Materiales de metal: agarradera, aro, doble nuez, espátula, gradilla, mechero, pie universal, pinzas de laboratorio, pinza metálica, pinza Mohr, sacabocado, tela metálica, viñeta, trípode y cucharilla.

- Materiales de vidrio: agitador, ampolla de decantación, balón de destilación, balón de Gibson, bureta, cristizador, embudo, matraz Erlenmeyer, matraz aforado, pipetas que puede ser de dos tipos: graduada o volumétrica, placa de Petri, probeta,

retorta, serpentina, tubo de ensayo, tubo refrigerante, varilla de vidrio, vaso de precipitado, vidrio de reloj, etc.

- Materiales plásticos: pinza de plástico, piseta o frasco lavador, probeta, pipeta y micropipeta

.

- Materiales de porcelana: crisol, mortero con pistillo, cápsula de porcelana, triangulo de arcilla, embudo Buchner.
- Materiales de madera: gradillas, pinza de madera.
- Materiales de goma: mangueras, perillas.

6.5. EQUIPOS

Los equipos del laboratorio de química son⁵:

- Balanza de precisión
- Gramera digital
- Calibrador de pipetas
- Pesas
- Soporte universal
- Estufa
- Autoclave
- Refrigerador
- Mechero de Bunsen
- Cocineta eléctrica
- Reverbero.

⁵ (TEJADA GONZALEZ, DELGADO ERAZO, DOMINGUEZ SANCHEZ, & SALTOS PALADINES, 2008)

6.6 DESTILACIÓN

La destilación es un proceso que consiste en calentar un líquido hasta su temperatura de ebullición, condensar los vapores formados y recolectarlos como líquido destilado.

En el sistema formado por un líquido dentro de un recipiente que se calienta ocurren diversos eventos, tales como: aumento de la temperatura, de la energía cinética de las moléculas, de la velocidad de evaporación y del número de moléculas que se encuentran en fase vapor. Al aumentar la temperatura comienza la evaporación de las moléculas que se hallan próximas a la superficie del líquido, hasta que la presión de vapor interna del mismo iguala a la presión externa que soporta el sistema. Cuando estas presiones son iguales se observa que la evaporación ocurre también en el seno del líquido y es lo que se denomina ebullición: la temperatura a la que ello ocurre se conoce como temperatura de ebullición. El punto de ebullición (PE) es la temperatura a la cual la presión de vapor iguala a la presión externa que soporta el sistema. Por convención, cuando la presión externa es igual a una atmósfera ($1 \text{ atm} = 760 \text{ mm de mercurio}$) se denomina Punto de Ebullición Normal.

Casi todos los líquidos tienden a sobrecalentarse, alcanzando una temperatura superior al PE; se encuentran entonces en un estado metaestable que se interrumpe periódicamente al formarse súbitamente una gran burbuja en el seno del líquido. Se observa entonces que éste hierve a saltos. Para evitar esto, antes de iniciar la destilación se añaden al líquido uno o dos trocitos de un material poroso (como la piedra pómez o un trocito de cerámica), cuyos pequeños poros constituyen un lugar adecuado para la formación de núcleos de burbujas, hirviendo así el líquido suavemente. A veces, al alcanzarse la temperatura de ebullición, los poros se llenan de líquido y se pierde su efectividad. Para la adición de un nuevo trocito, el líquido debe enfriarse por debajo de su PE, ya que la adición de un trocito de material poroso a un líquido sobrecalentado provoca una ebullición repentina que puede ser violenta, con peligro de incendio y quemaduras.

Es aconsejable la utilización de baños, placas o mantas eléctricas de calefacción cuando se calientan líquidos inflamables.

El hecho de que cada líquido puro presente un PE propio implica que cada sustancia tiene su presión de vapor característica, a una determinada temperatura. Es decir que si un líquido se coloca en un recipiente cerrado - al que previamente se le ha hecho vacío- las moléculas en estado líquido comenzarán a evaporarse (se volatilizarán). La evaporación continuará hasta que se igualen las velocidades de evaporación y de condensación, momento en el cual se establecerá el equilibrio, a una dada temperatura. La presión que ejercerán las moléculas presentes en la fase vapor del sistema en estudio se denomina presión. (Lamarque, Zygadlo, Labuckas, López, Torres, & Maestri, 2008)

6.7 DESTILADOR

Es un aparato utilizado para la separación mediante destilación de una mezcla de líquidos.

La destilación es una operación de separación de mezclas que consiste en separar el componente más volátil de una mezcla líquida mediante una evaporación, primero por aporte de calor, y a continuación una condensación del vapor mediante un enfriamiento, normalmente con agua.

Se utilizan mayoritariamente dos tipos de destiladores: el destilador simple y el fraccionado.

6.8. EQUIPOS DE DESTILACIÓN

6.8.1. DESTILADOR DE AGUA

Ideales para obtener agua de elevada pureza hasta de 0.4 -0.7 uS/cm, lo cual se alcanza mediante el método de destilación múltiple.

El destilador cuenta con sistema de nivel automático que puede ser alimentado desde el grifo, si el agua no tiene más de 260 uS/cm, o por bomba recirculadora, para trabajar con agua previamente tratada.

El equipo es de uso continuo porque cuenta con un sistema que mantiene un nivel constante.



Gráfico N° 5: Equipo de Destilación de Agua

6.8.2. DESTILADOR A PASO CORTO GIRATORIO

Es ideal para trabajar al vacío en pequeñas cantidades como en:

- Evaporación de solventes
- Sublimación
- Separación de líquidos
- Destilación fraccionada

Al combinar temperatura moderada, vacío y rotación controlada, se facilita la separación que minimiza la degradación de los productos causado por el excesivo calentamiento.

El equipo cuenta con una cámara de calentamiento que logra una temperatura uniforme hasta 300 ° C, fácil mantener con su control de temperatura.

La cámara tiene capacidad para matraces de 25 ml. hasta 250 ml.; cuenta con una puerta cúpula transparente resistente a la temperatura que permite visualizar el proceso de la muestra contenida en el matraz, facilitando el montaje de los bulbos comandante. Los sellos y conectores son resistentes al ataque químico y asegura el buen vacío. La entrada para vacío se conecta a una línea.

El mecanismo giratorio regula las velocidades desde 10 a 120 R.P.M. y se fija sobre una base horizontal que permite su desplazamiento para colocar los

matraces en posición dentro y fuera de la cámara. Es muy útil para lograr destilaciones en etapas.

También cuenta con un mecanismo que permite movimiento horizontal y vertical para ajustar la charola que contiene el hielo seco como medio refrigerante.

La charola es de pequeñas dimensiones para utilizar mínimas cantidades de medio refrigerante y evitar el gasto excesivo de éste. (DESTILADOR, 2009)

Vidriería:

1 matraz 50 ml. junta 14/23

2 bulbos 50 ml. junta H/M 14/23 1 tubo para vacío junta 14/23

1 adaptador con llave y oliva para vacío

1 tubo con doble junta de 50 ml. para condensados

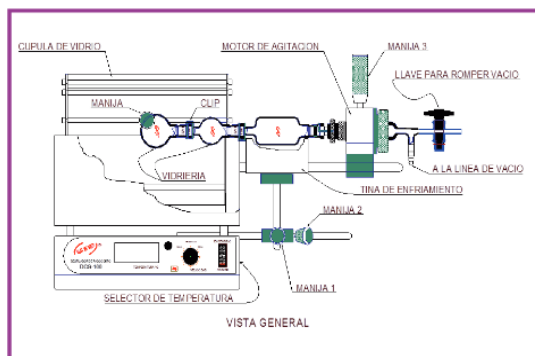


Gráfico N° 6: Destilador Paso Corto

6.8.3 DESTILADOR SIMPLE

El equipo de destilación simple consta de un balón de destilación con salida por un lado, una manta calefactora o un mechero bunsen para calentar y evaporar el componente más volátil, y un cabezal de destilación compuesto por un termómetro insertado en un tapón con un agujero. Además tiene un condensador para la condensación del vapor y una pieza

con forma de codo o de alargadera de salida de la destilación hacia el matraz de destino conectada al refrigerante.

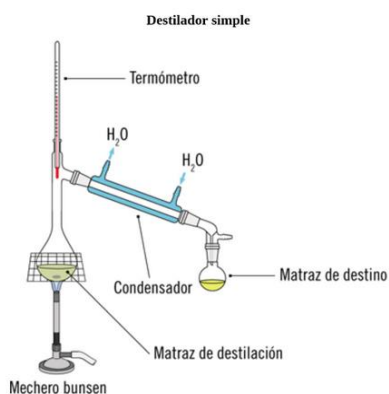


Gráfico N° 7: Destilador Paso Corto

6.8.4 DESTILADOR FRACCIONADO

El equipo de destilación fraccionada consta, además de los mismos materiales y aparatos que el destilador simple, de una columna por donde ascienden los vapores cuando salen del balón de destilación y de una pieza de conexión entre la columna, el condensador y el tapón con el termómetro.

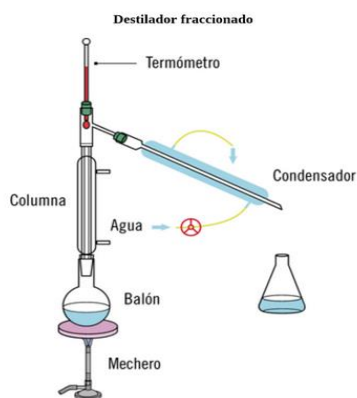


Gráfico N° 8: Destilador Fraccionado

Esta columna puede ser de relleno, que es aquella que tiene en su interior alguna sustancia inerte como fragmentos de porcelana o anillos de vidrio, o también puede ser tipo vigreux, que es aquella que tiene platos.

6.8.5 EVAPORADOR ROTATIVO O ROTAVAPOR

Es el equipo más utilizado en el laboratorio para la evaporación de disolventes de una disolución.

El evaporador rotativo consta de un matraz de fondo redondo que está sumergido en un baño termostático y que gira alrededor de su eje para que la disolución que está en su interior se caliente de forma homogénea. El giro lo proporciona un motor eléctrico que hace girar un tubo de vidrio al que se acopla el matraz de fondo redondo. Gracias al calentamiento sobre el baño termostático se evapora la sustancia líquida más volátil, y la menos volátil permanece en el matraz.

El equipo tiene también un condensador que utiliza normalmente como refrigerante el agua y que produce la condensación de ese vapor. El líquido condensado en el condensador es recogido en un colector, que es otro matraz de fondo redondo que está situado debajo del condensador.



Evaporador rotativo

Gráfico N° 9: Rotavapor

6.9 PROCEDIMIENTOS PARA LA PREPARACIÓN Y ACOPLAMIENTO DE MATERIALES Y EQUIPOS

La preparación y acoplamiento de materiales y equipos de forma correcta para realizar operaciones básicas, ensayos, análisis, operaciones de separación, etc., en un laboratorio se puede llevar a cabo mediante dos procedimientos generales: uno para la preparación de materiales y equipos, y otro para el acoplamiento de estos.

6.10 PROCEDIMIENTO PARA LA PREPARACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS

Se llevará a cabo siempre antes de realizar cualquier operación básica, ensayo, análisis, operación de separación, etc.

El procedimiento a seguir es el siguiente:

- Tomar solamente los materiales y equipos necesarios para ejecutar la operación básica, ensayo, análisis, etc. Para ello, previamente se estudiará cómo se debe llevar a cabo y cuáles son los materiales y equipos necesarios.
- Usar materiales y equipos adecuados para realizar la operación básica, ensayo, análisis, etc. Estos materiales habrán sido limpiados correctamente y los equipos mantenidos adecuadamente. El material estará totalmente seco antes de utilizarlo.

Ejemplo: los recipientes deben tener un tamaño adecuado conforme sean los volúmenes de las sustancias a contener, al menos un 20% de tamaño superior.

- Los materiales deben ser adecuados y resistentes a la temperatura de trabajo.
- Examinar el buen estado de todo el material y equipos antes de utilizarlos, en especial, revisar el material de vidrio y los equipos eléctricos y que utilizan gas. Comprobar el buen funcionamiento de los equipos. Desechar todo aquel material o equipo deteriorado, por ejemplo, material de vidrio rajado.

- Mantener limpia la zona de trabajo, en concreto, la mesa de trabajo, donde solo se debe tener lo necesario, es decir, los materiales y equipos a utilizar.
- Estos materiales y equipos estarán distribuidos ordenadamente y no deben interaccionar con las operaciones básicas, ensayos, análisis, etc., por lo que deben estar algo desplazados en la mesa de trabajo y no deben estar próximos al borde de las mesas para evitar que se caigan.
- Rotular de forma provisional todos los recipientes iguales para evitar confusiones o equivocaciones.

6.11 PROCEDIMIENTO PARA EL ACOPLAMIENTO DE MATERIALES Y EQUIPOS

Se llevará a cabo cuando se desee acoplar materiales y equipos para montar un sistema compuesto de estos materiales y equipos, o para acoplarlos para realizar cualquier operación básica, ensayo, análisis, operación de separación, etc.

El procedimiento a seguir es el siguiente:

- Cuando sea necesario acoplar o ensamblar piezas de vidrio entre sí se utilizarán piezas de vidrio con bocas esmeriladas con el mismo tamaño de diámetro de boca. Se ensamblará un extremo macho de una pieza con un extremo hembra de otra pieza, ya que se conectan perfectamente. Las bocas esmeriladas a utilizar estarán muy limpias, tanto los machos como las hembras.

Sabía que... la conexión de las piezas de vidrio se realiza a través de bocas esmeriladas cónicas que tienen un tamaño concreto para que se puedan ensamblar perfectamente, de manera rápida y sin añadir ningún otro elemento. Esto se puede realizar de esta manera debido a que los compuestos tanto orgánicos como inorgánicos cuando se calientan terminan sellando las dos piezas de vidrio que forman la unión y evitan su separación.



Gráfico N° 10: *Tubo de vidrio con boca esmerilada macho abajo y hembra arriba*

- Cuando sea necesario conectar varias piezas de vidrio o dos piezas de vidrio en ángulo se utilizarán los adaptadores con bocas esmeriladas, por ejemplo, el adaptador múltiple.



Gráfico N° 11: Adaptador Múltiples

7.0 BENEFICIARIOS.

Los que se beneficiaran en la realización de este proyecto de manera general serán todos los estudiantes de la Escuela de Química de la Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Químicas; así como los profesionales y público en general que necesiten del laboratorio de químicas.

7.1. DIRECTOS.

- Estudiantes de la Universidad Técnica de Manabí.

7.2 INDIRECTOS.

- Docentes.
- Personal administrativo.
- Comunidad en general.

8. METODOLOGÍA

La presente investigación a ejecutar utilizara la metodología del enfoque lógico y se han utilizado las siguientes herramientas:

- Matriz de Involucrado
- Árbol de Problema
- Árbol de Objetivo
- Árbol de Alternativas
- Matriz de Marco Lógico

A través del Árbol del Problema se ha podido establecer las carencias existente en el laboratorio de Química, y con el Árbol de Objetivos, se determinará las acciones a seguir, y el Árbol de Alternativa permitió conocer los diferentes medios para lograr los objetivos,

mientras que el Marco Lógico nos ayudara esquemáticamente el desarrollo holístico del proyecto.

Este proyecto además de sustentarse de las herramientas anteriormente expuestas, para la ejecución del proyecto, la matriz de involucrado nos permite extraer información de los participantes, el análisis de interés y variantes de los beneficiarios.

8.1METODOS

8.1.1 INVESTIGACION.

Este método es fundamental para llevar a cabo el proyecto de tesis titulada “ESTUDIO E IMPLEMENTACIÓN DEL LABORATORIO DE QUÍMICA EN EL TÓPICO DE DESTILACIÓN PARA LA FORMACIÓN ACADÉMICA EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ”.

8.1.2OBSERVACION DIRECTA

Permite palpar la realidad en la carencia de equipos del laboratorio de química en el área de Destilación y nos da una perspectiva clara de a qué problemática daremos solución.

8.1.3LA ENTREVISTA

Por medio de este método se pudo deducir las necesidades de los estudiantes en cuanto a infraestructuras y equipos acorde a las necesidades que requiere el Laboratorio de Química de la Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Químicas.

9. EJECUCIÓN DEL ENSAYO DISEÑO DE HORMIGÓN

En los siguientes ensayo a realizar se destilara agua de tres muestras; agua de mar, agua Potable y agua de pozo, y a continuación se tomara estas muestras de agua para medir la

compresión y comparar los resultados de los hormigones con las muestras de aguas destiladas y sin destilar, cuyos resultados de laboratorio se mostrara en los Anexos.

Procedimiento para Destilar agua

1. Coloca sobre el mechero Bunsen el calentador lleno de arena o aceite de baja viscosidad según sus instrucciones. Vierte el agua que será destilada en el alambique y colócalo en el calentador.
2. Inserta la columna de destilación en la cabeza del alambique firmemente. Inserta el termómetro en la boca de la columna de destilación de manera que se vuelva una extensión vertical del recipiente.
3. Conecta el refrigerante en la espita de la columna de destilación. Tapa el agujero del refrigerante con el alargador
4. Coloca el matraz en el baño de refrigeración lleno de agua helada. Conecta la boca del matraz con la salida del alargador. El proceso de destilación está listo para empezar.
5. Enciende el mechero Bunsen a máxima capacidad. AL hervir el agua y vaporizarse, se elevará a través de la columna de destilación hacia el centro del refrigerante. El agua se enfría en el refrigerante y regresa a su estado líquido fluyendo hacia el matraz.
6. Espera hasta que el alambique esté vacío del contenido de agua, luego apaga el mechero Bunsen. Espera unos minutos para que toda el agua destilada escurra

hasta el matraz. Una vez que es refrigerante está vacío, remueve el matraz del baño refrigerante, allí está el producto final.

ENSAYO A COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO.

El principal objetivo del ensayo consiste en determinar la máxima resistencia a la compresión de un cilindro de muestra de un concreto con diferentes tipos de agua frente a una carga aplicada axialmente.

MATERIALES.

- Cilindro de concreto de longitud de 30cm con diámetro de 15cm.
- Maquina universal para aplicar carga.
- Dial de carga.

COMO REALIZAR LA PRUEBA DE RESISTENCIA DEL CONCRETO.

Los cilindros para pruebas de aceptación deben tener un tamaño de (15x30cm), las probetas más pequeñas tienden a ser más fáciles de elaborar y manipular en campo y en laboratorio. El diámetro del cilindro utilizado debe ser como mínimo tres veces el tamaño máximo nominal del agregado grueso que se emplee en el concreto.

Con el fin de conseguir una distribución uniforme de la carga, generalmente los cilindros se cabecean con mortero azufre (ASTM C617) o con almohadillas (ASTM C1231).El cabeceo de azufre se debe aplicar como mínimo dos horas antes y preferiblemente un día antes de la prueba.

El diámetro del cilindro se debe medir en dos sitios en ángulos rectos entre sí a media altura de la probeta y deben promediarse para calcular el área de la sección. Si los diámetros medidos difieren en más de 2% no se debe someter a prueba el cilindro.

Los extremos de las probetas no deben presentar desviación con respecto a la perpendicularidad del eje del cilindro en más de 0.5% y en los extremos deben hallarse planos dentro de un margen de 0.002 pulgadas.

RESISTENCIA

Los cilindros se deben centrar en la máquina de ensayo de compresión y cargados hasta completar la ruptura. El régimen de carga con maquina hidráulica se debe mantener en un rango de 0.15 a 0.35MPa/s durante la última mitad de la fase de carga. Se debe anotar el tipo de ruptura. La fractura cónica es un patrón común de ruptura.

La resistencia del concreto se calcula dividiendo la máxima carga soportada por la probeta para producir la fractura entre el área promedio de la sección. ASTM C 39 presenta los factores de corrección en caso de que la razón longitud diámetro del cilindro se halle entre 1.75 y 1.00, lo cual es poco común. Se someten a prueba por lo menos dos cilindros de la misma edad y se reporta la resistencia promedio como el resultado de la prueba, al intervalo más próximo de 0.1 MPa.

El técnico que efectúe la prueba debe anotar la fecha en que se recibieron las probetas en el laboratorio, la fecha de la prueba, la identificación de la probeta, el diámetro del cilindro, la edad de los cilindros de prueba, la máxima carga aplicada, el tipo de fractura y todo defecto que presenten los cilindros o su cabeceo. Si se mide, la masa de los cilindros también deberá quedar registrada.

La mayoría de las desviaciones con respecto a los procedimientos estándar para elaborar, curar y realizar el ensayo de las probetas de concreto resultan en una menor resistencia medida.

El rango entre los cilindros compañeros del mismo conjunto y probado a la misma edad deberá ser en promedio de aproximadamente 2 a 3% de la resistencia promedio. Si la diferencia entre los dos cilindros compañeros sobrepasa con demasiada frecuencia 8%, o 9.5% para tres cilindros compañeros, se deberán evaluar y rectificar los procedimientos de ensayo en el laboratorio.

Los informes o reportes sobre las pruebas de resistencia a la compresión son una fuente valiosa de información para el equipo del proyecto actual.

10.RECURSOS A UTILIZAR.

Para la realización del proyecto utilizaremos los siguientes recursos:

- Humanos.
- Institucionales
- Materiales y equipos
- Financieros.

10.1. TALENTO HUMANO

- Autoridades de la facultad.
- Autores del proyecto de tesis.
- Estudiantes de la facultad.
- Personal administrativo.

10.2. INSTITUCIONALES

- Campus de la Universidad Técnica de Manabí.
- Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas.
- Carrera de Ingeniería Civil.

10.3. MATERIALES Y EQUIPOS

- Destilador de Agua
- Probetas
- Vasos de Precipitación

- Tubos de ensayos
- Pissetas, Buretas
- Termómetro
- Agitadores magnéticos Arena
- Espátulas
- Acero de refuerzo
- Cintas indicador de pH
- Soporte universal
- Refrigerantes de Lienz 24/40 Concretera
- Vidrio de reloj
- Peras de succión

10.4. FINANCIERO

El proyecto tendrá un costo aproximado de \$ 4,000.00 dólares americanos, del cual los estudiantes aportaran con el 20% del valor total y la Universidad aportara con el 80%.

11.RESULTADOS OBTENIDOS

Al culminar esta adquisición e implementación de equipos en el laboratorio de Química de la Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Químicas de la Universidad Técnica de Manabí, se pretende dejar un área apropiada para que los estudiantes y comunidad en general, puedan trabajar de manera propicia según las normas estándar a nivel mundial que ubique a la Facultad como una de las más reconocida a nivel Nacional.

12 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

12.1 CONCLUSIONES.

- Se evidencio las condiciones apropiadas en los almacenajes de líquidos para la destilación, y a la vez la manipulación de los equipos de laboratorio de Química que presta las condiciones estándar para que los estudiantes pongan en prácticas los conocimientos teóricos
- Se pudo concluir que las instalaciones que presta el laboratorio de química son adecuados permitiendo en gran medida que tanto docentes y estudiantes puedan desarrollar de buena manera las prácticas y manipulación de los equipos en un lugar más amplio, y que los estudiantes gocen de una infraestructura de primer orden sintiéndose satisfecho y a la vez cómodos
- Una vez concluida la realización de la obra física se pudo llevar a cabalidad la implementación de los equipos con personas especializadas en el tema a fin de que se pueda contar con equipos que trabajen eficientemente para dar calidad y validez en los resultados obtenidos.
- Se pudo comprobar que el equipo de destilación tiene una máxima eficiencia en su funcionalidad una vez realizadas las pruebas por parte del personal capacitado.
- Se puede concluir que después de haber utilizado el destilador de agua se obtuvo un gran resultado en la obtención de valores óptimos en la resistencia del hormigón.

12.2 RECOMENDACIONES.

Una vez analizadas las conclusiones expuestas es recomendable tomar en cuenta lo siguiente:

- Se recomienda que los almacenajes en las probetas con sustancias líquidas, y la manipulación de los equipos de Destilación lo realice con la asistencia técnica del personal capacitado que labora en la Universidad Técnica de Manabí
- Se recomienda que tanto los docentes y estudiantes sigan las recomendaciones dadas por el personal a fin de que las instalaciones no se deterioren y mantengan una eficiente funcionabilidad
- Se recomienda que los equipos utilizados por los estudiantes sean revisados periódicamente por el personal a cargo de laboratorio, para que dichos equipos sigan siendo funcionales.
- Se recomienda que los equipos de laboratorios se evalúen tanto en su funcionabilidad como en los accesorios manipulados por los docentes y estudiantes, a fin de que sigan prestando un buen servicio.
- Se recomienda que se sigan realizando las pruebas de destilación de agua para hormigones con el fin de poder determinar resultados eficientes en las pruebas de resistencias en los cilindros de hormigón.

13.SUSTENTABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD.

13.1 SUSTENTABILIDAD.

El fortalecimiento de nuevas áreas dedicadas a la formación académica de estudiantes, docentes y comunidad en general es fructífero en el ámbito personal y profesional, ya que de esta manera se pueden consolidar y afianzar los conocimientos que se adquieren en el aula sin que la incomodidad perturbe el desarrollo investigativo de los usuarios y estos mismos puedan llevar estos conocimientos a la práctica.

El desarrollo del Estudio e Implementación del Laboratorio de Química en el tópico de destilación para la formación académica, involucró la unión y organización de varias carreras de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas, facilitando un objetivo primordial de contar con Laboratorios técnicos con estándares mundiales, con miras a la acreditación de la carrera en la Universidad Técnica de Manabí.

La construcción de laboratorio de Química e implementación de equipos situada en la Facultad de Humanística es sustentable, porque es un elemento importante en el desarrollo intelectual de los estudiantes ya que permitirá el desarrollo de investigaciones que nos permitirá elevar la calidad educativa en nuestra Alma Mater.

El laboratorio de química tiene una capacidad adecuada para albergar estudiantes de la Universidad, y de esta manera poder resolver las necesidades de que los estudiantes y comunidad universitaria en general cuenten con un ambiente armónico para el desarrollo intelectual y normal desarrollo de las actividades académicas.

13.2 SOSTENIBILIDAD.

En época de un ambiente de actualización, en lo que se refiere a los Laboratorios y equipos se culminara satisfactoriamente los objetivos trazados por las autoridades de la Facultad y de la Universidad; así también su personal administrativo que ofrezcan un buen servicio de calidad, atención y conocimiento al público en general. Por el mismo motivo que se tendrán actualizando los recursos, (como destiladores, probetas, reactivos químicos), que se encuentran prestando servicios a los estudiantes del Laboratorio de Química, para que la Universidad esté enmarcada como un centro de aprendizaje con recursos académicos actualizados.

Los avances tanto en la ciencia como en la tecnología crean la necesidad de capacitarse constantemente y de investigar vacíos que se originan al querer conocer más a fondo sobre lo que se está estudiando y consecuentemente la búsqueda de un ambiente adecuado que permita la concentración y armonía que se requiere en estos casos, esto garantiza la sostenibilidad del presente proyecto.

La implementación de estas áreas de producción de ciencia y conocimiento, permite estar en contacto permanente comunidad universitaria, en la cual estará en constante mantenimiento tanto en el exterior como en el interior de sus instalaciones; así mismo de los recursos que posee tanto materiales y mobiliarios los cuales tendrán un mantenimiento adecuado, que lo realizará el personal a cargo para el efecto.

14.PRESUPUESTO REFERENCIAL

DESCRIPCIÓN	VALOR
TRANSPORTE Y ALIMENTOS	\$ 100,00
EQUIPOS DE LABORATORIO	\$ 4000,00
TRAMITES PARA LA ADQUISICION DE LOS MATERIALES	\$ 100,00
HOJAS Y COPIAS	\$ 60,00
IMPRESIONES	\$ 100,00
ANILLADOS Y EMPASTADOS	\$ 100,00
IMPREVISTOS	\$ 100,00
TOTAL	\$ 4560,00

15 CRONOGRAMA VALORADO

Actividades	Periodo 2014-2015																																				
	Mes 1 Noviembre				Mes 2 Diciembre				Mes 3 Enero				Mes 4 Febrero				Mes 5 Marzo				Mes 6 Abril				Mes 7 Mayo				Mes 8 Junio				Mes 9 Julio				
	Semanas/Costo																																				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	Total				
Recopilación bibliográfica inicial (Revisión de documentos, Libros foto Copias)																																	\$ 100				
Adquisición de Equipos para el laboratorio de Química - Viajes - Pedidos de Licencias - Gastos de Alimentación - Materiales complementarios																																	\$ 4,000				
Revisión bibliográfica y elaboración del proyecto																																	\$ 160				
Entrevista con personal del laboratorio de suelo																																	\$ 50				
Utilización de equipos para la realización de los Ensayos respectivos																																	\$ 50				
Correcciones e impresiones																																	\$ 125				
Imprevisto																																	\$ 75				
Totales																																	\$ 4,560				

16.BIBLIOGRAFIA.

- ABC, D. (10 de Enero de 2007). Definición ABC - Ciencia - Tecnología. Recuperado el 23 de Octubre de 2014, de <http://www.definicionabc.com/ciencia/laboratorio.php>
- Definición.DE. (15 de Enero de 2008). *Definición.DE*. Recuperado el 18 de 11 de 2014, de <http://definicion.de/laboratorio/>
- DESTILADOR, M. D. (22 de Enero de 2009). *sevmexico*. Recuperado el 15 de Septiembre de 2014, de http://www.sevmexico.com/catalogos/DESTILADORES_140312.pdf
- Lamarque, A., Zygadlo, J., Labuckas, D., López, L., Torres, M., & Maestri, D. (2008). *Fundamentos Teóricos-Prácticos de Química Orgánica*. Buenos Aires: Ecuentero.
- TEJADA GONZALEZ, D. M., DELGADO ERAZO, R. J., DOMINGUEZ SANCHEZ, V. H., & SALTOS PALADINES, F. E. (1 de Enero de 2008). *Repositorio de la UTM*. Recuperado el 23 de Noviembre de 2014, de <http://repositorio.utm.edu.ec/bitstream/123456789/1361/1/Quimica.pdf>
- VILLA GERLEY, M. R. (2007). *Manual de Prácticas de Químicas General*. Medellin, Colombia: Sello.
- Furter, Pierre (1983); *Les Espaces de la Formation*; Presses Polytechniques Romandes; Lausanne.
- Viché, Mario (2005); *La Educación Social*; Certeza; Zaragoza
- Hollander, Edwin (1982). *Principios y métodos de psicología social*. Amorrortu Editores. ISBN 9500180340.
- Tapo, Codrin S (2001). *Hypostatic Personality: Psychopathology of Doing and Being Made*. Premier. ISBN 9738030595.
- Heyman, Jacques (2001). *La ciencia de las estructuras*. Instituto Juan de Herrera (Madrid). ISBN 84-95365-98-7.
- Choisy, Auguste, y col. (1999). *El arte de construir en Roma*. Ed. Reverté. ISBN 84-89977-67-4

ANEXOS



Foto N° 1: Ingreso al Laboratorio de Química



Foto N° 2: Ensayo de Laboratorio



Foto N° 3: Probetas y equipos de laboratorio



Foto N° 4: Destilador de Agua



Foto N° 5: Trípode o soporte del Destilador



Foto N° 6: Destilador de Agua.



Foto N° 7: Ensayo de destilación de Agua de Mar.



Foto N° 8: Ensayo de destilación de Agua de Mar.



Foto N° 9: Ensayo de destilación de Agua de Pozo.

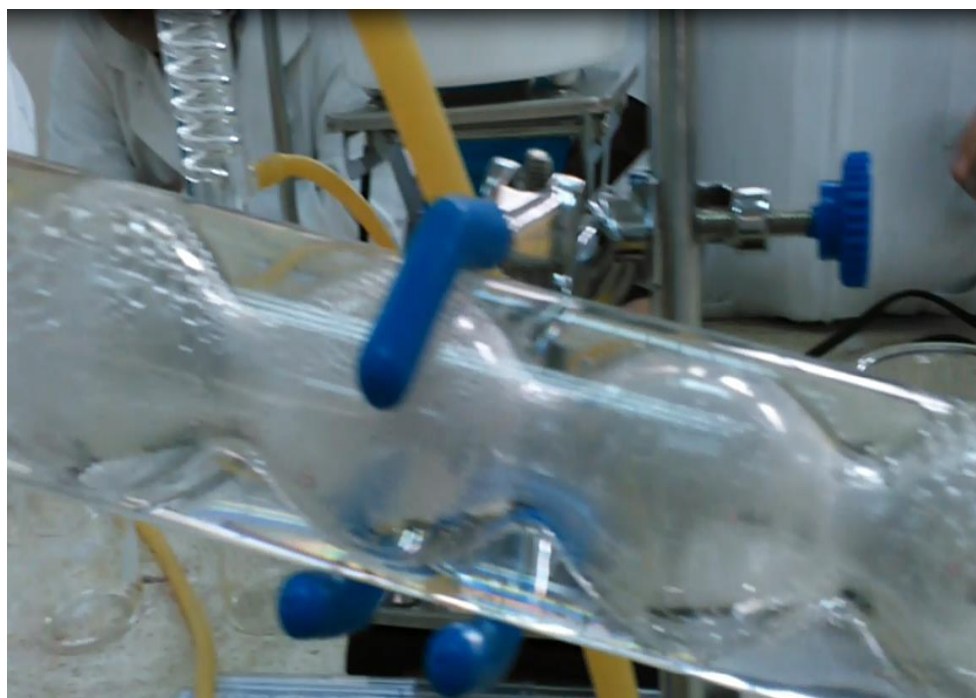


Foto N° 10: Paso del líquido por el serpentín.



Foto N° 11: Compactación del hormigón en los cilindros.



Foto N° 12: Obteniendo datos del peso del hormigón.



Foto N° 13: Colocando el hormigón en la máquina de ruptura.



Foto N° 14: Ruptura del Hormigón.

EJECUCIÓN DEL PROYECTO

EJECUCIÓN DEL PROYECTO

LA DESTILACIÓN COMO MÉTODO DE SEPARACIÓN DE LÍQUIDO-SÓLIDO

LÍQUIDO A DESTILAR: AGUA DE MAR

FECHA:

Julio del 2015

HORARIO DE TRABAJO:

08:00 a 12:00

LUGAR DE TRABAJO:

Laboratorio del Instituto de Ciencias Básicas

RESPONSABLE:

Castro Gutiérrez Luber Marco

MATERIALES Y EQUIPOS A UTILIZAR:

- Probeta graduada
- Calentador eléctrico
- Malla metálica con asbesto
- Soporte universal
- Balón 24/40 con 2 bocas
- Pinza para balón
- Termómetro
- Refrigerante
- Cabeza de Claissen 24/40
- Pinza para refrigerante
- Matraz Erlenmeyer
- Tapón de goma o corcho con agujero
- Manguera de hule

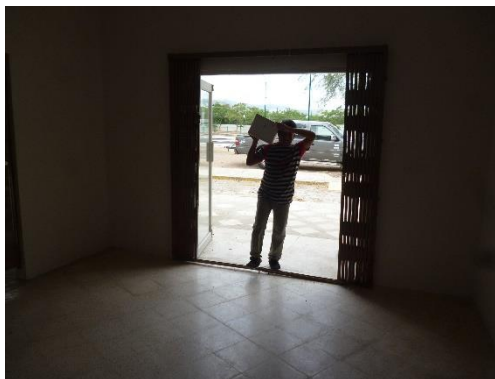
- Agua en la llave
- Muestra de agua – Mar

DESARROLLO PARA DESTILAR EL AGUA DE MAR:

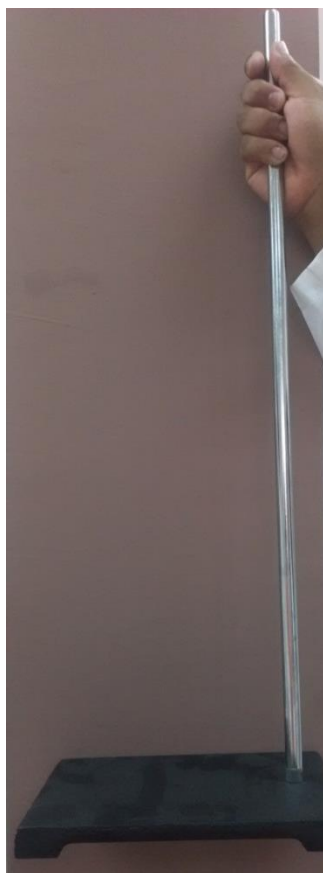
- Primero se extrajo el agua de mar. Este líquido lo conseguimos en las playas de la parroquia Crucita.



- Se llenó en galones, para ser transportada y llevada al laboratorio del Instituto de Ciencias Básicas de la Universidad Técnica De Manabí.



- Instalamos el soporte universal para tener firme los demás materiales, siendo la base principal para ubicar el resto de los materiales.



- Se preparó los materiales para la respectiva destilación, tenemos el serpentín que sirve para pasar el agua condensada o procesada.



- Medir en una probeta exactamente el volumen a a destilar en este caso agua de mar 100ml.



- Ubicar en el balón del destilador para empezar de apoco a calentar el agua de mar, llevando siempre una moderada subida del calentador eléctrico.



- Sometemos a calentamiento el balón del destilador en el calentador eléctrico, regulando la revolución del calentador, para así evitar la ebullición brusca del líquido.



- Medir la temperatura con el termómetro para observar si el líquido ya está en el nivel de calentamiento que se desea una vez que caiga la primera gota del destilado en el vaso.



- Continué el calentamiento hasta una temperatura fija que indicará el Profesor oportunamente, ya que ésta variará de acuerdo a las muestras tratadas.



- Tomar muchas precauciones al momento de coger el balón ya que este está a una temperatura alta y podría quemarse dejando incluso caer el balón del destilador.



- Revisando que esté pasando en buen estado el agua para enfriar el serpentín ya que este se podría obstruir de forma que podría haber daños en el serpentín por exceso de calentamiento.



- Observando la caída de las primeras gotas de agua destiladas en un recipiente, para luego ser medida y a su vez también los residuos que quedan en el balón.



- Para luego esperar horas y si es posibles días ya que la destilación es un poco lenta.



- Por otra parte se ubica el termómetro ya que este indicara si estamos en óptimo nivel de calentamiento, para así tener en cuenta cuando pasa por una serie de tubos he indicar que si se está enfriando el serpentín.



- Es necesario tomar lecturas al agua destiladas y del termómetro para tener una base de datos concisos en casos que se requieran, además saber si el líquido destilado está en el rango libre de contaminantes.



- Es importante turnarse ya que este procedimiento es bastante lento para obtener el agua destilada.



- Por lo general no siempre el agua destilada cumple el rango óptimo de libre de impureza, ya que esta el aire el calor y la humedad del tiempo.





UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS FÍSICAS Y
QUÍMICAS

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

MANUAL TÉCNICO DE LAS PRACTICAS DE
LABORATORIO DE QUÍMICA

AUTOR:

CASTRO GUTIÉRREZ LUBER MARCO.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO I, II

PRÁCTICAS DE QUÍMICA

QUÍMICA Y LABORATORIO

PRÁCTICA 01 Y 02

LA DESTILACIÓN COMO MÉTODO DE SEPARACIÓN DE SÓLIDO-LÍQUIDO Y LÍQUIDO-LÍQUIDO

I. OBJETIVOS

- Efectuar un estudio y reconocimiento de algunas técnicas de operaciones básicas, empleadas frecuentemente en los trabajos de laboratorio.
- Llevar a cabo la separación o purificación de una mezcla homogénea o heterogénea.

II. FUNDAMENTO TEÓRICO

En la naturaleza se encuentran muchas mezclas de sustancias, cuando se preparan compuestos en el laboratorio, con frecuencia se obtienen también mezclas. Seguidamente se definen las principales operaciones básicas de laboratorio.

Filtración, es el método más simple para separar los componentes de una mezcla o combinación y consiste en hacer pasar la mezcla sólido-líquida a través de un medio poroso (papel de filtro) que retenga las partículas sólidas. Para esta operación se emplea un embudo, un papel de filtro (el que se doblados veces y en forma cónica), se coloca en el embudo; en este caso debe procurarse siempre que quede una zona estrecha del embudo sin cubrir, el filtro jamás debe sobresalir el borde del embudo. Después de la filtración el sólido que queda adherido sobre el papel de filtro se denomina residuo y el líquido que atraviesa se llama filtrado, como se observa en la Fig 5.1.

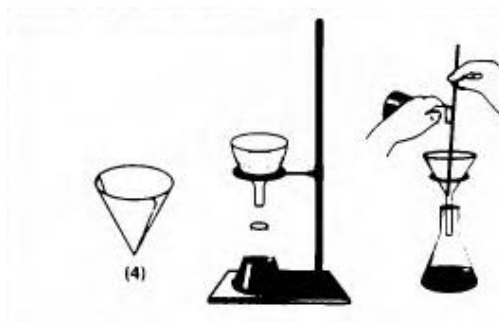


Fig. 5.1 Modo de filtrar

Evaporización, consiste en hacer pasar una sustancia del estado líquido a vapor, puede realizarse a temperatura ambiente o a mayores temperaturas. Se emplea generalmente con la finalidad de concentrar una disolución.

Recristalización, por este método se separan sustancias de sus disoluciones en forma de poliedros geométricos. Consiste en la formación de partículas sólidas en el seno de una fase homogénea. Se fundamenta en el hecho de que la mayoría de las sólidos son más solubles en caliente que en frío. Se utiliza en la industria para obtener sustancias sólidas de alta pureza, formadas por partículas de tamaño uniforme.

Destilación, mediante esta operación, se pasa una sustancia, del estado líquido al estado de vapor y posteriormente se condensa. Se fundamenta en la diferencia del punto de ebullición de las sustancias a separarse. Tal como se señala, en la destilación se producen los cambios de estado: la evaporación (producido por calentamiento) y la condensación (producido por la refrigeración). Se tienen diferentes tipos de destilación, como por ejemplo, la destilación simple, destilación fraccionada, por arrastre de vapor, a presión reducida, etc., la que se empleará en la presente práctica será la destilación simple o diferencial.

Destilación simple o diferencial, se utiliza cuando se quiere separar los componentes de una mezcla líquida o de un sólido en solución, teniendo en cuenta que deben poseer puntos de ebullición que difieran ampliamente entre sí. Ejemplo: la separación de una mezcla alcohol-agua, aceite-acetona.

III. MATERIALES

Cantidad	Materiales, Equipos y Reactivos	Capacidad
1	Probeta graduada	250 mL
1	Calentador eléctrico	
1	Malla metálica con asbesto	
1	Soporte universal	
1	Balón 24/40 con 2 bocas	500 mL
1	Pinza para balón	
1	Termómetro	-10 a 200 °C
1	Refrigerante	50 cm

1	Cabeza de Claissen 24/40	
1	Pinza para refrigerante	
1	Matraz Erlenmeyer	250 mL
1	Tapón de goma o corcho con agujero	
	Manguera de hule	2 m
	Agua en la llave	
1	Muestra de agua – alcohol	500 mL
1	Muestra sólido – agua (especificar el sólido)	500 mL

IV. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Experimento # 1: Disolución, evaporización y cristalización

- Tome en un vaso de precipitado 20 mL de agua corriente, agregar 5 g de la muestra proporcionada (cloruro de sodio o sulfato de cobre)
- Agitar la disolución con una varilla de vidrio y luego proceda a filtrar. Deseche el residuo obtenido. El líquido filtrado obtenido llevar a calentamiento y evaporar hasta ver la formación de los cristales. En ese momento anote la temperatura de cristalización y suspenda el calentamiento.
- Enfríe exteriormente la mezcla con un chorro de agua de caño.
- Pesar el papel de filtro y enseguida proceda a filtrar nuevamente. Los cristales obtenidos en el papel de filtro, proceda a secarlos en la estufa eléctrica.
- Finalmente por diferencia de pesos obtenga el peso de los cristales formados

Experimento # 2: Destilación simple

- Medir en una probeta exactamente el volumen de la mezcla a destilar (200-300 mL de la mezcla, ejemplo agua y alcohol). Depositar en el balón del destilador.
- Proceda a armar el equipo de destilación simple tal como se indica en la Fig. 5.2, a continuación someta a calentamiento el balón del destilador, utilizando una llama suave, para así evitar la ebullición brusca del líquido.

- c) Anotar la temperatura de ebullición en el momento en que caiga la primera gota del destilado en el vaso.
- d) Continué el calentamiento hasta una temperatura fija que indicará el Profesor oportunamente, ya que ésta variará de acuerdo a las muestras tratadas.
- e) Dejar enfriar el balón hasta temperatura ambiente y desarmar el equipo con mucho cuidado.

Medir el volumen de destilado obtenido, así también como el residuo que queda en el balón. Anote.

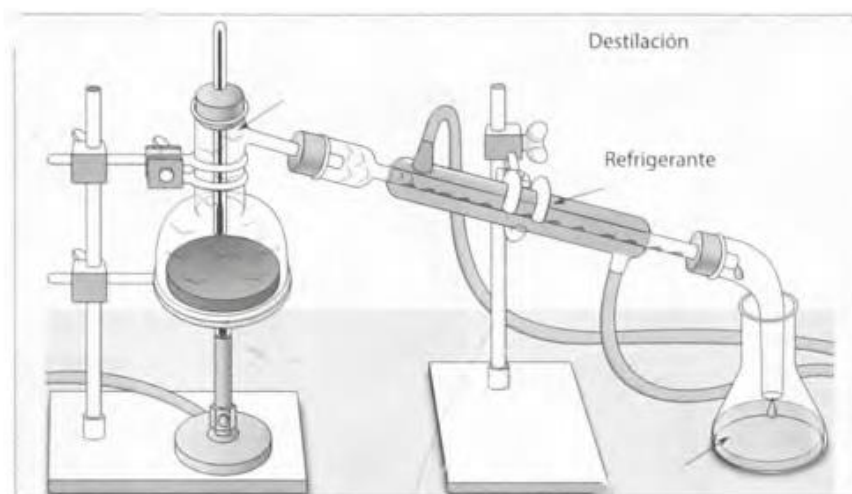


Fig. 5.2 Destilación simple o diferencial

V. DATOS Y RESULTADOS EXPERIMENTALES

Experimento # 1: Disolución, evaporización y cristalización

Masa de sust. impura m_1	Masa papel filtro m_2	m_2 + sust. pura m_3	Masa de sust. en g m_4	$R = m_4/m_1$	$\%R = m_4/m_1 \times 100$

Experimento # 2: Destilación simple

ml de soluc. problema V_1	ml de residuo V_2	ml de dest. $V_3 = V_2 - V_1$	Temp. de ebull. a C.N. $^{\circ}\text{C}$	Densidad de sust. pura	$\%R = V_2/V_1 \times 100$

VI. CUESTIONARIO

1. ¿En qué se diferencia una mezcla, un compuesto, una sustancia y un elemento? Cite algunos ejemplos.
2. Si una muestra problema para 20 g se cristaliza obteniéndose 18,25 g de sustancia pura, ¿cuál es el porcentaje de pureza de la muestra problema, si teóricamente debiera obtener 19,40 g de sustancia pura? ¿Qué error absoluto y relativo ha cometido?
3. ¿Cuál es la importancia del estudio de los diferentes métodos de separación? Cite otros métodos, diferentes a los estudiados.

MANUAL Y ENSAYOS

MANUAL

PRÁCTICA 05: LA DESTILACIÓN COMO MÉTODO DE SEPARACIÓN DE SÓLIDO-LÍQUIDO Y LÍQUIDO-LÍQUIDO

II. OBJETIVOS

- Efectuar un estudio y reconocimiento de algunas técnicas de operaciones básicas, empleadas frecuentemente en los trabajos de laboratorio.
- Llevar a cabo la separación o purificación de una mezcla homogénea o heterogénea.

II. FUNDAMENTO TEÓRICO

En la naturaleza se encuentran muchas mezclas de sustancias, cuando se preparan compuestos en el laboratorio, con frecuencia se obtienen también mezclas. Seguidamente se definen las principales operaciones básicas de laboratorio.

Filtración, es el método más simple para separar los componentes de una mezcla o combinación y consiste en hacer pasar la mezcla sólido-líquida a través de un medio poroso (papel de filtro) que retenga las partículas sólidas. Para esta operación se emplea un embudo, un papel de filtro (el que se doblados veces y en forma cónica), se coloca en el embudo; en este caso debe procurarse siempre que quede una zona estrecha del embudo sin cubrir, el filtro jamás debe sobresalir el borde del embudo. Después de la filtración el sólido que queda adherido sobre el papel de filtro se denomina residuo y el líquido que atraviesa se llama filtrado, como se observa en la Fig 5.1.

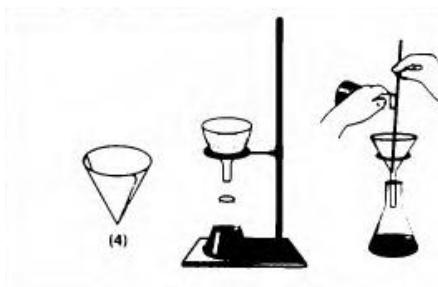


Fig. 5.1 Modo de filtrar

Evaporización, consiste en hacer pasar una sustancia del estado líquido a vapor, puede realizarse a temperatura ambiente o a mayores temperaturas. Se emplea generalmente con la finalidad de concentrar una disolución.

Recristalización, por este método se separan sustancias de sus disoluciones en forma de poliedros geométricos. Consiste en la formación de partículas sólidas en el seno de una fase homogénea. Se fundamenta en el hecho de que la mayoría de las sólidos son más solubles en caliente que en frío. Se utiliza en la industria para obtener sustancias sólidas de alta pureza, formadas por partículas de tamaño uniforme.

Destilación, mediante esta operación, se pasa una sustancia, del estado líquido al estado de vapor y posteriormente se condensa. Se fundamenta en la diferencia del punto de ebullición de las sustancias a separarse. Tal como se señala, en la destilación se producen los cambios de estado: la evaporación (producido por calentamiento) y la condensación (producido por la refrigeración). Se tienen diferentes tipos de destilación, como por ejemplo, la destilación simple, destilación fraccionada, por arrastre de vapor, a presión reducida, etc., la que se empleará en la presente práctica será la destilación simple o diferencial.

Destilación simple o diferencial, se utiliza cuando se quiere separar los componentes de una mezcla líquida o de un sólido en solución, teniendo en cuenta que deben poseer puntos de ebullición que difieran ampliamente entre sí. Ejemplo: la separación de una mezcla alcohol-agua, aceite-acetona.

VII. MATERIALES

Cantidad	Materiales, Equipos y Reactivos	Capacidad
1	Probeta graduada	250 mL
1	Calentador eléctrico	
1	Malla metálica con asbesto	
1	Soporte universal	
1	Balón 24/40 con 2 bocas	500 mL
1	Pinza para balón	
1	Termómetro	-10 a 200 °C
1	Refrigerante	50 cm

1	Cabeza de Claissen 24/40	
1	Pinza para refrigerante	
1	Matraz Erlenmeyer	250 mL
1	Tapón de goma o corcho con agujero	
	Manguera de hule	2 m
	Agua en la llave	
1	Muestra de agua – alcohol	500 mL
1	Muestra sólido – agua (especificar el sólido)	500 mL

VIII. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Experimento # 1: Disolución, evaporización y cristalización

- f) Tome en un vaso de precipitado 20 mL de agua corriente, agregar 5 g de la muestra proporcionada (cloruro de sodio o sulfato de cobre)
- g) Agitar la disolución con una varilla de vidrio y luego proceda a filtrar. Deseche el residuo obtenido. El líquido filtrado obtenido llevar a calentamiento y evaporar hasta ver la formación de los cristales. En ese momento anote la temperatura de cristalización y suspenda el calentamiento.
- h) Enfríe exteriormente la mezcla con un chorro de agua de caño.
- i) Pesar el papel de filtro y enseguida proceda a filtrar nuevamente. Los cristales obtenidos en el papel de filtro, proceda a secarlos en la estufa eléctrica.
- j) Finalmente por diferencia de pesos obtenga el peso de los cristales formados

Experimento # 2: Destilación simple

- f) Medir en una probeta exactamente el volumen de la mezcla a destilar (200-300 mL de la mezcla, ejemplo agua y alcohol). Depositar en el balón del destilador.
- g) Proceda a armar el equipo de destilación simple tal como se indica en la Fig. 5.2, a continuación someta a calentamiento el balón del destilador, utilizando una llama suave, para así evitar la ebullición brusca del líquido.
- h) Anotar la temperatura de ebullición en el momento en que caiga la primera gota del destilado en el vaso.

- i) Continué el calentamiento hasta una temperatura fija que indicará el Profesor oportunamente, ya que ésta variará de acuerdo a las muestras tratadas.
- j) Dejar enfriar el balón hasta temperatura ambiente y desarmar el equipo con mucho cuidado.

Medir el volumen de destilado obtenido, así también como el residuo que queda en el balón.
Anote.

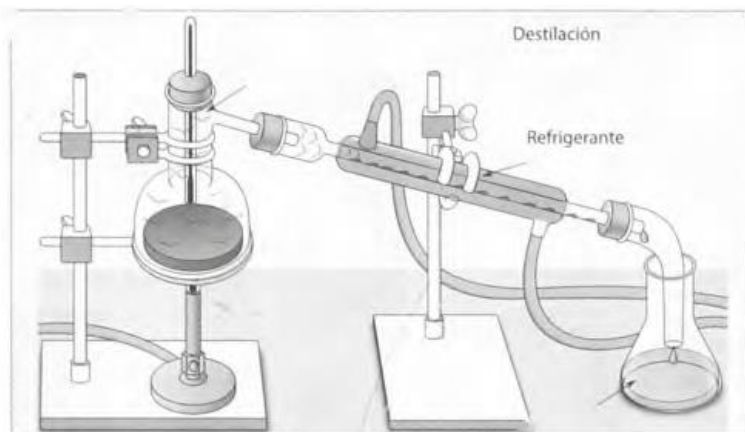


Fig. 5.2 Destilación simple o diferencial

IX. DATOS Y RESULTADOS EXPERIMENTALES

Experimento # 1: Disolución, evaporización y cristalización

Masa de sust. impura m_1	Masa papel filtro m_2	m_2 + sust. pura m_3	Masa de sust. en g m_4	$R = m_4/m_1$	$\%R = m_4/m_1 \times 100$

Experimento # 2: Destilación simple

ml de soluc. problema V_1	ml de residuo V_2	ml de dest. $V_3 = V_2 - V_1$	Temp. de ebull. a C.N. $^{\circ}\text{C}$	Densidad de sust. pura	$\%R = V_2/V_1 \times 100$

X. CUESTIONARIO

1. ¿En qué se diferencia una mezcla, un compuesto, una sustancia y un elemento? Cite algunos ejemplos.
2. Si una muestra problema para 20 g se cristaliza obteniéndose 18,25 g de sustancia pura, ¿cuál es el porcentaje de pureza de la muestra problema, si teóricamente debiera obtener 19,40 g de sustancia pura? ¿Qué error absoluto y relativo ha cometido?
3. ¿Cuál es la importancia del estudio de los diferentes métodos de separación? Cite otros métodos, diferentes a los estudiados.

PRÁCTICA 10: Preparación de disoluciones acuosas en Molaridad (M) y Normalidad (N).

I. Objetivos

- Determinar la cantidad de soluto y solvente a emplearse en la preparación de disoluciones.
- Preparar disoluciones de diferentes medidas de composición, tanto por ciento en peso y en volumen, molaridad, molalidad, normalidad y fracción molar.

II. Fundamento Teórico

Solución

Es una mezcla homogénea e íntima de dos o más sustancias que se dispersan como moléculas o iones, en vez de permanecer como agregados de regular tamaño y en el cual las partículas de estos tengan un cierto grado de influencia mutua. Consideramos mezcla, porque no cumple las leyes de las combinaciones químicas, aunque en algunos casos puede ocurrir una reacción química entre los componentes; entonces existe una zona dudosa en la cual no se sabe a ciencia cierta, si la formación de una disolución debe describirse como cambio físico, un simple mezclado, o como una transformación química.

Ejemplo: las disoluciones líquidas pueden prepararse a veces a partir de gases (HCl + vapor de agua) o a partir de sólidos (Cu + Zn) pero lo más común es que uno de los componentes sea líquido.

Cuando se dispersan íntimamente varias sustancias que no reaccionan entre sí, se obtienen tres tipos de mezcla.

- a) **Groseras**, aquellas mezclas que poseen partículas cuyos diámetros exceden los 1000 angstroms (A); por ejemplo una sal y azúcar o aserrín y agua.
- b) **Coloidales o suspensiones coloidales**, aquellas que poseen partículas cuyos diámetros se encuentran comprendidos entre 10 a 10^3 (A), por ejemplo: el almidón en agua o las gelatinas comestibles.
- c) **disolución verdadera**, más conocido con el nombre de **disolución**, aquella que se obtiene cuando dos o más sustancias son mezcladas a escala iónica, molecular o partículas, cuyos diámetros están comprendidos por debajo de 10 A y constituyen una fase homogénea por ejemplo: cristales de NaCl disuelto en agua.

Debe aclararse que no existen límites perfectamente definidos entre una solución verdadera, una coloidal y la grosera, por la misma razón no existen entre una piedra grande, una intermedia y una pequeña. Las clasificaciones arbitrarias son todavía bastante frecuentes.

Componentes de una disolución

Las disoluciones están compuestas por un disolvente y uno o más solutos. El disolvente es el componente que se encuentra en mayor proporción, o es la sustancia en donde se disuelve el soluto, mientras que, el soluto es el que se encuentra en menor proporción o es el que se disuelve. Si ambos se encuentran en cantidades iguales, la designación de disolvente y soluto es completamente arbitraria.

Las disoluciones pueden ser mezclas de sólidos con sólidos (aleaciones: latón; formado por cobre con zinc), líquidos con líquidos (alcohol y agua), gases con gases (oxígeno y nitrógeno en el aire), sólidos con líquidos (NaCl y agua) gases con líquidos (CO₂ disuelto en agua), sólidos en gases (humo), etc.

Factores que modifican la solubilidad

La cantidad de una sustancia que se disuelve en otra depende de la naturaleza del soluto y del solvente, de la temperatura y la presión. En general, el efecto de la temperatura es muy pronunciado y su dirección depende del calor de solución. Si una sustancia se disuelve hasta la saturación con desprendimiento de calor, la solubilidad disminuye con el aumento de la temperatura. Por otra parte, si una sustancia se disuelve con absorción de calor, la solubilidad se incrementa cuando se eleva la temperatura. En general, los compuestos de carácter químico análogo, son más fácilmente solubles entre sí que los de carácter diferente.

Concentración

La concentración representa la cantidad de algún soluto por una proporción definida de solvente o de disolución.

Una disolución diluida, es aquella que contiene solamente una pequeña cantidad de soluto (o solutos) en una gran cantidad de disolvente.

Una disolución concentrada, es aquella que contiene una gran proporción de soluto (los términos “diluida” y “concentrada” son tan imprecisos como las palabras “grande” o “pequeño”, no existiendo límites definidos).

Disolución saturada

Es cuando una disolución contiene, a una temperatura dada, tanto soluto como puede disolver. O sea, cuando al aumentar la proporción de soluto se obtienen disoluciones cada vez más concentradas, hasta que llega a un punto en el cual ya no se disuelve más soluto a una temperatura constante, habiendo agitado continuamente durante la adición del soluto. Además, produciéndose un equilibrio dinámico entre el soluto disuelto y el que no lo está, es decir, la velocidad en la cual el soluto disuelto regresa al estado de soluto puro.

Ejemplo: La solubilidad de $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ a 20°C y 1 atm es 35,70 g/100g de agua.

Disolución sobresaturada

Es cuando una solución contiene mayor cantidad de soluto disuelto que normalmente le corresponde a una solución saturada a la misma temperatura.

O sea, si después de preparar una solución saturada a una determinada temperatura, ésta se deja enfriar sin agitarla, ni moverla bruscamente, el resultado puede ser una solución sobresaturada; o al calentarla unos grados más de temperatura y se añade una pequeña cantidad de soluto y se disuelve; ésta se deja enfriar lentamente como en el caso anterior y no precipita, será una solución sobresaturada.

Composición de soluciones

En cualquier discusión de soluciones el primer requisito consiste en especificar sus composiciones; esto es, las cantidades relativas de los diversos componentes. Para explicar en forma didáctica, consideremos una solución de dos componentes, A (solute) y B (disolvente o solvente).

Las medidas de composición para soluciones líquidas son las siguientes:

1. Gramos de soluto por volumen de solución.
2. Gramos de soluto por 100 g de disolvente.
3. Gramos de soluto por 100 g de solución.
4. Mililitros de soluto por 100 g de disolvente.
5. Mililitros de soluto por 100 mL de solución (% en volumen).
6. Moles de soluto por 1 litro de solución (Molaridad).
7. Moles de soluto por 1000 g de disolvente (Molalidad).
8. Equivalente de soluto por 1 litro de solución (Normalidad).
9. Peso fórmula gramo de soluto por 1 litro de solución (Formalidad).
10. Moles de soluto por moles totales (fracción molar).

Descripciones de algunas composiciones:

- Tanto por ciento en peso, apropiadamente llamado “fracción en masa”. El porcentaje en peso de cada componente se obtiene dividiendo su peso respectivo por el peso total del sistema, y multiplicando por 100.

$$\% \text{ en peso de A} = (W_A/W) \times 100$$

Donde:

W_A = peso del componente

W = peso total del sistema = $W_A + W_B$

Se emplea comúnmente para sistemas sólidos y también para sistemas líquidos. La ventaja de expresar en esta unidad es que los valores de la composición no cambian aunque varía la temperatura del sistema (cuando no hay pérdida de materia ni transformación).

Ejemplo: Una solución acuosa de KOH al 10% en peso, contiene 10 g de KOH en 100 g de disolución. O sea, 10 g de KOH se mezclan con 90 g de agua para formar 100 g de solución.

- Tanto por ciento en volumen, se obtiene dividiendo el volumen del componente puro o soluto por volumen total del sistema y multiplicado por 100.

$$\% \text{ en volumen de A} = (V_a/V) \times 100$$

Dónde:

V_A = volumen del componente puro A

V = volumen total del sistema

Se emplea casi siempre para gases a bajas presiones; en algunas ocasiones para líquidos. Ejemplo: alcohol-agua. Debe tenerse en cuenta que la suma de los volúmenes de los componentes puros no es igual al volumen total, es decir, no son aditivos.

El tanto por ciento en volumen es más usado en el comercio que en los trabajos científicos.

Molaridad, la molaridad de una solución es el número de moles de soluto, contenidos en un litro de solución. La molaridad de un componente A (soluto), se representa por C_A , $[A]$ ó M_A .

Donde:

n_A = número de moles de soluto A.

w_A = masa de soluto A.

M_A = masa molecular del soluto A, en g/mol

V = volumen de solución

Ejemplo: Una solución 0,1 molar (0,100 M) contiene 9,808 g de ácido sulfúrico puro (solute A) por litro de solución, puesto que 9,808 g es la décima parte de la masa molecular de ácido sulfúrico 98,08 g/mol-g. En cambio una solución molar (1M) contiene 98,08 g de ácido sulfúrico por litro de solución.

- **Molalidad**, la molalidad (m) de una solución, es el número de moles de soluto por 1 Kg (1000 g) de disolvente contenido en la solución.

Ejemplo: Una solución constituida por 30 g de Na_2CO_3 puro y 1250 g de agua deberá ser una solución 0,2264 molar, ya que:

- Normalidad, la normalidad (N) se define como el número de equivalentes del soluto contenido en un litro de solución.

El peso equivalente de una sustancia, es la masa en gramos de un equivalente.

- Pesos equivalentes de ácidos y bases, un equivalente de un ácido es la cantidad que transfiere (cede) 1mol de H^+ (1 mol de protones)

Análogamente, el peso equivalente de una base es el peso en gramos que acepta un mol de H^+ .

III. Parte Experimental

Experimento N° 01: Preparación de una solución saturada de NaCl

- Pesar aproximadamente 7,00 g de NaCl (solute) en una balanza.
- Medir 15 mL de agua destilada con una pipeta y agregar a un vaso de precipitado de 250 mL (solvente).
- Agregar poco a poco el soluto (cristales de NaCl) y disolver en el solvente agua, con agitación continua con una varilla de vidrio hasta disolución completa.
- En el momento, en que al agregar cristales ya no se disuelven, dejar de adicionar, se habrá logrado preparar una solución saturada.
- Medir la temperatura de la solución y anotar.

- Determinar la masa del resto de la sal no disuelta y por diferencia calcular la cantidad de soluto disuelto.
- Calcular la solubilidad práctica en 100 g de agua.
- Guardar la solución para el siguiente experimento.

Experimento N0 02: Preparación de una solución sobresaturada de NaCl

- Obtenida la solución anterior y encontrada la cantidad de soluto disuelto, aumentar levemente la temperatura de la solución.
- Enfriar lentamente y sin moverlo al chorro de agua hasta la temperatura inicial de saturación.
- Si no aparecen cristales se habrá obtenido una solución sobresaturada y acuosa de NaCl. En el caso de que cristalice; secar la parte externa del vaso y calentar levemente hasta la desaparición de los cristales, luego enfriar con mucho cuidado y sin moverlo bruscamente.
- Pesar el resto de cristales sobrantes y calcular la cantidad de NaCl disuelto en 100 g de agua. Para los cálculos tener en cuenta la masa inicial disuelta.
- Presentar la solución preparada al Profesor para su comprobación.

Experimento N0 03: Preparación de una solución de porcentaje en volumen

- Medir con una pipeta 4 mL de alcohol etílico al 30% en volumen.
- Trasvasar a un matraz aforado de 10 mL y completar con agua.
- Calcular el % en volumen del alcohol etílico puro en la nueva solución preparada.
- Guardar la solución en un recipiente designado para este fin.

Experimento N0 04: Preparación de una solución de porcentaje en peso de NaCl

- Determinar la masa de un vaso limpio y seco.
- Añadir 80 mL de agua (solvente). Pesar el conjunto y por diferencia calcular la masa del solvente.
- Pesar en una luna de reloj 2 g de NaCl (solute) y agregar al vaso que contiene el solvente. Disolver agitando con la varilla de vidrio.
- Presentar al Profesor para su verificación.

- Calcular el porcentaje en peso del solvente, y la fracción molar del soluto y solvente.

Experimento N0 05: Preparación de una solución molar (M) de azúcar

- Pesar en una luna de reloj exactamente 2,70 g de azúcar $C_{12}H_{22}O_{11}$
- Disolver en un vaso de precipitado de 250 mL que contenga aproximadamente 50 mL de agua. Agitar.
- La solución obtenida trasvasar a un matraz o fiola de 100 mL limpio y seco.
- Lavar tres o más veces el vaso con porciones de agua, y agregar cada vez al matraz. Completar con agua hasta el aforo.
- Homogenizar y presentar al profesor para su comprobación y guardar en un recipiente destinado para este fin.
- Calcular la molaridad (mol/L) de la solución preparada.

Experimento N0 06: Preparación de una solución molar (m) de NaCl

- Determinar la masa de un vaso de precipitado de 250 mL limpio y seco.
- Agregar al vaso de peso conocido 95 g de agua.
- Pesar en una luna de reloj 5 g de NaCl, agregar al vaso y disolver agitando con una varilla de vidrio.
- Determinar la masa de la solución preparada.
- Llevar la solución preparada a una fiola de 100 mL y observar el volumen en el matraz.
- Presentar al profesor para su comprobación y guardar en un recipiente.
- Calcular la molaridad de la solución preparada y la fracción molar del soluto y solvente.

Experimento N0 07: Preparación de una solución normal (N) de $CuSO_4$

- Pesar en una luna reloj exactamente 0,6 g de $CuSO_4 \cdot 5H_2O$
- Agregar a un vaso de precipitado que contenga aproximadamente 50 mL de agua, disolver agitando con una varilla de vidrio.
- La solución obtenida trasvasar a una fiola de 100 mL.

- Lavar tres o más veces el vaso con pequeñas porciones de agua y agregar cada vez al matraz o fiola.
- Completar con agua hasta el aforo (enrasar).
- Presentar al Profesor para su verificación y guardar en un recipiente. Calcular la normalidad según los casos.

IV. Problemas

1. Establecer las relaciones que existen entre la molaridad y normalidad de los siguientes reactivos:

- H_2SO_4 , HCl , NaOH , $\text{Sr}(\text{OH})_2$, H_3PO_4 , (como ácido o base)
- KMnO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, H_2O_2 , FeCl_3 , SnCl_4 (como sal y agente oxidante en medio ácido)

2. ¿Cuál es la concentración molar y molal del agua a 40°C y 1 atm?

3. Si se cuenta con 800 mL de alcohol etílico al 30% en volumen y se desea aumentar a 35%. ¿Qué cantidad de alcohol puro habrá que aumentar?. Considere volúmenes aditivos. Rpta: 61,5 mL.

4. Una solución concentrada de H_2SO_4 , de 281 molal con respecto a dicho ácido, tiene una densidad de 1,84g/cc, a 20°C .

Calcular:

- Normalidad
- Molaridad
- Fracción en peso
- Fracción molar.

Rptas: 36,235 eq/L b)18,1176 mol/L c)96,49% d)0,8349

5. Suponer que se mezclan volúmenes iguales de HNO_3 4,55 molal (densidad 1,1294 g/cc) y HNO_3 4,55 molar (densidad 1,1469 g/cc).

a) ¿Cuál será la molaridad y la molalidad de la solución final?

Rpta: 4,91584 molal y 4,272 molar.

6. Tenemos 1L de H_2SO_4 0,10 M, 1L de H_2SO_4 0,20 M y 1L de H_2SO_4 0,30 M. Tomando solo estas disoluciones (es decir, sin agregar más agua). ¿Cuál es el volumen máximo de H_2SO_4 0,22 M que podemos preparar?

Suponer que los volúmenes son aditivos.

Rpta: 2,50 L.

Con respecto a las semirreacciones de oxidación de ácido oxálico:

INFORMES EN LOS DISEÑOS DE HORMIGON

INFORME DEL DISEÑO DE LOS HORMIGONES

El objetivo de un diseño de hormigones es el de obtener una mezcla que posea un mínimo de determinadas propiedades tanto en estado fresco como endurecido, al menor costo de producción posible.

Las propiedades del concreto endurecido son especificadas por el proyectista de la estructura, y las propiedades del concreto fresco están definidas básicamente por el tipo de construcción y por las técnicas de colocación y transporte.

El costo de elaboración del concreto depende del costo de los materiales, del equipo y de la mano de obra. Dentro de los materiales, es la cantidad de cemento la que normalmente define el costo final, aunque el uso de aditivos especiales puede tener una incidencia importante.

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

a. CEMENTO:

El cemento es el material ligante de los diferentes componentes del hormigón. El cemento para hormigones estructurales debe ser Portland.

Existen varios tipos de cemento Portland; entre los más importantes se pueden mencionar:

Tipo I: De fraguado normal

Tipo II: De propiedades modificadas

Tipo III: De fraguado rápido

Tipo IV: De fraguado lento

Tipo V: Resistente a los sulfatos

En nuestro medio se dispone permanentemente de cemento Portland tipo I y ocasionalmente (cuando se ejecutan proyectos de uso masivo de hormigón como presas) de tipo IV. Otros tipos de cemento siempre requieren de importación.

El cemento utilizado en la fabricación de hormigón debe estar totalmente seco y suelto, y no debe presentar grumos de fraguado anticipado.

Para asegurar buenas condiciones en el cemento, debe ser almacenado en un sitio cubierto, seco, con ventilación apropiada que se puede conseguir mediante vigas de madera colocadas sobre el piso y un entablado superior que evite el contacto con el piso de los sacos de cemento colocados encima.

b. AGREGADOS:

Más del 75% del volumen del concreto está ocupado por los agregados, por lo que las propiedades de los mismos tienen influencia definitiva sobre el comportamiento del hormigón.

De acuerdo al tamaño de las partículas, los agregados se clasifican en agregados gruesos (tamaño mayor a 5 mm) y agregados finos (tamaño entre 0.07 mm y 5 mm).

Una buena graduación de los agregados da lugar a hormigones de mejores características y más económicos. Para conseguir una granulometría apropiada se mezclan en proporciones adecuadas a los menos dos tipos de agregados.

Los agregados pueden ser utilizados en su estado natural o pueden provenir de un proceso de trituración. El agregado grueso triturado presenta mejores características de adherencia que el agregado natural, por lo que sus hormigones pueden alcanzar mayor resistencia.

Los agregados deben estar libres de partículas orgánicas, sales, limos y arcillas que puedan afectar las reacciones químicas de fraguado o produzcan porosidades indeseables.

Dependiendo del tipo de hormigón que se desee fabricar, se pueden emplear agregados ligeros, agregados normales o agregados pesados. También pueden utilizarse agregados artificiales.

c. AGUA:

El agua utilizada en el hormigón se recomienda potable en lo posible o al menos debe estar libre de impurezas.

d. ADITIVOS:

Son compuestos químicos que, añadidos en pequeñas cantidades, modifican las propiedades del hormigón. Entre los más conocidos existen los acelerantes, retardantes, plastificantes, impermeabilizantes. Los aditivos siempre deben ser probados previamente a su utilización en obra, por la gran variabilidad de la calidad del cemento que disponemos en el país.

ESPECIFICACIONES DEL HORMIGON

Las especificaciones técnicas son el punto de partida para el diseño de los hormigones. Entre las propiedades más importantes que deben considerarse se tiene:

Resistencia a la compresión

Trabajabilidad del hormigón fresco

Velocidad de Fraguado

Peso Específico

RESISTENCIA DEL HORMIGON

La resistencia a la compresión del hormigón normalmente se la cuantifica a los 28 días de fundido el concreto, aunque en estructuras especiales como túneles y presas, o cuando se emplean cementos especiales, pueden especificarse tiempos menores o mayores a esos 28 días. En túneles es bastante frecuente utilizar la resistencia a los 7 días o menos, mientras en presas se suele utilizar como referencia la resistencia a los 56 días o más.

La resistencia del hormigón se determina en muestras cilíndricas estandarizadas de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, llevadas hasta la rotura mediante cargas incrementales relativamente rápidas.

PROCEDIMIENTO DEL DISEÑO

Material requerido

Nuestro proyecto amerito buscar y conseguir el material en una cantera de Portoviejo, ya que los materiales debían ser bajos normas de calidad.

Lugar para realizar el diseño

El lugar que se nos hizo más factible fue el laboratorio de suelos de la Universidad Técnica de Manabí, ya que en este lugar o laboratorio se nos ayudó con los diseños requeridos para tener una buena resistencia del hormigón.

Materiales principales para el diseño

- ✓ Ripio
- ✓ Arena
- ✓ Cemento
- ✓ Agua.

Materiales secundarios para el diseño

- ✓ Concretera
- ✓ Carreta
- ✓ Pala
- ✓ Cilindros
- ✓ Tachos
- ✓ Guantes de plástico
- ✓ Cepillo para limpiar moldes
- ✓ Nivel
- ✓ Balanza electrónica.

Dosificación de los materiales

Los métodos de dosificación de hormigones tienen por finalidad encontrar las proporciones en que hay que mezclar a los diferentes componentes de los mismos para

conseguir mezclas que posean determinadas características de consistencia, compacidad, resistencia, durabilidad, etc.

El cálculo teórico de las proporciones en que hay que mezclar a los componentes no exime de la comprobación experimental para la puesta a punto de la composición a adoptar. Esto es debido a que ningún método de dosificación puede tener en cuenta la gran cantidad de factores que influyen en las propiedades del hormigón a conseguir.

No existe un método único de dosificación, sino que, dependiendo de las condiciones que deba reunir el hormigón, el proyectista podrá elegir uno entre varios de los muchos existentes y los resultados que se consigan con él serán buenos cuando éste se haya elegido convenientemente y se hayan realizado las correcciones oportunas mediante masas de prueba.

La dosificación que utilizamos fue la siguiente 4:3:2 con una resistencia de 210 kg/cm², siendo así un procedimiento rápido que se lo elaboro en dicho laboratorio.

PASOS A SEGUIR PARA EL DISEÑO DE LOS HORMIGONES

Diseño

- La dosificación se la puede hacer por peso o volumen, en este caso por peso.
- Se pesó el ripio donde se colocó 4 recipientes llenos a la concreteira.
- Se colocó 3 recipientes llenos de arena a la concreteira.
- Se llenó 2 recipientes de cemento.
- Luego se le hecho aproximadamente de 7 a 8 litros de agua de mar, más tarde con agua potable, y así en los siguientes días con el agua destilada, como fueron el agua destilada de mar.
- Si bien es cierto todo este procedimiento se lo hizo para luego, llenar los moldes con el hormigón.
- A continuación se coloca una cama de arena para ubicar los cilindros con el hormigón. Se procede a nivelar los moldes en la cama de arena, luego se llena los moldes por capas, en cada capa se lo inca con una varilla de acero para que el

hormigón se distribuya en todo el molde, después se golpea con un martillo con 15 golpes alrededor del cilindro y así sucesivamente con todos los moldes que se hicieron.

- Una vez llenado los moldes con el hormigón y hecho todo lo requerido para que el hormigón no quede con vacíos.
- Se procede a dejar los moldes llenos por 24 horas para luego de este tiempo sumergirlos en una piscina de agua donde van a estar por 7, 14, y 28 días hasta su respectivo rompimiento de los mismos.
- Pasado los primeros 7 días para su respectivo rompimiento, antes de eso se saca el molde de la piscina con agua y por lo menos se lo deja 12 horas al aire libre para que escurra el agua, luego de pasar este tiempo se procede con el rompimiento.
- Se seca el molde del agua para luego abrir el molde con mucho cuidado ya que se puede estropear el hormigón y perderá resistencia a la hora de probar en la máquina.
- Se debe secar bien el hormigón libre del molde
- Hay que identificar cada hormigón para no confundirse después.
- Se pesa el hormigón en la balanza electrónica para luego pasarlo a la máquina de resistencia, pero antes de eso se ingresa los datos del hormigón a la base de datos de la máquina.
- Hecho lo anterior se presiona ok de la máquina de resistencia, se espera unos segundo y la maquina arroja los resultados adquiridos, teniendo en cuenta que cada hormigón dará resistencia que no son iguales ya que hubo diseño con agua potable, de mar y de agua de mar destilada.

A CONTINUACIÓN SE ADJUNTA LOS RESULTADOS DEL DISEÑO.

AGUA DE MAR

N° MUESTRA	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ENSAYO DE ROTURA	EDAD DE LA MUESTRA (DÍAS)	RESISTENCIA REQUERIDA (Kg/cm2)	ESPESOR O ALTURA (mm)	DIÁMETRO (mm)	ÁREA DE LA MUESTRA (mm2)	MASA (gr)	CARGA MÁXIMA (KN)	RESISTENCIA (Mpa)
1	28/04/2015	05/05/2015	7	147	305	150	45750	12923	55,9	3,16
2	28/04/2015	05/05/2015	7	147	305	150	45750	12876	58,9	3,33
3	28/04/2015	12/05/2015	14	178	304	150	45600	12743	96	5,43
4	28/04/2015	12/05/2015	14	178	305	150	45750	12978	88,8	5,03
5	28/04/2015	26/05/2015	28	210	306	150	45900	12871	98,6	5,58
6	28/04/2015	26/05/2015	28	210	304	150	45600	13009	115,5	6,54

AGUA POTABLE

N° MUESTRA	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ENSAYO DE ROTURA	EDAD DE LA MUESTRA (DÍAS)	RESISTENCIA REQUERIDA (Kg/cm2)	ESPESOR O ALTURA (mm)	DIÁMETRO (mm)	ÁREA DE LA MUESTRA (mm2)	MASA (gr)	CARGA MÁXIMA (KN)	RESISTENCIA (Mpa)
1	28/04/2015	05/05/2015	7	147	306	150	45900	12906	89,9	5,09
2	28/04/2015	05/05/2015	7	147	306	150	45900	12952	102,5	5,8
3	28/04/2015	12/05/2015	14	178	305	150	45750	12983	109,2	6,18
4	28/04/2015	12/05/2015	14	178	305	150	45750	12918	127,9	7,27
5	28/04/2015	26/05/2015	28	210	305	150	45750	12972	164,6	9,32
6	28/04/2015	26/05/2015	28	210	305	150	45750	12909	182,4	10,32

AGUA DESTILADA DE MAR

N° MUESTRA	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ENSAYO DE ROTURA	EDAD DE LA MUESTRA (DÍAS)	RESISTENCIA REQUERIDA (Kg/cm2)	ESPESOR O ALTURA (mm)	DIÁMETRO (mm)	ÁREA DE LA MUESTRA (mm2)	MASA (gr)	CARGA MÁXIMA (KN)	RESISTENCIA (Mpa)
1	29/04/2015	06/05/2015	7	147	304	150	45600	12640	43	2,43
2	29/04/2015	06/05/2015	7	147	305	150	45750	12720	53,4	3,15
3	29/04/2015	06/05/2015	14	178	305	150	45750	12832	50,8	2,87
4	29/04/2015	06/05/2015	14	178	204	100	20400	3717	35,6	4,53
5	29/04/2015	06/05/2015	28	210	305	100	30500	12965	60,3	3,41
6	29/04/2015	06/05/2015	28	210	203	100	20300	3705	45,9	5,83

INFORME DE LA DESTILACIÓN DE LÍQUIDOS

DESTILACIÓN DE AGUA DE MAR

El Agua es una sustancia muy sencilla, pero posee un conjunto de propiedades que la hacen única lo que, unido a su abundancia, le otorgan una gran importancia en el ciclo biológico del planeta.

El agua destilada, es aquella que como todo tipo de agua su composición se basa en la unidad de moléculas H_2O , solo que se le han eliminado las impurezas e iones mediante la destilación.

La destilación es un método de producción de agua que consiste básicamente en separar los componentes líquidos de una mezcla. Por lo tanto, el agua destilada es H_2O sin compuestos añadidos.

Aunque muy costosa energéticamente, la destilación también es una técnica aplicada para potabilizar agua del mar. Se ha utilizado en misiones militares como en las recientes guerras del Golfo o de Irak para abastecer a las tropas. Se aplica también a barcos de propulsión nuclear al tener acceso a una fuente de calor intensa y asequible usándola también como refrigerante del reactor nuclear. En las plantas de desalinización para el consumo de la población civil, es poco frecuente la destilación ya que hacen falta cantidades importantes de energía. En vez de la destilación se usan técnicas como la ósmosis inversa.

Actualmente ya existen algunas desalinizadoras instaladas con este sistema, pero a pesar de la generosa aportación de sus creadores en la entrega de patentes, la presencia de sistemas que faciliten el acceso al agua no se ha extendido por motivos políticos en base a exigencias de costo.

El consumo de agua destilada como bebida, no tiene ningún estudio científico en contra de su uso; a la vez que sigue siendo recomendada hoy por sectores médicos al igual que lo era desde finales del siglo XIX.

La comercialización de aguas de "mineralización débil" así como la creciente presencia de equipos domésticos para la destilación o la ósmosis inversa, muestra que la pureza del agua en el consumo es deseable para la salud, a la vez que vuelve a ser un elemento importante de interés para el consumidor de las sociedades desarrolladas.

DESTILACIÓN DE AGUA DE MAR

Obtención del fluido.

El agua de mar se lo obtuvo de Los Arenales de la Parroquia Crucita del Cantón Portoviejo aproximadamente a unas 8 millas de distancia con la orilla del balneario.

Lugar para la destilación.

El lugar para destilar el agua fue en la Facultad de Matemáticas de la Universidad Técnica de Manabí, específicamente en el laboratorio de química de dicha facultad.

Procedimiento para destilar.

- El procedimiento se repite de igual forma.
- Primero se extrajo el agua de mar.
- Luego se llenó en galones, para ser transportada y llevada al laboratorio.
- Se preparó los materiales para la respectiva destilación.
- Se prende la llama del destilador y se llena el agua en un recipiente con forma cilíndrica.
- Para luego esperar horas y si es posibles días ya que la destilación es un poco lenta.

- Por otra parte se ubica otro recipiente para ir recogiendo el agua destilada, donde antes de eso pasa por una serie de tubos, quedando así todas las impurezas fuera del agua que pasa destilada.
- A pesar de todo es importante tomar lecturas al agua destiladas para ver si tiene el cero por ciento libre de impurezas.
- Es importante turnarse ya que este procedimiento es bastante lento para obtener el agua destilada.
- Si al tomar lecturas el agua no tiene el cero por ciento libre de impureza, quedara así ya que no siempre dará un cero por ciento libre de impureza.

PRESUPUESTO TOTAL DEL LABORATORIO DE QUIMICA

	DESCRIPCION			CANT	V. UNITARIO	TOTAL
1	PRÁCTICA 01. Reconocimiento de materiales y equipos de laboratorio					
	Vaso de precipitado (pyrex) 100 ml			3	9,83	29.49
	Vaso de precipitado (pyrex) 600 ml			3	12,51	37.53
	Matraz Erlenmeyer (pyrex) 125 ml			3	10,72	32.16
	Matraz Erlenmeyer (pyrex) 250 ml			3	11,62	34.86
	Balón, 24/40, con 1 boca 250 ml			3	75,43	226.29
	Balón, 24/40, con 2 bocas 500 ml			3	134,02	402.06
	Tubos de ensayo (pyrex) 18 x 150 mm			3	2,05	6.15
	Tubos de ensayo (pyrex) 25 x 150 mm			3	3,61	10.83
	Probeta graduada 50 ml			3	28,01	84.03
	Probeta graduada 250 ml			3	40,21	120.63
	Pipeta graduada 1ml			3	7,24	21.72
	Pipeta graduada 10 ml			3	8,71	26.13
	Pipeta volumétrica 1 ml			3	6,70	20.1
	Pipeta volumétrica 10 ml			3	15,95	47.85
	Pipeta con émbolo (Pipeta automática 0,5 - 10 µl; incrementos 0,1 µl)			3	233,20	699.6
	Bureta con llave de teflón 25 ml			3	48,25	144.75
	Picnómetro 10 ml			3	9,78	29.34
	Balón o matraz aforado 100 ml			3	26,13	78.39
	Balón o matraz aforado 500 ml			3	47,85	143.55
	Refrigerante 24/40 de Liebig 300 mm			3	67,01	201.03
	Refrigerante 24/40 de bolas 300 mm			3	93,81	281.43
	Cabeza de Claissen 24/40			3	21,44	64.32
	Luna reloj (vidrio reloj) 10 cm			3	1,88	5.64
	Crisol de porcelana con tapa 30 ml			3	3,48	10.44

	Cápsula de porcelana con tapa			3	5,36	16.08
	Soporte universal (base: 4"x6" y varilla: 5/16"*18")			3	25,46	76.38
	Pinza de madera para tubos de ensayo			3	2,68	8.04
	Pinza doble para bureta			3	26,80	80.4
	Pinza para balón			3	12,06	36.18
	Pinza para refrigerante (pinza universal)			3	19,57	58.71
	Piseta de plástico 500 ml			3	11,66	34.98
	Termómetro de alcohol de -10 a 260 °C			3	23,45	70.35
	Embudo de vástago corto diam 100 mm			3	10,72	32.16
	Embudo de vástago largo diam 100 mm			3	30,82	92.46
	MECHERO BUNZEN		Marca: PHYWE	3	47,10	141,30
	Con valvula de aguja con regulación de aire y gas para gas propano, 100% seguro, con dispositivo de regulación tipo tronillo, manilla circular, piton escalonado para acople de manguera, presión de funcionamiento de 47,5 a 57,5 mbar					
	Malla de asbesto 15 x 15 cm			3	3,35	10.05
	Trípode Diam 4", longitud: 9"			3	16,08	48.24
	Triángulo de porcelana 3"			3	5,36	16.08
	Mortero de porcelana con pistilo 100 ml			3	8,71	26.13
	Desecador			3	154,64	463.92
	Espátula - Cuchara 15 cm			3	4,29	12.87
	Varilla agitador de vidrio 5 x 200 mm			3	1,34	4.02
	Manguera de hule diam 7 mm			3	8,04	24.12
	Juego de 33 Tapones de goma varios tamaños			3	64,33	192.99
	Juego de Tapones de corcho			3	40,21	120.63
	Gradilla plástico para 12 tubos de ensayo			3	13,40	40.2

2	PRÁCTICA 02: Densidad de líquidos y sólidos					
	Probeta graduada (pyrex) 100 ml			3	49,78	149.34
	Probeta graduada 250 ml			3	40,21	120.63
	Vaso de precipitado pyrex de 250 ml			3	8,71	26.13
	Regla graduada, l = 1000mm			3	15,46	46.38
	Pipeta graduada 10 ml			3	8,71	26.13
	Pipeta volumétrica 10 ml			3	15,95	47.85
	Picnómetro 10 ml			3	9,78	29.34
	Balanza Electronica			3	644,97	1934.91
	Marca : ADAM Capacidad: 1000 x 0,01 gr					
	JUEGO DE 6 AEROMETROS CON ESTUCHE	38254-88		3	239,63	718.89
	Para determinar la densidad de los líquidos: se llena un recipiente apropiado con el líquido a analizar y se introduce el areómetro; en función de la profundidad de inmersión del areómetro flotante, se puede leer en su escala la densidad del líquido. Longitud: 180 mm División: 0,005 g · cm-3 Compuesto de 1 unidad de cada, numeradas del 1 – 6; los areómetros también se pueden adquirir individualmente	38254.01 38254.02 38254.03 38254.04 38254.05 38254.06 38254.07	Contiene: Areómetro 0,70...0,85 g · cm-3 Areómetro 0,85...1,00 g · cm-3 Areómetro 1,00...1,25 g · cm-3 Areómetro 1,25...1,50 g · cm-3 Areómetro 1,50...1,75 g · cm-3 Areómetro 1,75...2,00 g · cm-3 Estuche para su conservación			
	Termómetro de alcohol de -10 a 260 °C			3	23,45	70.35
	Aparato de destilación simple			3	691,55	2074.65

	Vidrio borosilicato El sistema completo incluye: - Unidad de Destilación de vidrio que incluye un frasco de 500 ml (Joint 24/26) y 200 mm de largo tipo condensador Graham (Joint 14/23) - Laboratorio de Jack - 2 Stands Soporte - 1 Pinzas - 1 Extensión de la abrazadera - 1 ángulo recto Clamp - 1 500ml capa de la calefacción - 1 Graduado Polipropileno Beaker, 500ml - 6 'de la tubería de 1/4 "de diámetro interno					
	Refrigeradora de laboratorio			1	859,11	859.11
	ESTUFA UNIVERSAL	SNB-300		3	2.254,67	6764.01
	Marca: MEMMERT Calentamiento automático controlado por termostato Con regulador de circulación de aire. Indicador digi tal de temperatura. Reloj electrónico de 99 horas, 59 minutos. Temperatura de 0 a 220 °C Construida en acero inoxidable interna y externamente, para mayor estabilidad de temperatura y mayor resistencia a la corrosión. Con 2 bandejas Especificaciones Capacidad: 39 litros					
	Calentador eléctrico de una hornilla			3	38,66	115.98
	Piseta de plástico 500 ml			3	11,66	34.98
	Agua destilada Galón			1	2,58	2.58
3	PRÁCTICA 03: Reactivos utilizados en el laboratorio. Estudio del mechero de Bunsen					

	MECHERO BUNZEN		Marca: PHYWE	3	47,10	141.3
	Con valvula de aguja con regulación de aire y gas para gas propano, 100% seguro, con dispositivo de regulación tipo tronillo, manilla circular, piton escalonado para acople de manguera, presión de funcionamiento de 47,5 a 57,5 mbar					
	Cilindro de gas 15 kg con válvula			3	46,39	139.17
	Trípode Diam 4", longitud: 9"			3	16,08	48.24
	Varilla agitador de vidrio 5 x 200 mm			3	1,34	4.02
	Tubo de vidrio diam 7mm, largo 60 cm (17 und)			3	17,42	52.26
	Malla de asbesto 15 x 15 cm			3	3,35	10.05
	Pinza metálica universal			3	19,57	58.71
	Alambre de NIQUEL-CROMO,D.0,1MM-100M			3	25,04	75.12
4	PRÁCTICA 04: Fenómenos físico-químico. Identificación de cambios físicos y químicos					
	Calentador eléctrico de una hornilla			3	38,66	115.98
	Tubos de ensayo (pyrex) 18 x 150 mm			18	2,05	36.9
	Pinza de madera para tubos de ensayo			6	2,68	16.08
	Vaso de precipitado pyrex de 250 ml			3	8,71	26.13
	Pipeta graduada 10 ml			3	8,71	26.13
	Pera de succión de 3 vías			3	13,40	40.2
	Luna reloj (vidrio reloj) 10 cm			6	1,88	11.28
	Piseta de plástico 500 ml			3	11,66	34.98
	Trampa de agua metálica			3	126,36	379.08
	Embudo buchner de porelana de 120 ml			3	10,32	30.96
	Kitasato, filtrar al vacío 500 ml			3	58,97	176.91
	Manguera de hule diam 7 mm (metro)			3	8,04	24.12
	Caja de papel filtro 11 cm			3	18,76	56.28
	Agua destilada Galón			1	2,58	2.58
	Yodo metálico resublimado 25 gr			1	12,89	12.89

	Cinc metálico en polvo 200 gr			1	20,62	20.62
	Magnesio metálico en cinta (2m)			1	12,89	12.89
	Muestra de cobre 76X40 MM			1	6,89	6.89
	Muestra de cera			1	2,06	2.06
	Muestra de mármol			1	2,06	2.06
	Muestra de piedra caliza			1	2,06	2.06
5	PRÁCTICA 05: La destilación como método de separación de sólido-líquido y líquido-líquido					
	Probeta graduada 250 ml			3	40,21	120.63
	Calentador eléctrico de una hornilla			3	38,66	115.98
	Malla de asbesto 15 x 15 cm			3	3,35	10.05
	Soporte universal (base: 4"x6" y varilla: 5/16"*18")			3	25,46	76.38
	Balón, 24/40, con 2 bocas 500 ml			3	187,63	562.89
	Pinza para balón			3	12,06	36.18
	Termómetro de alcohol de -10 a 260 °C			3	23,45	70.35
	Refrigerante de Liebig 500 mm			3	36,19	108.57
	Cabeza de Claissen 24/40			3	21,44	64.32
	Pinza para refrigerante (pinza universal)			3	19,57	58.71
	Matraz Erlenmeyer (pyrex) 250 ml			3	11,62	34.86
	Juego de 33 Tapones de goma varios tamaños			3	64,33	192.99
	Manguera de hule diam 7 mm			6	8,04	48.24
6	PRÁCTICA 06: Estudio cualitativo del espectro de emisión (coloración a la llama)					
	MECHERO BUNZEN		Marca: PHYWE	3	47,10	141.3
	Con valvula de aguja con regulación de aire y gas para gas propano, 100% seguro, con dispositivo de regulación tipo tronillo, manilla circular, piton escalonado para acople de manguera, presión de funcionamiento de 47,5 a 57,5 mbar					
	Cilindro de gas 15 kg con válvula			3	46,39	139.17

	Alambre de nicron NIQUEL-CROMO,D.0,1MM-100M			3	25,04	75.12
	Pinza universal			3	19,57	58.71
	Pipeta graduada 10 ml			3	8,71	26.13
	Espátula - Cuchara 15 cm			3	4,29	12.87
	Luna reloj 5cm			12	1,07	12.84
	Cloruro de estroncio cristales 100 gr			1	34,46	34.46
	Cloruro de bario, 250 gr			1	32,22	32.22
	Cloruro de litio, granulos 100 gr			1	36,38	36.38
	Cloruro de sodio, cristales 500 gr			1	7,66	7.66
	Cloruro de calcio, anhidro poroso 500 gr			1	21,06	21.06
	Agua destilada Galón			1	2,58	2.58
7	PRÁCTICA 07: Reactividad de los metales y no metales de la tabla periódica					
	Tubos de ensayo (pyrex) 18 x 150 mm			36	2,05	73.8
	Pinza de madera para tubos de ensayo			6	2,68	16.08
	Calentador eléctrico de una hornilla	..		3	38,66	115.98
	Pipetas graduadas 5 ml			15	8,44	126.6
	Pipeta graduada 10 ml			6	8,71	52.26
	Gradilla plástico para 12 tubos de ensayo			3	13,40	40.2
	Mortero de porcelana con pistilo 100 ml			3	8,71	26.13
	Espátula - Cuchara 15 cm			3	4,29	12.87
	BALANZA ANALITICA			1	2.839,56	2839.56
	Marca: ADAM					
	Capacidad: 250 x 0,0001 gr					
	Piseta de plástico 500 ml			3	11,66	34.98
	Magnesio metálico en cinta (2m)			1	12,89	12.89
	Calcio metálico, granulado 100 gr			1	90,21	90.21
	Cloruro de magnesio, cristales 500 gr			1	42,89	42.89
	Cloruro de calcio, anhidro poroso 500 gr			1	21,06	21.06

	Cloruro de estroncio cristales 100 gr			1	34,46	34.46
	Hidróxido de sodio, 0,1 solución normal 1 L			1	28,72	28.72
	Sulfato de magnesio, cristales 500 gr			1	28,72	28.72
	Cloruro de bario, 250 gr			1	32,22	32.22
	Oxalato de amonio, cristales 500 gr			1	72,75	72.75
	Fenolftaleína 500 ml			1	124,36	124.36
	Cloruro de sodio, cristales 500 gr			1	7,66	7.66
	Bromuro de sodio, granulos 100 gr			1	17,71	17.71
	Ioduro de sodio, granulos 25 gr			1	53,99	53.99
	Nitrato de plata, 0,1 solución normal 500 ml			1	59,35	59.35
	Hidróxido de amonio, solución normal 1 L			1	14,55	14.55
	Bromuro de potasio, puro 125 gr			1	12,44	12.44
	Dióxido de manganeso, granulos 100 gr			1	13,40	13.4
	Ioduro de potasio, granulos 25 gr			1	40,21	40.21
	Agua destilada Galón			1	2,58	2.58
8	PRACTICA 08: Reacciones químicas					
	Tubos de ensayo (pyrex) 18 x 150 mm			30	2,05	61.5
	Pinzas para tubos de ensayo			6	2,68	16.08
	Gradilla plástico para 12 tubos de ensayo			3	13,40	40.2
	Pipetas graduadas 5 ml			15	8,44	126.6
	Pipeta graduada 10 ml			6	8,71	52.26
	Espátula - Cuchara 15 cm			3	4,29	12.87
	BALANZA ANALITICA			1	2.839,56	2839.56
	Marca: ADAM					
	Capacidad: 250 x 0,0001 gr					
	Piseta de plástico 500 ml			3	11,66	34.98
	Sulfato de sodio, anhidro 500 gr			1	7,66	7.66
	Magnesio metálico en cinta (2m)			1	12,89	12.89

	Hidróxido de sodio, 0,1 solución normal 1 L			1	28,72	28.72
	Hidróxido de amonio, solución normal 1 L			1	14,55	14.55
	Ioduro de potasio, granulos 25 gr			1	40,21	40.21
	Cinc metálico en polvo 200 gr			1	20,62	20.62
	Iodato de potasio, 1,0N estandar 500 ml			1	32,55	32.55
	Nitrato de plata, 0,1 solución normal 500 ml			1	59,35	59.35
	Carbonato de sodio, anhidro cristales 100 gr			1	26,80	26.8
	Bicarbonato de sodio, polvo 500 gr			1	13,88	13.88
	Óxido de calcio, polvo 500 gr			1	17,33	17.33
	Cloruro de litio, granulos 100 gr			1	36,38	36.38
	Dióxido de manganeso, polvo 100 gr			1	15,32	15.32
	Agua destilada Galón			1	2,58	2.58
9	PRACTICA 09: Reacciones química de oxidación – reducción					
	Tubos de ensayo (pyrex) 18 x 150 mm			30	2,05	61.5
	Pinzas para tubos de ensayo			6	2,68	16.08
	Gradilla plástico para 12 tubos de ensayo			3	13,40	40.2
	Pipetas graduadas 5 ml			3	8,44	25.32
	Pipeta graduada 10 ml			6	8,71	52.26
	Espátula - Cuchara 15 cm			3	4,29	12.87
	Piseta de plástico 500 ml			3	11,66	34.98
	Tapón con hueco, para tubos de ensayo (17x100mm) 100 und			3	6,70	20.1
	Permanganato de potasio, 0,1 solución normal 500 ml			1	21,06	21.06
	Iodato de potasio, 1,0N estandar 500 ml			1	32,55	32.55
	Ioduro de potasio, granulos 25 gr			1	40,21	40.21
	Indicador almidón 1% para titulación 500 ml			1	15,51	15.51
	Úrea, cristales 500 gr			1	19,15	19.15
	Hidróxido de sodio, 0,1 solución normal 1 L			1	28,72	28.72
	Magnesio metálico en cinta (2m)			1	12,89	12.89

	Ferrocianuro de potasio, cristales 125 gr			1	34,46	34.46
	Muestra de cobre 76X40 MM			1	6,89	6.89
	Muestra de aluminio 76X 40 MM			1	6,89	6.89
	Agua destilada Galón			1	2,58	2.58
10	PRÁCTICA 10: Preparación de soluciones acuosa en Molaridad (M) y Normalidad (N).					
	Balón o matraz aforado 1000 ml	1000 mL		3	55,84	167.52
	Balón o matraz aforado 250 ml			3	30,15	90.45
	Balón o matraz aforado 100 ml			3	21,78	65.34
	Probeta graduada 250 ml			3	40,21	120.63
	Vaso de precipitado (pyrex) 600 ml			3	12,51	37.53
	Pipeta graduada 10 ml			3	8,71	26.13
	Pipeta graduada 1ml			3	7,24	21.72
	Pipeta volumétrica 10 ml			3	15,95	47.85
	Pipeta volumétrica 5 ml			3	7,48	22.44
	Pipeta volumétrica			3	5,58	16.74
	BALANZA ANALITICA			1	2.839,56	2839.56
	Marca: ADAM					
	Capacidad: 250 x 0,0001 gr					
	Pera de succión de 3 vías			3	13,40	40.2
	Espátula - Cuchara 15 cm			3	4,29	12.87
	Piseta de plástico 500 ml			3	11,66	34.98
	Hidróxido de sodio, 0,1 solución normal 1 L			1	28,72	28.72
	Permanganato de potasio, 0,1 solución normal 500 ml			1	21,06	21.06
	Agua destilada Galón			1	2,58	2.58
	Recipiente de polietileno vacío 1000 ml			1	13,40	13.4
	Recipientes de polietileno vacío 500 ml			3	11,53	34.59
11	PRACTICA 11: Valoración ácido – base.					

	Bureta con llave de teflón 25 ml			3	48,25	144.75
	Pipeta volumétrica 10 ml			3	15,95	47.85
	Pipeta volumétrica 5 ml	5 mL		3	7,48	22.44
	Pipeta graduada 1ml			3	7,24	21.72
	Vaso de precipitado (pyrex) 600 ml			3	12,51	37.53
	Vaso de precipitado pyrex de 250 ml			3	8,71	26.13
	Crisol de porcelana con tapa 30 ml			3	3,48	10.44
	Desecador			3	154,64	463.92
	Soporte universal (base: 4"x6" y varilla: 5/16"*18")			3	25,46	76.38
	Pinza doblepara bureta			3	26,80	80.4
	Agitador magnético			3	277,61	832.83
	Rango: 100 -1500 rpm Volumen: superior a 3 L Pantala LED digital					
	Mufla			3	739,03	2217.09
	Aislamiento de fibra de cerámica permite rápido de calentamiento. Temperatura máxima: 1100 ° C (2012 ° F) Cámara (Cu. Pulgadas): 76 (1,3 litros) Cámara Tamaño: 4 "W x 3.8" H x 5 "D Tamaño total: 9 "W x 14" H x 13 "D Rango de temperatura: 100-1100 ° C Amperios / Volts / Watts: 8.9a / 120V / 1060W Peso del envío: 20 libras.					
	Pinza larga para mufla			3	29,48	88.44
	Piseta de plástico 500 ml			3	11,66	34.98
	Carbonato de sodio, anhidro cristales 100 gr			1	26,80	26.8
	Fenolftaleína 500 ml			1	124,36	124.36
	Anaranjado de metilo 25 gr			1	24,89	24.89
	Agua destilada Galón			1	2,58	2.58
12	PRACTICA 12: Electrólisis (cincado electrolítico)					
	Vaso de precipitado pyrex de 1000 ml	1000 mL		3	24,12	72.36
	ZnO, óxido de cinc, 500 gr			1	20,10	20.1
	Termómetro de alcohol de -10 a 260 °C			3	23,45	70.35

2	VOLTIMETRO 0,3-300V-,10-300V C.A/			3	242,55	727.65
	Instrumentos de bobina móvil de alta capacidad de carga para medir tensiones o intensidades en corriente continua y alterna. Estos instrumentos están indicados para ensayos de introducción y de perfeccionamiento en Electricidad y Electrónica. Elección de rango de medición por conmutador giratorio grande. Datos técnicos Tensión 0.3...300 V- / 10...300 V~ Resist. interna específica 30 kΩ/V- / 10 kΩ/V~ – Clase de precisión 2.5 Protección contra sobrecarga por fusibles y diodos Medidas (100 × 165 × 55) mm			1	16.66	16.66
	Sulfato de aluminio cristales 100 gr			1	16,66	16.66
	Agua destilada Galón			1	2,58	2.58
	CUBA DE VIDRIO DE ELECTROLISIS			3	180,93	542.79
		06620-10 06618-00 45212-00 07361-01 07361-04	Consta de: CUBA DE VIDRIO 10X5X12 CM PORTAELECTRODOS ELECTRODO DE COBRE 76X40 MM CABLE DE CONEX., 32 A, 500 mm, ROJO CABLE DE CONEX., 32 A, 500 mm, AZUL	1 2 2 1 1		
3	FUENTE ALIM.0-12V CC/6V;12V AC (accesorio cuba electrolisis)	13505-90	Marca : PHYWE - ALEMANIA	3	572,08	1716.24

	Tensión CC variable de forma continua, estabilizada y protegida contra cortocircuitos, fuente de corriente constante con limitación de corriente ajustable de forma continua. Dos salidas de tensión CA adicionales con interruptor de sobrecarga de seguridad (disyuntor de sobrecorriente automático). Salida de CC: 0...12 V~/2 A estabilizada; Dos salidas de CA: 6 V~ y 12V / 5 A; hembrillas de seguridad de 4 mm Regulación de corriente CC 0...2 A Rizado residual $U_{ss} \leq 5 \text{ mV}$ Resistencia interna $\leq 10 \text{ m}\Omega$ Protección contra sobrecarga salida de tensión CC protegida contra cortocircuitos salida de tensión CA con disyuntor de sobrecorriente					
	Muestra de hierro 76X40MM			1	6.89	6.89
	CABINA EXTRACTORA DE GASES Y HUMOS		Marca: AIR SCIENCE - PROCEDENCIA USA	1	5360.82	5360.82
	Cabina extractora de gases y humos sin ductos, con filtro de peso ligero y totalmente portátil cuenta con alarmas: Alarma de baja corriente de aire, 100f/m Ventilador centrífugo de bajo ruido Paredes laterales transparentes para visualización 360° La unidad tienen un switch principal de encendido/apagado Alimentación 110V, 60 Hz e incluye un pre-filtro electrostático a la que se añade el filtro principal de carbono para ácidos, ideal para laboratorios educativos Iluminación fluorescente integrada Laminas acero revestidas de pintura epoxica aumenta la resistencia mecánica Los cables se enrutan de forma segura en el armario a través de puertos en la parte posterior y paredes laterales Visibilidad en el frente y paneles laterales,					
	DUCHA DE EMERGENCIA MANUAL			1	359.54	359.54

	Horizontal con cabeza plastica anaranjada, manual No incluye trabajos de plomeria					
	LAVADOR DE OJOS			1	502.58	502.58
	Ducha para lavado de los ojos DOS salida ancha para cubrir los dos ojos Salida con inclinacion de 45° Tuberia con rosca de 1/2 pulgada Incluye lavabo					
	TABURETES, tubos de 3/8, regatones y corosil color negro para el tapizado			60	26	1560
	CASILLEROS, de plancha de acero negro de 1.20 pintada color gris claro de 24 unidades cada uno			2	858	1716
	CABINAS, de planchas de acero negro de 1.20 pintado color gris claro con 5 perchas tipo movibles			5	289	1445
	aire acondicionado 12.000 BTU			4	387.2	1548.8
	aire acondicionado 18.000 BTU			4	677.6	2710.4
	Brazo antipanico			5	152	760
	Puertas de discapacitados			2	100	200
	arreglo puertas metalicas			10	40	400
	aumento de ventanas			4	40	160

				SUB TOTAL	57149.47
				IVA 12%	6857.9364
				TOTAL	64007.4064

