



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS FÍSICAS Y
QUÍMICAS

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS DE GRADO

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
CIVIL

TEMA:

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

MODALIDAD:

TRABAJO COMUNITARIO

AUTORES:

BORJA ESPINALES PATRICIA OTILIA.
CASTRO CASTRO JAIME DARÍO.
CASTRO CHÈVEZ PABLO ALFREDO.
VÈLEZ LOOR GABRIEL ALEJANDRO

DIRECTORA DE TESIS:

ING. IRENE CABALLERO GILER

PORTOVIEJO-MANABÍ-ECUADOR

2015

DEDICATORIA

Cuando uno llega a la feliz culminación de una meta propuesta se mira hacia atrás y se pregunta ¿cómo pude llegar hasta aquí? Entonces se responde que es gracias al apoyo de muchas personas ya que sin ellos nada hubiera sido posible. Por ello quiero dedicar este triunfo importante de mi vida.

A dios, por ofrecerme tantas oportunidades de superación y darme la fuerza para lograr mis metas.

A mis hijos, que no se encuentran conmigo porque están en el cielo pero que viven en mi mente y en mi corazón.

A mis padres, por su apoyo, amor incondicional y por ser un ejemplo de esfuerzo y lucha constante, por ser el pilar fundamental de mi vida, gracias al cual he logrado alcanzar las metas propuestas a lo largo de mi vida.

A mis hermanos, en especial a mi hermana Mónica por toda la paciencia y el apoyo brindado, por sus palabras de motivación y su amistad.

A mis compañeros de tesis, por la paciencia y el esfuerzo dedicado en este trabajo de tesis ya que es un sueño que teníamos en común.

A mis amigos más cercanos que de una u otra forma me apoyaron en este largo proceso de estudio.

PATRICIA BORJA ESPINALES

DEDICATORIA

A **DIOS** por estar siempre a mi lado y guiarme por el camino del bien y sobre todo por escuchar mis oraciones que a diario le pido por su amor y bendiciones porque sin Dios nada es posible.

A mi Padre **Jaime Castro** por comprenderme y darme ánimo cuando más lo he necesitado que con su rectitud y firmeza pudo hacer que yo culmine mis estudios. Principalmente mi Madre **Elizabeth Castro** por darme la vida por inculcarme valores por darme ánimos, amor, apoyo y estando ahí a mi lado la que supo darme su mano y no dejarme caer en los momentos difíciles.

A mi pequeña hermana **Nohelia Castro** que siempre está a mi lado proporcionar su apoyo incondicional.

A mis queridos abuelos Maternos que son como mis padres que estuvieron ahí apoyándome cuando yo más los precisaba.

Al Ing. **Eliezer Rodríguez** que con su sabiduría y consejos llegue a formarme como estudiante.

A mis Tíos que de una u otra manera me animaron para seguir a delante

A mi novia **Josselin Navarro** que con su apoyo, su inteligencia, perseverancia y paciencia ha sabido entender en los altos y bajos de una relación, por ser mi compañera leal y por luchar por ser mejores cada día.

A mis amigos por brindarme su amistad incondicional por esos momentos de iras y por hacerme ver mis errores cada día.

A mis docentes por enriquecerme con sus conocimientos y ser de mí una persona sabia.

DARIO CASTRO CASTRO

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a **Dios**, por permitirme estar con salud, por darme la sabiduría necesaria, fortaleza, perseverancia para alcanzar una de las metas principales que tengo por cumplir en mi vida, y por estar conmigo en las buenas y en las malas.

A mi padre **Pedro Castro**, ya que con su apoyo y carácter supo hacer de mí una persona de bien.

De manera muy especial dedico este logro a mi madre **María Chévez**, por ser la persona más linda, buena y transparente que he visto en mi vida, por su amor, sus consejos y por estar pendiente de mí en todo momento, eres tú quien me da la fuerza, coraje, perseverancia para seguir superando las barreras presentes en mí vida, por ti soy lo que soy y no me cansaré de agradecerte por todo tú apoyo, gracias madre por ser el pilar fundamental de mi vida.

A mis hermanas **Rosa, Johanna y Verónica**, gracias por todo el apoyo, las alegrías, ánimo y por ser como son conmigo, por darme ese impulso para no decaer en estas instancias. A mi hermano **Pedro Castro**, quien con su ejemplo de constancia y perseverancia me motivo a seguir adelante para alcanzar este sueño tan anhelado para mí.

A mis **amigos**, que han estado siempre ahí conmigo aconsejándome y apoyándome en todo momento.

PABLO CASTRO CHÉVEZ

DEDICATORIA

Durante la vida puedes tener suerte y lograr algo, puedes tener apoyo, ayuda y poder lograr bastante, puedes tener la presencia de **DIOS** y así poder lograrlo TODO.

Es por eso que dedico esta tesis a **DIOS** quien supo guiarme por el camino correcto, por estar siempre a mi lado, para brindarme fuerzas y seguir adelante, no desmayar en los problemas que se presentan y por toda la bendición que ha derramado sobre mi familia.

A mi mamá **Sonia Loor** y mi papá **Guillermo Vélez** quienes me dieron la vida y que gracias a sus consejos, comprensión, apoyo, ayuda y amor, han hecho de mí una persona con valores, principios, con mucho carácter, empeño y perseverancia, para poder conseguir muchos objetivos.

A mi hermana **Romina Vélez** por estar siempre presente, apoyándome en mis tonterías, a mi hermano **Gerardo Vélez** por brindarme su apoyo y darme consejos.

A mi tía **Carmen Vélez** quien para mí es mi madre, a mi tío **Roger Loor** por ser parte de este logro, mis Primas **Odalís** y **Roxana Loor Vélez** a quienes las quiero como mis hermanas, las cuales comparten momentos significativos conmigo.

Les agradezco a todos por ser parte de mi vida, por creer en mí, porque sin ustedes no hubiera logrado cumplir esta meta y gracias a ustedes soy la persona que soy ahora.

GABRIEL VÉLEZ LOOR

AGRADECIMIENTO

Al culminar con éxito nuestro trabajo de desarrollo comunitario, dejamos tenacidad de nuestros más sencillos agradecimientos a la Universidad Técnica de Manabí por habernos proporcionado los conocimientos apropiados previos a la obtención del título de Ingeniero Civil.

A la Facultad de Ciencias, Matemáticas, Físicas y Químicas, a la **Ing. Irene Caballero**, nuestra directora de tesis, quien nos dirigió en la realización y culminación de nuestro trabajo.

De la misma manera agradecemos a los señores Miembros Del Tribunal De Revisión, Evaluación Y Sustentación: **Ing. Víctor García Pinargote.M.Sc, Ing. Maritza Vélez Pita, Ing. Francisco Sánchez Plaza**, por su ayuda incondicional a la realización de este proyecto.

De manera especial agradecemos también al **Ing. Francis Gorozabel Chata**, por permitirnos obtener la beca que la universidad facilitó.

A todas las personas y familiares de buen corazón que nos ayudaron de alguna manera. *Gracias.*

LOS AUTORES

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Ingeniera, **IRENE CABALLERO GILER**, en calidad de docente de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas 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 DENSIDAD DE LÍQUIDOS Y SÓLIDOS PARA LA FORMACIÓN ACADÉMICA EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ.”*** Fue desarrollada bajo mi dirección y control por los señores BORJA ESPINALES PATRICIA OTILIA, CASTRO CASTRO JAIME DARIO, CASTRO CHÈVEZ PABLO ALFREDO, VÉLEZ LOOR GABRIEL ALEJANDRO, 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, alcanzando mediante el esfuerzo, dedicación y perseverancia demostrado por los autores de este trabajo.

**ING. IRENE CABALLERO GILER
DIRECTOR DE TESIS**

CERTIFICACION DEL TRIBUNAL DE REVISIÓN, EVALUACION Y SUSTENTACION

Los docentes de la Universidad Técnica de Manabí, Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas: Ing. Maritza Vélez Pita, Ing. Francisco Sánchez Plaza, Ing. Víctor García Pinargote, como miembros del tribunal de revisión, evaluación y sustentación de la tesis en la modalidad de Desarrollo Comunitario con el tema:

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

Certificamos que los egresados: Borja Espinales Patricia Otilia, Castro Castro Jaime Darío, Castro Chévez Pablo Alfredo, Vélez Loor Gabriel Alejandro, han realizado este trabajo de tesis bajo nuestra supervisión y vigilancia, la cual después de haber realizado los respectivos seguimientos y acompañamientos, damos fe que han cumplido a cabalidad con todos los requisitos que exige el reglamento de graduación de la Universidad.

Portoviejo, Julio de 2015

ING. MARITZA VÈLEZ PITA
Presidenta del Tribunal de Revisión, Evaluación y Sustentación

ING. FRANCISCO SANCHEZ P.
Miembro del Tribunal de R. E. S

ING. VICTOR GARCÌA P.
Miembro del Tribunal de R. E. S.

DECLARATORIA SOBRE LOS DERECHOS DE AUTOR

Los autores de la presente tesis ceden todos sus derechos de autoría sobre el tema:

“ESTUDIO E IMPLEMENTACIÓN DEL LABORATORIO DE QUÍMICA EN EL TÓPICO DE DENSIDAD DE LÍQUIDOS Y SÓLIDOS PARA LA FORMACIÓN ACADÉMICA EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ”, a la Universidad Técnica de Manabí.

Borja Espinales Patricia Otilia

AUTOR DE TESIS

Castro Castro Jaime Darío

AUTOR DE TESIS

Castro Chèvez Pablo Alfredo

AUTOR DE TESIS

Vélez Loor Gabriel Alejandro

AUTOR DE TESIS

INDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	II
DEDICATORIA	III
DEDICATORIA	IV
DEDICATORIA	V
CERTIFICACIÒN DEL DIRECTOR DE TESIS	VII
CERTIFICACION DEL TRIBUNAL DE REVISIÒN, EVALUACION Y SUSTENTACION	VIII
DECLARATORIA SOBRE LOS DERECHOS DE AUTOR.....	IX
INDICE DE CONTENIDO.....	X
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	XXI
ÍNDICE DE TABLA.....	XXI
1 DENOMINACIÒN DEL PROYECTO.....	1
2 LOCALIZACIÒN FÍSICA.....	2
2.1 MACRO-LOCALIZACIÒN.....	2
2.2 MICRO-LOCALIZACIÒN.....	4
3 FUNDAMENTACIÒN.....	5
	X

3.1	EL DIAGNÓSTICO DE LA COMUNIDAD.	6
3.2	IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS.	7
3.3	PRIORIZACIÓN DE PROBLEMA.....	8
4	JUSTIFICACIÓN.	10
5	OBJETIVOS.	12
5.1	OBJETIVO GENERAL	12
5.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
6	MARCO REFERENCIAL.....	13
6.1	LA QUÍMICA EN LA INGENIERÍA.	13
6.2	IMPORTANCIA DE LA QUÍMICA	17
6.3	RELACIÓN DE LA QUÍMICA CON OTRAS CIENCIAS.....	18
6.3.1.	MATEMÁTICAS	18
6.3.2.	FÍSICA	18
6.3.3.	BIOLOGÍA	19
6.3.4.	GEOGRAFÍA.....	19
6.4	LA QUÍMICA, SU IMPORTANCIA, SU CAMPO DE ACCIÓN Y LA RELACIÓN CON LAS INGENIERÍAS Y EL MUNDO.....	20

6.5	LABORATORIO QUÍMICO.....	20
6.6	CONDICIONES DE LABORATORIOS NORMALIZADAS.....	21
6.6.1.	TEMPERATURA.	21
6.6.2.	HUMEDAD	22
6.6.3.	PRESIÓN ATMOSFÉRICA.....	22
6.6.4.	ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA	22
6.6.5.	POLVO	22
6.6.6.	VIBRACIÓN Y RUIDO	23
6.7	NORMAS DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO.....	23
6.8	MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO DE QUÍMICA..	24
6.8.1	NORMAS PARA MANIPULAR INSTRUMENTOS Y PRODUCTOS:.....	25
6.8.2	MEDIDAS REFERENTES A LA INSTALACIÓN:	26
6.8.3	MEDIDAS PERSONALES:	27
6.8.4	MEDIDAS REFERENTES AL ORDEN:	27
6.8.5	NORMAS REFERENTE A LA UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS:.....	27

6.8.6	NORMAS REFERENTES A LA UTILIZACIÓN DEL MATERIAL DE VIDRIO:	28
6.8.7	MEDIDAS REFERENTES A LA UTILIZACIÓN DE BALANZAS:	29
6.8.8	MEDIDAS REFERENTES A LA UTILIZACIÓN DE GAS:	29
6.9	MATERIALES Y EQUIPO DE USO PERSONAL:	29
6.9.1	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL.	29
6.9.2	PROTECCIÓN OCULAR	30
6.9.3	USO Y MANTENIMIENTO DE LAS GAFAS PROTECTORAS	30
6.9.3.1	LENTES CORRECTORAS Y DE CONTACTO	30
6.9.3.1.1	LENTES CORRECTORAS:	30
6.9.3.1.2	LENTES DE CONTACTO:	31
6.9.3.2	ROPA DE PROTECCIÓN	31
6.9.3.2.1	BATA DE LABORATORIO:	31
6.9.3.3	PROTECCIÓN DE LAS MANOS:	32
6.9.3.3.1	TIPOS DE GUANTES:	32
6.9.3.3.2	CÓMO SE DEBEN QUITAR Y TIRAR LOS GUANTES:	33
6.9.3.4	PROTECCIÓN DE LOS PIES	33

6.9.3.5	PROTECCIÓN ACÚSTICA	34
6.9.3.6	PROTECCIÓN DE LA CABEZA	34
6.9.3.7	PROTECCIÓN PULMONAR	34
6.10	PROCEDIMIENTO DE ACTUACIÓN CASO DE ACCIDENTE.....	35
6.11	PICTOGRAMAS DE PELIGROSIDAD	36
6.12	INSTRUMENTAL DE LABORATORIO	37
6.12.1	APARATOS.....	38
6.12.1.1.	INSTRUMENTOS METÁLICOS	38
6.13	RECONOCIMIENTO DE MATERIALES Y EQUIPOS DE LABORATORIO.	39
6.13.1	VASO DE PRECIPITADOS	39
6.13.2	MATRAZ ERLLENMEYER.....	39
6.13.3	BALÓN CON 1 BOCA.	40
6.13.4	TUBOS DE ENSAYO	40
6.13.5	PROBETA GRADUADA.....	40
6.13.6	PIPETA GRADUADA	41
6.13.7	PIPETA VOLUMÉTRICA	41

6.13.8	PIPETA CON ÉMBOLO Y ENRASE	41
6.13.9	BURETA CON LLAVE DE TEFLÓN	41
6.13.10	PICNÓMETRO	42
6.13.11	BALÓN O MATRAZ AFORADO	42
6.13.12	REFRIGERANTE DE LIEBIG.....	42
6.13.13	REFRIGERANTE DE BOLAS.....	42
6.13.14	CABEZA DE CLAISSEN.....	43
6.13.15	LUNA RELOJ	43
6.13.16	CRISOL DE PORCELANA	43
6.13.17	CÁPSULA O MORTERO DE PORCELANA	43
6.13.18	SOPORTE UNIVERSAL.....	44
6.13.19	PINZA PARA TUBOS DE ENSAYO	44
6.13.20	PINZA PARA BURETA.....	44
6.13.21	PINZA PARA BALÓN	45
6.13.22	PINZA PARA REFRIGERANTE.....	45
6.13.23	PISETA DE PLÁSTICO	45

6.13.24	TERMÓMETRO	45
6.13.25	EMBUDO.....	46
6.13.26	MECHERO DE BUNSEN	46
6.13.27	MALLA DE ASBESTO.....	46
6.13.28	TRÍPODE	46
6.13.29	TRIÁNGULO DE PORCELANA	47
6.13.30	DESECADOR	47
6.13.31	ESPÁTULA.....	48
6.13.32	VARILLA AGITADOR DE VIDRIO	48
6.13.33	MANGUERA DE HULE	48
6.13.34	TAPONES DE GOMA Y CORCHO.....	48
6.13.35	GRADILLA PARA TUBOS DE ENSAYO	49
6.13.36	REGLA GRADUADA.....	49
6.13.37	BALANZA	49
6.13.38	DENSÍMETRO O AERÓMETRO	49
6.13.39	REFRIGERADORA DE LABORATORIO	50

6.13.40	ESTUFA ELÉCTRICA.....	50
6.13.41	CLORURO DE SODIO (NaCl)	50
6.13.42	AGUA DESTILADA	51
6.13.43	PINZA METÁLICA.....	51
6.13.44	ALAMBRE DE NICROM	51
6.14	DETERMINACIÓN DE DENSIDADES DE LIQUIDOS Y SÓLIDOS. ..	51
6.14.1.	DENSIDAD.....	52
6.14.2.	ENSAYO A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO.	52
6.17.1.	PARA QUE ES EL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO	53
7	BENEFICIARIOS.	54
7.1.	BENEFICIARIOS DIRECTOS.	54
7.2.	BENEFICIARIOS INDIRECTOS.	54
8	METODOLOGÍA.....	55
8.1	CLASES DE INVESTIGACIÓN.....	55
8.1.1	DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO	55
8.1.2	BIBLIOGRÁFICA.....	55

8.1.3	DESCRIPTIVA.....	56
8.1.4	DE CAMPO.	56
8.2	TÉCNICAS A UTILIZAR.	56
8.2.1.	OBSERVACIÓN	56
8.2.2.	ENTREVISTA	56
8.2.3.	ENCUESTA.....	57
8.2.4.	MARCO LÓGICO	57
9	EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	58
9.1	ENSAYO REALIZADO EN EL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELO	60
9.1.1.	MATERIALES Y EQUIPOS:.....	60
9.1.2.	EQUIPOS:.....	60
9.1.3.	RESUMEN DE DOSIFICACIÓN	61
9.1.4.	PROCEDIMIENTO PARA ELAVORACION DE PROBETAS Y SLUMP (cono de Abrams)	61
9.1.5.	DESENCOFRADO Y ROTURA DE LOS CILINDROS DE HORMIGÓN Y CÁLCULOS.	62
9.2	DETERMINACION DE LA DENSIDAD DE UN SÓLIDO.....	63

9.2.1.	MATERIALES Y EQUIPOS	63
9.2.2.	PROCEDIMIENTO.....	63
9.2.3.	CALCULO MATEMATICO	63
9.3	DETERMINACION DE LA DENSIDAD DE UN LÍQUIDO.....	65
9.3.1.	MATERIALES Y EQUIPOS:.....	65
9.3.2.	PROCEDIMIENTO	65
9.3.3.	CÁLCULO MATEMÁTICO.....	65
10	RECURSOS	67
10.1	RECURSOS HUMANOS:.....	67
10.2	RECURSOS MATERIALES:.....	67
10.3	TÉCNICOS:	67
10.4	FINANCIERO:.....	67
11	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	68
11.1	CONCLUSIONES.....	68
11.2	RECOMENDACIONES	69
12	SUSTENTABILIDAD Y SOSTENTABILIDAD	70

12.1	SUSTENTABILIDAD	70
12.2	SOSTENIBILIDAD	71
13	PARTE REFERENCIAL	72
13.1	PRESUPUESTO	72
13.2	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	73
14	BIBLIOGRAFIA	75
13.1	BIBLIOGRAFIA WEB	76
15	ANEXOS	77

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1 MAPA DE MANABÍ.....	3
ILUSTRACIÓN 2 LABORATORIO DE QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ.....	4
ILUSTRACIÓN 3 LABORATORIO DE QUÍMICA	21

ÍNDICE DE TABLA

TABLA 1 IDENTIFICACIÓN DE LOS PROBLEMAS DEL LABORATORIO DE QUÍMICA	8
TABLA 2 SEÑALÉTICAS DE PELIGROSIDAD DE UN LABORATORIO	37
TABLA 3 RESULTADOS DE LAS RESISTENCIAS DE LOS ENSAYOS	62

RESUMEN

La presente tesis comunitaria tiene como finalidad estudiar e implementar el laboratorio de química en el tópico de densidad de líquidos y sólidos para la formación académica en la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Técnica de Manabí, este estudio es de gran importancia porque nos permitirá reconocer e identificar los diferentes equipos y/o materiales de laboratorio de acuerdo al tópico de densidad.

Después de analizar los principales problemas que afectan en la capacitación y aprendizaje de los estudiantes en la Universidad Técnica de Manabí; se tiene una clara visión que lo más importante es mejorar el conocimiento sobre el área de estudio del Laboratorio de química.

A través de las páginas presentadas en este trabajo, se dará información elemental sobre la importancia y los diferentes equipos y materiales que permitirán evaluar y desarrollar ensayos de densidad tanto en elementos sólidos como líquidos, además sabemos que la mejor forma de aprender es haciendo y llevando a la práctica los conocimientos teóricos, de manera que podamos enriquecer y fortalecer nuestra experiencia en el amplio mundo de la Química.

Los Laboratorios de Química de las Universidades son un servicio de recursos para el aprendizaje, es por ésta razón que ésta investigación determina la problemática, la dimensión y alcance, en la proyección de obras que busca satisfacer las necesidades y fines de la sociedad, brindando así un impacto positivo visible a corto, mediano y largo plazo.

ABSTRACT

The present communitarian thesis it has like purpose of studying e to implement the laboratory of chemistry in the topic of density of liquids and solids for the academic formation in the School of Civil Engineering of the Universidad Técnica de Manabí, this study is of great importance because it will allow us to recognize and to identify the different ones equipment andor materials of laboratory according to the density topic.

After analyzing main problems that affects in the qualification and learning of the students in Universidad Técnica de Manabí; a clearly vision is known that important is to improve the knowledge on the area of study of the Laboratory of Chemistry.

To traverse of the pages presented in this work, elementary information will about on the importance and ldifferent you equipment and materials that permthey will itirán to as much evaluate and to develop tests of density in solid elements as liquid, in addition sawe see that the best form to learn is doing and taking to the practice the theoretical knowledge, so that we pruned to enrich and to fortify ours experience in the ample world of chemistry.

Laboratories of Chemistry of the Universities are a service of resources for the learning, are therefore that this one investigation determines the problematic one, the dimension and reach, in the work projection that it looks for to satisfy necessity and aims of the society, offering therefore a short, medium visible impact positive to and long term.

1 DENOMINACIÓN DEL PROYECTO.

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

2 LOCALIZACIÓN FÍSICA.

2.1 MACRO-LOCALIZACIÓN.

El trabajo comunitario se realizó en la República del Ecuador, situada en el noroeste de Sudamérica, limita al norte con Colombia, al este y sur con Perú, y al oeste con el océano Pacífico, su nombre se debe a la línea imaginaria del Ecuador, que atraviesa el país y divide a la tierra en dos hemisferios, el país tiene una superficie de 272.045 km² contando con las islas Galápagos y su capital es Quito, una de las más antiguas de América del Sur. (www.monografias.com, s.f.)

La Provincia de Manabí fue creada con la primera ley de división territorial el 25 de Junio de 1824, que le otorgo la anhelada personería jurídica a la provincia, que paso a denominarse Manabí, cuenta con 22 cantones siendo su capital la ciudad de Portoviejo, los otros 21 cantones son Bolívar, Chone, El Carmen, Flavio Alfaro, Jipijapa, Junín, Manta, Montecristi, Paján, Pichincha, Rocafuerte, Santa Ana, Sucre, Tosagua, 24 de Mayo, Pedernales, Olmedo, Puerto López, Jama, Jaramijo, San Vicente. (www.consejoprovincial.com, s.f.)

Manabí posee 38 parroquias urbanas y 53 rurales, en su costa se encuentra el cantón de Portoviejo en el cual realizó nuestro trabajo de Desarrollo Comunitario.

El presente proyecto se ejecutará en el Cantón Portoviejo que es la capital provincial e igualmente es cabecera cantonal del cantón del mismo nombre. Esta urbe es la primera ciudad establecida en la costa ecuatoriana y fue fundada el 12 de marzo de 1535 por el español Francisco Pacheco, quien era un capitán del ejército conquistador de Diego de Almagro. Está ubicada a pocos minutos de la playa de Crucita, donde se puede estar en contacto con la naturaleza y disfrutar del sol y de sus tranquilas olas. Además ofrece una hermosa panorámica desde donde se ve el

cielo y el inmenso mar, siendo un lugar propicio para práctica de diferentes deportes de aventura como el parapente, y llegar al otro extremo del Río Portoviejo, donde deposita sus aguas al Océano Pacífico, lugar denominado La Boca. (www.ecostravel.com/ecuador/ciudades-destinos/portoviejo.php, s.f.)

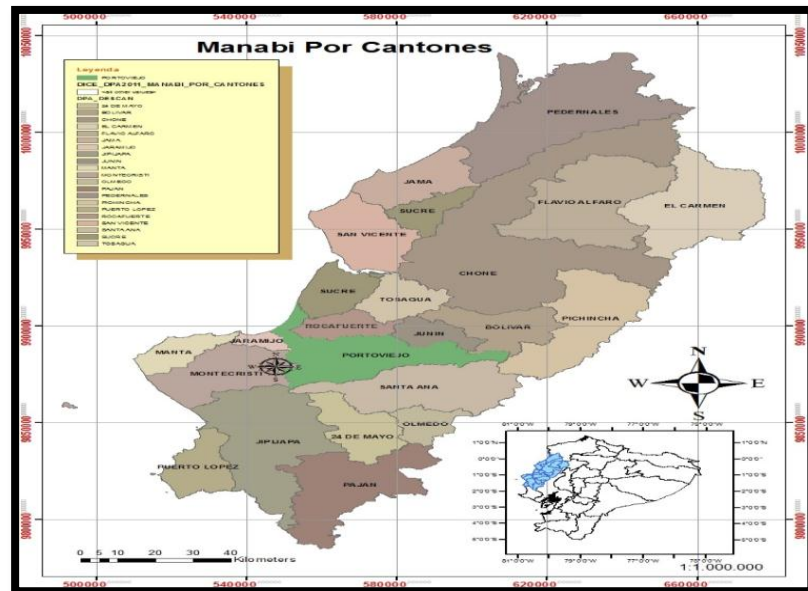


Ilustración 1 Mapa de Manabí

Fuente: Elaboración de Arc gis

2.2 MICRO-LOCALIZACIÓN.

Este proyecto se desarrolló en la Universidad Técnica de Manabí, en el Instituto de Ciencias Básicas, mediante el Estudio e Implementación del Laboratorio de Química en el Tópico de Densidad de Líquido y Sólidos para la Formación Académica en la Escuela de Ingeniería Civil en la Universidad Técnica de Manabí.



Ilustración 2 Laboratorio de Química de la Universidad Técnica de Manabí
Fuente: Los Autores

3 FUNDAMENTACIÓN.

Dentro de las actividades académicas de la Universidad Técnica de Manabí, una de las más importantes es mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, con la finalidad de proporcionar al país, profesionales con un alto rendimiento académico acorde a las exigencias tecnológicas requeridas en la actualidad en base al desarrollo de proyectos y el cumplimiento de los objetivos planteados en cada una de sus Carreras. (www.utm.edu.ec, s.f.)

La Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas, tiene la misión de formar Ingenieros reconocidos a nivel nacional por su liderazgo, sólidos conocimientos, científicos-tecnológicos y valores humanos en base a currículos actualizados según las demandas del ámbito laboral y las oportunidades de emprendimiento desarrollando líneas de investigación científico-tecnológico vinculadas con el progreso del país. (ww.utm.edu.ec/facultad.asp?pidfacultad=10, s.f.)

La necesidad de mejorar los aspectos educativos incorporando elementos valiosos al currículo que se aborda en el nivel superior, para perfeccionar las prácticas experimentales de los estudiantes, es fundamental para la base de interés en el cual se desarrolla este proyecto y primordial en una comunidad educativa como la Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Químicas, que necesita mucha atención en el procesos educativos que los futuros profesionales reciben en esta institución, por lo tanto, más que una labor comunitaria este proyecto constituye un mejoramiento del fenómeno educativo. (www.utm.edu.ec, s.f.)

Mediante el Diseño e implementación del laboratorio de Química en el Tópico de Densidad de líquidos y sólidos de acuerdo a las necesidades del Instituto de Ciencias Básicas de la Universidad Técnica de Manabí, se pretende alcanzar la potenciación del proceso de enseñanza y aprendizaje de los y las estudiantes, así mismo la

formación académica de calidad y calidez preparando a profesionales capaces de ejercer y competir en cualquier ámbito de nuestra sociedad.

3.1 EL DIAGNÓSTICO DE LA COMUNIDAD.

La Universidad Técnica de Manabí es una Institución de Educación Superior que en los últimos años ha experimentado un creciente desarrollo en todos los niveles, lo que es positivo para la Provincia de Manabí, dotada de grandes recursos naturales y humanos, aun por explorar. Este centro de estudio creado el 25 de junio de 1952, inició su vida intelectual con 12 estudiantes y cuatro profesores, actualmente la Universidad acogen a más de 13.000 estudiantes de diferentes facultades. (www.utm.edu.ec, s.f.)

En la actualidad, la Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Químicas, a pesar de que es una de las más antiguas, no cuenta con los implementos suficientes que estén acordes a la expansión que las nuevas tecnologías que se están experimentando y que ocupan un lugar importante e imprescindible en el desarrollo profesional. De igual manera sus instalaciones no presentan las condiciones apropiadas para las labores docentes, más aún porque fueron diseñadas para una época en que la tecnología educativa no contaba con tantos recursos y herramientas como existen ahora.

Por otra parte, es importante implementar el Laboratorio de Química, ya que se puede observar la falta de equipos y materiales.

3.2 IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS.

Luego de realizar la visita y observar las instalaciones del Laboratorio de Química del Instituto de Ciencias Básicas, se logró determinar que existen un sin número de necesidades como:

- Insuficientes mobiliarios en el Laboratorio de Química.
- Pocos equipos para ensayos de densidades de sólidos y líquidos en el Laboratorio de Química.
- Carencia de herramientas tecnológicas.
- Instalaciones eléctricas inadecuadas.
- Carencia de manual didáctico.
- Falta de señalética en el laboratorio.

3.3 PRIORIZACIÓN DE PROBLEMA.

CALIFICACION	
Muy Bueno (MB)	1
Bueno (B)	2
Malo (M)	3
Insuficiente (IN)	4

Tabla 1 Identificación de los problemas del Laboratorio de Química

DEFINICIÓN DE PROBLEMAS Y PRIORIZACIÓN.									
PROBLEMA	Magnitud				Impacto				Total
	MB	B	M	IN	MB	B	M	IN	
Insuficientes mobiliarios en el Laboratorio de Química.				x				x	8
Pocos equipos para ensayos de densidades de sólidos y líquidos en el Laboratorio de Química.				x				x	8
Carencia de herramientas tecnológicas.			X				X		6
Instalaciones eléctricas inadecuadas.			x				X		6
Carencia de manual didáctico.			x			x			5
Falta de señalética en el laboratorio.		x				x			4
Falta de equipos de seguridad			x				X		6

Fuente: Los Autores

Una vez analizadas las insuficiencias que presenta el Laboratorio de Química, se ha detectado la carencia de equipos y materiales para realizar experiencias en lo referente a densidades de sólidos y líquidos para potencializar el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, por tal razón se visualiza la opción de aportar con herramientas sofisticadas, que permitan innovar los trabajos realizados por docentes y estudiantes. Por ende, se plantea la propuesta denominada:

“Estudio e Implementación del Laboratorio de Química en el Tópico de Densidad de Líquidos y Sólidos para la Formación Académica en la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Técnica De Manabí.”

4 JUSTIFICACIÓN.

La Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Químicas, fue creada para la formación de ingenieros reconocidos a nivel nacional por su liderazgo, sólidos conocimientos científicos-tecnológicos y valores humanísticos, en base a currículo actualizado según las demandas del ámbito laboral y las oportunidades de emprendimiento, desarrollando líneas de investigación científico tecnológicas vinculadas con el progreso del país.

En la actualidad la Universidad Técnica de Manabí dispone a realizar programas de becas ofreciendo recursos financieros que le permitan cumplir a los estudiantes tesis de trabajo comunitario con todas las necesidades de las diferentes Facultades y sus respectivas Carreras, situación que amerita la realización de trabajos comunitarios por parte de los estudiantes para solucionar los problemas que se presentan en cada una de ellas.

Los equipos y materiales, permiten evaluar y desarrollar los conocimientos de los y las estudiantes en cada momento.

Debido a la necesidad priorizada y para brindar solución eficaz del problema, se planteó la propuesta de Estudio e Implementación del Laboratorio de Química en el Tópico de Densidad de Líquidos y Sólidos para la Formación Académica en la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Técnica de Manabí.

La propuesta se realizó, considerando el análisis hecho, su importancia y beneficio que brindará a los beneficiarios directos que son los y las estudiantes, docentes y personal administrativo de la Facultad, y se favorece de forma indirecta a profesionales preparados.

Este trabajo de tesis brindará un impacto positivo el mismo que es visible a corto, mediano y largo plazo en el fortalecimiento completo del desarrollo de proceso de aprendizaje mediante la utilización de equipos y materiales tecnológicos en el Laboratorio de Química.

5 OBJETIVOS.

5.1 OBJETIVO GENERAL

- Estudiar e Implementar el Laboratorio de Química en el Tópico de Densidad de Líquidos y Sólidos para la Formación Académica en la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Técnica de Manabí.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Analizar el área del laboratorio para determinar los equipos necesarios.
- Determinar los equipos y materiales que se va a implementar en el laboratorio.
- Realizar el ensayo para relacionar los valores de densidad de líquidos y sólidos.
- Elaborar manual didáctico acorde a los ensayos a realizar.

6 MARCO REFERENCIAL.

6.1 LA QUÍMICA EN LA INGENIERÍA.

La Ingeniería es considerada como el área del quehacer humano, encargada de “transformar” los descubrimientos científicos, en aparatos, instrumentos, dispositivos, etc. que puedan beneficiar a la sociedad; sin embargo, esto no implica necesariamente que no se den avances científicos a partir de las ingenierías. Actualmente se sabe que cualquier avance científico o tecnológico es de carácter multidisciplinario.

Por lo anterior, todo ingeniero, debe tener una educación integral en el conocimiento de los principios básicos de las ciencias exactas, entre las que se encuentra la Química, a fin de que pueda comprender, lo mejor posible, los cambios que ocurren no sólo en la naturaleza, sino también en los procesos industriales y en los eventos de la vida diaria; además, esos conocimientos le proporcionan las herramientas necesarias para que, dado el caso, pueda optimizar procesos, explicar fenómenos y crear o mejorar dispositivos que redunden en beneficios a la sociedad. Adicionalmente a lo anterior, resulta de singular importancia que el ingeniero conozca el lenguaje técnico básico de las ciencias exactas, para que pueda comprender la literatura especializada en los avances científicos y tecnológicos. En ocasiones, no resulta sencillo identificar en cuáles áreas de las ingenierías se ve involucrada la Química. En este artículo se mencionan algunas áreas y/o actividades de las ingenierías en las que puede observarse, claramente, la importancia de conocer algunos de los conceptos básicos de Química.

Para empezar, tenemos que una de las principales áreas de desarrollo de la Ingeniería Civil es la industria de la construcción, donde es indispensable el empleo de

cementos y concretos de diferentes tipos; por ejemplo, concretos de fraguado rápido, concretos que inhiben el crecimiento de bacterias, concretos impermeables, etc.

Las diferencias en las características físicas y químicas de cada concreto dependen de su composición química; por lo que, resulta de singular importancia que los Ingenieros Civiles conozcan los conceptos de: unidades de concentración, fuerzas intermoleculares y estructuras cristalinas, que les serán útiles para comprender y aprovechar al máximo las características de cada concreto.

Un fenómeno común en la industria de la construcción es la corrosión de las estructuras metálicas; la cual no es otra cosa que una reacción electro-química, que bien puede evitarse, minimizarse o incluso hacerse reversible. Otras áreas importantes de desarrollo de los ingenieros civiles, son la Ingeniería Ambiental y la Ingeniería Sanitaria, en las cuales el profesionista que pretende aplicar métodos de tratamiento físicos o químicos, de purificación a las aguas residuales, debe de entender claramente conceptos básicos como concentraciones (molar, normal, ppm o % en peso), pH, teorías ácido base y las técnicas de valoración del grado de acidez de una sustancia. El Ingeniero Mecánico diseña, instala, opera y mantiene los elementos mecánicos que se emplean en las industrias de la transformación; por ello, debe tener amplios conocimientos de las propiedades de los materiales, las cuales dependen (como en el caso de los concretos), de la composición química, de las fuerzas intermoleculares presentes.

Además, los Ingenieros Mecánicos, también diseñan y construyen dispositivos y equipos para el campo de la bioingeniería y el uso de los biomateriales, por lo cual es básico que conozcan las propiedades de los materiales a emplear; finalmente, también incursionan en el campo de la Industria Minera, Siderúrgica, Petrolera, Química y de generación de energía; por ello, deben tener conocimientos básicos de los conceptos empleados en Química.

El Ingeniero en Minas y Metalurgia se encarga, principalmente, del aprovechamiento óptimo de los recursos minerales; para ello, debe conocer la composición de los minerales, la cual se determina mediante un análisis químico, que en ocasiones realiza el mismo ingeniero con pruebas de campo y debe saber interpretar los resultados de una prueba de acidez, contenido de carbonatos, contenido de sulfatos, pruebas a la flama, entre otras.

Adicionalmente a las pruebas de campo, se tienen los análisis realizados en un laboratorio formal de Química, donde se determina la composición exacta de los minerales; lo que permite al ingeniero decidir si es conveniente la explotación del mineral y, si fuera el caso, cuál es el mejor método de extracción.

El Ingeniero en Minas y Petróleo tiene como principales actividades la programación, la ejecución y la dirección de los procesos de explotación de hidrocarburos, de agua y de energía geotérmica. Una vez que se ubica un yacimiento de petróleo, se debe analizar la composición química del mismo; por lo que el ingeniero debe interpretar adecuadamente los resultados del análisis, para elegir el método apropiado de explotación.

Adicionalmente, cuando se está en el proceso de extracción, debe monitorearse continuamente la composición física y química del producto (petróleo) para que, de ser necesario, se modifiquen las condiciones de operación; todo esto implica que el ingeniero petrolero debe ser capaz de interpretar las diferentes unidades de concentración, el grado de acidez y conocer los diferentes métodos de purificación de una mezcla, lo cual es indispensable en la producción de hidrocarburos. Por otro lado, cuando el ingeniero petrolero desea aprovechar la energía geotérmica, debe conocer los conceptos de agua dura, agua blanda, incrustaciones y calor latente, entre otros.

El Ingeniero Industrial tiene entre sus funciones, integrar, diseñar, planear, mantener, dirigir y controlar los sistemas productivos en las diversas industrias, dentro de las cuales se encuentra la industria química; por ello, el ingeniero industrial debe poseer conocimientos de las principales operaciones de una industria, como son los procesos de obtención, separación, refinación y pruebas de calidad de un producto.

Para una correcta interpretación de los datos recabados en tales procesos, el profesionista debe conocer algunos de los conceptos básicos de química; como por ejemplo, métodos de separación, unidades de concentración, tipos de reacción, valoraciones potencio métricas, entalpía de reacción, equilibrio químico y reacciones electroquímica.

El Ingeniero Geofísico y el Ingeniero Geólogo tienen como principales funciones desarrollar métodos y técnicas para explorar el planeta, investigar y comprenderlos fenómenos físicos que en éste acontecen, a fin de estudiar su comportamiento, encontrar recursos naturales, o dar apoyo para la creación de obras de infraestructura.

Resulta sencillo darse cuenta que, para encontrar recursos naturales, como yacimientos de petróleo o vetas minerales, tiene que realizarse el análisis de los suelos, el cual involucra forzosamente un análisis químico, que debe ser adecuadamente interpretado para la correcta valoración del recurso natural, dicha valoración generalmente la realiza el ingeniero geofísico o el geólogo, ya que poseen los conocimientos necesarios de Química y Física.

Por otro lado, para estudiar los fenómenos sísmicos o volcánicos, también se requiere del análisis de muestras de suelos o de gases emanados. Hasta aquí podría decirse, erróneamente, que el desarrollo de las ingenierías depende de la Química; sin embargo, como se mencionó anteriormente, los avances científicos y tecnológicos son multidisciplinarios.

A todos los ingenieros, les interesa mejorar las características del producto que diseñan: los ingenieros civiles desean construir estructuras sólidas y confiables, que sean estéticas y resistentes a la corrosión. Los Ingenieros Eléctricos y electrónicos requieren de circuitos integrados que funcionen adecuadamente, de interruptores que reaccionen instantáneamente en las computadoras y de aislantes que soporten altos voltajes, aún en las condiciones más adversas. Los Ingenieros de Automóviles buscan materiales de poco peso a la vez que resistentes.

Los Ingenieros Aeroespaciales demandan materiales ligeros que se comporten adecuadamente, tanto a elevadas temperaturas como en el gélido vacío del espacio exterior. Los Ingenieros Metalúrgicos, así como los especialistas en cerámicas y polímeros desean producir y conformar materiales que sean económicos y con propiedades cada vez mejores.

Los Ingenieros en Minas y Petróleo requieren barreras de perforación o tuberías que resistan condiciones severas de abrasión y corrosión. Cada una de estas profesiones y muchas otras que no fueron mencionadas, tiene su campo de acción específico, pero todas ellas tienen a la química como ciencia central.

6.2 IMPORTANCIA DE LA QUÍMICA

La Química es la ciencia que estudia la materia y sus transformaciones. En la vida, nada sería posible sin la ayuda de la Química. La Química está inmersa en todos los procesos naturales, así como en la mayoría de las ciencias creadas y descubiertas por el hombre. (<http://es.scribd.com/doc/95513759/Quimica-e-Ingenieria-Civil#scribd>, s.f.)

Para los Ingenieros y Tecnólogos, el conocimiento de la Química Orgánica es fundamental. Ello es evidente para los que dirigen su atención a la Industria Química; pero las Industrias Mecánicas y Electrónicas, la Ingeniería Civil, la Arquitectura, etc.,

son dependientes de materiales orgánicos, siempre innovados, cada día más complejos y dotados de propiedades específicas difíciles de entender y aprovechar sin su conocimiento químico. Para las tecnologías "biológicas" (Agronomía, Biotecnología, Industrias de Alimentos, etc.) el conocimiento de la química orgánica es indispensable para entender el comportamiento de los seres vivos, de sus productos y de las transformaciones de éstos.

El estudio de la Química Orgánica por parte de los estudiantes de Ingeniería y de tecnologías específicas debe ser participativo, tratando de relacionar los principios básicos y sus conocimientos con el mundo que nos rodea, con la vida y con los hechos tecnológicos de nuestro tiempo. (Yùfera)

6.3 RELACIÓN DE LA QUÍMICA CON OTRAS CIENCIAS

La Química es la ciencia de la materia la energía y el cambio. Mantiene una estrecha relación con otras áreas del conocimiento, como son:

6.3.1. MATEMÁTICAS

La Química requiere de las matemáticas para determinar los cálculos cuantitativos de la materia, mediante números, símbolos, fórmulas y ecuaciones.

6.3.2. FÍSICA

Se ocupa del estudio de los fenómenos físicos, sus causas y sus efectos, la materia y las fuerzas, así como el movimiento que actúa en ella, relacionándolos con el espacio, el tiempo y la energía.

6.3.3. BIOLOGÍA

Estudia los cambios Físicos, Químicos, Fisiológicos y Organolépticos que ocurren en los seres vivos. La Biología comprende una serie de temas importantes como el origen del hombre, la constitución de los organismos y los elementos anatómicos que los integran; el efecto del ambiente sobre diversos aspectos de la vida. El campo compartido por la Biología y la Química es objeto de estudio de la Bioquímica, que analiza el comportamiento químico de la materia viva.

6.3.4. GEOGRAFÍA

Estudia los fenómenos Físicos, Químicos, Biológicos y Sociales desde el punto de vista de repartición sobre la superficie terrestre, sus causas y sus relaciones. (Rizo, 2003)

La Ingeniería Ambiental tiene su origen en la Ingeniería Sanitaria, que es la rama de la Ingeniería Civil que se encarga de la gestión de las aguas residuales urbanas. Sin embargo, debe considerarse que inicialmente la gestión de aguas residuales urbanas constaba básicamente de los sistemas de saneamiento y alcantarillado. Según se han ido desarrollando los sistemas de tratamiento (procesos físicos, químicos o biológicos), los aspectos relacionados con la Ingeniería Química han adquirido un peso sensiblemente mayor (operaciones de sedimentación, procesos biológicos, adsorción). Por otra parte, la Ingeniería Ambiental ha extendido su campo de aplicación al tratamiento de otros tipos de aguas residuales, aguas potables, contaminación atmosférica, residuos sólidos urbanos y residuos industriales, etc. (Fernández, 2007)

6.4 LA QUÍMICA, SU IMPORTANCIA, SU CAMPO DE ACCIÓN Y LA RELACIÓN CON LAS INGENIERÍAS Y EL MUNDO

Estamos viviendo la época dorada de la Química rodeada por sus productos, tejidos, tinturas, pinturas, plásticos, papel, vidrio, metales, medicamentos, además, la química puede decirnos mucho acerca de los problemas modernos como son: la disposición de los desechos industriales, la polución, el calentamiento global, la contaminación ambiental y la búsqueda de nuevas fuentes de energía, por lo cual la química es definitivamente comprensible, seductora y segura.

La Química es fundamental y necesaria para entender y comprender: la ciencia de los materiales, la medicina, la Biología, casi todas las ramas de la Ingeniería y otras ciencias. Además, la Química desempeña un papel importante en nuestra economía, pues las sustancias químicas afectan nuestra vida diaria de múltiples maneras.

La era que estamos viviendo se conoce como **Era Atómica** y el átomo es la base del estudio de la química; por lo tanto, vivimos en la Era de la Química y en consecuencia se debe pensar en profesionales egresados de las áreas de Ciencias Exactas e Ingenierías, en cuya preparación académica, se incluyan los conocimientos de las transformaciones permanentes de la materia, sus cambios de energía, estructura, propiedades y su relación con el entorno como base formativa general para la posterior aplicación de los conceptos y métodos de la ciencia.

6.5 LABORATORIO QUÍMICO

Es aquel que hace referencia a la Química y que estudia compuestos, mezclas de sustancias o elementos y es un lugar donde se comprueba la validez de los principios químicos mediante la aplicación del método científico a través de experimentos generalmente planeados y organizados para un grupo de estudiantes

que participan activamente o como observadores en la elaboración de los mismos, ayuda a comprobar las teorías que se han postulado a lo largo del desarrollo de esta ciencia.

Es importante hacer notar que un Laboratorio de Química es una habitación construida y adecuada para este fin, observando el cumplimiento sobre el contenido básico de un laboratorio seguro como: Regadera, lava ojos, instalación de gas, instalación de agua corriente, drenaje, extintores, iluminación natural y artificial, sistemas de ventilación o ventanas abatibles, accesos lo suficientemente amplios para permitir el desalojo del laboratorio con orden y rapidez en caso de un accidente o evacuación precautoria por la acumulación de gases emitidos por los experimentos o fugas en la instalación de gas o equipos instalados sobre las mismas líneas de gas y equipo de primeros auxilios (botiquín).



Ilustración 3 Laboratorio de Química

Fuente: Universidad Politécnica de Madrid

6.6 CONDICIONES DE LABORATORIOS NORMALIZADAS

6.6.1. TEMPERATURA: La temperatura ambiente normal es de 20 °C, variando las tolerancias en función del tipo de medición o experimento a realizar. Además, las variaciones de la temperatura (dentro del intervalo de tolerancia)

han de ser suaves, por ejemplo en laboratorios de metrología dimensional, se limita a 2 °C/h (siendo el intervalo de tolerancia de 4 °C).

6.6.2. HUMEDAD: Usualmente conviene que la humedad sea la menor posible porque acelera la oxidación de los instrumentos (comúnmente de acero); sin embargo, para lograr la habitabilidad del laboratorio no puede ser menor del 50% ni mayor del 75%.

6.6.3. PRESIÓN ATMOSFÉRICA: La presión atmosférica normalizada suele ser, en laboratorios industriales, ligeramente superior a la externa (25 Pa) para evitar la entrada de aire sucio de las zonas de producción al abrir las puertas de acceso. En el caso de laboratorios con riesgo biológico (manipulación de agentes infecciosos) la situación es la contraria, ya que debe evitarse la salida de aire del laboratorio que puede estar contaminado, por lo que la presión será ligeramente inferior a la externa.

6.6.4. ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA: Las variaciones de la tensión de la red deben limitarse cuando se realizan medidas eléctricas que pueden verse alteradas por la variación de la tensión de entrada en los aparatos. Todos los laboratorios deben tener un sistema eléctrico de emergencia, diferenciado de la red eléctrica normal, donde van enchufados aparatos como congeladores, neveras, incubadoras, etc. para evitar problemas en caso de apagones.

6.6.5. POLVO: Se controla, por ejemplo, en laboratorios de interferómetro ya que la presencia de polvo modifica el comportamiento de la luz al atravesar el aire. En los laboratorios de Metrología Dimensional el polvo afecta la medición de espesores en distintas piezas.

6.6.6. VIBRACIÓN Y RUIDO: Al margen de la incomodidad que supone su presencia para investigadores y técnicos de laboratorio, pueden falsear mediciones realizadas por procedimientos mecánicos. Es el caso, por ejemplo, de las Máquinas de medir por coordenadas. (Ralac, 2006)

6.7 NORMAS DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

El trabajo en un Laboratorio Químico implica una gran variedad de riesgo entre los que se incluyen incendios, explosiones, quemaduras, salpicaduras, etc. Es por ello de vital importancia conocer las normas de seguridad tanto generales como específicas de cada laboratorio antes de comenzar el trabajo.

La norma de seguridad del Laboratorio de Química se detalla a continuación y son de obligado cumplimiento:

- Se debe llevar una bata de laboratorio con las mangas (largas) ajustadas.
- Se debe llevar gafas de seguridad en todo momento. Incluso si está tomando notas, un compañero puede estar realizando un experimento peligroso. No deben utilizarse lentes de contacto porque en caso de accidente no pueden quitarse con rapidez
- No se debe comer, beber o fumar en el laboratorio
- No se permite la entrada de personas ajenas al trabajo que se está realizando
- Se han de conocer la localización de duchas de seguridad, lavaojos, mantas ignífugas, salidas de emergencia y extintores.
- Se debe evitar el contacto de los productos químicos con la piel. Para ello utilizar guantes adecuados y mantener en todo momento el entorno de trabajo limpio y ordenado. Mantener limpios los estantes de reactivos y las balanzas del laboratorio
- Es conveniente lavarse las manos antes de salir del laboratorio, una vez acabada la sesión de trabajo.

- No pipetear nunca con la boca
- Los derrames de productos químicos deben ser limpiados inmediatamente utilizando guantes.
- Cuando se derrame un ácido o base concentrados, no se debe limpiar con un trapo, papel o esponja porque se queman. Hay que echarles bicarbonato sódico a fin de neutralizarlos y después limpiar el residuo con una esponja empapada en agua.
- No se han de arrojar nunca residuos por los desagües. Los residuos deben almacenarse en contenedores especiales
- No utilizar un reactivo sin haber leído antes si etiqueta, prestando atención especial a los pictogramas de peligrosidad, a las frases de riesgos específicos y los consejos de prudencia (posteriormente se especifican todos ellos).
- Ante cualquier duda consultar con el profesor.

6.8 MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO DE QUÍMICA

Con el objeto de prevenir accidentes, debes conocer antes de comenzar a trabajar en el laboratorio, que durante el desarrollo de las prácticas, vas a manejar productos potencialmente peligrosos y a realizar procesos, algunos de los cuales, si no tomas las precauciones pertinentes, podrían entrañar algún tipo de riesgo. Por ello, debes tener en cuenta las siguientes normas de seguridad:

- No fumes, comas o bebas en el laboratorio.
- Utiliza una bata y tenla siempre bien abrochada, así protegerás tu ropa.
- Guarda tus prendas de abrigo y los objetos personales en un armario o taquilla y no los dejes nunca sobre la mesa de trabajo.
- No lleves bufandas, pañuelos largos ni prendas u objetos que dificulten tu movilidad.

- Procura no andar de un lado para otro sin motivo y, sobre todo, no corras dentro del laboratorio.
- Si tienes el cabello largo, recógetelo.
- Dispón sobre la mesa sólo los libros y cuadernos que sean necesarios.
- Ten siempre tus manos limpias y secas. Si tienes alguna herida, tápala.
- No pruebes ni ingieras los productos.
- En caso de producirse un accidente, quemadura o lesión, comunícalo inmediatamente al profesor.
- Recuerda dónde está situado el botiquín.
- Mantén el área de trabajo limpia y ordenada.

6.8.1 NORMAS PARA MANIPULAR INSTRUMENTOS Y PRODUCTOS:

- Antes de manipular un aparato o montaje eléctrico, desconéctalo de la red eléctrica.
- No pongas en funcionamiento un circuito eléctrico sin que el profesor haya revisado la instalación.
- No utilices ninguna herramienta o máquina sin conocer su uso, funcionamiento y normas de seguridad específicas.
- Maneja con especial cuidado el material frágil, por ejemplo, el vidrio.
- Informa al profesor del material roto o averiado.
- Fíjate en los signos de peligrosidad que aparecen en los frascos de los productos químicos.
- Lávate las manos con jabón después de tocar cualquier producto químico.
- Al acabar la práctica, limpia y ordena el material utilizado.
- Si te salpicas accidentalmente, lava la zona afectada con agua abundante. Si salpicas la mesa, límpiala con agua y sécala después con un paño.
- Evita el contacto con fuentes de calor. No manipules cerca de ellas sustancias inflamables. Para sujetar el instrumental de vidrio y retirarlo del fuego, utiliza

pinzas de madera. Cuando calientes los tubos de ensayo con la ayuda de dichas pinzas, procura darles cierta inclinación. Nunca mires directamente al interior del tubo por su abertura ni dirijas esta hacia algún compañero.

- Todos los productos inflamables deben almacenarse en un lugar adecuado y separados de los ácidos, las bases y los reactivos oxidantes.
- Los ácidos y las bases fuertes han de manejarse con mucha precaución, ya que la mayoría son corrosivos y, si caen sobre la piel o la ropa, pueden producir heridas y quemaduras importantes.
- Si tienes que mezclar algún ácido (por ejemplo, ácido sulfúrico) con agua, añade el ácido sobre el agua, nunca al contrario, pues el ácido «saltaría» y podría provocarte quemaduras en la cara y los ojos.
- No dejes destapados los frascos ni aspire su contenido. Muchas sustancias líquidas (alcohol, éter, cloroformo, amoníaco...) emiten vapores tóxicos.
- Normas de seguridad e higiene en el laboratorio de química

6.8.2 MEDIDAS REFERENTES A LA INSTALACIÓN:

- Las ventanas y puertas han de abrir adecuadamente, ya que en caso de humos excesivos es necesaria la máxima ventilación y en caso de incendio, la mínima.
- Las mesas, sillas taburetes, suelos, etc., y el mobiliario en general deben estar en buen estado para evitar accidentes.
- Los grifos de agua y los desagües no deben tener escapes que hagan resbaladizo el suelo y pudran la madera. Los desagües deben permitir bien el paso de agua.
- Los enchufes o cables eléctricos no deben estar rotos o pelados; en caso de que sea así deben sustituirse inmediatamente o protegerse para que no puedan tocarse. Nunca deben ir por el suelo de forma que se puedan pisar.
- Los armarios y estanterías deben ofrecer un almacenamiento para aparatos y productos químicos y estar siempre en perfecto orden.

6.8.3 MEDIDAS PERSONALES:

- Cada grupo se responsabilizará de su zona de trabajo y de su material.
- La utilización de bata es muy conveniente, ya que evita que posibles proyecciones de sustancias químicas lleguen a la piel.
- Es muy aconsejable, si se tiene el pelo largo, llevarlo recogido o metido en la ropa, así como no llevar colgantes.
- En el laboratorio no se podrá fumar, ni tomar bebidas ni comidas.

6.8.4 MEDIDAS REFERENTES AL ORDEN:

- Las sustancias tóxicas permanecerán en armario con llave.
- Es imprescindible la limpieza del laboratorio, de su instrumental y utensilios, así como que esté ordenado.
- En las mesas de laboratorio o en el suelo, no pueden depositarse prendas de vestir, apuntes, etc., que pueden entorpecer el trabajo.

6.8.5 NORMAS REFERENTE A LA UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS:

- Antes de utilizar un determinado compuesto, asegurarse bien de que es el que se necesita; para ello leeremos, si es preciso un par de veces, el rótulo que lleva el frasco.
- Como regla general, no coger ningún producto químico. El profesor los proporcionará.
- No devolver nunca a los frascos de origen los sobrantes de los productos utilizados sin consultar al profesor.

- Es de suma importancia que cuando los productos químicos de desecho se viertan en las pilas de desagüe, aunque estén debidamente neutralizados, enseguida circule por el mismo abundante agua.
- No tocar con las manos, y menos con la boca, los productos químicos.
- No pipetear con la boca los productos abrasivos. Utilizar la bomba manual o una jeringuilla.
- Los ácidos requieren un cuidado especial. Cuando queramos diluirlos, nunca echaremos agua sobre ellos; siempre al contrario, es decir, ácido sobre el agua.
- Los productos inflamables no deben estar cerca de fuentes de calor, como estufas, hornillos, radiadores, etc.
- Cuando se vierta cualquier producto químico debe actuarse con rapidez, pero sin precipitación.
- Si se vierte sobre ti cualquier ácido o producto corrosivo, lávate inmediatamente con mucha agua y avisa al profesor.
- Al preparar cualquier disolución, se colocará en un frasco limpio y rotulado convenientemente.

6.8.6 NORMAS REFERENTES A LA UTILIZACIÓN DEL MATERIAL DE VIDRIO:

- Cuidado con los bordes y puntas cortantes de tubos u objetos de vidrio. Alisarlos al fuego. Mantenerlos siempre lejos de los ojos y de la boca.
- El vidrio caliente no se diferencia a simple vista del vidrio frío. Para evitar quemaduras, dejarlo enfriar antes de tocarlo (sobre ladrillo, arena, planchas de material aislante).
- Las manos se protegerán con guantes o trapos cuando se introduzca un tapón en un tubo de vidrio.

6.8.7 MEDIDAS REFERENTES A LA UTILIZACIÓN DE BALANZAS:

- Cuando se determinen masas de productos químicos con balanzas, se colocará papel de filtro sobre los platos de la misma y, en ocasiones, será necesario el uso de un "vidrio de reloj" para evitar el ataque de los platos por parte de sustancias corrosivas.
- Se debe evitar cualquier perturbación que conduzca a un error, como vibraciones debidas a golpes, aparatos en funcionamiento, soplar sobre los platos de la balanza, etc.

6.8.8 MEDIDAS REFERENTES A LA UTILIZACIÓN DE GAS:

- El uso del gas butano requiere un cuidado especial: si se advierte su olor, cerrar la llave y avisar al profesor.
- Si se vierte un producto inflamable, córtese inmediatamente la llave general de gas y ventilar muy bien el local.

6.9 MATERIALES Y EQUIPO DE USO PERSONAL:

6.9.1 EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL.

Esta sección resume varias clases de equipos de protección personal. En base a esta información, se pueden hacer elecciones para conseguir la máxima protección personal en el laboratorio.

6.9.2 PROTECCIÓN OCULAR

El laboratorio químico es, quizá, el lugar más peligroso para la salud que se puede encontrar. En cualquier momento se pueden producir salpicaduras de productos químicos y objetos "volantes" que pueden ir a parar a los ojos. Por este motivo, la protección ocular debe considerarse como muy importante y llevar en todo momento dentro del laboratorio una adecuada protección ocular. Las gafas protectoras deben ofrecer una buena protección frontal y lateral.

6.9.3 USO Y MANTENIMIENTO DE LAS GAFAS PROTECTORAS

Las gafas protectoras deben ser lo más cómodas posible, ajustándose a la nariz y la cara y no interferir en los movimientos del usuario. La entrada a zonas peligrosas, en las que se requiere protección ocular, debería anunciarse con símbolos.

El equipo de seguridad ocular debe ser de un material que se pueda limpiar y desinfectar. La protección ocular debe mantenerse siempre en buenas condiciones.

6.9.3.1 LENTES CORRECTORAS Y DE CONTACTO

6.9.3.1.1 LENTES CORRECTORAS:

Las personas cuya visión requiere el uso de lentes correctoras deben utilizar uno de los siguientes tipos: Gafas de seguridad con lentes protectoras graduadas. Gafas de protección ocular que se pueden llevar sobre las gafas graduadas sin que perturben el ajuste de las mismas.

6.9.3.1.2 LENTES DE CONTACTO:

Las personas que necesiten llevar lentes de contacto durante los trabajos de laboratorio deben ser conscientes de los siguientes peligros potenciales: Será prácticamente imposible retirar las lentes de contacto de los ojos después de que se haya derramado una sustancia química en el área ocular. Las lentes de contacto interferirán con los procedimientos de lavado de emergencia. Las lentes de contacto pueden atrapar y recoger humos y materiales sólidos en el ojo.

Si se produce la entrada de sustancias químicas en el ojo y la persona se queda inconsciente, el personal de auxilio no se dará cuenta de que lleva lentes de contacto. La utilización de lentes de contacto en el laboratorio debería considerarse con detalle, dando una mayor importancia a la elección de la protección ocular para que se ajuste perfectamente a los ojos y alrededor de la cara.

6.9.3.2 ROPA DE PROTECCIÓN

6.9.3.2.1 BATA DE LABORATORIO:

La bata de laboratorio está diseñada para proteger la ropa y la piel de las sustancias químicas que pueden derramarse o producir salpicaduras. Debe llevarse siempre abrochada y cubrir hasta debajo de la rodilla. Existen diferentes tipos de batas de laboratorio recomendables para distintos tipos de protección: Algodón - protege frente a objetos "volantes", esquinas agudas o rugosas y es un buen retardante del fuego. Lana - protege de salpicaduras o materiales triturados, pequeñas cantidades de ácido y pequeñas llamas.

Fibras sintéticas: protege frente a chispas, radiación IR o UV. Sin embargo, las batas de laboratorio de fibras sintéticas pueden amplificar los efectos adversos de algunos peligros del laboratorio. Por ejemplo, algunos disolventes pueden disolver tipos

particulares de fibras sintéticas disminuyendo, por tanto, la capacidad protectora de la bata. Además, algunas fibras sintéticas funden en contacto con la llama. Este material fundido puede producir ampollas y quemaduras en la piel y emitir humos irritantes. Tela aluminada y refractaria protege frente a la radiación de calor.

Delantales: el delantal proporciona una alternativa a la bata de laboratorio. Generalmente es de plástico o caucho para protegerse de sustancias químicas corrosivas e irritantes. Un delantal debe llevarse sobre prendas que cubran los brazos y el cuerpo.

6.9.3.3 PROTECCIÓN DE LAS MANOS:

Es una buena idea adquirir el hábito de usar guantes protectores en el laboratorio. Además de actuar como barrera entre las manos y los materiales peligrosos, algunos guantes pueden absorber también la transpiración y proteger las manos del calor. Cierta tipo de guantes se puede disolver en contacto con disolventes, por lo que es importante tener un cuidado extremo en seleccionar el guante protector que se adapte a la naturaleza del trabajo a realizar.

Antes de utilizar los guantes (especialmente los de látex), hay que asegurarse de que están en buenas condiciones y no tienen agujeros, pinchazos o rasgaduras.

6.9.3.3.1 TIPOS DE GUANTES:

Los guantes deben seleccionarse en función del material que se vaya a manipular y el riesgo particular que conlleve. Plástico: protege frente a sustancias corrosivas suaves y sustancias irritantes. Látex: proporciona una protección ligera frente a sustancias irritantes (algunas personas pueden tener una reacción alérgica al látex que puede acabar en un problema médico). Caucho Natural: protege frente a sustancias corrosivas suaves y descargas eléctricas. Neopreno: para trabajar con disolventes,

aceites, o sustancias ligeramente corrosivas. Algodón: absorbe la transpiración, mantiene limpios los objetos que se manejan, retarda el fuego. Amianto: aislante o resistente al calor. (NOTA: Este material debería etiquetarse con el signo de precaución adecuado ya que es un conocido carcinógeno). Zetex: cuando se manipulan pequeños objetos muy calientes. Este material es un buen sustituto del amianto en los guantes.

Cuando se trabaja con materiales extremadamente corrosivos (por ejemplo, ácido fluorhídrico), se debe llevar guantes gruesos y tener sumo cuidado cuando se revisan agujeros, pinchazos y rasgaduras.

6.9.3.3.2 CÓMO SE DEBEN QUITAR Y TIRAR LOS GUANTES:

Se debe tener mucho cuidado al quitarse los guantes de las manos. La forma correcta de hacerlo es tirar desde la muñeca hacia los dedos, teniendo cuidado de que la parte exterior del guante no toque la piel. Los guantes desechables deben tirarse en los contenedores designados al efecto.

6.9.3.4 PROTECCIÓN DE LOS PIES

La protección de los pies está diseñada para prevenir heridas producidas por sustancias corrosivas, objetos pesados, descargas eléctricas, así como para evitar deslizamientos en suelos mojados. Si cayera al suelo una sustancia corrosiva o un objeto pesado, la parte más vulnerable del cuerpo serían los pies.

Por este motivo, se recomienda llevar zapatos que cubran y protejan completamente los pies.

Los zapatos de tela, como las zapatillas de tenis, absorben fácilmente los líquidos. Si se derrama una sustancia química en un zapato de tela, hay que quitarlo

inmediatamente. Se debe elegir un zapato de piel resistente que cubra todo el pie. Este tipo de calzado proporcionará la mejor protección.

No se debe llevar ninguno de los siguientes tipos de zapatos en el laboratorio: sandalias, zuecos, tacones altos, zapatos que dejen el pie al descubierto

6.9.3.5 PROTECCIÓN ACÚSTICA

Se debe llevar protección acústica cuando el nivel de ruido sea superior a 85 decibelios (dB). Las áreas con excesivo ruido se deben anunciar con símbolos indicando que se requiere protección acústica. Los protectores acústicos deben estar disponibles fácilmente y ser de caucho o plástico.

Entre los tipos de protección acústica se incluyen: Auriculares: proporcionan protección básica aislando el oído frente al ruido. Tapones: proporcionan una protección mayor frente al ruido y son más cómodos que los auriculares. Algodones: no son buenos aislantes del ruido y deben evitarse.

6.9.3.6 PROTECCIÓN DE LA CABEZA

El cabello largo suelto puede ser peligroso. La utilización de gorros, cintas elásticas o redecillas evitará que el cabello entre en contacto con los instrumentos y las máquinas o con fuentes de llamas.

6.9.3.7 PROTECCIÓN PULMONAR

Debido a que ciertos procedimientos de laboratorio pueden producir humos nocivos y sustancias contaminantes, podría requerirse protección pulmonar en el laboratorio. Las mascarillas individuales, deben contener el adsorbente adecuado al tipo de sustancia que se va a manipular. En el caso de partículas sólidas, filtro adecuado al

tamaño mínimo. Para evitar el uso de sistemas de protección individual, es conveniente realizar estas operaciones de laboratorio en el interior de una campana extractora de gases. Siempre que se vaya a manipular sustancias químicas que se evaporan con facilidad, se mantendrán los contenedores, y todo el material utilizado con ellas, dentro de la campana en funcionamiento. El lavado del material utilizado debe hacerse también en el interior de la campana.

Las sustancias químicas de estas características, utilizadas con gran frecuencia en el laboratorio, deben ser bien conocidas: Ácido Clorhídrico (disolución acuosa de cloruro de hidrógeno) Hidróxido Amónico (disolución acuosa de amoníaco)

6.10 PROCEDIMIENTO DE ACTUACIÓN CASO DE ACCIDENTE

Por insignificantes que parezca el accidente, se debe comunicar inmediatamente al profesor. Como norma general, si el accidente es grave se debe buscar ayuda médica. Si el accidente es leve se pueden seguir las siguientes instrucciones:

- a) Salpicaduras en la piel. Retirar la ropa contaminada y lavar la zona afectada con agua abundante durante 15 minutos. Neutralizar las quemaduras de ácidos con bicarbonato sódico y las de bases con ácido cítrico.
- b) Salpicaduras en los ojos. La rapidez de actuación es esencial en el caso de salpicaduras de productos químicos en los ojos. Lavarlos con agua abundante durante 15 minutos sin frotar utilizando una ducha lavaojos, abriendo bien los párpados y moviendo los ojos en todas direcciones. No aplicar pomadas y colirios y acudir al oculista.
- c) Quemaduras. Mantener la zona quemada bajo agua fría durante 10-15 minutos. Sólo en los casos leves se pueden aplicar pomadas especiales para quemaduras.

- d) Ropas ardiendo. Tumbar al afectado en el suelo y cubrirlo con una manta ignífuga. Si la manta no está a mano arrójele agua o utilice la ducha de seguridad pero nunca utilice un extintor sobre una persona. No intentar retirar la ropa que pueda estar adherida a la piel. Una vez el fuego esté apagado se debe avisar a un médico.
- e) Cortes. Deben ser lavados con agua abundante durante al menos 10 minutos para asegurarse que se han eliminado todos los productos químicos y pequeñas piezas de vidrio. Si no para de sangrar se ha de buscar atención médica.
- f) Ingestión de productos químicos. No intentar provocar el vómito. Enjuagar la boca con agua repetidas veces y obtener atención médica inmediatamente. (Ralac, 2006)

6.11 PICTOGRAMAS DE PELIGROSIDAD

Son **símbolos de riesgo químico** que se encuentran estampados en las etiquetas de los productos químicos y que sirven para dar una percepción instantánea del tipo de peligro que entraña el uso, manipulación, transporte y almacenamiento de éstos.

Los símbolos son de color negro y están impresos en cuadrados de color naranja. Las dimensiones mínimas de estos últimos son de 10 mm × 10 mm (o al menos un 10% del total de la superficie de la etiqueta).

(http://es.wikipedia.org/wiki/Símbolo_de_riesgo_químico, s.f.)

Tabla 2 Señaléticas de peligrosidad de un laboratorio

	Explosivo: Sustancias que pueden explotar espontáneamente. Debe evitarse calor, fuego, chispas, percusión o fricción.
	Comburente: Sustancias que en contacto con materiales combustibles origina una reacción fuertemente exotérmica aumentando el peligro de incendio
	Inflamable: Sustancias que por acción de una fuerte ignición pueden arder y continuar quemando.
	Tóxicos: La absorción de estas sustancias puede tener efectos muy graves e irreversibles para la salud.
	Corrosivo: Sustancias que destruyen los tejidos.
	Nocivo: Su absorción puede dar lugar a daños agudos o crónicos para la salud. Irritante: Sin llegar a ser corrosivos pueden provocar inflamaciones de la piel o las mucosas.
	Peligrosos para el medio ambiente: Pueden provocar daños en los ecosistemas por cambio de los equilibrios naturales.

Fuente: Libro Bases Químicas del medio ambiente: manual de laboratorio.

6.12 INSTRUMENTAL DE LABORATORIO

El laboratorio de química básica debe estar bien equipado, con los aparatos e instrumentos metálicos y de vidrio necesarios, para que funcione como el escenario adecuado de cimentación de los conceptos teóricos.

6.12.1 APARATOS

Se clasifican en aparatos basados en métodos mecánicos y aparatos basados en medios electrónicos. Al primer grupo pertenecen las balanzas con sistemas de pesas, como la balanza granataria, y al segundo, las balanzas electrónicas o digitales, agitadores metálicos, pH-metros, estufas y parrillas electrónicas, entre otros.

La balanza es uno de los aparatos más utilizados en el laboratorio. Su propósito es determinar la masa de una sustancia o pesar cierta cantidad de la misma. Existen de varios tipos, entre las más conocidas están las granatarias y las digitales.

Por lo común el peso de un cuerpo se mide comparando su peso con el de cuerpos de masa conocida, denominados pesas. Dependiendo del trabajo que se quiera realizar, se selecciona el tipo de balanza más adecuada en cuanto a sensibilidad y rapidez en la pesada.

La sensibilidad de una balanza depende de su capacidad: una balanza diseñada para pesar kilogramos difícilmente tendrá la sensibilidad necesaria para registrar pesos en miligramos. La balanza granataria tiene sensibilidad desde $\pm 0,1$ g, mientras que las digitales poseen sensibilidades de $\pm 0,01$ hasta $\pm 0,0001$ g.

Dependiendo de la forma de construcción de la balanza, esta puede ser de doble plato o de uno solo. Las balanzas de doble plato han sido reemplazadas por las balanzas digitales de un solo plato. (Giraldo, 2009)

6.12.1.1. INSTRUMENTOS METÁLICOS

Se utilizan para soportar el montaje con el cual se realizará un experimento, para evitar contacto directo con las sustancias y también por su resistencia al calor. Ejemplo de este tipo de instrumento son el soporte universal, el aro metálico, la nuez,

el triángulo de porcelana, la malla de asbesto, la gradilla, la espátula, las pinzas (para bureta; para crisol o para tubo de ensayo), los escobillones y el mechero, entre otros.

Debe tenerse en cuenta que algunos de estos instrumentos, cuando están calientes, presentan el mismo aspecto que cuando están fríos, por lo que deben manipularse con precaución.

Por lo general, estos instrumentos están fabricados de aleaciones inertes con el propósito de obtener alta resistencia mecánica, Los metales más utilizados para dichas aleaciones son: hierro, cobre, níquel, platino, plata y plomo.

6.13 RECONOCIMIENTO DE MATERIALES Y EQUIPOS DE LABORATORIO.

Los materiales y equipos que se presentan a continuación son aquellos con los cuales se va a implementar el Laboratorio de Química del Instituto de Ciencias Básicas de la Universidad Técnica de Manabí.

6.13.1 VASO DE PRECIPITADOS

Tiene forma de vaso, como los que utilizamos para beber, con la diferencia que están graduados y que terminan en pico para poder verter sin derramar el líquido que contienen. Podemos utilizarlos para calentar, mezclar sin mucha exactitud, retener. (Gerley & Restrepo)

6.13.2 MATRAZ ERLLENMEYER

Matraz preparado para agitaciones fuertes. Tiene mucha base y un cuello largo. Así, mientras se agita, no salpica. (Gerley & Restrepo) Su forma se asemeja a la de un

embudo invertido, especie de botella graduada, puede utilizarse con tapón, y sirve para medir o contener sustancias, se puede calentar. (Arias)

6.13.3 BALÓN CON 1 BOCA.

Estos balones se usan para destilación, ya que, por la temperatura, no se podrían usar tapones de corcho, goma o plástico perforados para adosar refrigerantes. Tanto la de la boca del recipiente, como la del cuerpo cónico del tapón, deben lubricarse con vaselina o silicona, para evitar que el tapón se clave en la boca. (Arias)

6.13.4 TUBOS DE ENSAYO

El tubo de ensayo o tubo de prueba es parte del material de vidrio de un laboratorio de química. Consiste en un pequeño tubo cilíndrico de vidrio con una punta abierta (que puede poseer una tapa) y la otra cerrada y redondeada, que se utiliza en los laboratorios para contener pequeñas muestras líquidas, aunque pueden tener otras fases, como realizar reacciones químicas en pequeña escala. (Arias)

6.13.5 PROBETA GRADUADA

La probeta o cilindro graduada es un instrumento volumétrico, hecho de vidrio, que permite medir volúmenes y sirve para contener líquidos.

Está formado por un tubo generalmente transparente de unos centímetros de diámetro y tiene una graduación desde 0 ml hasta el máximo de la probeta, indicando distintos volúmenes. En la parte inferior está cerrado y posee una base que sirve de apoyo, mientras que la superior está abierta (permite introducir el líquido a medir) y suele tener un pico (permite verter el líquido medido). Generalmente miden volúmenes de 25 o 50 ml, pero existen probetas de distintos tamaños; incluso algunas que pueden medir un volumen hasta de 2000 ml. (Arias)

6.13.6 PIPETA GRADUADA

Son las que tienen el vástago graduado y se emplea para emitir a voluntad volúmenes diferentes y son útiles para medir volúmenes aproximados de líquidos, no se emplean para mediciones de precisión. Generalmente se construyen de 2,5 y 10 ml. (<http://percy-ingenieriactiva.blogspot.com>, s.f.)

6.13.7 PIPETA VOLUMÉTRICA

Pipetas volumétricas se usan para dosificar líquidos. La pipeta volumétrica tiene una marcación para un volumen definido. Las pipetas volumétricas son ajustadas (por vertido), es decir la cantidad del líquido vertida corresponde al volumen impreso. (www.marienfeld-superior.com, s.f.)

6.13.8 PIPETA CON ÉMBOLO Y ENRASE

Son pipetas que están provistas con émbolos, que sirven para realizar la succión, estos se utilizan, cuando se vierten volúmenes de ácidos, álcalis o soluciones concentradas, en general líquidos corrosivos y tóxicos. (<http://percy-ingenieriactiva.blogspot.com>, s.f.)

6.13.9 BURETA CON LLAVE DE TEFLÓN

Las buretas son recipientes de forma alargada, graduadas, tubulares de diámetro interno uniforme, dependiendo del volumen, de décimas de mililitro o menos. Su uso principal se da entre su uso volumétrico, debido a la necesidad de medir con precisión volúmenes de masa y de líquido invariables. Las llaves están fabricadas con materiales como el vidrio (que es atacado por bases) y teflón, inerte, resistente y muy aconsejable para disolver sustancias orgánicas. (<http://es.wikipedia.org/wiki/Bureta>, s.f.)

6.13.10 PICNÓMETRO

El picnómetro o botella de gravedad específica, es un frasco con un cierre sellado de vidrio que dispone de un tapón provisto de un finísimo capilar, de tal manera que puede obtenerse un volumen con gran precisión. Esto permite medir la densidad de un fluido, en referencia a la de un fluido de densidad conocida como el agua o el mercurio. (Arias)

6.13.11 BALÓN O MATRAZ AFORADO

Son recipientes de vidrio de cuello muy largo y angosto en el cual tienen una marca que señala un volumen exacto a una determinada temperatura, que está grabada en el mismo recipiente y generalmente a 20 °C. Se emplea en operaciones de análisis químico cuantitativo, para preparar soluciones de concentraciones definidas. Las capacidades son de 25, 50, 100, 250, 500, 1 000 y 2 000 ml. (<http://percy-ingenieriactiva.blogspot.com>, s.f.)

6.13.12 REFRIGERANTE DE LIEBIG

Es un refrigerante que también recibe el nombre de refrigerante de Liebig. Su nombre se debe a que su tubo interno es recto y al igual que los otros se utiliza como condensador en destilaciones. (Arias)

6.13.13 REFRIGERANTE DE BOLAS

Es un refrigerante que también recibe el nombre de refrigerante de Allihn. Es un tubo de vidrio que presenta en cada extremo dos vástagos dispuestos en forma alterna. En la parte interna presenta otro tubo que se continúa al exterior, terminando en un pico gotero. Su nombre se debe al tubo interno que presenta. Se utiliza como condensador en las destilaciones. (Arias)

6.13.14 CABEZA DE CLAISSEN

Esta pieza de equipo ya es más elaborada, ya que a través de ella se permite el desprendimiento de vapores (de una reacción o de un calentamiento a reflujo) a través del tubo lateral. Por el tubo central se permite introducir reactivos químicos (por lo general líquidos) en una mezcla de reacción sin desmontar todo el aparato. Si la junta es de teflón y el tapón de rosca está asegurado en el orificio de acceso, los líquidos se pueden introducir con una jeringa sin exponer a la mezcla de reacción a la atmósfera. Con una tapa de rosca y un anillo "O" (un anillo O), se puede introducir un termómetro a través del tubo vertical de acceso. (www.cneq.unam.mx, s.f.).

6.13.15 LUNA RELOJ

Son discos de vidrio de diferentes diámetros, planos o cóncavos, siendo estos últimos los más conocidos y empleados; generalmente son de pirex. Se usan para tapar los vasos de precipitados, y evitar salpicaduras; para evaporar pequeñas cantidades de un cierto líquido, para realizar ensayos previos o en corta escala; cristalizaciones, sublimaciones (poniendo como tapa otra luna de reloj), y pruebas de acidez de basicidad. (<http://percy-ingenieriactiva.blogspot.com>, s.f.)

6.13.16 CRISOL DE PORCELANA

El Crisol de Porcelana es un material de laboratorio utilizado principalmente para calentar, fundir, quemar, y calcinar sustancias. La Porcelana le permite resistir altas temperaturas. (www.tplaboratorioquimico.com, s.f.)

6.13.17 CÁPSULA O MORTERO DE PORCELANA

La Capsula de Porcelana es un pequeño contenedor semiesférico con un pico en su costado. Este es utilizado para evaporar el exceso de solvente en una muestra.

Las Capsulas de Porcelana existen en diferentes tamaños y formas, abarcando capacidades desde los 10ml hasta los 100ml. (www.tplaboratorioquimico.com, s.f.)

6.13.18 SOPORTE UNIVERSAL

Un soporte de laboratorio, soporte universal o pie universal es una pieza del equipamiento de laboratorio donde se a sujetan las pinzas de laboratorio, mediante dobles nueces. Sirve para sujetar tubos de ensayo, buretas, embudos, criba de decantación o embudos de decantación. (Arias)

6.13.19 PINZA PARA TUBOS DE ENSAYO

Permiten sujetar tubos de ensayo y si éstos se necesitan calentar, siempre se hace sujetándolos con estas pinzas, esto evita accidentes como quemaduras. Las hay de madera y metálicas. (Arias)

6.13.20 PINZA PARA BURETA

Es de naturaleza metálica, con mordazas de jebe se sujeta al soporte universal. Se utiliza para soportar y sujetar la bureta (una o dos, según el tipo) en forma vertical, cuando éstas son utilizadas en la medición de volumen de líquidos o en una operación de valoración o titulación. Las buretas se fijan mediante un dispositivo apropiado y son llevadas fácilmente a cualquier altura, con solo apretar las abrazaderas. Estas abrazaderas llevan un revestimiento de goma blanda, de manera que ninguna de sus partes dificulte la lectura de las graduaciones de la bureta. (<http://percy-ingenieriactiva.blogspot.com>, s.f.)

6.13.21 PINZA PARA BALÓN

Permiten sujetar los elementos o materiales pequeños y algún compuesto sólido obtenido, en su elaboración. Por su disposición de punta-curva ayuda a prender aquellos grumos cristalizados en un recipiente. (www.monografias.com, s.f.)

6.13.22 PINZA PARA REFRIGERANTE

Permiten sujetar tubos refrigerantes o condensadores. (Arias)

6.13.23 PISETA DE PLÁSTICO

La Pisseta, también llamada frasco lavador o matraz de lavado, es un frasco cilíndrico de plástico con pico largo, que se utiliza en el laboratorio de química o biología, para contener algún solvente, por lo general agua destilada o desmineralizada, aunque también solventes orgánicos como etanol, metanol, hexano.

Este utensilio facilita la limpieza de tubos de ensayo, vaso de precipitados y electrodos. También son utilizadas para limpiar cristal esmerilado como juntas o uniones de vidrio. (<http://es.wikipedia.org/wiki/Piseta>, s.f.)

6.13.24 TERMÓMETRO

Son instrumentos destinados a medir temperaturas, con escalas en grados centígrados o Fahrenheit ($^{\circ}\text{C}$ o $^{\circ}\text{F}$), que pueden estar impresas en papel u otro material, dentro del tubo termométrico, o bien ser grabadas en el vidrio. El tipo más usual en el laboratorio es aquel que tiene graduaciones desde $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ hasta $200\text{ }^{\circ}\text{C}$. Son utilizados generalmente en operaciones de destilación, determinación de los puntos de fusión y ebullición de líquidos, leyes de los gases, temperatura de reacción. (<http://percy-ingenieriactiva.blogspot.com>, s.f.)

6.13.25 EMBUDO.

Denominados embudos de filtración, se disponen de distintos ángulos, siendo el más usual el de 60° de distintos diámetros (5,5; 7 y 9 cm) y longitud de vástago. El vástago debe tener un diámetro interno de unos 4 mm y no más de 15 cm de largo; el de vástago cortó y ancho es de utilidad para llenar buretas e introducir sólidos en matraces aforados.

También se tiene embudos llanos y estriados, los últimos se usan para filtraciones rápidas. Además hay de vidrio corriente o resistente al calor (pirex), para los casos en que se tenga filtraciones en caliente. Con los embudos simples se realiza la filtración por gravedad. (<http://percy-ingenieriactiva.blogspot.com>, s.f.)

6.13.26 MECHERO DE BUNSEN

Un mechero o quemador Bunsen es un instrumento utilizado en laboratorios científicos para calentar o esterilizar muestras o reactivos químicos. (Arias)

6.13.27 MALLA DE ASBESTO

Instrumento que se coloca encima del trípode o de un aro del soporte universal, y sobre ella se sitúa el recipiente que ha de calentarse. Algunas llevan en el centro un círculo de asbesto o amianto que protege el vidrio de la acción directa de la llama; además, la rejilla contribuye a que el calor se distribuya de modo uniforme sobre la base del recipiente. (Arias)

6.13.28 TRÍPODE

Son contruidos de metal, compuesto de un anillo circular apoyado en tres patas equidistantes, que son varillas delgadas.

Generalmente se utiliza para colocar sobre él la malla metálica o con asbesto, en una operación de calentamiento de cualquier objeto. (Arias)

6.13.29 TRIÁNGULO DE PORCELANA

El Triángulo de Porcelana es un instrumento de laboratorio utilizado en procesos de calentamiento de sustancias. Se utiliza para sostener crisoles cuando estos deben ser calentados.

El Triángulo de Porcelana está conformado por tres tramos de alambre galvanizado, dispuestos en forma triangular. Cada arista del triángulo posee un tubo de porcelana. Los extremos de los alambres se retuercen juntos, formando tres vástagos que se proyectan hacia fuera de cada esquina del triángulo. (www.tplaboratorioquimico.com, s.f.)

6.13.30 DESECADOR

Los más comunes son de vidrio aunque existen algunos especiales que están hechos en plástico. Los desecadores de vidrio tienen paredes gruesas y tienen forma cilíndrica, presentan una tapa esmerilada que se ajusta herméticamente para evitar que penetre la humedad del medio ambiente. En su parte interior tienen una placa o plato con orificios que varía en número y tamaño: estos platos pueden ser de diferentes materiales como porcelana o nucerite (combinación de cerámica y metal).

Este utensilio se utiliza para mantener temporalmente sustancias exentas de humedad. (Arias)

6.13.31 ESPÁTULA

Son instrumentos de forma plana, alargada, de metal y con bordes afilados, provistos de un mango de madera. Sirven para coger, trasladar o transportar muestras sólidas o reactivos químicos puros, durante la operación de pesada en una balanza. (<http://percy-ingenieriactiva.blogspot.com>, s.f.)

6.13.32 VARILLA AGITADOR DE VIDRIO

La Varilla de Agitación es un fino cilindro de vidrio macizo, que se utiliza principalmente para mezclar o disolver sustancias con el fin de homogenizar. Generalmente su diámetro es de 6mm y longitud es de 40cm. (www.tplaboratorioquimico.com, s.f.)

6.13.33 MANGUERA DE HULE

Se utiliza para traspasar líquidos o gases de un recipiente a otro. (www.fullquimica.com, s.f.)

6.13.34 TAPONES DE GOMA Y CORCHO

Un tapón es una herramienta utilizada para sellar un contenedor, por ejemplo una botella, un tubo o un barril. A diferencia de una tapa que no desplaza el volumen interno, los tapones se insertan (al menos en parte) dentro del contenedor en el acto de sellado. El ejemplo más común es el tapón de corcho de la botella de vino. Hay una variedad en formas y tamaños de los tapones; entre las diferencias en la geometría varía el ángulo de conicidad, diámetro y espesor. (<http://es.wikipedia.org/wiki/Tap%C3%B3n>, s.f.)

6.13.35 GRADILLA PARA TUBOS DE ENSAYO

Una gradilla es una herramienta que forma parte del material de laboratorio (principalmente en laboratorios de biología molecular, genética y química) y es utilizada para sostener y almacenar gran cantidad de tubos de ensayo o tubos eppendorf, de todos los diámetros y formas. (Arias)

6.13.36 REGLA GRADUADA

La regla graduada es un instrumento de medición con forma de plancha delgada y rectangular que incluye una escala graduada dividida en unidades de longitud, por ejemplo centímetros o pulgadas; es un instrumento útil para trazar segmentos rectilíneos con la ayuda de un bolígrafo o lápiz, y puede ser rígido, semirrígido o muy flexible, construido de madera, metal, material plástico. (http://es.wikipedia.org/wiki/Regla_graduada, s.f.)

6.13.37 BALANZA

Es uno de los elementos que más frecuentemente se usan para medir. El objetivo para el cual están destinadas este tipo de básculas es el de determinar la masa general de una sustancia o bien pesar una determinada cantidad de esa masa. (Arias)

6.13.38 DENSÍMETRO O AERÓMETRO

Llamados también aerómetros, son tubos de vidrio cerrados, de-forma especial, con un lastre en su parte inferior para mantenerlos verticales y una escala impresa en papel pegada en su parte interior. Estas escalas están graduadas en diferentes unidades como gravedad o peso específico grados Baumé (°Be), grados A.P.I, grados Brix (Bx), etc., hechos para líquidos de mayor o menor densidad que el agua.

El densímetro se hace flotar en los líquidos cuya densidad se desea medir y el enrase del menisco observado de la superficie libre sobre la escala graduada nos dará la densidad respectiva. (<http://percy-ingenieriactiva.blogspot.com>, s.f.)

6.13.39 REFRIGERADORA DE LABORATORIO

Es uno de los equipos más importantes. Su función consiste en mantener, en un ambiente controlado (espacio refrigerado) diversos fluidos y sustancias, para que los mismos se conserven en buenas condiciones (mientras más baja sea la temperatura, menor actividad química y biológica). (www.instrumentosdelaboratorio.net, s.f.)

6.13.40 ESTUFA ELÉCTRICA

Se emplean para secar precipitados o sustancias sólidas a temperaturas relativamente bajas, por calefacción eléctrica funcionan desde la temperatura ambiente hasta 250 °C ó 300 °C, tienen un termorregulador, que cumple la función de regular la temperatura del aparato. (<http://percy-ingenieriactiva.blogspot.com>, s.f.)

6.13.41 CLORURO DE SODIO (NaCl)

Más conocido como sal de mesa, o en su forma mineral halita, es un compuesto químico con la fórmula NaCl. El cloruro de sodio es una de las sales responsable de la salinidad del océano y del fluido extracelular de muchos organismos. También es el mayor componente de la sal comestible, es comúnmente usada como condimento y conservante de comida. (http://es.wikipedia.org/wiki/Cloruro_de_sodio, s.f.)

6.13.42 AGUA DESTILADA

El agua destilada es aquella sustancia cuya composición se basa en la unidad de moléculas de H₂O y ha sido purificada o limpiada mediante destilación. (http://wiki/Agua_destilada, s.f.)

6.13.43 PINZA METÁLICA

Con una estructura parecida a unas tenazas. Se compone de dos brazos, que aprietan el cuello de los frascos u otros elementos de vidrio con un tornillo especial que puede ajustarse manualmente. Cada brazo posee en su cara interna un recubrimiento de PVC, corcho, fieltro o de plástico, con el fin de evitar el contacto directo del vidrio con el metal, lo que podría provocar la rotura del cristal. (http://wiki/Pinzas_de_laboratorio, s.f.)

6.13.44 ALAMBRE DE NICROM

El alambre nicrom también conocido como cable de Níquel-Cromo es un tipo de elemento térmico resistivo usado en casi cualquier dispositivo termo-eléctrico tal como un Extrusor o una Cama térmica. (http://reprap.org/wiki/Alambre_nicrom, s.f.)

6.14 DETERMINACIÓN DE DENSIDADES DE LIQUIDOS Y SÓLIDOS.

La densidad es un concepto que nació entre los científicos en tiempos en que las unidades de medida eran distintas en cada país, de modo que asignaron a cada materia un número, adimensional, que era la relación entre la masa de esa materia y la de un volumen igual de agua pura, sustancia que se encontraba en cualquier laboratorio (densidad relativa).

Cuando se fijó la unidad de masa, el kilogramo, como un decímetro cúbico (un litro), de agua pura, la cifra empleada hasta entonces, coincidió con la densidad absoluta (si se mide en kilogramos por litro, unidad de volumen en el viejo Sistema Métrico Decimal, aunque aceptada por el SI, y no en kilogramos por metro cúbico, que es la unidad de volumen en el SI).

6.14.1. DENSIDAD: Llamamos densidad absoluta o simplemente densidad, ρ , de un cuerpo homogéneo a su masa m , por unidad de volumen:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Dónde:

ρ = Densidad

m = Masa

V = Volumen

6.14.2. ENSAYO A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO.

El ensayo de compresión es un ensayo técnico para determinar la resistencia de un material o su deformación ante un esfuerzo de compresión. En la mayoría de los casos se realiza con hormigones y metales (sobre todo aceros), aunque puede realizarse sobre cualquier material. Se suele usar en materiales frágiles. La resistencia en compresión de todos los materiales siempre es mayor o igual que en tracción. Se realiza preparando probetas normalizadas que se someten a compresión en una máquina universal.

Las probetas para el ensayo a la compresión por lo general son cilíndricas, con unas dimensiones posibles que son.

- De 15x30
- De 10x20
- De 25x50

Las unidades de las probetas son proporcionadas en centímetros (cm.)

Para ejecutar el ensayo a la compresión se adquiere como mínimo dos probetas, donde las cuales podemos obtener el valor promedio de los resultados alcanzados. Los moldes de las probetas que se usaran deben ser rígidos y no absorbentes. Se engrasan con aceite de Carro u otra sustancia que no embate al cemento he impida la adherencia.

6.17.1. PARA QUE ES EL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO

La resistencia a la compresión de las mezclas de concreto se consigue diseñar de tal manera que tengan una amplia diversidad de propiedades mecánicas y de durabilidad, que verifiquen con las exigencias de diseño de la estructura. La resistencia a la compresión del concreto es la medida más común de trabajo que utilizan los ingenieros para diseñar edificios y otras estructuras. La resistencia a la compresión se evalúa tronando probetas cilíndricas de concreto en una máquina de ensayos de compresión, en unidad la resistencia a la compresión se calcula a partir de la carga de ruptura dividida entre el área de la sección que resiste a la carga y se reporta en mega pascales (MPa) en unidades SI o también kg/cm^2 . (<http://es.slideshare.net>, s.f.)

7 BENEFICIARIOS.

Los beneficiarios serán los estudiantes de la Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Químicas de la Universidad Técnica de Manabí que tengan incorporada la materia de Química en su malla curricular, ya que, por medio de estos laboratorios se podrán despejar interrogantes que fueron adquiridas en el aula de clases, permitiéndoles que puedan llevar una mejor calidad de aprendizaje y disminuyéndoles la falta de prácticas de experiencias en el laboratorio de Química, ocasionadas por falta de instrumentos y equipos.

7.1.BENEFICIARIOS DIRECTOS.

- Universidad Técnica de Manabí.
- Estudiantes de las carreras técnicas.
- Estudiantes del Instituto de Ciencias Básicas.

7.2. BENEFICIARIOS INDIRECTOS.

- Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas.
- Facultades afines a la carrera.
- La Comunidad

8 METODOLOGÍA.

8.1 CLASES DE INVESTIGACIÓN.

- **PARTICIPATIVO.**-Mediante este método se contará con la colaboración y participación de los estudiantes de la facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Químicas de la Universidad Técnica de Manabí.
- **DE CAMPO.**-Mediante este método trabajará en el lugar de los hechos para ejecutar el proyecto.
- **ESTADÍSTICO.**-Mediante este método se tomarán los datos del laboratorio de Química de Ciencias Básicas, y de los miembros del Instituto.

8.1.1 DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO

- Observación Directa.
- Reuniones con miembros del Instituto de Ciencias Básicas.
- Lluvias de ideas.

8.1.2 BIBLIOGRÁFICA.

La información que se empleará para el presente trabajo es recopilada a través de:

- Folletos.
- Internet.
- Libros

8.1.3 DESCRIPTIVA.

Al realizar la visita al laboratorio de Química del Instituto de Ciencias Básicas ubicado en la Facultad de Ciencias Veterinarias. Se consideró como: un importante estándar de aprendizaje de la Química mediante experiencias, ya que los estudiantes necesitan prácticas de tecnología para tener una mejor comprensión y un mejor desarrollo intelectual.

8.1.4 DE CAMPO.

Al visitar el Laboratorio de Química del Instituto de Ciencias Básicas se empleó la técnica de la:

- Observación.

8.2 TÉCNICAS A UTILIZAR.

8.2.1. OBSERVACIÓN.-Por medio de esta técnica se estableció las posibilidades de uso de los equipos con que cuenta el laboratorio de Química del Instituto de Ciencias Básicas ubicado en la Facultad de Ciencias Veterinarias.

8.2.2. ENTREVISTA.-Se entrevistó a los ingenieros que imparten la materia de Química y que necesitan de un laboratorio para la realización de experimentos, en la cual se conoció su punto de vista, en relación a los problemas que surgen en el Laboratorio de Química y de esta manera dar soluciones a sus necesidades por medio de implementación con equipos y materiales para su adecuado funcionamiento.

8.2.3. ENCUESTA.- Con esta técnica se encuestó de forma directa a ciertos estudiantes de la carrera de Ingeniería Química en la cual se conoció los puntos de vista de los involucrados, a fin de conocer las fortalezas y debilidades que presenta el laboratorio.

8.2.4. MARCO LÓGICO.- Esta técnica se determinó por medio de los objetivos planteados en el proyecto de tesis.

9 EJECUCIÓN DE LA OBRA

- Siendo las 10:00 am del día lunes 10 de Noviembre del 2014 se precedió a denominar el tema de tesis “Adecuación e implementación del Laboratorio de Química en la temática de Densidad de Líquidos y Sólidos para la formación científica en el mejoramiento del desempeño profesional de los estudiantes de la Escuela de Ingeniería Civil en la Universidad Técnica de Manabí”. Con la participación del Ing. Francis Gorozabel Director del Instituto de Ciencias Básicas y los autores.
- El día lunes 17 de Noviembre del 2014 se procedió a investigar fuentes bibliográficas que están relacionadas con el tema de densidad de líquidos y sólidos.
- El viernes 28 de Noviembre se mantuvo una previa reunión con la directora de tesis para socializar la revisión del primer avance de tesis.
- A partir del 12 de Diciembre del 2014 se obtuvo la suma de \$ 4000.⁰⁰ dólares americanos por cada autor procedente de la beca otorgada por la Universidad Técnica de Manabí, dando un total de \$16000.⁰⁰ dólares americanos con los cuatro integrantes.
- Los días 15, 18, 19, de Diciembre del 2014 se comenzó a realizar el primer avance de tesis.
- El día lunes 12 de enero del 2015 se presentó el primer avance a los miembros del tribunal avalado por la directora de tesis.

- El día 13 de Enero se procedió a entregar el acta de revisión de tesis al Decanato con un porcentaje de 25% de avance.

Los días 2, 4 y 6 de febrero del 2015 se procedió a realizar el segundo avance de tesis ejecutando el marco teórico junto con la metodología.

- Al 13 de Marzo del 2015 se presentó el segundo avance de tesis avalado por la directora de tesis.
- Al 14 de Marzo del 2015 se entregó el avance de tesis al decanato presentando el 35% de avance de tesis con una suma acumulada del 25% con una ejecución del 60 % de avance.
- El día 16 de Marzo del 2015 se efectuó la compra de los materiales para la realización del ensayo de sólido.
- El día 23 de Marzo del 2015 se ejecutó el ensayo sólido en el laboratorio de mecánica de suelos de la universidad técnica de Manabí.
- Los días 5, 7 y 8 de Abril del 2015 se procedió a realizar el tercer avance de tesis ejecutando la Sustentabilidad y Sostenibilidad.
- 16000 dólares fueron utilizados para la implementación del laboratorio del instituto de ciencias básicas.
- En el mes de Mayo se solicitó una prórroga por tres meses, motivo por el cual no habían llegado en su totalidad los equipos de laboratorio para la realización de las prácticas.

- Entre los meses de Junio y Julio llegaron los materiales del laboratorio de química solicitado por los miembros del Instituto de Ciencias Básicas así mismo efectuándose la realización de manuales que contemplan la realización de los ensayos y normas de laboratorio, también se realizaron los respectivos ensayos.

9.1 ENSAYO REALIZADO EN EL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELO

Ensayo a la compresión del concreto utilizando agua (de mar y potable)

9.1.1. MATERIALES Y EQUIPOS:

Para la realización del ensayo a la compresión del concreto, probetas de concreto y la rotura de las mismas durante el ensayo adecuado se empleó los siguientes materiales y equipos:

- Cemento Portland
- Arena.
- Piedra.
- Agua. (Potable – De mar)
- Aceite de Carro o Petróleo

9.1.2. EQUIPOS:

- Probeta de 1000ml de capacidad para mediciones de agua que se le agregara a la mezcla.
- Recipientes de agua pequeños.- Emplearemos baldes para pesar los agregados y llevarlos hacia la mezcladora.

- Molde para Probetas.- Los moldes que se usaron para el moldeado de las probetas, son metálicos y se ajustan a través de dos seguros, los cuales no permiten que el concreto escape del molde.
- Concretera.
- Barrilla de Acero.
- Balanza.

9.1.3. RESUMEN DE DOSIFICACIÓN

MATERIALES	CANTIDAD
Cemento	5 Kg
Arena	10 Kg
Piedra	15 Kg
Agua	8 Litros

9.1.4. PROCEDIMIENTO PARA ELABORACIÓN DE PROBETAS Y SLUMP (cono de Abrams)

- Se coloca al molde una capa de aceite o petróleo para que no se adhiera al concreto.
- El diseño de mezcla que se va a utilizar es de 210Kg/cm².
- Se humedece la concretera, luego ingresamos la piedra, segundo en arena y tercero el cemento con las dosificaciones mencionadas anteriormente.
- Procedemos a girar la concretera.
- Agregamos el agua a la concretera.
- Y dejamos que repose la mezcla un momento.
- Luego se riega la bandeja y el cono de abrams.
- Contenemos con los pies el molde y Procedemos a vaciar la mescla al cono en una primera capa, dándole 25 golpes con la varilla de puntas redondeadas.

- Rápidamente se vacía la segunda capa, repitiendo los 25 golpes con la varilla.
- Por último se llena por completo el cono le abrams.
- En seguida procedemos a sacar suavemente el molde y medimos el asentamiento, (el asentamiento obtenido es de 8 cm en distancia desde la parte superior de la mezcla hasta el filo del molde, en normas está en un rango de 8 cm a 12 cm).
- Para el llenado de las probetas se frecuenta al igual que el cono, pero se da golpes con el martillo de goma, acorde se van llenando el cilindro.
- Al instante de ser llenado el cilindro, al siguiente día se desencofra y se procede con el curado para su posterior utilización en la rotura.
- Realizamos los mismo procedimiento pero con una agua salada, (agua de mar) para obtener diversos resultados

9.1.5. DESENCOFRADO Y ROTURA DE LOS CILINDROS DE HORMIGÓN Y CÁLCULOS.

Se retiran los cilindros de hormigón de la fuente de curado a los 7 días de haber realizado el ensayo, a los 14 días, y por ultimo a los 28 días para determinar la respectiva resistencia de los cilindros.

Tabla 3 Resultados de las resistencias de los ensayos

RESULTADOS		
Días	Resistencia de agua potable Kg/cm2	Resistencia de agua de mar Kg/cm2
7	117.504	140.454
14	149.634	173.298
28	180.132	181.351

9.2 DETERMINACION DE LA DENSIDAD DE UN SÓLIDO

Después de realizar el ensayo de los cilindro de hormigón simple, se procederá a realizar el ensayo para determinar la densidad de un sólido con la finalidad de relacionar valores con los diferente tipos de agua.

9.2.1. MATERIALES Y EQUIPOS

- Recipiente en forma de cubo
- Mezcla de hormigón simple obtenida del ensayos de los cilindro (con agua potable – agua de mar)
- Badilejo
- Espátula
- Balanza

9.2.2. PROCEDIMIENTO

Con la misma mezcla de hormigón simple de los diferentes tipos de agua que anteriormente se mencionó se procede realizar los cubos de hormigón.

- Con el badilejo se coloca la mezcla en el recipiente.
- Con la espátula enraza para tener una medida exacta de 3cm * 3 cm.
- Se deja que el hormigón fragüe en su totalidad para obtener un sólido.
- Luego se procede a realizar los siguientes cálculos matemáticos.

9.2.3. CALCULO MATEMATICO

- Se procede a obtener el volumen de los cubos, la cual miden 3 cm
- Luego pesamos los cubos

- Para obtener la densidad de los cubos esta en relación de su peso/volumen que viene a dar en g/cm³

$$\rho = \frac{P_t}{V_p}$$

Donde:

- ρ
- = Densidad
- P_t = Peso Total ($P_{ll} - P_v$)
- V_p = Volumen del picnómetro (10ml)

RESULTADOS	
Densidad de agua potable Kg/cm ²	Densidad de agua de mar Kg/cm ²
2.02	2.22

9.3 DETERMINACION DE LA DENSIDAD DE UN LÍQUIDO

Se procederá a realizar el ensayo para determinar la densidad de un líquido con la finalidad de relacionar valores con los diferentes tipos de agua.

9.3.1. MATERIALES Y EQUIPOS:

- 2 Recipiente de vidrio
- Picnómetro (10ml)
- Balanza

9.3.2. PROCEDIMIENTO

- Mida 10 mL de un líquido, haciendo uso de los diferentes materiales designados.
- Encerar la balanza granulométrica
- Pesar el picnómetro vacío y anotar el peso del mismo.
- Llenar los picnómetros con el agua potable y agua de mar.
- Pesar los picnómetros con sus respectivos fluidos y anotar para realizar los respectivos cálculos matemáticos.

9.3.3. CÁLCULO MATEMÁTICO.

- Como se había obtenido el peso del picnómetro lleno (Pll) con sus respectivos líquidos, además de eso se tenía el peso del picnómetro vacío (Pv), se procede a realizar lo siguiente para determinar un peso total:
- Se resta el peso del picnómetro lleno (Pll) del peso del picnómetro vacío (Pv)

$$P_t = P_{ll} - P_v$$

- Obtenido el peso total se procede a obtener la densidad del agua con la siguiente formula:

$$\rho = \frac{P_t}{V_p}$$

Donde:

- ρ
- = Densidad
- P_t = Peso Total ($P_{II} - P_v$)
- V_p = Volumen del picnómetro (10ml)

RESULTADOS	
Densidad de agua potable Kg/cm ²	Densidad de agua de mar Kg/cm ²
1.33	1.45

10 RECURSOS

La ejecución de este proyecto fue gracias a la acreditación de beca de graduación estudiantil que se le brindó a cada integrante de la tesis.

10.1 RECURSOS HUMANOS:

- Miembros del Instituto de Ciencias Básicas de la U.T.M.
- Miembros de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas.
- Ingenieros coordinadores.
- Autores del Proyecto.

10.2 RECURSOS MATERIALES:

- Materiales de Oficina.

10.3 TÉCNICOS:

- Laptops.
- Impresoras.

10.4 FINANCIERO:

El proyecto de Diseño e implementación del Laboratorio de Química en el área de Densidad de Líquidos y Sólidos fue asumido por las becas estudiantiles.

El financiamiento de la tesis tiene un costo de \$ 16690,00 dólares americanos.

11 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

11.1 CONCLUSIONES

Una vez finalizado el proyecto de desarrollo comunitario en los laboratorios de la escuela de Ingeniería Química de la Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Químicas en la Universidad Técnica de Manabí, se obtuvieron las siguientes conclusiones.

- Siendo la Escuela de Ingeniería Química una carrera representativa de esta prestigiosa universidad se notó que su Laboratorio Químico carece de Equipos y Materiales esenciales, mediante el cual los estudiantes no obtienen un máximo rendimiento práctico teórico que involucren criterios técnicos para una vida futura.
- Se adquirió la implementación de Equipos y Materiales Químicos, ofreciendo la oportunidad a los estudiantes y docentes de tener la facilidad de poder realizar ensayos y experimentos Químicos que efectúen la teoría con la práctica.
- Con la implementación de Equipos y Materiales para laboratorio de Química de la escuela de ingeniería Química, se realizaron ensayos de densidad de líquidos la cual se pudo verificar que los materiales quedan en óptimas condiciones para su funcionamiento habitual.
- También se alcanzó elaborar un manual didáctico acorde a los Equipos implementados que faciliten la realización de los ensayos en el laboratorio.
- Dentro del desarrollo de los objetivos propuestos en el presente proyecto, se obtendrán resultados positivos y significativos para la culminación de este trabajo de Desarrollo Comunitario.

11.2 RECOMENDACIONES

- Realizar Un limpiado de Equipos después de cada practica para evitar el rápido deterioro y puedan conseguir consecuencias graves como la corrosión.
- De acuerdo a las normas establecidas en un laboratorio Químico, se deberá tener precaución en cuanto a la seguridad y buen uso de los equipos y materiales que serán ofrecidos para la realización de prácticas en el mismo.
- Ejecutar las prácticas en conjunto al encargado del laboratorio o docente que este en representación del mismo para un buen entendimiento y realización de ensayos deseados.
- Al culminar cada practica los equipos y materiales utilizados serán depositados y ubicados en su respectivo sitio de donde fueron despojado.
- Informar de cualquier imprevisto o daño ocasionado para que el encargado del laboratorio pueda comunicar y así reparar el equipo deteriorado.

12 SUSTENTABILIDAD Y SOSTENTABILIDAD

12.1 SUSTENTABILIDAD

La implementación de equipos y materiales es factible para el instituto de ciencias básicas ya que es sustentable para enriquecer los conocimientos de los estudiantes que ingresen a este centro de estudio.

- Se socializo con los estudiantes, docentes y autoridades del Instituto de Ciencia Básicas, para implementar con Equipos y Materiales el Laboratorio de Química con el fin de brindar un laboratorio en óptimas condiciones.
- Cabe recalcar que el beneficiario directo es el Instituto de Ciencias Básicas de la Universidad Técnica de Manabí, el cual ha accedido a que este proyecto sea ejecutado.
- El financiamiento durante el desarrollo del proyecto estuvo garantizados por los responsables del proyecto.

12.2 SOSTENIBILIDAD

- De acuerdo a la compra realizada de los equipos y materiales que van a ser mucho utilidad a los estudiantes del Instituto de Ciencias Básicas y a las diferentes instituciones que podrán dar su uso en este laboratorio, en cuanto a su durabilidad dependerá del uso y el cuidado que se le dé.
- De acuerdo el manual didáctico se podrá realizar ensayos con mayor facilidad para que los estudiantes tengan más eficiencia y criterio al realizar los diferentes tipos de ensayos que disponga el laboratorio en un tiempo prolongado y más aún existirán estudiantes interesados en aprender para el buen desarrollo de su carrera.

13 PARTE REFERENCIAL

13.1 PRESUPUESTO

PRESUPUESTO	
RUBROS	COSTOS \$
Libros e Internet.	20,00
Copias del Trabajo.	30,00
Impresiones y anillados.	40,00
Viáticos.	160,00
Realización de ensayos de densidad de sólidos, en el laboratorio de suelos.	50,00
Compra de Equipos de Laboratorio de Química	16,000
Presentación de los avances de la tesis.	50,00
Presentación del borrador al Director de Tesis	100,00
Empastado de tesis	240,00
TOTAL \$	
NOTA: Los Precios Incluyen IVA	16690,00

13.2 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

CRONOGRAMA VALORADO											
ACTIVIDADES	AÑO 2014-2015								RECURSOS		
	MESES								HUMANOS	MATERIALES	OTROS
	1	2	3	4	5	6	7	8			
Elaboración del tema de tesis	x								Facilitadores y autores		Varios
Elección de fuentes bibliográficas.	x								Facilitadores y autores	Textos, libros e internet	Varios
Entrevista con los miembros del tribunal de tesis.	x								Autores	Anillado e impresiones	Viáticos
Acreditación de la beca		x							Facilitadores y autores		Varios
Revision del Primer Avance de la Tesis por parte de los Miembros del Tribunal		x							Autores		
Entrega de acta al Decanato de la Revision del primer avance de tesis		X							Autores		

realizar el segundo avance de tesis			x						Autores		
Presentación del segundo avance de la tesis.				x					Autores	Computadora, libros e internet	Varios
Compra de Materiales para la realización de ensayos de densidad de sólidos.				x					Colaboradores del laboratorio de suelos y Autores	Equipos, Materiales	Viáticos
Realización de ensayos de densidad de sólidos, en el laboratorio de suelos.				x					Colaboradores del laboratorio de suelos y Autores	Equipos, Materiales	
Realizacion del tercer avance de la tesis.					x				Autores	Computadora, libros e internet	Varios
Solicitud a la compra de equipos de laboratorio de Química, a la empresa COLIDIDACTICUM					x				Facilitadores y autores	Textos, libros e internet	Varios
Se solicitó una prórroga por tres meses						x			Autores		
Entrega de equipos de laboratorio de Química							x		Facilitadores y autores		Varios
Realizacion de manuales.							x		Autores	Textos, libros e internet	
Presentación del tercer avance de tesis al Director de Tesis.								x	Autores	Carpetas e impresiones, sobres A4	Varios

BIBLIOGRAFIA

- MOTT, ROBERT. MECÁNICA DE FLUIDOS. EDITORIAL ADDISON-WESLEY IBEROAMERICANA
- EDUARDO PRIMO YÚFERA, QUÍMICA ORGÁNICA BÁSICA Y APLICADA: DE LA MOLÉCULA A LA INDUSTRIA, VOLUMEN 1,08029 BARCELONA
- JUAN JOSÉ CAMPARÁN RIZO, QUÍMICA I, DISEÑO DE CUBIERTA: CESAR IVÁN RÍOS GUZMÁN, TIPOGRAFÍA Y FORMACIÓN: NALLELY ALCÁZAR QUINTERO, 2003, IMPRESO EN MÉXICO.
- EVA DÍAZ FERNÁNDEZ, DESAFÍOS TECNOLÓGICOS DE LA NUEVA NORMATIVA SOBRE MEDIO AMBIENTE INDUSTRIAL, 2007 EDICIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE OVIEDO.
- MARÍA LUISA MARÍN GARCÍA, SAGRARIO TORRES CARTAS, PILAR ARAGÓN REVUELTA, CARMEN GÓMEZ BENITO, BASES QUÍMICAS DEL MEDIO AMBIENTE: MANUAL DE LABORATORIO, 2004, UNIV. POLITÈC. VALENCIA.
- RUBÉN DARÍO OSORIO GIRALDO, MANUAL DE TÉCNICAS DE LABORATORIO QUÍMICO, UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA, 2009,ISBN: 9587142659, 9789587142655.
- LABORATORIO DE QUÍMICA: TRABAJO NORMALIZADO, VENTURA RALAC, 2006 EDICIÓN DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID.
- GABRIEL CALLE TRUJILLO, LABORATORIO DE RESISTENCIA DE MATERIALES – GUÍA DE LABORATORIO, 2004.
- FERNÀNDEZ, EVA DÌAZ, DESAFÌOS TECNOLÒGICOS DE LA NUEVA NORMATIVA SOBRE MEDIO AMBIENTE INDUSTRIAL, 2007 EDICION UNIVERSIDAD DE OVIEDO.

13.1 BIBLIOGRAFIA WEB

- <http://es.scribd.com/doc/95513759/Quimica-e-Ingenieria-Civil#scribd>
[consultado Enero 2015]
- <http://www.utp.edu.co/~gcalle/Contenidos/Compresion.pdf> [consultado Enero 2015]
- <http://www.monografias.com/trabajos36/el-ecuador/el-ecuador.shtml>
[Consultado Enero, 2015]
- www.consejoprovincial.com [Consultado Enero, 2015]
- <http://www.ecostravel.com/ecuador/ciudades-destinos/portoviejo.php>[Consultado Enero, 2015]
- www.utm.edu.ec [Consultado Enero,2015]
- <http://www.utm.edu.ec/facultad.asp?pidfacultad=10> [Consultado Enero, 2015]
- <http://es.scribd.com/doc/95513759/Quimica-e-Ingenieria-Civil#scribd>
[Consultado Enero, 2015]
- http://laboratoriopasteur.mex.tl/20239_equipo-y-material-de-laboratorio.html
[Consultado Enero, 2015]
- www.monografias.com, s.f.)
- www.consejoprovincial.com, s.f.)
- www.ecostravel.com/ecuador/ciudades-destinos/portoviejo.php, s.f.)
- www.utm.edu.ec/facultad.asp?pidfacultad=10, s.f.)
- www.fullquimica.com, s.f.
- <http://percy-ingenieriactiva.blogspot.com>, s.f.)

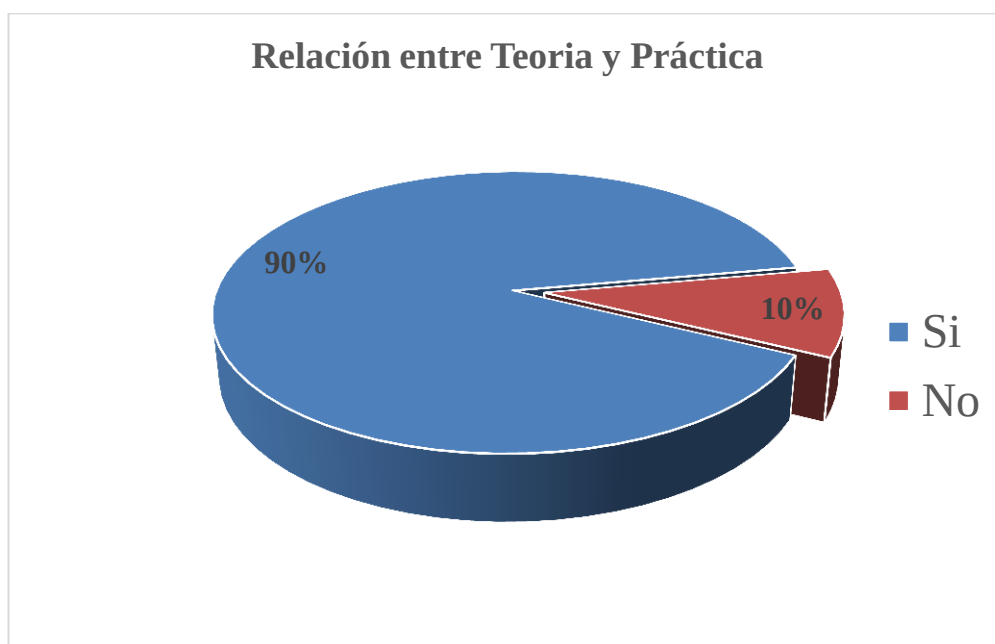
14 ANEXOS

CUADRO N° 1

1. ¿Considera Ud. que es conveniente que el docente relacione la teoría con la practica?

Opciones	Respuesta	Porcentaje
Si	45	90%
No	5	10%
Total	50	100%

GRAFICO N° 1



Fuente: Encuesta aplicada a los Estudiantes del Instituto de Ciencia Básica

Elaboración: Los Autores del Proyecto

ANALISIS E INTERPRETACIÓN DEL CUADRO Y GRÁFICO N° 1

Los resultados del cuadro y grafico n° 1 de acuerdo a la Encuesta aplicada a los Estudiantes del Instituto de Ciencias Basica, sobre: ¿Considera Ud. que es conveniente que el docente relacione la teoría con la práctica?, la misma que está representada por un 90% SI, 10% NO.

Por lo tanto los docentes SI debe relacionar la teoría con la práctica, ya que esto incrementa el rendimiento académico de los estudiantes.

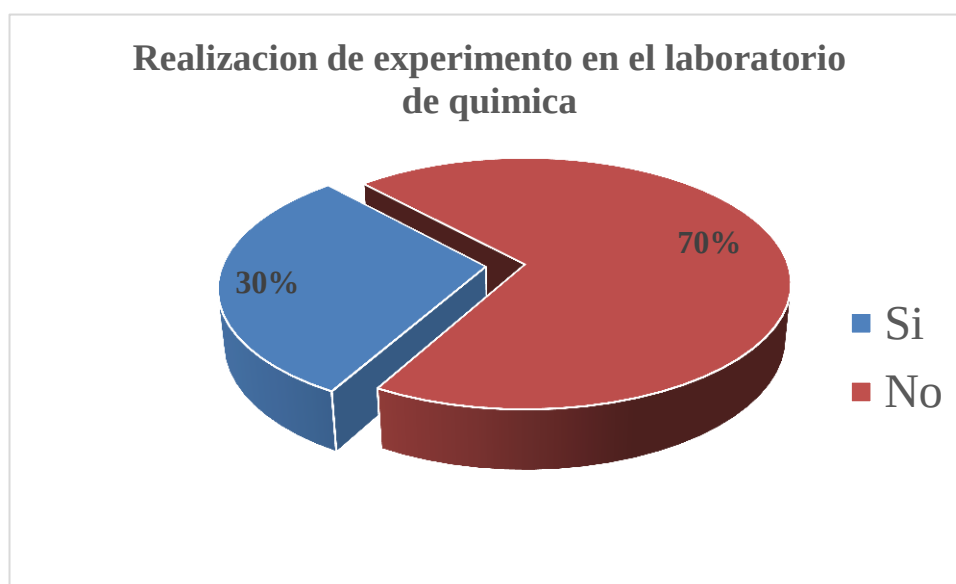
Es conocido que el aprendizaje mejoraría si el docente utiliza los diferentes recursos didácticos, para llegar de una manera correcta y mejorar sus conocimientos, es por ello que se debe realizar la teoría en conjunto con la práctica para que el aprendizaje significativo y exista una formación integral.

CUADRO N° 2

2. ¿Ha realizado Ud. algún tipo de experimento en el laboratorio de química?

Opciones	Respuesta	Porcentaje
Si	15	30%
No	35	70%
Total	50	100%

GRAFICO N° 2



Fuente: Encuesta aplicada a los Estudiantes del Instituto de Ciencia Básica

Elaboración: Los Autores del Proyecto

ANALISIS E INTERPRETACIÓN DEL CUADRO Y GRÁFICO N° 2

Los resultados del cuadro y grafico n° 2 de acuerdo a la Encuesta aplicada a los Estudiantes del Instituto de Ciencias Basica, sobre: ¿Ha realizado Ud. algún tipo de experimento en el laboratorio de química?, de la cual respondieron lo siguiente; 70% NO. 30% SI,

La mayoría de los estudiantes no han realizados experimentos en el laboratorio de Química, debido a que no están equipados estos laboratorios.

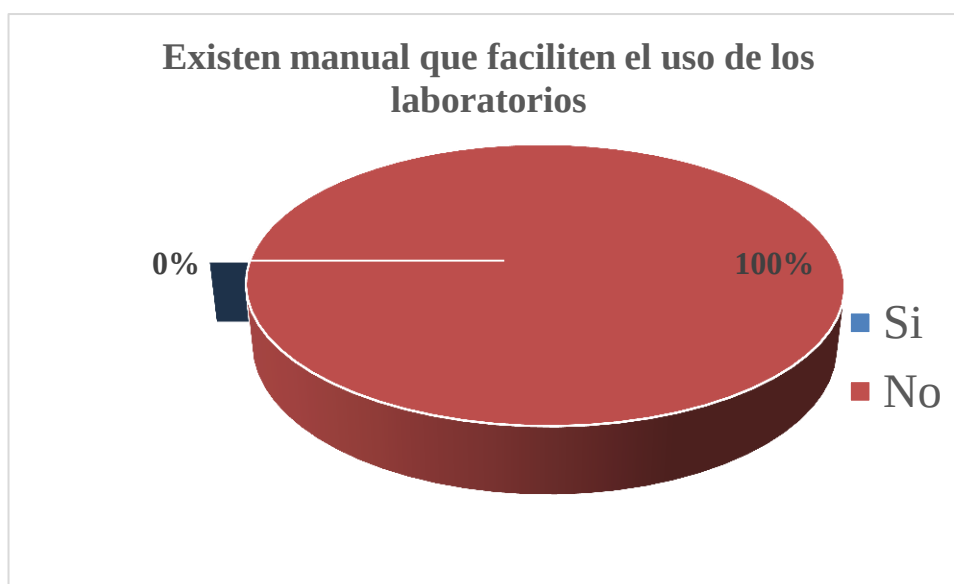
Es conocido que el verdadero aprendizaje se adquiere con la práctica, ya que los estudiantes tienen diferentes tipos de aprendizaje, y por ende la teoría se dificultaría si no existiera la práctica, es por ello que los docentes deben impartir los conocimientos adecuados tanto teórico como práctica.

CUADRO N°3

3. ¿El laboratorio de química presenta manual que facilitan su uso?

Opciones	Respuesta	Porcentaje
Si	0	0%
No	50	100%
Total	50	100%

GRAFICO N° 3



Fuente: Encuesta aplicada a los Estudiantes del Instituto de Ciencia Básica

Elaboración: Los Autores del Proyecto

ANALISIS E INTERPRETACIÓN DEL CUADRO Y GRÁFICO N° 3

Los resultados del cuadro y grafico n° 3 de acuerdo a la Encuesta aplicada a los Estudiantes del Instituto de Ciencias Basica, sobre: ¿El laboratorio de química presenta manual que facilitan su uso? de la cual respondieron lo siguiente; 100% NO. 0% SI,

El laboratorio de Química de este Instituto no tienen los manuales correspondientes que faciliten el uso correcto de los materiales.

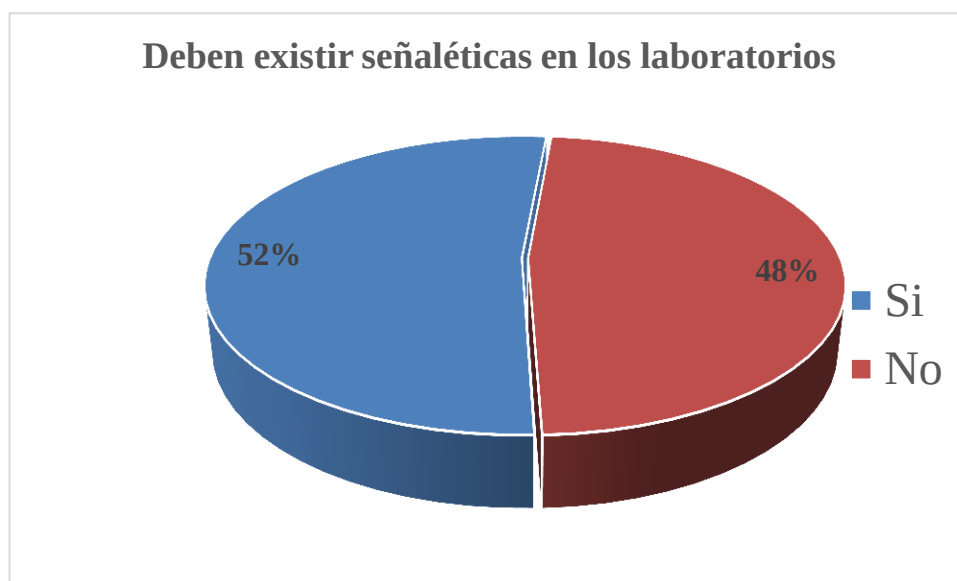
Los manuales de uso son de gran importancia, para poder utilizar correctamente cada material dentro de estos laboratorios, ya que si no son usados correctamente es posible que suframos cualquier tipo de accidente. Es por ello fundamental elaborar estos materiales que permitan al estudiante adquirir los conocimientos con responsabilidad.

CUADRO N° 4

4. ¿Considera Ud. que en el laboratorio de química deban existir señaléticas para evitar riesgos?

Opciones	Respuesta	Porcentaje
Si	26	52%
No	24	48%
Total	50	100%

GRAFICO N° 4



Fuente: Encuesta aplicada a los Estudiantes del Instituto de Ciencia Básica

Elaboración: Los Autores del Proyecto

ANALISIS E INTERPRETACIÓN DEL CUADRO Y GRÁFICO N° 4

Los resultados del cuadro y grafico n° 4 de acuerdo a la Encuesta aplicada a los Estudiantes del Instituto de Ciencias Basica, sobre: ¿Considera Ud. que en el laboratorio de química deban existir señaléticas para evitar riesgos? de la cual respondieron lo siguiente; 52% SI y 48 % NO.

En todos los laboratorios de Química si deben existir señaléticas visibles, que permitan al estudiante estar alerta antes cualquier situación.

Los laboratorios de Químicas son de gran importancia porque nos permite descubrir y conocer las diferentes reacciones que provocan los cuerpos ante una reacción, por lo tanto es de gran importancia las señaléticas dentro y fuera de estos laboratorios para que el aprendizaje no se vea afectado por algún peligro que se presente.

CUADRO N° 5

5. ¿Le gustaría a Ud. como estudiante del instituto de ciencias básicas contar con un laboratorio de químicas con equipos y materiales de calidad para realizar prácticas con seguridad?

Opciones	Respuesta	Porcentaje
Si	48	96%
No	2	4%
Total	50	100%

GRAFICO N° 5



Fuente: Encuesta aplicada a los Estudiantes del Instituto de Ciencia Básica

Elaboración: Los Autores del Proyecto

ANALISIS E INTERPRETACIÓN DEL CUADRO Y GRÁFICO N° 5

Los resultados del cuadro y grafico n° 5 de acuerdo a la Encuesta aplicada a los Estudiantes del Instituto de Ciencias Basica, sobre: ¿Le gustaría a Ud. como estudiante del instituto de ciencias básicas contar con un laboratorio de químicas con equipos y materiales de calidad para realizar prácticas con seguridad? de la cual respondieron lo siguiente; 96% SI y 4% NO.

Los estudiantes Si le gustaría tener un laboratorio de Química con equipos y materiales de calidad para realizar prácticas con seguridad que fortalezca sus conocimientos.

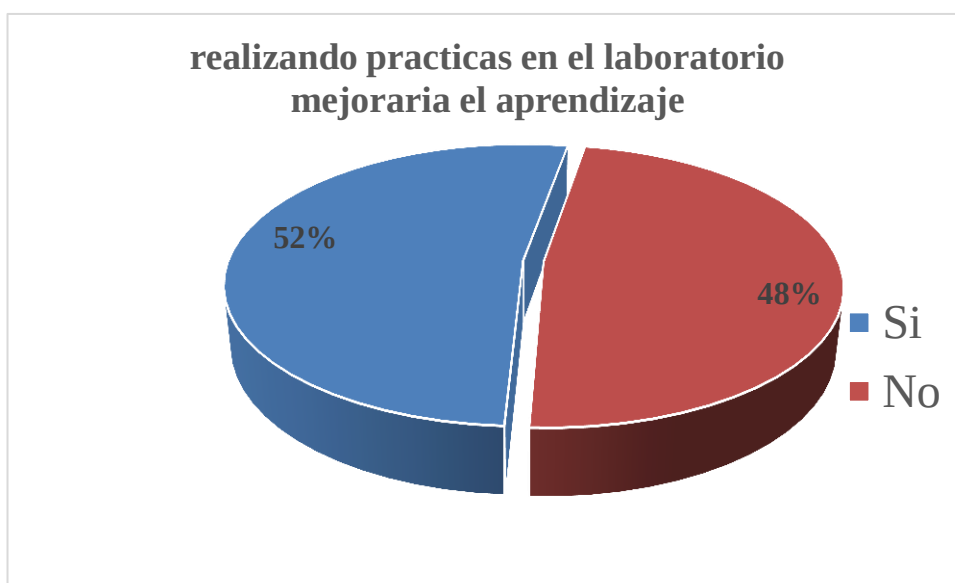
Un laboratorio bien equipado con materiales de calidad mejoraría el aprendizaje de los estudiantes ya que le permitirá conocer de una manera correcta la teoría y práctica que el docente le enseña, es por ello que se recomienda que en todos los institutos creen laboratorios adecuados para que de esta manera creen un clima positivo y así mejorar la calidad del aprendizaje.

CUADRO N° 6

6. ¿Al realizar prácticas en el laboratorio de química, considera Ud. que se adquiere un mayor aprendizaje?

Opciones	Respuesta	Porcentaje
Si	26	52%
No	24	48%
Total	50	100%

GRAFICO N° 6



Fuente: Encuesta aplicada a los Estudiantes del Instituto de Ciencia Básica

Elaboración: Los Autores del Proyecto

ANALISIS E INTERPRETACIÓN DEL CUADRO Y GRÁFICO N° 6

Los resultados del cuadro y grafico n° 6 de acuerdo a la Encuesta aplicada a los Estudiantes del Instituto de Ciencias Basica, sobre: ¿Al realizar prácticas en el laboratorio de química, considera Ud. que se adquiere un mayor aprendizaje? de la cual respondieron lo siguiente; 52% SI y 48% NO.

Los estudiantes consideran que realizar prácticas en los laboratorios de química Si se adquieren un mayor aprendizaje.

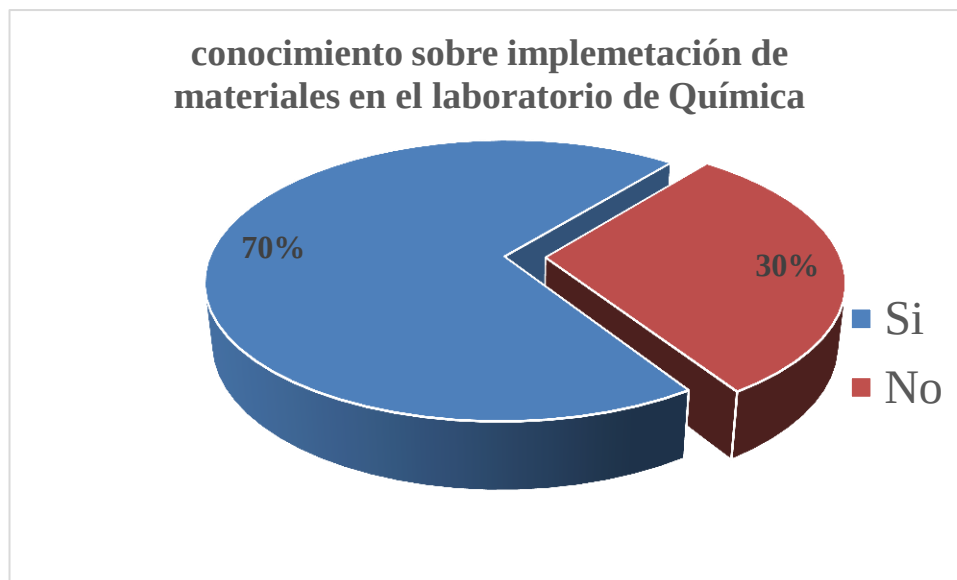
En el ámbito educativo la teoría y la práctica constituyen dos realidades autónomas que gestionan conocimientos, pero sin embrago no deben ir separadas ya que la teoría es el saber y la práctica es lo que refuerza los conocimientos de cada uno de los estudiantes, y de esta manera se mejora el procesos de enseñanza-aprendizaje.

CUADRO N° 7

7. ¿Tiene conocimiento de la implementación de equipos y materiales que se está realizando en el laboratorio de Química?

Opciones	Respuesta	Porcentaje
Si	35	70%
No	15	30%
Total	50	100%

GRAFICO N° 7



Fuente: Encuesta aplicada a los Estudiantes del Instituto de Ciencia Básica

Elaboración: Los Autores del Proyecto

ANALISIS E INTERPRETACIÓN DEL CUADRO Y GRÁFICO N° 7

Los resultados del cuadro y grafico n° 7 de acuerdo a la Encuesta aplicada a los Estudiantes del Instituto de Ciencias Basica, sobre: ¿Tiene conocimiento de la implementación de equipos y materiales que se está realizando en el laboratorio de Química? de la cual respondieron lo siguiente; 70% SI y 30% NO.

Es conocido que los estudiantes deben saber los cambios que van surgiendo en los laboratorios que benefician su calidad de aprendizaje.

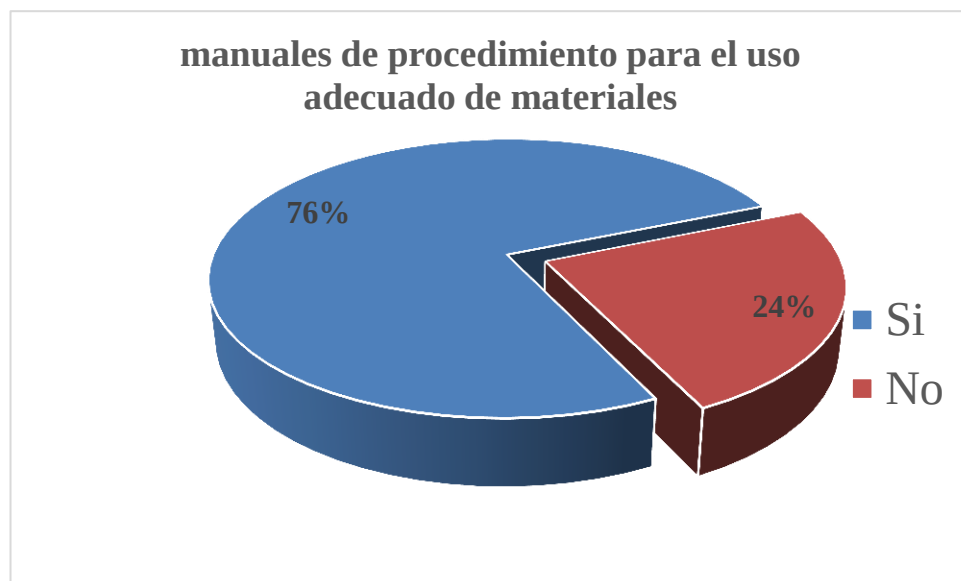
Una adecuación correcta de materiales y equipos en los diferentes laboratorios beneficiaria a todos los estudiantes del Instituto de Ciencias Básica, aportaría con nuevos conocimientos y despertarían nuevos intereses por conocer más sobre carrera y beneficiarían en su perfil profesional, brindándole calidad y calidez.

CUADRO N° 8

8. ¿Considera Ud. que sean necesarios los manuales de procedimiento que permitan la utilización correcta de los equipos y materiales que se utilizan en el laboratorio?

Opciones	Respuesta	Porcentaje
Si	38	76%
No	12	24%
Total	50	100%

GRAFICO N° 8



Fuente: Encuesta aplicada a los Estudiantes del Instituto de Ciencia Básica

Elaboración: Los Autores del Proyecto

ANALISIS E INTERPRETACIÓN DEL CUADRO Y GRÁFICO N° 8

Los resultados del cuadro y grafico n° 8 de acuerdo a la Encuesta aplicada a los Estudiantes del Instituto de Ciencias Basica, sobre: ¿Considera Ud. que sean necesarios los manuales de procedimiento que permitan la utilización correcta de los equipos y materiales que se utilizan en el laboratorio? de la cual respondieron lo siguiente; 76% SI y 24% NO.

Es conocido que los manuales de procedimiento si nos ayuda a la utilización adecuada de los equipos y materiales que existen dentro de los laboratorios.

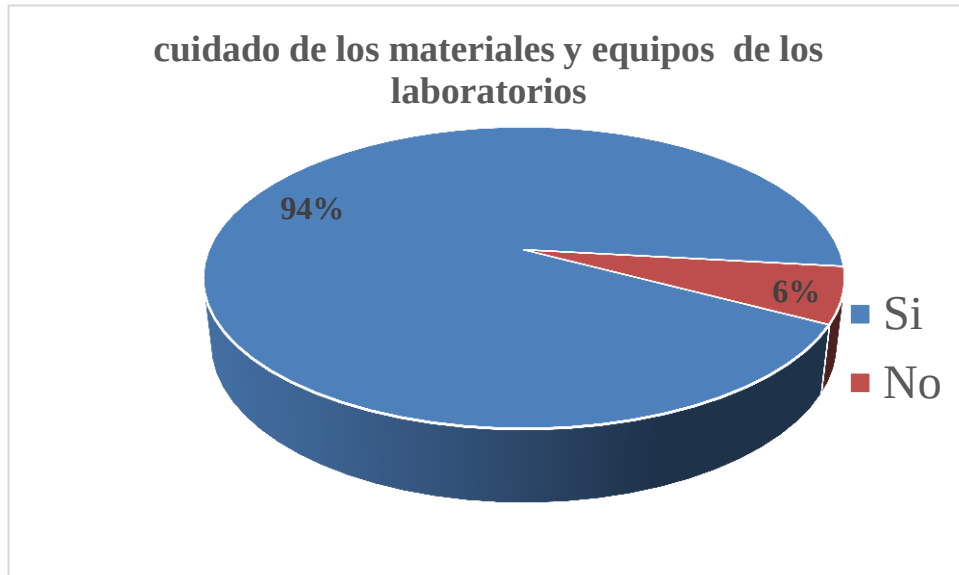
En el ámbito educativo la teoría y la práctica constituyen dos realidades autónomas que gestionan conocimientos, pero sin embrago no deben ir separadas ya que la teoría es el saber y la práctica es lo que refuerza los conocimientos de cada uno de los estudiantes, y de esta manera se mejora el procesos de enseñanza-aprendizaje.

CUADRO N° 9

9. ¿Aportaría Ud. como estudiante beneficiado, a cuidar y a mantener en buen estado cada uno de los equipos y materiales presentes en el laboratorio?

Opciones	Respuesta	Porcentaje
Si	47	94%
No	3	6%
Total	50	100%

GRAFICO N° 9



Fuente: Encuesta aplicada a los Estudiantes del Instituto de Ciencia Básica

Elaboración: Los Autores del Proyecto

ANALISIS E INTERPRETACIÓN DEL CUADRO Y GRÁFICO N° 9

Los resultados del cuadro y grafico n° 9 de acuerdo a la Encuesta aplicada a los Estudiantes del Instituto de Ciencias Basica, sobre: ¿Aportaría Ud. como estudiante beneficiado, a cuidar y a mantener en buen estado cada uno de los equipos y materiales presentes en el laboratorio? de la cual respondieron lo siguiente; 94% SI y 6% NO.

Es conocido que las buenas normas vienen de casa, es por ello que los Estudiantes del Instituto Si tendrían todos los materiales en buen estado.

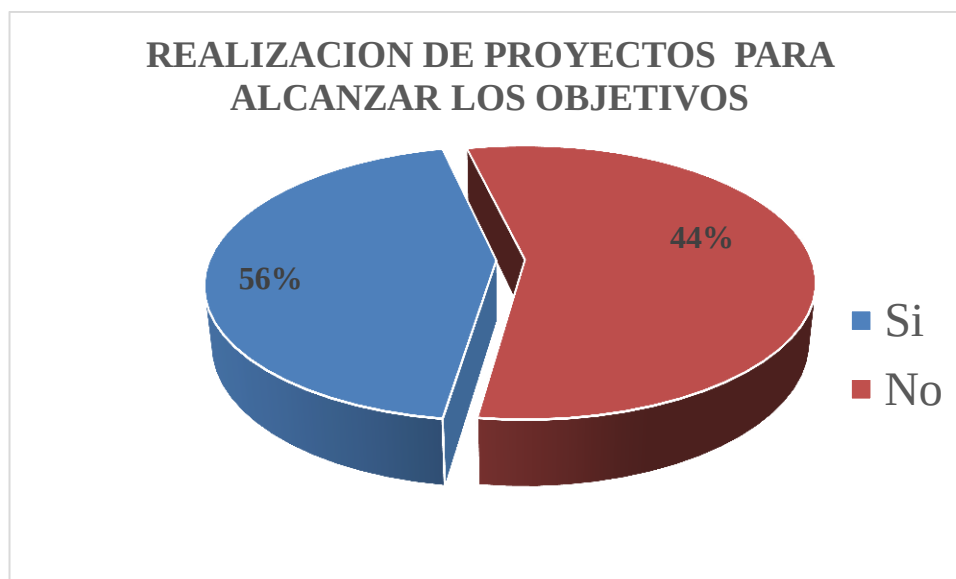
Es conocido que las normas y costumbre son fundamentales para una Educación de calidad, es por ello que desde temprana edad se debe fomentar el cuidado y respeto hacia las cosas y materiales que serán de gran aporte para su aprendizaje significativo.

CUADRO N° 10

10. ¿Considera Ud. la necesidad de realizar este tipo de proyectos a menudo para mantener los espacios de aprendizaje de una manera activa para alcanzar los objetivos como carrera de ingeniería?

Opciones	Respuesta	Porcentaje
Si	22	56%
No	28	44%
Total	50	100%

GRAFICO N° 10



Fuente: Encuesta aplicada a los Estudiantes del Instituto de Ciencia Básica

Elaboración: Los Autores del Proyecto

ANALISIS E INTERPRETACIÓN DEL CUADRO Y GRÁFICO N° 10

Los resultados del cuadro y grafico n° 10 de acuerdo a la Encuesta aplicada a los Estudiantes del Instituto de Ciencias Basica, sobre: ¿Considera Ud. la necesidad de realizar este tipo de proyectos a menudo para mantener los espacios de aprendizaje de una manera activa para alcanzar los objetivos como carrera de ingeniería? en la cual respondieron lo siguiente; 56% SI y 44% NO.

Esto quiere decir que realizar estos proyectos Si beneficiarían en el aprendizaje de los y las estudiantes.

Es conocido que donde existe adecuados materiales didácticos, existirá un adecuado aprendizaje para los estudiantes, es por ello que en toda Unidad Educativa debe existir los materiales adecuados para fomentar los conocimientos de los estudiantes.

GLOSARIO

Redunden.- Resultar una cosa en beneficio o daño de alguien.

Inhiben.- Prohibir, estorbar o impedir.

Siderúrgica.- Se trata del proceso que consiste en la extracción y la utilización de hierro.

Metalurgia.- Ciencia que estudia las propiedades de los metales.

Geotérmica.- Energía que puede obtenerse mediante el aprovechamiento del calor del interior de la Tierra.

Recabados.- Alcanzar o conseguir lo que se desea insistiendo mucho o suplicando.

Entalpía.- Es una magnitud termodinámica, simbolizada con la letra H mayúscula, cuya variación expresa una medida de la cantidad de energía absorbida o cedida por un sistema termodinámico, es decir, la cantidad de energía que un sistema intercambia con su entorno.

Emanados.- Proceder, derivar de un origen de cuya naturaleza se participa.

Gélido.- Helado, frío, aterido, congelado, glacial.

Inmersa.- Está sumergido en un líquido.

Organolépticos.- Propiedades de las sustancias orgánicas e inorgánicas que pueden apreciarse con los sentidos.

Saneamiento.- Dotación de las condiciones necesarias de sanidad a un terreno, un edificio u otro lugar.

Polímeros.- Son macromoléculas (generalmente orgánicas) formadas por la unión de moléculas más pequeñas llamadas monómeros.

Polución.- Contaminación del medio ambiente, en especial del aire o del agua, producida por los residuos procedentes de la actividad humana o de procesos industriales o biológicos.

Interferómetro.- Es un instrumento que emplea la interferencia de las ondas de luz para medir con gran precisión longitudes de onda de la misma luz.

Mantas ignífugas.- Es un dispositivo de seguridad diseñado para extinguir incendios incipientes o pequeños. Consiste en una lámina de material ignífugo que se coloca sobre el fuego con el fin de sofocarlo, al impedir la llegada de oxígeno.

Pipetear.- Aspirar con la pipeta para tomar una cierta cantidad de líquido.

Éter.- Fluido hipotético invisible, sin peso y elástico, que se consideraba que llenaba todo el espacio y constituía el medio transmisor de todas las manifestaciones de la energía.

Redecillas.- Prenda de malla, en figura de bolsa y con cordones o cintas, usada para recoger el pelo o adornar la cabeza.

Colirios.- Consiste en disoluciones o suspensiones estériles de una o varias sustancias químicas en un vehículo acuoso destinadas a su instilación en el ojo (saco conjuntival), .Medicamento líquido de uso externo que se emplea para curar o aliviar las enfermedades de los ojos.

Ignífuga.- Protege contra el fuego.

Exotérmica.- Se aplica al proceso químico o físico que se produce con desprendimiento de energía, ya sea como luz o calor.

pH-metros.- Es un sensor utilizado en el método electroquímico para medir el pH de una disolución.

La nuez.- Es parte del material de metal utilizado en un laboratorio de química para sujetar otros materiales, como pueden ser aros, agarraderas, pinzas, etc.

La malla de asbesto.- Es una tela de alambre de forma cuadrangular con la parte central recubierta de asbesto, con el objeto de lograr una mejor distribución del calor. Se utiliza para sostener utensilios que se van a someter a un calentamiento y con ayuda de este utensilio el calentamiento se hace uniforme.

El asbesto es un mineral raro, que existe de manera natural con una estructura cristalina como en forma de cadena.

Adosar.- Poner una cosa junto a otra que le sirve de respaldo o apoyo.

Basicidad.- Propiedad química que caracteriza a un cuerpo básico.

Jebe.- Es un material de caucho.

Halita.- Es un mineral sedimentario, el cual se puede formar por la evaporación de agua salada, en depósitos sedimentarios y domos salinos.

Fieltro.- es un textil no tejido, en forma de lámina, cuya característica principal es que para fabricarlo no se teje, es decir, que no surge del cruce entre trama y urdimbre, como ocurre con las telas.

Tesis
 Laboratorio de Mecánica de Suelos UTH
 Los Andes
 Ing. Ineri Caballero Eche

MUESTRA DE AGUA SALADA

DATOS DE CLASIFICACIÓN											
No. muestra	CATEGORÍA DE MUESTRA	VOLUMEN DE AGUA DESTILADA	VOLUMEN DE AGUA SALADA	GRADO DE SATURACIÓN	GRADO DE LIQUIDEZ	GRADO DE CONSOLIDACIÓN	GRADO DE COMPACTACIÓN	GRADO DE DENSIDAD	GRADO DE DENSIDAD RELATIVA	GRADO DE DENSIDAD RELATIVA RELATIVA	GRADO DE DENSIDAD RELATIVA RELATIVA
1	AGUA	23/03/15	30/03/15	7	210	200	100	3815	000.98.2	0012.50	
2	AGUA	23/03/15	30/03/15	7	210	200	100	3967	00108.3	0013.77	
3	AGUA	23/03/15	06/04/15	14	210	200	100	3918	00132.8	0016.91	
4	AGUA	23/03/15	06/04/15	14	210	200	100	3953	00133.4	0016.99	
5	AGUA	23/03/15	20/04/15	28	210	200	100	3707	00139.7	0017.78	
6	AGUA	23/03/15	20/04/15	28	210	200	100	3779	00134.4	0017.11	

Muestra de Agua Potable

Proyecto: Tesis
 Localización: Lajonulonic de Miravita de Suelos C.T.M
 Municipio: Los Angeles
 Fecha de muestreo: 18/03/15

No. muestra	DATOS DE LA MUESTRA	Fecha de recolección	Hora de recolección	Tipo de la muestra	ANÁLISIS DE LABORATORIO						Observaciones
					Temperatura ambiente (°C)	Temperatura a presión (°C)	Conductividad (µmhos/cm)	Alcalinidad (mg/L)	pH	Cloruros (mg/L)	
1	Agua	23/03/15	10/03/15	7	210	200	100	3782	000903	0011-24	
2	Agua	23/03/15	30/03/15	7	210	200	100	3784	000868	0011-20	
3	Agua	23/03/15	06/04/15	14	210	200	100	3789	001091	0013-89	
4	Agua	23/03/15	06/04/15	14	210	200	100	3801	001152	0014-64	
5	Agua	23/03/15	10/04/15	28	210	200	100	3793	001398	0017-66	
6	Agua	23/03/15	10/04/15	28	210	200	100	3936	001282	0016-23	
7	Agua										
8	Agua										
9	Agua										
10	Agua										
11	Agua										
12	Agua										
13	Agua										

Nota: Verificar en el momento de la recolección de la muestra.

**PRESUPUESTO TOTAL DE LOS EQUIPOS IMPLEMENTADOS DEL
LABORATORIO DE QUIMICA**

ITEM	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
	Pineta graduada 1ml			3	7.24	21.72
	Pineta graduada 10 ml			3	8.71	26.13
	Pineta volumétrica 1 ml			3	6.70	20.1
	Pineta 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 Claisen 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
	Sonorte universal (base: 4"x6" v 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 1				
	Malla de asbesto 15 x 15 cm		3	3.35	10.05
	Trínodo 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
	Esnátula - 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 Tanones de goma varios tamaños		3	64.33	192.99
	Juego de Tanones 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 (nyrex) 100 ml		3	49.78	149.34
	Probeta graduada 250 ml		3	40.21	120.63
	Vaso de precipitado nyrex de 250 ml		3	8.71	26.13
	Regla graduada, l = 1000mm		3	15.46	46.38
	Pineta graduada 10 ml		3	8.71	26.13
	Pineta 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 AFROMETROS 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 Contiene: 38254.02 38254.03 Areómetro 0,70...0,85 g · cm-3 38254.04 Areómetro 0,85...1,00 g · cm-3 38254.05 Areómetro 1,00...1,25 g · cm-3 38254.06 Areómetro 1,25...1,50 g · cm-3 38254.07 Areómetro 1,50...1,75 g · cm-3 Areómetro 1,75...2,00 g · cm-3			
	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				
	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 digital 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				
	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 válvula 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					
	Cilindro de gas 15 kg con válvula		3	✓	46.39	139.17
	Trínodo 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 (12 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 NIOQUEL-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
	Pineta 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 porcelana 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
	Caia 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
	Sonorte universal (base: 4"x6" v varilla: 5/16"x18")		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 Claisen 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 Tanones 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 válvula 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, precisión de funcionamiento de					
	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	
	Pineta graduada 10 ml		3	8.71	26.13	
	Esnátula - 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	
	Pinetas graduadas 5 ml		15	8.44	126.6	
	Pineta 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	
	Esnátula - 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					
	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	VOLTIMEIRO 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 Consta de:		1		
		06618-00 CUBA DE VIDRIO 10X5X12 CM		2		
		45212-00 PORTAELECTRODOS		2		
		07361-01 ELECTRODO DE COBRE 76X40 MM CABLE		1		
		07361-04 DE CONEX., 32 A, 500 mm, ROJO CABLE DE CONEX., 32 A, 500 mm, AZUL		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 carbon 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 traves 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 inclinación 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 antipánico			5	152	760
	Puertas de discapacitados			2	100	200
	arreglo puertas metalicas			10	40	400
	extractores de aire			8	26	208
	aumento de ventanas			4	40	160
					SUB TOTAL	57149,47
					IVA 12%	6857,9364
					TOTAL	64007,4064

MANUAL TECNICO DE LAS PRÁCTICAS DEL LABORATORIO DE QUIMICA

Practica 1

PRÁCTICAS DE QUÍMICA

PRÁCTICA 01. RECONOCIMIENTO DE MATERIALES Y EQUIPOS DE LABORATORIO

OBJETIVOS

- Reconocer, describir y comprender la estructura y materiales empleados en la fabricación de los instrumentos, materiales y equipos de mayor uso en los trabajos de laboratorio.
- Identificar por el nombre, clasificar y señalar los usos y funciones de cada uno de ellos.

FUNDAMENTO TEÓRICO

Método de trabajo de laboratorio.

Los experimentos realizados durante una práctica de laboratorio, haciendo uso de los materiales, instrumentos y equipos de laboratorio, constituyen una oportunidad única para familiarizarse con los hechos y leyes que rigen el desarrollo de las Ciencias Químicas. Es así, como los Científicos sobre la base de estos hechos u observaciones desarrollaron los principios y fundamentos teóricos que se conocen hoy en el campo de la Química este método de trabajo constituye en sí el método científico, el cual tiene las siguientes fases o etapas:

- Observación de un fenómeno.
- Clasificación de los hechos concernientes al fenómeno.
- Establecimiento de una hipótesis para explicarlo.
- Prueba de la hipótesis.

- Modificación, aceptación o exclusión de la hipótesis.

Por consiguiente, este será el método que se pondrá en práctica constantemente. En el transcurso del desarrollo de las prácticas deberá hacerse uso del ingenio y sentido común, lo mismo que del razonamiento lógico o imaginativo.

Considerando todo lo expuesto, es necesario que los trabajos de laboratorio se realicen con mucha concentración, seriedad y teniendo conocimiento previo de lo que se realizará.

MATERIALES, INSTRUMENTOS Y EQUIPOS

Clasificación: para clasificar la gran variedad de materiales, instrumentos y equipos se eligen dos criterios generales para su mejor estudio y estos son:

Por su clase de material empleado en su fabricación.

Por su uso específico.

Por la clase de material empleado en su fabricación.

MATERIAL DE MADERA

Su empleo no es muy variado, debido a su fácil destrucción cuando está en contacto con agentes químicos corrosivos. Ejemplo: gradillas para tubos, soportes para embudos.

MATERIAL DE VIDRIO

Son a la vez, de dos tipos:

- Las que pueden ser puestas en contacto directo con la fuente de calor.
Ejemplo: vaso precipitado, matraces, tubos de ensayo, balones, etc.
- Los que no pueden ser puestos en contacto directo con una fuente de calor.
Ejemplo: buretas, probetas, etc.

El vidrio es el material más importante en la fabricación de materiales de laboratorio, por su resistencia a los agentes químicos, como ácidos, álcalis, sales, etc.; además es empleado por su transparencia lo que permite observar fácilmente todos los fenómenos que ocurren al realizar un ensayo. El vidrio es una mezcla de silicatos que se encuentran en la naturaleza, como minerales de cuarzo, feldespato, arcillas, etc.

El vidrio pyrex, formado por los óxidos de silicio, sodio, calcio, potasio, boro y de aluminio, es el de mayor utilidad.

MATERIAL DE ARCILLA, se emplea en la fabricación de materiales que sean resistentes a elevadas temperaturas. Ejemplo: crisoles, cápsulas, etc.

MATERIALES DE ACERO, es un material de alta resistencia física y viene a ser una mezcla de hierro, cromo, níquel, bronce, latón, carbón, etc. Ejemplo: soporte universal, pinzas, etc.

Cantidad	Materiales	Capacidad
1	Vaso de precipitado (pyrex)	100 Ml
1	Vaso de precipitado (pyrex)	500 Ml
1	Matraz Erlenmeyer (pyrex)	100 mL
1	Matraz Erlenmeyer (pyrex)	250 mL
1	Balón, 24/40, con 1 boca	250 mL
1	Balón, 24/40, con 2 bocas	500 mL
2	Tubos de ensayo (pyrex)	18x150 mm
2	Tubos de ensayo (pyrex)	25x150 mm
1	Probeta graduada	50 mL
1	Probeta graduada	250 mL
1	Pipeta graduada	1 mL
1	Pipeta graduada	10 mL
1	Pipeta volumétrica	1 mL
1	Pipeta volumétrica	10 mL
1	Pipeta con émbolo y enrase	10 mL
1	Bureta con llave de teflón	10 mL
1	Picnómetro	10 mL
1	Balón o matraz aforado	100 mL

1	Balón o matraz aforado	500 mL
1	Refrigerante 24/40 de Liebig	25 cm
1	Refrigerante 24/40 de bolas	25 cm
1	Cabeza de Claissen 24/40	
1	Luna reloj	10 cm
1	Crisol de porcelana	5 cm
1	Cápsula de porcelana	10 cm
1	Soporte universal	
1	Pinza para tubos de ensayo	
1	Pinza para bureta	
1	Pinza para balón	
1	Pinza para refrigerante	
1	Piseta de plástico	500 mL
1	Termómetro	-10 a 200 °C
1	Embudo de vástago corto	10 cm
1	Embudo de vástago largo	10 cm
1	Mechero de Bunsen	
1	Malla de asbesto	
1	Trípode	

1	Triángulo de porcelana	
1	Mortero de porcelana	
1	Desecador	20 cm
1	Espátula	10 cm
1	Varilla agitador de vidrio	
1	Manguera de hule	1 m
2	Tapones de goma	
2	Tapones de corcho	
1	Gradilla para tubos de ensayo	

CARACTERÍSTICAS, FUNCIONES O USOS DE LOS MATERIALES, INSTRUMENTOS Y EQUIPOS.

Vasos de precipitado, son vasos de vidrio con pico, lo cual facilita trasvasar líquidos. Los vasos son resistentes al fuego, pudiéndose efectuar calentamientos o evaporaciones de soluciones y líquidos puros a presión atmosférica. Otra gran utilidad es para efectuar reacciones donde se forman precipitados, pudiendo luego ser lavados sin complicaciones; para recibir el filtrado o para preparar soluciones. Cuando se realizan evaporaciones y reacciones químicas que pueden tornarse violentas, se debe apoyar el vidrio de reloj, sobre varillas de vidrios en forma de V colocadas en el borde del vaso. Otro uso es para efectuar filtraciones y titulaciones en análisis químicos. Los vasos de precipitado más utilizados son los de 50 mL, 100 mL, 250 mL y 400 mL de capacidad, modelo Griffin; habiendo otros de características similares y capacidades diferentes.

Matraz Erlenmeyer, conocido también como vaso o frasco cónico. Son contruidos de vidrio, generalmente de pírex, tienen la forma cónica. Aunque su uso más común es en titulaciones de los análisis químicos cuantitativos, y por la facilidad que ofrecen para agitar la solución para titular sin peligro de que se derrame.

También se emplean para efectuar filtraciones, para absorber y evitar que los vapores escapen al medio ambiente, para efectuar ataques y evaporaciones de soluciones, y ocasionalmente para efectuar alguna reacción química, los más usados son los de 100 y 250 mL de capacidad.

Balones.- Son recipientes contruidos de vidrio, el uso específico que se les da es para realizar diversas reacciones químicas; constan de un cuerpo esférico y un cuello.

Tubos de ensayo.- También llamados tubos de prueba propiamente dichos, son los tubos comunes, de diferentes diámetros y longitudes, como son: de 18x150 mm con 30cc de capacidad; de 25x150 mm con 57 cc de capacidad, hasta el borde.

Probetas graduadas.- Son recipientes cilíndricos de vidrio grueso, con pico y base para poder parar, algunos son de plástico o polietileno. Se emplean para medir volúmenes de líquidos cuando no se necesita mucha exactitud, ya que la superficie libre del líquido es mucho mayor que la de los matraces aforados, de igual volumen, la exactitud es mucho menor.

Pipetas.- Son contruidas de vidrio, destinadas a medir líquidos, ya sea en operaciones rutinarias o en aquellos que requieren mayor exactitud científica.

Pipetas volumétricas o aforadas.- Las que tienen una marca y emiten o transfieren un volumen de líquido definido en ciertas condiciones especificadas. Se contruyen para 1;2;5;10;20;25; y 50 mL. Se emplean con más frecuencia las de 5; 10 y 25 mL. Antes de usar estas pipetas se enjuagan con el líquido a medir, después se cargan por

succión, hasta 1 o 2 cm por encima del enrase y se tapa el extremo superior de la pipeta con la yema seca del dedo índice, la pipeta debe mantenerse verticalmente y a una altura tal, que la marca se halle al mismo nivel que el ojo. La gota que queda en el extremo se saca tocando una superficie de vidrio, como puede ser un vaso de precipitado u otro material.

Pipeta con embolo o enrase.- Están provistas con émbolos, que sirvan para realizar la succión, estos se utilizan, cuando se vierten volúmenes de ácidos, álcalis y/o soluciones concentradas, en general líquidos corrosivos y tóxicos.

Buretas.- Son tubos largos, cilíndricos y graduados, cuyo extremo inferior termina en una llave de vidrio, o bien lleva un tubo corto de goma que termina con un pico de vidrio; este último (tubo de goma) se cierra con una pinza. La llave sirve para controlar el flujo del líquido con que se le llene. Su empleo se da en operaciones en que se necesita medir volúmenes con gran exactitud, como son los análisis volumétricos cuantitativos. Los más comunes son de 10; 25; 50 y 100 mL de capacidad y tienen graduaciones en 0,1 y 0,05 mL.

Picnómetros.- Son pequeños matraces aforados con tapón de vidrio esmerilado que termina en un capilar. Se emplean para determinar el peso específico de diferentes sustancias, que pueden ser sólidos y líquidos. Generalmente se dispone de 10 mL de capacidad.

Lunas de reloj.- Son discos de vidrio de diferentes diámetros, planos o cóncavos, siendo estos últimos los más conocidos y empleados; generalmente son de pírex. Se usan para tapar los vasos de precipitados, y evitar salpicaduras; para evaporar pequeñas cantidades de un cierto líquido, para realizar ensayos previos o en corta escala; cristalizaciones, sublimaciones (poniendo como tapa otra luna de reloj), y pruebas de acidez de basicidad.

Crisoles.- Son recipientes de forma cónica invertida, con tapa, de diferentes materiales tales como: porcelana, platino, níquel, plata, hierro, material refractario. Se emplea con mucha frecuencia para el calentamiento a elevada temperatura, especialmente en análisis químico en los cuales es necesario secar o calcinar una sustancia, para saber su peso exacto o verificar fusiones o disgregaciones con hidróxidos fuertemente alcalinos. Para cada caso específico se emplea un crisol de material adecuado, según se utilice ácidos o bases.

Picetas.- Son recipientes que generalmente son de plástico o de polietileno, habiendo algunas de vidrio. Se llenan de agua destilada y permiten emplearla fácilmente para lavar precipitados o para diluir precipitados.

Termómetros.- Son instrumentos destinados a medir temperaturas, con escalas en grados centígrados o Fahrenheit ($^{\circ}\text{C}$ o $^{\circ}\text{F}$), que pueden estar impresas en papel u otro material, dentro del tubo termométrico, o bien ser grabadas en el vidrio. El tipo más usual en el laboratorio es aquel que tiene graduaciones desde -10°C hasta 200°C . Son utilizados generalmente en operaciones de destilación, determinación de los puntos de fusión y ebullición de líquidos, leyes de los gases, temperatura de reacción, etc.

Embudos:

Simples.- Denominados embudos de filtración, se disponen de distintos ángulos, siendo el más usual el de 60° de distintos diámetros (5,5; 7 y 9 cm) y longitud de vástago. El vástago debe tener un diámetro interno de unos 4 mm y no más de 15 cm de largo; el de vástago corto y ancho es de utilidad para llenar buretas e introducir sólidos en matraces aforados. También se tiene embudos llanos y estriados, los últimos se usan para filtraciones rápidas. Además hay de vidrio corriente o resistente al calor (pyrex), para los casos en que se tenga filtraciones en caliente. Con los embudos simples se realiza la filtración por gravedad.

De Buchner.- Construido generalmente de porcelana. Hay de diferentes tamaños y son de vástago corto. Poseen agujeros en la parte céntrica, en los cuales se coloca un papel de filtro. Se utiliza para filtraciones al vacío, en la que se adapta un matraz de filtración al vacío y se filtra por su succión conectándolo a una trampa de agua o a una tubería de vacío.

De separación.- Llamadas también peras e bromo, son recipientes de vidrio de forma de pera, con un vástago semejante al de los embudos corrientes, pero con llave. Algunos tienen forma cilíndrica y se les llama **tubos de bromo** porque se emplean para agregar este elemento (bromo) que tiene vapores muy irritantes.

Los embudos de separación.- Sirven esencialmente para agregar un solvente inmiscible y hacer extracciones de algún compuesto, esta separación se realiza cuando se forman dos capas y la operación se realiza abriendo la llave inferior. Sirve también para separar dos líquidos inmiscibles y para agregar reactantes líquidos en forma controlada.

Espátulas.- Son instrumentos de forma plana, alargada, de metal y con bordes afilados, provistos de un mango de madera. Sirven para coger, trasladar o transportar muestras sólidas o reactivos químicos puros, durante la operación de pesada en una balanza.

Practica 2

PRÁCTICA 02

DENSIDAD DE LÍQUIDOS Y SÓLIDOS

OBJETIVOS

- Dar a conocer las técnicas más usadas en la determinación de las diferentes clases de magnitudes susceptibles a ser medidas, tales como la longitud, masa, tiempo,

FUNDAMENTO TEÓRICO

Medición.- Es la asignación de un número que indica el tamaño o magnitud de lo observable.

La selección de los elementos observables es puramente arbitraria y se basa en la experiencia y la utilidad. Los elementos conservables fundamentales, de los que pueden derivarse todos los demás, son la longitud, la masa y el tiempo. Una vez que se ha seleccionado lo observable, deben asignarse las unidades de medición para las tres magnitudes.

En la actualidad la unidad de medida aceptada es el Sistema Internacional (cm, g, s). Toda medición es inexacta en mayor o menor grado dependiendo ésta del operador y del instrumento de medida por lo que debe tenerse en cuenta lo que viene a ser el **error de medida**.

Error.- Es la diferencia existente entre el valor obtenido durante la práctica y el valor verdadero o real. Se conocen dos clases de errores.

Error absoluto.- Viene a ser la diferencia entre el valor medido (V_m) y el valor real (V_r), puede ser por exceso (error positivo) o puede ser por defecto (error negativo).

Error relativo.- Es el cociente obtenido de dividir el error absoluto (E_{abs}), por el valor verdadero (V_r) que frecuentemente, se expresa en forma de porcentaje, denominándose porcentaje de error, siendo este error el que nos da la exactitud de la medida.

$$\text{Error absoluto: } E_{abs} = |V_m - V_f|$$

$$\text{Error relativo: } \frac{\text{error absoluto}}{\text{valor real}}$$

$$\text{Porcentaje de error: } \% \text{ de Error} = \text{Error relativo} \times 100$$

El error relativo a diferencia del absoluto, es una magnitud adimensional.

Generalmente, cuando un gas está encerrado en un recipiente de volumen conocido, se mide la presión y la temperatura y se determina la cantidad (número de moles) de gas contenido.

MEDICIÓN DE MASA

Masa: Es una medida de la inercia. Más estrictamente la masa es, una medida de la cantidad de materia de un cuerpo. No varía de un lugar a otro en el universo. Se determina mediante una balanza. El fundamento de todas las mediciones de masa está en comparar la masa del objetivo investigado con la masa de un objeto cuya masa se conoce.

Empleo de la Balanza. A continuación sugerimos:

Determinar el punto cero o punto de equilibrio de la balanza. Colocar el material cuya masa se desea conocer en el platillo. Si los objetos son duros y de cierto volumen se

colocan directamente, si están pulverizados se tomará con una espátula y se colocará sobre un papel filtro o luna de reloj de peso conocido

Luego agregar sistemáticamente pesas o compensación de peso, hasta determinar el punto de reposo de la balanza. Lea el valor observado en la balanza de la masa.

Los objetos deberán ser medidos en las mismas condiciones ambientales como son la temperatura, humedad.

La limpieza en las pesas, como los platillos es indispensable.

MEDICIÓN DE VOLUMEN

Volumen de Sólidos: Para determinar el volumen de los sólidos se debe tener en cuenta si se trata de un sólido regular (sólido geométrico), en cuyo caso se hará uso de las fórmulas geométricas conocidas. Si se trata de un sólido irregular (amorfo), su volumen se determinará por la cantidad de agua desplazada por el sólido, cuyo volumen se requiere determinar, que viene a ser una aplicación del principio de Arquímedes. Deberá tener en cuenta de que el sólido no absorba el agua, en cuyo caso la medición del volumen no será exacta.

Volumen de Líquidos: Para la medición volumétrica de líquidos deberá considerarse lo siguiente. El menisco o sea la forma de la superficie del líquido, cuando éste es observado tanto en la parte inferior y superior, da la idea de medida.

Si el líquido moja las paredes del recipiente (ejemplo el agua) se considera como aceptable para una buena medición la parte inferior del menisco (superficie cóncava) y cuando el líquido no moja las paredes del recipiente (ejemplo el mercurio), se considera la parte superior del menisco (superficie convexa), en ambos casos debe de observarse colocando la vista al mismo nivel del líquido.

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

MATERIALES Y EQUIPOS:

- 2 Recipiente de vidrio
- Agua potable y agua de mar
- 2 Picnómetro (10ml)
- Balanza

PROCEDIMIENTO

- Mida 10 mL de un líquido, haciendo uso de los diferentes materiales designados.
- Encerar la balanza granulométrica
- Pesar el picnómetro vacío y anotar el peso del mismo.
- Llenar los picnómetros con el agua potable y el agua de mar y pesar.
- Pesar los picnómetros con sus respectivos fluidos y anotar para realizar los respectivos cálculos matemáticos.

CÁLCULO MATEMÁTICO.

- Como se había obtenido el peso del picnómetro lleno (Pll) con sus respectivos líquidos, además de eso se tenía el peso del picnómetro vacío (Pv), se procede a realizar lo siguiente para determinar un peso total:
- Se resta el peso del picnómetro lleno (Pll) del peso del picnómetro vacío (Pv)

$$Pt = Pll - Pv$$

- Obtenido el peso total se procede a obtener la densidad del agua con la siguiente formula:

$$\rho = \frac{P_t}{V_p}$$

Donde:

- ρ
- = Densidad
- P_t = Peso Total ($P_{ll} - P_v$)
- V_p = Volumen del picnómetro (10ml)

MEDICIÓN DE VOLUMEN DE SOLIDOS

MATERIALES

- Escalímetro o regla graduada
- Probeta o bureta
- Agua destilada.
- Sólidos asignados por el Profesor

PROCEDIMIENTO:

- Tener en cuenta, si se trata de un sólido regular o irregular.
- Para el primer caso:
- Medir la longitud, altura, ancho o espesor, radio, etc., según los casos. También calcular el área y volumen del sólido utilizando las fórmulas adecuadas.
- Para el segundo caso:
- Colocar en una probeta o bureta limpia y seca una cierta cantidad de agua y anote el volumen o nivel (V_i).
- Agregar el sólido cuyo volumen se desea determinar, lo que modificará el nivel del líquido, y anotar (V_f). La diferencia de volúmenes, es el volumen del sólido (V_s).

- En caso que el sólido sea soluble en agua se empleará otros procedimientos.

$$\text{Donde: } V_s = V_f - V_i$$

CONCLUSIONES

- Al hallar las densidades de uno líquido y uno sólido puede reconocer el material del que está hecho o está conformado.
- Se puede medir el volumen de un sólido irregular por el incremento del volumen de un líquido en un cilindro graduado.

RECOMENDACIONES

- Nivelar bien la balanza y con mucho cuidado colocar el material que desea pesar para así evitar daños con el equipo.
- Saber Las medidas de prevención para evitar accidentes dentro del laboratorio.

Practica 3

PRÁCTICA 03

REACTIVOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO. ESTUDIO DEL MECHERO DE BUNSEN.

OBJETIVOS

Describir en forma detallada las clases de llama y las zonas existentes en la llama de mechero de Bunsen.

Poner en práctica las técnicas más adecuadas para el empleo de la llama “no luminosa” del mechero de Bunsen.

Observar los espectros producidos cuando se expone sales de los metales en la llama del mechero de Bunsen.

FUNDAMENTO TEÓRICO

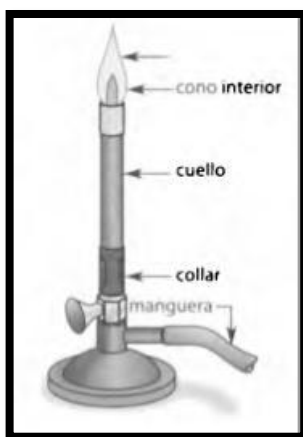
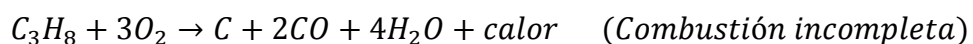
El mechero de Bunsen. Es una fuente calórica muy empleada en el laboratorio. Este aparato quema gases, combustibles como: metano, propano, butano, etc.

El mechero de Bunsen se constituye de un quemador, el cual es un tubo de acero de 12,7 cm de largo por 0,95 cm de diámetro interior. El quemador se fija en la base atornillándose en esta. En el interior y cerca de la base esta un dispensador, cuya función es esparcir muy finamente el gas a lo largo del quemador. A la altura del dispensador el quemador tiene una o dos perforaciones circulares por las que penetra el aire al interior, debido al vacío provocado por la expansión del gas al salir del dispensador. Estas perforaciones se bloquean parcial o totalmente por medio del collarín (o bujo), que está colocado concéntricamente al quemador. El gas penetra en

el dispersor por medio de una entrada que está colocada en la base del mechero, a una presión que se regula a la salida del tanque de almacenamiento de gas.

Si el regulador de la entrada de aire se mueve de manera que no permite el paso de este al interior del quemador, la combustión del gas será incompleta, produciéndose una llama muy luminosa y de color amarillo, tal como se observa.

Características de la llama del mechero de Bunsen. En principio se debe señalar que la llama de mechero, se produce por combustión del gas propano (metano o butano), la cual se realiza por la presencia del oxígeno en el aire. La reacción que ocurre es la siguiente:



Distintos tipos de llamas

De acuerdo a estos dos tipos de combustión se pueden producir dos clases de llama:

Llama luminosa, se produce cuando la combustión es incompleta, y cuando el aire que entra en el mechero es insuficiente originándose pequeñas partículas de carbón por la descomposición del gas, la que encandece originando la llama luminosa. Con esta clase de llama generalmente se tiene temperaturas relativamente bajas y no son muy empleadas.



Zona característica de la llama luminosa del mechero Bunsen

PARTES DE LA LLAMA NO LUMINOSA DE BUNSEN

Zona fría base de la llama: se localiza en la parte inferior periférica del cono exterior, cerca de la boca del quemador. Tiene un color azul oscuro y está formada por una mezcla de gases y aire sin quemar. Su temperatura es relativamente baja debido a que el gas que está quemándose es enfriado por el aire que sube pegado a la pared interior del quemador.

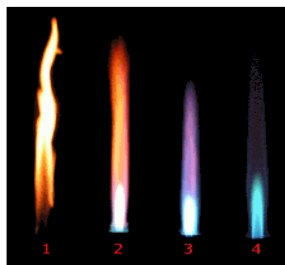
Además la boca de este también absorbe una cantidad importante de calor. Esta zona se usa para el ensayo de compuestos volátiles y que se reconocen por los colores característicos que toma la llama

Zona de fusión: se localiza un poco más arriba del primer tercio de la altura total de la flama, a partir del borde del quemador y entre el cono exterior y el interior, o sea en la parte más gruesa de la figura. En esta zona se tienen temperaturas de unos 1200 °C a 1500 °C por lo cual es muy utilizada para los ensayos de fusión de sustancias poco volátiles y a la perla.

Cono externo: tiene un color azul pálido transparente, es el más grande, es la zona donde se produce la combustión completa, también se encuentra la zona superior de oxidación que viene a ser propiamente el vértice superior del cono exterior. Aquí se verifica la más alta oxidación.

Cono interno: posee un color azul brillante, es la zona donde se producen las reacciones iniciales de combustión y se encuentran dentro de ellas las zonas superior e inferior de reducción, la superior viene a ser el vértice del cono, su propiedad reductora es la más alta que se puede obtener en el mechero.

En la presente práctica verificamos las clases de llamas y las zonas que presentan cuando se tiene un mechero de bunsen.



Clases de llamas

EQUIPOS Y MATERIALES

- Mechero de Bunsen
- Cilindro de gas con válvula
- Trípode
- Pinza metálica

Procedimiento experimental

Experimento # 1: Examen del mechero de Bunsen

Desenroscar el tubo de la chimenea y comprobar que el conducto de gas este limpio y no obstruido por la suciedad o cristales. Si esta obstruido límpielo con un alfiler o un trozo de alambre. Luego enrosque de nuevo a la chimenea.

Enseguida dibuje un diagrama del mechero de Bunsen, marcando las diferentes secciones por sus nombres respectivos e indique cómo y por donde penetra el gas a la chimenea.

Experimento #2: Investigaciones de la llama de Bunsen

Cerrar el orificio del aire y unir el tubo de goma con la llave del gas. Encienda el gas en la parte alta de la chimenea. Observar atentamente la llama y realice anotaciones de los siguientes: su forma general, su color si hay algunas partes de la llama diferentes al resto, clase de llama.

Enseguida abrir completamente la llave de gas y abrir también al máximo el orificio del aire. El gas que arde en la parte alta de la chimenea está mezclado con aire. Vuelva a observar atentamente la llama. Realice anotaciones, de la misma forma que la anterior.

NORMAS DE SEGURIDAD

NORMAS DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

El trabajo en un laboratorio químico implica una gran variedad de riesgo entre los que se incluyen incendios, explosiones, quemaduras, salpicaduras, etc. Es por ello de vital importancia conocer las normas de seguridad tanto generales como específicas de cada laboratorio antes de comenzar el trabajo.

La norma de seguridad del laboratorio de química se detalla a continuación y son de obligado cumplimiento:

- Se debe llevar una bata de laboratorio con las mangas (largas) ajustadas.
- Se debe llevar gafas de seguridad en todo momento. Incluso si está tomando notas, un compañero puede estar realizando un experimento peligroso. No deben utilizarse lentes de contacto porque en caso de accidente no pueden quitarse con rapidez
- No se debe comer, beber o fumar en el laboratorio
- No se permite la entrada de personas ajenas al trabajo que se está realizando
- Se han de conocer la localización de duchas de seguridad, lavaojos, mantas ignífugas, salidas de emergencia y extintores.
- Se debe evitar el contacto de los productos químicos con la piel. Para ello utilizar guantes adecuados y mantener en todo momento el entorno de trabajo limpio y ordenado. Mantener limpios los estantes de reactivos y las balanzas del laboratorio
- Es conveniente lavarse las manos antes de salir del laboratorio, una vez acabada la sesión de trabajo.
- No pipetear nunca con la boca
- Los derrames de productos químicos deben ser limpiados inmediatamente utilizando guantes.

- Cuando se derrame un ácido o base concentrados, no se debe limpiar con un trapo, papel o esponja porque se queman. Hay que echarles bicarbonato sódico a fin de neutralizarlos y después limpiar el residuo con una esponja empapada en agua.
- No se han de arrojar nunca residuos por los desagües. Los residuos deben almacenarse en contenedores especiales
- No utilizar un reactivo sin haber leído antes si etiqueta, prestando atención especial a los pictogramas de peligrosidad, a las frases de riesgos específicos y los consejos de prudencia (posteriormente se especifican todos ellos).
- Ante cualquier duda consultar con el profesor.

MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO DE QUÍMICA

Con el objeto de prevenir accidentes, debes conocer antes de comenzar a trabajar en el laboratorio, que durante el desarrollo de las prácticas, vas a manejar productos potencialmente peligrosos y a realizar procesos, algunos de los cuales, si no tomas las precauciones pertinentes, podrían entrañar algún tipo de riesgo. Por ello, debes tener en cuenta las siguientes normas de seguridad:

- No fumes, comas o bebas en el laboratorio.
- Utiliza una bata y tenla siempre bien abrochada, así protegerás tu ropa.
- Guarda tus prendas de abrigo y los objetos personales en un armario o taquilla y no los dejes nunca sobre la mesa de trabajo.
- No lleves bufandas, pañuelos largos ni prendas u objetos que dificulten tu movilidad.
- Procura no andar de un lado para otro sin motivo y, sobre todo, no corras dentro del laboratorio.
- Si tienes el cabello largo, recógetelo.
- Dispón sobre la mesa sólo los libros y cuadernos que sean necesarios.

- Ten siempre tus manos limpias y secas. Si tienes alguna herida, tápala.
- No pruebes ni ingieras los productos.
- En caso de producirse un accidente, quemadura o lesión, comunícalo inmediatamente al profesor.
- Recuerda dónde está situado el botiquín

NORMAS PARA MANIPULAR INSTRUMENTOS Y PRODUCTOS:

- Antes de manipular un aparato o montaje eléctrico, desconéctalo de la red eléctrica.
- No pongas en funcionamiento un circuito eléctrico sin que el profesor haya revisado la instalación.
- No utilices ninguna herramienta o máquina sin conocer su uso, funcionamiento y normas de seguridad específicas.
- Maneja con especial cuidado el material frágil, por ejemplo, el vidrio.
- Informa al profesor del material roto o averiado.
- Fíjate en los signos de peligrosidad que aparecen en los frascos de los productos químicos.
- Lávate las manos con jabón después de tocar cualquier producto químico.
- Al acabar la práctica, limpia y ordena el material utilizado.
- Si te salpicas accidentalmente, lava la zona afectada con agua abundante. Si salpicas la mesa, límpiala con agua y sécala después con un paño.
- Evita el contacto con fuentes de calor. No manipules cerca de ellas sustancias inflamables. Para sujetar el instrumental de vidrio y retirarlo del fuego, utiliza pinzas de madera. Cuando calientes los tubos de ensayo con la ayuda de dichas pinzas, procura darles cierta inclinación. Nunca mires directamente al interior del tubo por su abertura ni dirijas esta hacia algún compañero.
- Todos los productos inflamables deben almacenarse en un lugar adecuado y separados de los ácidos, las bases y los reactivos oxidantes.

- Los ácidos y las bases fuertes han de manejarse con mucha precaución, ya que la mayoría son corrosivos y, si caen sobre la piel o la ropa, pueden producir heridas y quemaduras importantes.
- Si tienes que mezclar algún ácido (por ejemplo, ácido sulfúrico) con agua, añade el ácido sobre el agua, nunca al contrario, pues el ácido «saltaría» y podría provocarte quemaduras en la cara y los ojos.
- No dejes destapados los frascos ni aspire su contenido. Muchas sustancias líquidas (alcohol, éter, cloroformo, amoníaco...) emiten vapores tóxicos.
- Normas de seguridad e higiene en el laboratorio de química

MEDIDAS REFERENTES A LA INSTALACIÓN:

- Las ventanas y puertas han de abrir adecuadamente, ya que en caso de humos excesivos es necesaria la máxima ventilación y en caso de incendio, la mínima.
- Las mesas, sillas taburetes, suelos, etc., y el mobiliario en general deben estar en buen estado para evitar accidentes.
- Los grifos de agua y los desagües no deben tener escapes que hagan resbaladizo el suelo y pudran la madera. Los desagües deben permitir bien el paso de agua.
- Los enchufes o cables eléctricos no deben estar rotos o pelados; en caso de que sea así deben sustituirse inmediatamente o protegerse para que no puedan tocarse. Nunca deben ir por el suelo de forma que se puedan pisar.
- Los armarios y estanterías deben ofrecer un almacenamiento para aparatos y productos químicos y estar siempre en perfecto orden.

MEDIDAS PERSONALES:

- Cada grupo se responsabilizará de su zona de trabajo y de su material.
- La utilización de bata es muy conveniente, ya que evita que posibles proyecciones de sustancias químicas lleguen a la piel.
- Es muy aconsejable, si se tiene el pelo largo, llevarlo recogido o metido en la ropa, así como no llevar colgantes.
- En el laboratorio no se podrá fumar, ni tomar bebidas ni comidas.

MEDIDAS REFERENTES AL ORDEN:

- Las sustancias tóxicas permanecerán en armario con llave.
- Es imprescindible la limpieza del laboratorio, de su instrumental y utensilios, así como que esté ordenado.
- En las mesas de laboratorio o en el suelo, no pueden depositarse prendas de vestir, apuntes, etc., que pueden entorpecer el trabajo.

NORMAS REFERENTE A LA UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS:

- Antes de utilizar un determinado compuesto, asegurarse bien de que es el que se necesita; para ello leeremos, si es preciso un par de veces, el rótulo que lleva el frasco.
- Como regla general, no coger ningún producto químico. El profesor los proporcionará.
- No devolver nunca a los frascos de origen los sobrantes de los productos utilizados sin consultar al profesor.

- Es de suma importancia que cuando los productos químicos de desecho se viertan en las pilas de desagüe, aunque estén debidamente neutralizados, enseguida circule por el mismo abundante agua.
- No tocar con las manos, y menos con la boca, los productos químicos.
- No pipetear con la boca los productos abrasivos. Utilizar la bomba manual o una jeringuilla.
- Los ácidos requieren un cuidado especial. Cuando queramos diluirlos, nunca echaremos agua sobre ellos; siempre al contrario, es decir, ácido sobre el agua.
- Los productos inflamables no deben estar cerca de fuentes de calor, como estufas, hornillos, radiadores, etc.
- Cuando se vierta cualquier producto químico debe actuarse con rapidez, pero sin precipitación.

NORMAS REFERENTES A LA UTILIZACIÓN DEL MATERIAL DE VIDRIO:

- Cuidado con los bordes y puntas cortantes de tubos u objetos de vidrio. Alisarlos al fuego. Mantenerlos siempre lejos de los ojos y de la boca.
- El vidrio caliente no se diferencia a simple vista del vidrio frío. Para evitar quemaduras, dejarlo enfriar antes de tocarlo (sobre ladrillo, arena, planchas de material aislante).
- Las manos se protegerán con guantes o trapos cuando se introduzca un tapón en un tubo de vidrio.

MEDIDAS REFERENTES A LA UTILIZACIÓN DE BALANZAS:

- Cuando se determinen masas de productos químicos con balanzas, se colocará papel de filtro sobre los platos de la misma y, en ocasiones, será necesario el uso de un "vidrio de reloj" para evitar el ataque de los platos por parte de sustancias corrosivas.
- Se debe evitar cualquier perturbación que conduzca a un error, como vibraciones debidas a golpes, aparatos en funcionamiento, soplar sobre los platos de la balanza, etc.

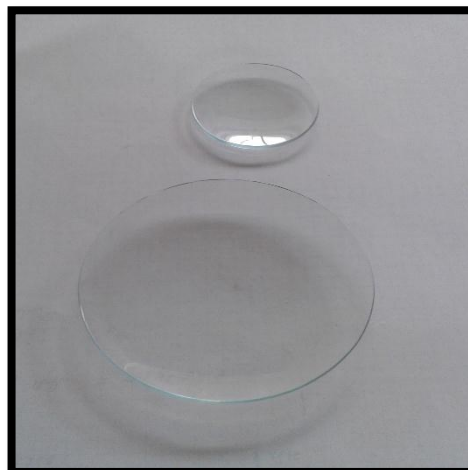
MEDIDAS REFERENTES A LA UTILIZACIÓN DE GAS:

- El uso del gas butano requiere un cuidado especial: si se advierte su olor, cerrar la llave y avisar al profesor.
- Si se vierte un producto inflamable, córtese inmediatamente la llave general de gas y ventilar muy bien el local.

EQUIPOS IMPLEMENTADOS



BALANZA



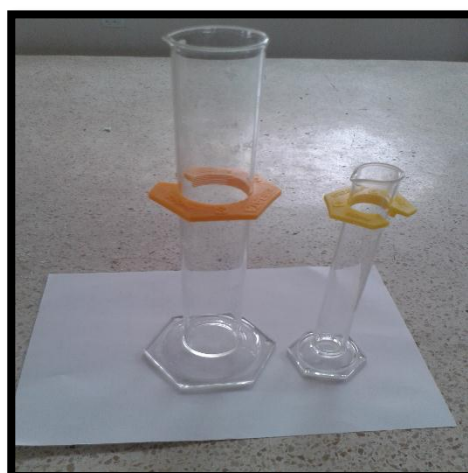
LUNA RELOJ



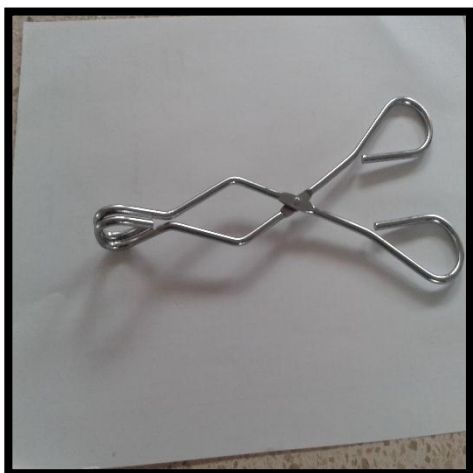
GRADILLA PARA TUBOS DE ENSAYO



PICNÓMETRO



PROBETA



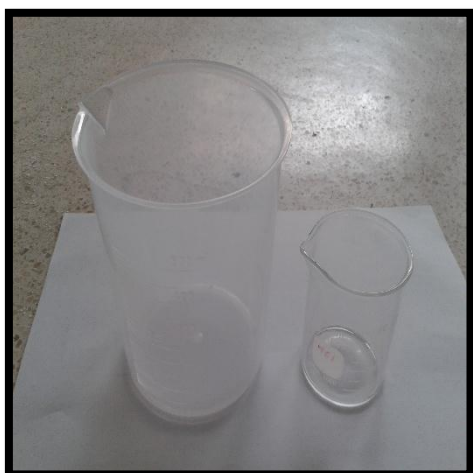
PINZAS PARA CRISOL



PIPETAS



CRISOLES



VASOS DE PRECIPITACIÓN



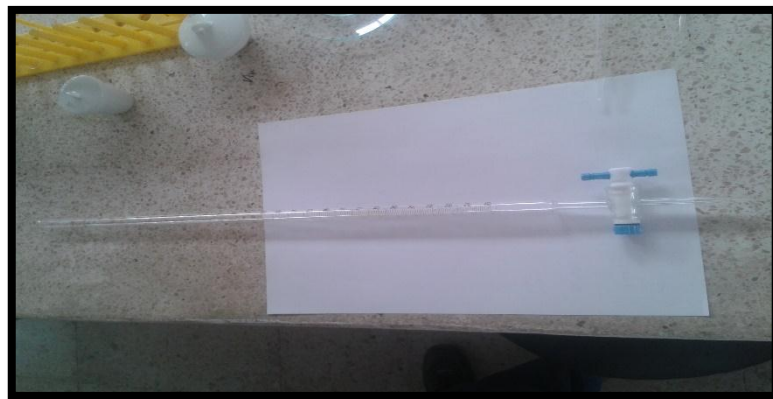
MECHERO DE BUNSEN



BALÓN O MATRAZ AFORADO



MORTERO DE PORCELANA



BURETA CON LLAVE DE TEFLÓN



REFRIGERANTE DE BOLAS



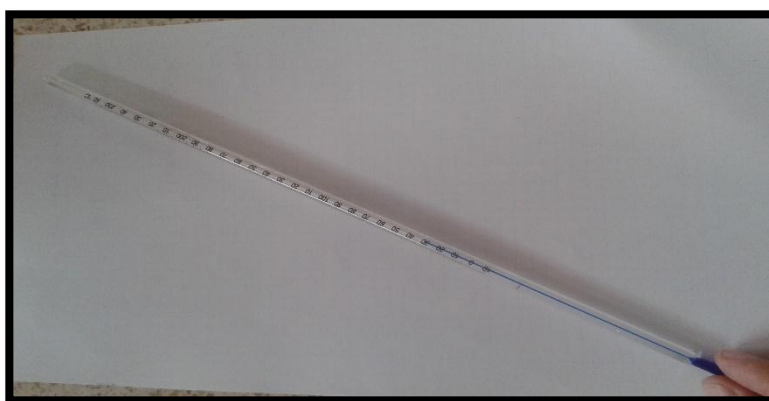
DENSÍMETRO O AERÓMETRO



SOPORTE UNIVERSAL



PINZA PARA TUBOS DE ENSAYO



TERMÓMETRO



MATRAZ ERLENMEYER



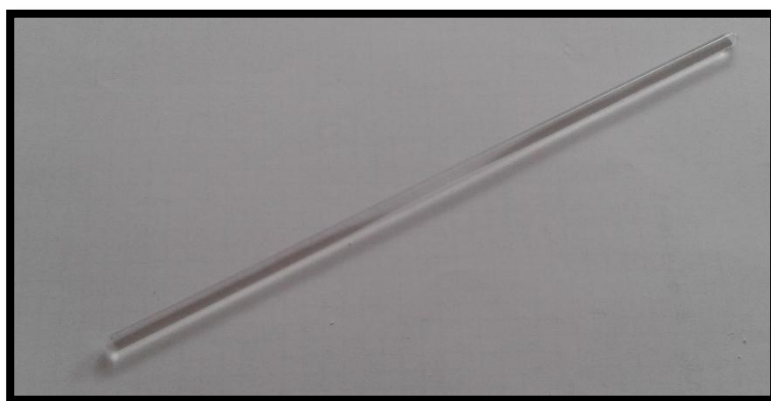
PISETA DE PLÁSTICO



MALLA DE



TRIÁNGULO DE PORCELANA



VARILLA AGITADOR DE VIDRIO



ESPÁTULA



DESECADOR



MANGUERA DE HULE



REGLA GRADUADA



CABEZA DE CLAISEN



BALÓN CON 1 BOCA



TRÍPODE



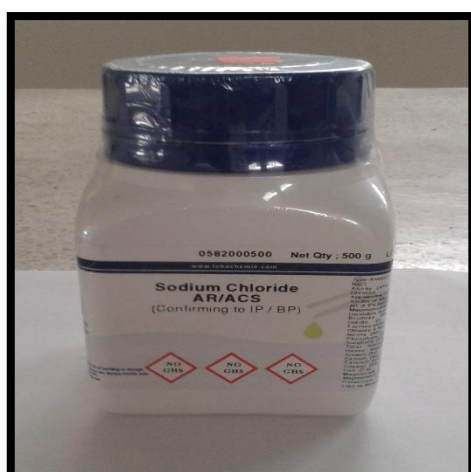
REFRIGERADORA DE LABORATORIO



ESTUFA ELÉCTRICA



TAPONES DE GOMA Y CORCHO



CLORURO DE SODIO (NaCl)



AGUA DESTILADA

ENSAYOS
REALIZADOS



MUESTRA DE TUBO DE ENSAYO



MUESTRA DE PINZA PARA CRISOL



CULMINACION DE PRACTICAS



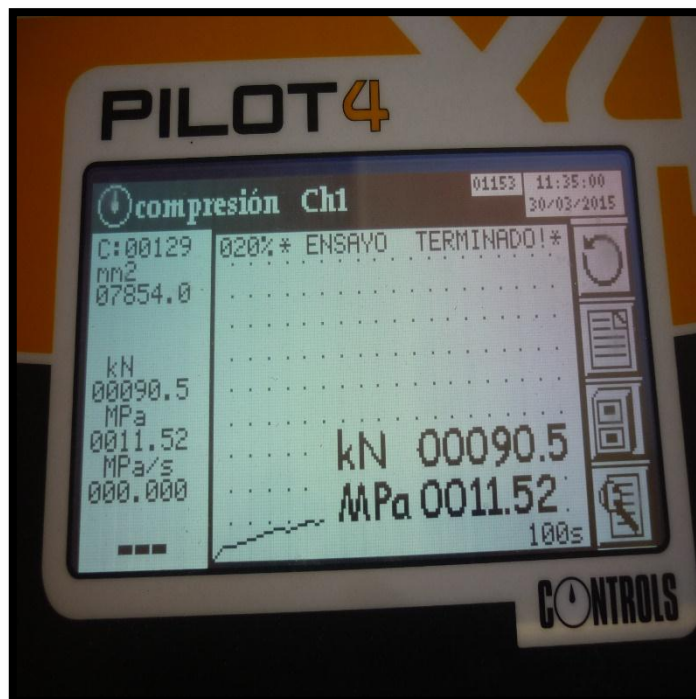
AREA DEL LABORATORIO DE QUIMICA



CILINDROS DE HORMIGÓN



ROTURA DE CILINDRO DE HORMIGÓN



RESULTADOS OBTENIDOS DE LA ROTURA DE CILINDRO DE HORMIGÓN



DIMENSION DE CUBOS DE HORMIGON



PESOS DE LOS CUBOS DE HORMIGON



REUNION CON LOS MIEMBROS DE TESIS