

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA



**RECOMENDACIONES DE BIOSEGURIDAD Y PROPUESTA DE
SEÑALIZACIÓN EN LOS LABORATORIOS DE LA FACULTAD
MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE.**

PRESENTADO POR:

JERSON FRANCISCO GERMÁN NÚÑEZ.

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR AL GRADO DE:
LICENCIADO EN BIOLOGÍA.**

DOCENTE DIRECTOR:

LICENCIADO OSCAR ARMANDO GUERRA.

JULIO, 2011.

SANTA ANA

EL SALVADOR

CENTROAMERICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR



RECTOR

MASTER RUFINO QUEZADA SANCHEZ.

VICE - RECTOR ACADEMICO

MASTER MIGUEL ANGEL PEREZ.

VICE – RECTOR ADMINISTRATIVO

MASTER OSCAR NOE NAVARRETE.

SECRETARIO GENERAL

LICENCIADO DOUGLAS VLADIMIR ALFARO CHAVEZ.

FISCAL GENERAL

DOCTOR RENE MADECADEL PERLA JIMENEZ.

SANTA ANA

EL SALVADOR

CENTROAMERICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

AUTORIDADES DE LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE



DECANO

LICENCIADO JORGE MAURICIO RIVERA.

VICE – DECANO

MASTER ELADIO EFRAÍN ZACARÍAS ORTEZ.

SECRETARIO DE LA FACULTAD

LICENCIADO VICTOR HUGO MERINO QUEZADA.

JEFE DE DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

MASTER RICARDO FIGUEROA CERNA.

SANTA ANA

EL SALVADOR

CENTROAMERICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
AUTORIDADES DE LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE



**RECOMENDACIONES DE BIOSEGURIDAD Y PROPUESTA DE
SEÑALIZACIÓN EN LOS LABORATORIOS DE LA FACULTAD
MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE.**

**TRABAJO DE GRADUACION PRESENTADO POR:
JERSON FRANCISCO GERMÁN NÚÑEZ.**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR AL GRADO DE:
LICENCIADO EN BIOLOGÍA.**

**COORDINADOR DE PROCESOS DE GRADO:
MASTER RICARDO FIGUEROA CERNA.**

FIRMA: _____

**DOCENTE DIRECTOR:
LICENCIADO OSCAR ARMANDO GUERRA.**

FIRMA: _____

JULIO, 2011.

SANTA ANA

EL SALVADOR

CENTROAMERICA

INDICE GENERAL

Contenido.	Pág.
RESUMEN.....	x
1. INTRODUCCIÓN.....	11
2. OBJETIVOS.....	12
3. MARCO TEÓRICO.....	13
3.1 Antecedentes.....	13
3.2 Normas ISO.....	13
3.3 Normativa legal.....	14
3.4 Clasificación de contaminantes en centros de trabajo.....	16
3.5 Clasificación de productos químicos, eficacia, proceso, permanencia y medio. ...	16
3.6 Condiciones generales de seguridad en laboratorios.....	19
3.7 Generalidades de riesgos.....	19
3.8 Factores de riesgo.....	20
3.9 El mapa de riesgos.....	21
3.10 Principios básicos de la señalización.....	23
3.11 Clases de señalización.....	24
3.12 Generalidades sobre planes de emergencias.....	24
3.13 Las técnicas preventivas.....	25
3.14 Contaminantes químicos y biológicos.....	25
4. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.....	27
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	36
6. CONCLUSIONES.....	73

7. RECOMENDACIONES.....	75
8. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....	95
ANEXOS	

Lista de Cuadros.	Pág.
Cuadro 1. Símbolos y colores usados internacionalmente según grupo de riesgos.	22
Cuadro 2. Detalle del número de cuestionarios por alumnos de los distintos departamentos en estudio.....	32
Cuadro 3. Número de cuestionarios dirigidos a alumnos de las distintas carreras en estudio.....	33
Cuadro 4. Resultado de tabulación de datos obtenidos de cuestionario dirigido a docentes, laboratoristas y personal de la Clínica extramural.....	36
Cuadro 5. Resultado de la Pregunta N° 1. Indique si los siguientes términos son de su conocimiento.....	40
Cuadro 6. Resultado de la Pregunta N° 2. ¿Cuántas materias ha cursado en las que se incluyen prácticas de laboratorio?.....	41
Cuadro 7. Resultado de la Pregunta N° 3. ¿Existe ó sabía usted alguna medida preventiva sobre accidentes en los laboratorios?.....	42
Cuadro 8. Resultado de la Pregunta N° 4. ¿Conoce usted la existencia de bibliografía adecuada para consultar en caso de accidentes o intoxicaciones por reactivos químicos?.....	42

Cuadro 9. Resultado de la Pregunta N° 5. ¿Ha sufrido algún tipo de accidente con reactivos (Químicos o microbiológicos) ó equipo en los laboratorios de la Facultad?.....	43
Cuadro 10. Resultado de la Pregunta N° 6. ¿Qué medidas de protección y equipo conoce usted que existe en los laboratorios de la Facultad en caso de accidentes?	44
Cuadro 11. Resultado de la Pregunta N° 7. ¿Sabe usted que significan los siguientes símbolos ó señales de bioseguridad?.....	45
Cuadro 12. Resultado de la Pregunta N° 8. ¿Que equipo de protección utiliza usted en las prácticas de laboratorio?.....	46
Cuadro 13. Resultado de la Pregunta N° 9. ¿Ha recibido indicaciones generales o específicas sobre el manejo y grado de peligrosidad de los reactivos químicos y equipo por parte de su instructor?.....	47
Cuadro 14. Detalla el resultado de la Pregunta N° 10. ¿Ha recibido alguna charla fuera de la Facultad, acerca de accidentes de trabajo y su prevención.....	48
Cuadro 15. Señales utilizadas para la propuesta de señalización en las diferentes áreas muéstrales que comprende el trabajo.....	83

ÍNDICE DE ANEXOS.

- 1 Ubicación geográfica del área de trabajo.
- 2 Diseño arquitectónico del área de trabajo.
- 3 Herramienta de trabajo.
- 4 Simbología a utilizar en la herramienta de trabajo.
- 5 Cuestionario dirigido a docentes, laboratoristas y personal de la Clínica Extramural.
- 6 Cuestionario dirigido a alumnos.
- 7 Listado de Alumnos durante el Ciclo I/2010 que se utilizó en los laboratorios de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente.
- 8 Resultados de Cuestionarios dirigidos a alumnos.
- 9 Artículos de la Norma NFPA utilizados para la evaluación de la condición actual de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente.
- 10 Manuales encontrados.
- 11 Set de fotografías

RESUMEN.

El desarrollar medidas de bioseguridad en los laboratorios de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, es determinante en la formación de nuevos profesionales, es por ello que la Universidad de El Salvador, por ser una Institución encargada de brindar educación superior, debe ser pionera en prever que las actividades educativas se lleven a cabo en un lugar seguro, que protejan la vida, salud e integridad de sus ocupantes.

En esta investigación, se proponen una serie de recomendaciones para uso de laboratorios, bioseguridad, señalización y manejo de residuos generados en los recintos mencionados, tomando como base los resultados de un diagnóstico ambiental, realizado a través de técnicas como cuestionarios y observación directa utilizando la herramienta de evaluación de riesgos potenciales adaptada para la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, tomada de Ceseña y Martínez (1997).

Esta se llevo a cabo en el periodo comprendido entre Julio de 2010 a Mayo de 2011, tomando como área de estudio los laboratorios de Biología, Química, Física, Ciencias de la Salud, Ingeniería y Clínica Extramural de Odontología de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

Se encontró que ninguna área evaluada, reúne las condiciones físicas óptimas; no se manejan adecuadamente los residuos generados ni su posterior disposición para ser eliminados; además, no se cuenta con los conocimientos necesarios sobre medidas de bioseguridad, que pongan en peligro la seguridad de todas las personas que hacen uso de los laboratorios, lo que en la actualidad no garantiza la seguridad de los mismos.

La implementación de las recomendaciones de bioseguridad, asegurará la integridad física de las personas y minimizarán el riesgo de sufrir algún tipo de accidente, beneficiando a todas las personas involucradas.

1. INTRODUCCIÓN.

Las recomendaciones de bioseguridad, que acá se plantean, serán una guía que incidirán en la forma de trabajar, dado que esta investigación se realizó con el propósito de determinar la aplicación de las medidas de bioseguridad y una propuesta de señalización, que permitirá prevenir y mitigar los daños causados ante un accidente de trabajo, reduciendo así al mínimo la contaminación del medio ambiente.

Durante el diagnóstico ambiental de los distintos laboratorios, se realizó un estudio descriptivo para analizar y evaluar las condiciones de la Institución. Así mismo se administraron cuestionarios al personal usuario de los laboratorios; enfocándolos en determinar los factores siguientes: condiciones de seguridad, el medio ambiente físico y estructural, señalización, los contaminantes químicos y microbiológicos, evaluación de riesgos en cada una de las áreas de estudio y su respectivo mapa de riesgos validado por el personal encargado de cada laboratorio.

Como resultado se proponen distintas recomendaciones, según el área de trabajo evaluado en esta investigación comprendiendo, todos los procedimientos de actuación que tanto alumnos, docentes, laboratoristas y personal de la Clínica Extramural de Odontología, deben seguir al realizar sus distintas actividades de laboratorio.

La responsabilidad de hacer un buen uso del equipo, materiales y las instalaciones durante la realización de prácticas de laboratorio e investigación es tanto, de docentes, laboratoristas y estudiantes; pero sin olvidar que la Institución debe brindar las condiciones y recursos necesarios, tales como las recomendaciones de bioseguridad, para que sean implementados en los laboratorios de los Departamentos de Biología, Ciencias Químicas, Ciencias de la Salud, Clínica Extramural e Ingeniería de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general:

Elaborar recomendaciones de bioseguridad y propuesta de señalización en los laboratorios y Clínica Extramural de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

2.2 Objetivos específicos:

- Diagnosticar las condiciones físicas presentes de los laboratorios de los departamentos de Biología, Química, Física, Ciencias de la Salud, Clínica Extramural e Ingeniería, conociendo los procedimientos con que se llevan a cabo actualmente las prácticas de laboratorio.
- Elaborar mapas de riesgo de los distintos laboratorios de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente.
- Proponer recomendaciones de bioseguridad y señalización en los laboratorios de las distintas áreas de investigación, de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

3. MARCO TEÓRICO.

3.1 Antecedentes.

Linares S. *et. al.*, (2009), señalan que desde hace mucho tiempo, la Universidad de El Salvador ha brindado educación de manera sistemática, lo que la convierte en el mayor Centro Educativo Superior del país; lo cual, implica desafíos para contar con el personal adecuado, el equipo necesario y la infraestructura en sus laboratorios, donde se realizan análisis, pruebas, prácticas de cátedra, en contraste con el medio ambiente.

Los mismos autores especifican que dentro de las características ideales que deben poseer los laboratorios se puede mencionar: la temperatura constante, humedad, limpieza, etc. Es por esto que se desarrolla también una ciencia que determina los factores que pueden afectar la salud del hombre en su lugar de trabajo y que a través de la historia, se le ha llamado Seguridad Industrial. Todo tipo de trabajo que el hombre realice, tiene la posibilidad de causarle daños; los que más causan efectos son los daños físicos en diferentes circunstancias, en el caso del personal de laboratorio y de bodega, que manipulan materiales biológicos y químicos, docentes de distintas cátedras y estudiantes de los Departamentos de Biología, Química, Física, Salud, Ingeniería y Clínica extramural de odontología, estos daños pueden ser producto del manejo inadecuado de los reactivos biológicos y químicos o por el contacto a veces involuntario con sustancias tóxicas e inhalación de gases.

3.2 Normas ISO.

La Universidad de El Salvador, como una empresa educativa y que su principal producto es la formación de profesionales en distintas áreas, la cual, no debe estar exenta de la aplicación de las normas ISO.

Según González, S.T. (2010), este término se refiere a una serie de normas universales que definen un sistema de “Garantía de Calidad” desarrollado por la Organización Internacional de Normalización (ISO). Su objetivo es promover el desarrollo de la estandarización, el intercambio de productos y servicios en todo el mundo y fomentar la cooperación mundial en las áreas intelectual, desarrollar la cooperación en las esferas intelectuales, científica, tecnológica y económica.

Así como también, no debe estar exenta de aplicar la legislación vigente para proteger la vida de todo su personal (docentes, estudiantes y personal de de la Clínica Extramural) de igual manera, disponer de manera adecuada de los desechos generados por las diferentes prácticas de laboratorio. Entre la legislación aplicable en la actualidad se tiene la siguiente normativa legal.

3.3 Normativa legal.

El aspecto salud, se establece en la ley primaria o **Constitución de la Republica** en su Art. 65, que decreta que la salud de los habitantes, constituye un bien público y que el Estado y las personas están obligados a velar por su conservación y restablecimiento. Que el Estado determinará la política nacional de salud, controlará y supervisará su aplicación.

Así mismo en las leyes secundarias como: el **Reglamento General sobre Seguridad e Higiene de los Centros de Trabajo**, del Ministerio de Trabajo y Prevención Social; plantea en su Art. 1° el objeto del mismo, que es establecer los requisitos mínimos de seguridad e higiene en que deben desarrollarse las labores en los Centros de Trabajo.

También el **Código de Salud del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social**, en el Art. 141 hace referencia a asegurar los componentes de bioseguridad de laboratorios con respecto a cultivos de Microorganismos o

Parásitos Peligrosos, justificando el hecho de las seguridades y garantías que ofrezcan contra los riesgos o peligros que pudieran derivarse de esa practica.

Otras normativas como la **Ley de Medio Ambiente** legislan sobre generación de desechos peligrosos. Así, en el capítulo IV se hace referencia a esto, estableciendo su clasificación en el Art. 23.

Se consideran desechos peligrosos los que tengan las siguientes características de clasificación:

- Desechos clínicos resultantes de la atención médica prestada en Hospitales, Centros Médicos y Clínicas.
- Sustancias químicas de desecho, no identificadas o nuevas, resultantes de la investigación y el desarrollo o de las actividades de enseñanza y cuyos efectos en el ser humano o el medio ambiente no se conozcan.
- Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de productos químicos y materiales para fines fotográficos.
- Desechos resultantes del tratamiento de superficie de metales y plástico.

En esta misma ley se hace mención de el manejo de desechos peligrosos, en su Art.29, el cual menciona sobre la gestión de los desechos peligrosos y que deberá ser realizada de conformidad a las normas técnicas de calidad ambiental aplicables en el país, en estrecha coordinación con los Ministerios: de Salud Pública y Asistencia Social, Agricultura y Ganadería, Economía, Vice Ministerio de Transporte, y las Municipalidades.

De igual manera, del **Código de Seguridad Humana**, ver anexo 9, se han tomado una serie de artículos establecidos por la Asociación Nacional de Protección contra el Fuego (**NFPA**), la cual, es utilizada por el Cuerpo de Bomberos de El Salvador; para comunicar los riesgos de los materiales peligrosos, de las cuales podemos indicar la Norma **NFPA 10**, la cual establece: el ancho mínimo de los medios de egreso, las salidas y la señalización táctil que

deberá cumplir con las especificaciones de CABO/ANSI A117.1, *American National Standard for Accessible and Usable Buildings and Facilities* y la Norma **NFPA 101**, que hace referencia a la clasificación de extintores, su ubicación de donde serán localizados, las instrucciones de operación del extintor, las etiquetas de mantenimiento.

3.4 Clasificación de contaminantes en centros de trabajo.

La existencia de los siguientes contaminantes en los centros de trabajo, son las principales causas de quemaduras, laceraciones, intoxicaciones, procesos alérgicos, enfermedades y discapacidades.

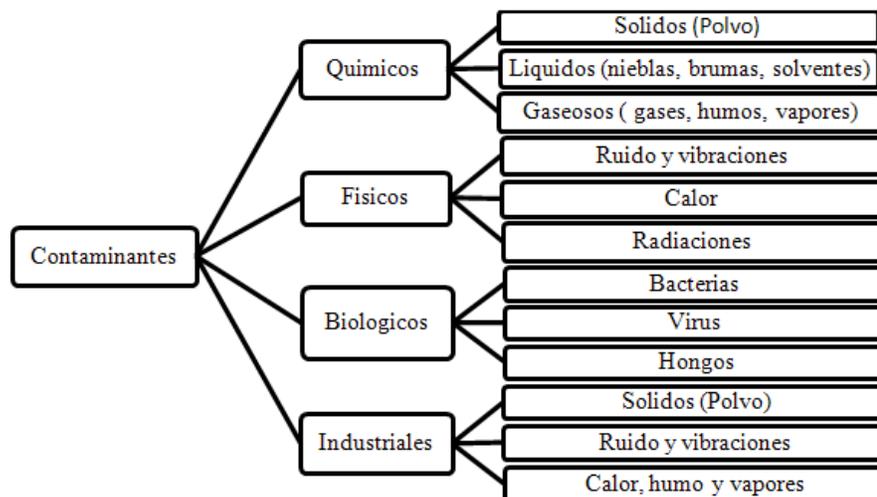


Fig. 1 Clasificación de contaminantes, modificado de Chávez & García (2000).

3.5 Clasificación de productos químicos, eficacia, proceso, permanencia y medio.

Ceseña & Martínez (1997), plantean que una forma eficaz de conocer los riesgos que genera la manipulación de productos químicos es mediante su clasificación en base a su peligrosidad, clasificándolos de la siguiente manera:

a) Explosivos: Son sustancias y preparados que puedan explotar bajo el efecto de una llama ó que son más sensibles a los choques ó a la fricción que el nitrobenzeno.

b) Comburentes: Sustancias y preparados que en contacto con otros, particularmente con los inflamables, originan una reacción fuertemente exotérmica.

c) Extremadamente inflamables: Sustancias y preparados líquidos cuyo punto de destello sea inferior a 0 °C y su punto de ebullición inferior o igual a 25 °C.

d) Fácilmente inflamables: Pueden ser de diferentes tipos como sustancias y preparados que a temperatura ambiente en el aire y sin aporte de energía, pueden calentarse e incluso inflamarse, que en contacto con el agua o aire húmedo desprendan gases fácilmente inflamables en cantidades peligrosas.

e) Inflamables: Sustancias y preparados cuyo punto de destello sea igual ó superior a 21°C e inferior o igual a 55 °C.

f) Muy Tóxicos: Sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea en muy pequeña cantidad puedan provocar riesgos extremadamente graves, agudos ó crónicos e incluso la muerte.

g) Tóxicos: Sustancias y preparados que por inhalación, ingestión ó penetración cutánea en pequeñas cantidades pueden ocasionar riesgos graves, agudos o crónicos e incluso la muerte.

h) Nocivos: Sustancias y preparados que por inhalación, ingestión, o penetración cutánea pueden provocar efectos agudos o crónicos, e incluso la muerte.

i) Corrosivos: Sustancias y preparados que en contacto con los tejidos vivos pueden ejercer sobre ellos una destructiva de los mismos.

j) Irritantes: Sustancias y preparados no corrosivos que por contacto inmediato, prolongado ó repetitivo con la piel o mucosas puedan provocar una reacción inflamatoria.

k) Carcinogénicos: Sustancias y preparados que por inhalación, ingestión ó penetración cutánea producen cáncer o aumento de su frecuencia.

l) Teratogénicos: Sustancias y preparados que por inhalación, ingestión ó penetración cutánea pueden producir alteraciones en el material genético de las células.

m) Radioactivos: Sustancias o preparados que pueden emitir radiación dañando externa e internamente los tejidos y el medio ambiente en general.

n) Sólidos: Los sólidos son las formas de los productos químicos que es menos probable que ocasionen envenenamiento químico, aunque algunos sólidos químicos pueden provocar envenenamiento si tocan la piel o pasan a los alimentos cuando se ingieren.

o) Polvos. El principal peligro de los polvos peligrosos es que se pueden respirar (inhalarlos) y penetrar en los pulmones. Cuando se respiran, las partículas de polvo mayores quedan atrapadas normalmente por los pelos y el mucus y luego el organismo las elimina. Ahora bien, las partículas más pequeñas son más peligrosas porque pueden penetrar profundamente en los pulmones y tener efectos dañinos, o bien ser absorbidas en la corriente sanguínea y pasar a partes del organismo donde pueden ocasionar daños. También pueden lesionar los ojos.

p) Líquidos: La piel puede absorber las sustancias químicas líquidas. Algunos productos químicos líquidos pueden dañar inmediatamente la piel (además, pueden ser o no absorbidos en la corriente sanguínea). Otros líquidos pasan directamente a través de la piel a la corriente sanguínea, por la que pueden trasladarse a distintas partes del organismo y tener efectos dañinos.

q) Vapores: Los vapores de algunos productos químicos pueden irritar los ojos y la piel; la inhalación de determinados vapores químicos tóxicos puede tener distintas consecuencias graves en la salud.

r) Gases: Es fácil detectar algunos gases por su color o por su olor, pero hay otros gases que no se pueden ver ni oler en absoluto y que sólo se pueden detectar con un equipo especial. Algunos gases producen inmediatamente efectos irritantes. Los efectos en la salud de otros gases pueden advertirse únicamente cuando la salud ya está gravemente dañada.

3.6 Condiciones generales de seguridad en laboratorios.

Ceseña & Martínez (1997), consideran aquellas condiciones materiales que influyen sobre la accidentabilidad: elementos móviles, cortantes, electrificados, combustibles, etc. para poder controlar estos elementos estudiaremos las máquinas y las herramientas, los equipos de transporte, las instalaciones eléctricas, los sistemas contra incendios, etc. Dentro el medio ambiente físico de trabajo se encuentran las siguientes condiciones: ruido, vibraciones, iluminación, condiciones termohigrométricas y radiaciones, con objeto de establecer, por un lado unos valores de estas condiciones que no produzcan lesiones y por otro determinar los niveles más adecuados para trabajar confortablemente.

3.7 Generalidades de riesgos.

Cardona L. *et. al.*, (2005), definen **riesgo** como la posibilidad de verse afectado por algún proceso, situación o fenómeno que cause daños al hombre (muertes, enfermedades, pérdidas económicas, etc.) ó al medio ambiente.

Los mismos autores abordan el problema de las condiciones de trabajo desde el punto de vista de que éstas determinan la salud de las personas, por

lo que se hace necesario analizar cada uno de los factores de riesgo que intervienen.

3.8 Factores de riesgo.

Ceseña & Martínez (1997), hacen incapié en que existen diferentes tipos de riesgos que pueden existir dentro de los laboratorios, según sea el origen del fenómeno, los cuales se pueden clasificar de la siguiente manera:

Riesgos químicos.

- Almacenamiento inadecuado de reactivos.
- Almacenamiento de reactivos con alimentos.
- Identificación inadecuada de reactivos.

Riesgos físicos.

- Peligro de incendios.
- Exposición a gases tóxicos.
- Exposición a rayos ultravioleta.
- Manejo inadecuado de cristalería y equipo.

Riesgos microbiológicos.

- Exposición a microorganismos contaminantes.
- Identificación inadecuada de microorganismos.
- Almacenamiento inseguro de microorganismos.

Riesgos estructurales.

- Espacios reducidos de trabajo.
- Estado deficiente de los edificios.
- Iluminación.
- Ventilación.

- Ruidos.
- Calor.
- Instalaciones de energía y agua deficientes.
- Orden y aseo.

Equipos y accesorios de protección.

- Uso de respiradores y mascarillas.
- Uso de lentes de protección.
- Uso de gabachas.
- Uso de cubre oídos.
- Extintores o extinguidores.
- Señales de peligro.

3.9 El mapa de riesgos.

Ceseña & Martínez (1997), especifican que al localizar y valorar una serie de riesgos y condiciones de trabajo, pueden modificarse para que no resulten agresivos, sin tocar las causas reales de los problemas. La siguiente figura muestra el flujograma que indica el método de identificación de riesgos, el cual lo divide en cinco pasos:

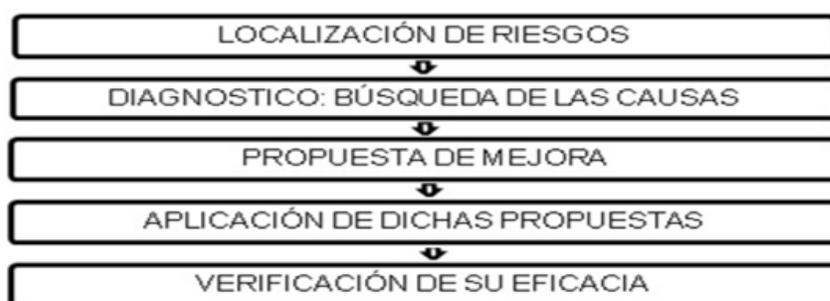


Fig. 2. Esquema de identificación y control de riesgos. (Fuente: Ceseña & Martínez, 1997).

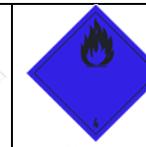
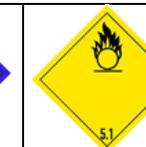
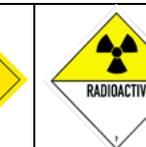
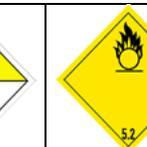
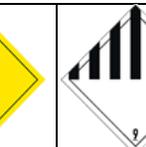
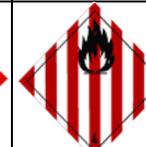
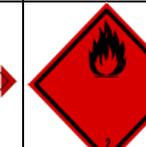
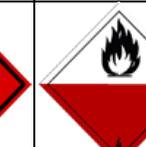
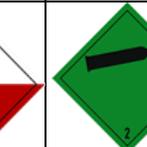
Ceseña & Martínez, (1997), elaboran con estos elementos lo que denomina un “mapa de riesgos”, en donde se puede localizar y valorar los

riesgos existentes en las diferentes zonas de los laboratorios, empleando diferentes colores según los grupos de riesgos, los cuales son:

- **Color marrón:** Para los factores de seguridad que pueden provocar accidentes, como golpes, caídas, cortes, atrapamientos, etc.
- **Color verde:** Para factores físicos presentes en un lugar de trabajo. Aquí entran variables como luz, ruido, temperatura, humedad, etc.
- **Color rojo:** Para aquellos factores químicos y biológicos presentes en una situación de trabajo, como polvos, gases, humos, vapores, virus, bacterias, etc.
- **Color amarillo:** para representar los esfuerzos físicos y mentales que pueden provocar una carga de trabajo excesiva.

En el siguiente cuadro se presenta la simbología y colores que lo identifican:

Cuadro 1. Símbolos y colores usados internacionalmente según grupo de riesgos.

 6 Peligro biológico	 8 Corrosivo	 4 Gases inflamables en contacto con agua	 5.1 Sustancia de efecto combustible	 7 Sustancia radiactiva	 5.2 Peróxido orgánico; peligro de incendio	 9 Diferentes sustancias y objetos
 1 Peligro de explosión	 3 Peligro de incendio; sustancias líquidas inflamables	 2 Peligro de incendio; sustancias sólidas inflamables	 2 Peligro de incendio; gases inflamables	 4 Autoinflamable	 2 Gas no inflamable ni tóxico	 2 Gases tóxicos Tóxico

Fuente: Ampuero Ignacio, (2010). Consultado en: <http://www.koettermann.com>

3.10 Principios básicos de la señalización.

Según Linares S. *et. al.*, (2009), existe una gran diferencia entre una seña y una señal, ya que las señas son gestos o ademanes con las que una persona indica lo que piensa o lo que quiere, mientras que una señal no la hace necesariamente una persona. Por lo general es una marca que advierte e indica cuándo y dónde hay algo de lo que se puede servir o que puede hacer daño, por ejemplo: un hospital, una cafetería, un sitio riesgoso, etc.

La señalización según los mismos autores, es la colocación de señales que sirven de guía en cualquier lugar por donde transita gente o en donde se concentran personas. También indican que la señalización de seguridad, es el conjunto de señales que advierten a los usuarios de cualquier vía de comunicación, lugar, pasillo, corredor, oficina, fábrica, laboratorio o edificio que deben estar alerta y seguir ciertas conductas para evitar un daño y no correr riesgos, pues existen sitios o condiciones peligrosas.

Los mismos autores especifican el sitio en el que se colocarán las señales de seguridad y sugieren que es necesario hacer primero una evaluación de los posibles efectos que pueda tener esa localización de la siguiente manera:

1. La señalización es una técnica complementaria de seguridad. Es decir, ayuda a evitar riesgos pero no los elimina.
2. Para que una señal sea efectiva debe:
 - Atraer la atención.
 - Entregar un mensaje completo.
 - Ser clara.
 - Tener una única posibilidad de interpretación.
 - No ser ambigua.
 - Entregar indicadores que se puedan seguir.

3. El número de señales debe ser suficiente: ni tantas que aturdan, ni tan pocas que no se vean.

3.11 Clases de señalización.

Linares S. *et. al.*, (2009). Establecen que existen muchas clases de señales y de señalizaciones de seguridad (sonora, visual, táctil). Unas de las más usadas son las visuales que se basan en apreciación de formas y colores por medio del sentido de la vista. La señalización visual incluye avisos, colores y alumbrado entre otros. También hay señales adicionales o auxiliares que contienen un texto escrito además de las figuras. Se utilizan formas geométricas normalizadas para señalar lugares de alto riesgo.

3.12 Generalidades sobre planes de emergencias.

Según Linares S. *et. al.*, (2009), una emergencia requiere de una acción inmediata, por lo tanto es necesario que se cree una forma para enfrentar este tipo de sucesos de la mejor manera, con un actuar rápido y eficiente, ya que generalmente estos acontecimientos generan desorden, histeria, confusión, y diferentes situaciones, lo que puede producir otros problemas y aumentar las consecuencias negativas de la emergencia.

Los mismos autores señalan, que dentro de las situaciones que constituyen una emergencia pueden mencionar las siguientes:

Incendio: Se consideraran como una emergencia los incendios que representen cualquier tipo riesgo para la salud y seguridad de las personas, el medio ambiente o que comprometan las instalaciones del laboratorio.

Inundaciones: Se consideraran las que representen un riesgo para la salud y seguridad de las personas, el medio ambiente o que comprometan las instalaciones de un laboratorio de investigación.

Emergencias Ambientales: Serán estimados como tales todos los que puedan causar eventualmente algún tipo de impacto al medio ambiente. Por ejemplo: derrames o fugas, aceites y lubricante, combustibles, productos químicos.

3.13 Las técnicas preventivas.

Ceseña & Martínez (1997), indican que la seguridad, la higiene y la medicina del trabajo, son técnicas que intentan prevenir y curar las lesiones y enfermedades causadas por el trabajo, también es necesario tomar en cuenta a la psicología que intenta prevenir los daños a la salud causados por tareas monótonas y por la propia organización del trabajo cuando no se tiene en cuenta al trabajador como persona con el concepto de ergonomía las técnicas preventivas engloban otros campos profesionales, a estas se les puede llamar técnicas preventivas específicas, que influyen en el mejoramiento de las condiciones de trabajo y la salud de los trabajadores desde el punto de vista específico de su especialidad.

3.14 Contaminantes químicos y biológicos.

Cardona L. *et. al.*, (2005) mencionan que los contaminantes químicos (gases, ácidos, solventes) y biológicos (bacterias, virus, microorganismos patógenos) pueden estar en el medio ambiente de trabajo, sus efectos para la salud, las técnicas de evaluación y las medidas correctivas para controlarlos.

Los mismos autores afirman que nunca hay un manejo adecuado de los desechos sólidos, solamente es el mejoramiento de las condiciones de trabajo y disminución de los riesgos. Asimismo, todos los desechos sólidos representan una amenaza para la salud. Sin embargo los estudios revisados mencionan que los más peligrosos son:

- Los punzocortantes, responsables de la mayor cantidad de accidentes y causas principales de enfermedades.
- Los compuestos químicos y en particular citóxicos.
- Los radiactivos que constituyen la primera causa de accidentes.

Según Cardona L. *et. al.*, (2005), la realización actual por médicos, laboratoristas, servicios de apoyo y estudiantes, en la utilización de equipo de Rayos X, laboratorio clínico y otros, se colocan en un punto expuestos a sufrir accidentes laborales o adquirir algún tipo de infecciones a tener contacto con material contaminado; si no se realiza alguna adecuada manipulación y clasificación de desechos; es por esta razón que se han establecido normas de disposición de los desechos. Por consiguiente la aplicación de las recomendaciones, donde se describen las normas de bioseguridad y disposición de los desechos provenientes de los laboratorios, puede adoptar una actitud, la cual se define como: “Una predisposición aprendida para responder de una manera favorable ante un objeto, personas, grupo o institución”.

4. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.

4.1 Definición del tipo de investigación.

De acuerdo a Hernández Sampieri *et. al.*, (1998), el proceso de la investigación que se realizó fue de carácter descriptivo, porque permitió diagnosticar la situación actual de la Institución, para saber que grado de preparación posee, realizando una evaluación de los elementos no estructurales y aspectos conductuales de las personas, diagnosticando la situación actual del área de trabajo en la Institución, donde se aplicó una Herramienta de Riesgo en cada laboratorio, además de la obtención de información a través de cuestionarios a los usuarios de estas instalaciones; sobre el conocimiento que la comunidad de la Facultad posee sobre Bioseguridad y señalización.

4.2 Lugar de la investigación.

Este trabajo se desarrolló en las instalaciones de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, la cual se encuentra localizada sobre la Avenida Fray Felipe de Jesús Moraga Sur, en el Municipio y Departamento de Santa Ana, a una altura de 753 m.s.n.m; además se encuentra entre las coordenadas 13° 53'11 latitud norte y 89° 34'26 longitud oeste. Cuenta con un espacio físico de 12 manzanas con 6358.37 V², sus instalaciones cuentan con seis edificios y nueve edificaciones de un nivel. (Ver anexo 1 y 2).

Para la aplicación de los instrumentos de estudio donde se recolectaron los datos, se delimitaron 6 áreas de trabajo, donde se tomaron los distintos laboratorios de la siguiente forma:

Área A. Departamento de Química, la cual posee: 3 laboratorios de prácticas (los cuales se dividen en Laboratorio de Química General, Química Orgánica y de Investigación) y una bodega de materiales, reactivos y cristalería.

Área B. Departamento de Biología, posee 2 laboratorios multidisciplinarios de prácticas y una bodega de materiales, reactivos, cristalería y material microbiológico.

Área C. Departamento de Física, posee 2 laboratorios de prácticas, un área de equipo, un taller de mantenimiento para equipo, un aula interna y un Centro de Informática.

Área D. Departamento de Ciencias de la Salud, el cual se divide en 6 laboratorios de la siguiente forma: Laboratorio de Anatomía, Enfermedades Transmisibles, Fisiología, Bioquímica, Habilidades y destrezas #1 y # 2; cada uno cuenta con su respectiva bodega de material microbiológico y cristalería.

Área E. Clínica Extramural (Clínica Odontológica), se divide en las siguientes áreas: Área Clínica o de consulta, área de rayos X, Área de esterilización y desinfección, Arsenal (Bodega de materiales) y Cuarto oscuro ó de revelado.

Área F. Departamento de Ingeniería, que consta de: un Taller de Tecnología Industrial y un Centro de computo dividido en: Sala de Centro de Cómputo, Sala de Redes, Hardware y Oficina de encargados.

4.3 Universo, población y muestra.

El universo: Está conformado por todos los laboratorios de la Universidad de El Salvador.

La población: Se compone por todos los laboratorios que se encuentran en la Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

La muestra: Se tomaron los laboratorios de los departamentos de Biología, Química, Física, Ciencias de la Salud, Ingeniería, Taller de Tecnología Industrial y Clínica extramural de Odontología de La Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

4.4 Diseño de la investigación.

4.4.1 Revisión bibliográfica.

Comprendió buscar y coleccionar la teoría de la seguridad industrial, señalización y los conocimientos de seguridad en los distintos laboratorios. Fue mediante la recolección de los folletos u hojas volantes de las prácticas de laboratorios actuales, leyes, reglamentos y normas ambientales y de seguridad, que fueron aplicables a esta investigación. Así mismo se obtuvo el apoyo en fuentes secundarias donde se utilizaron documentos bibliográficos directamente relacionados como: tesis, libros y revistas e información bibliográfica de apoyo para el desarrollo del estudio. Además la utilización de documentos digitales e internet.

4.4.2 Fase de campo.

Recolección de información.

El no contar con información documentada acerca de Recomendaciones de Bioseguridad del personal, Señalización y el manejo de residuos procedentes de los laboratorios de la Facultad, las fuentes de información primaria se vuelven determinantes. Para obtener la información necesaria se aplicaron técnicas de recopilación de información, por medio de dos instrumentos: una Herramienta de Evaluación de Riesgos Potenciales, tomado de Ceseña & Martínez (1997), adaptada a la Facultad Multidisciplinaria de Occidente (ver anexo 3) y cuestionarios (ver anexos 5 y 6).

Estos instrumentos sirvieron para obtener información de datos importantes para la elaboración de este trabajo; posteriormente se hizo una descripción gráfica de los riesgos potenciales que están presentes en todas las áreas de los laboratorios, mediante figuras que representarán un riesgo existente en las áreas (ver anexo 4). Estos instrumentos se describen a continuación:

a) Herramienta de Evaluación de Riesgos Potenciales.

Se elaboró por medio de la observación directa de las instalaciones físicas estructurales y no estructurales de las instalaciones de la Facultad, que se verían afectadas para elaborar un registro sistemático, válido y confiable, utilizando para ello listas de chequeo donde se verificó el estado actual de cada laboratorio y se observó la existencia de algún riesgo potencial, el cual fue graficado en un croquis del mapa de riesgos potenciales de cada área evaluada, con todos los elementos observados y fueron discutidos con la persona encargada de cada laboratorio para su respectiva validación. Así mismo con esta información se elaboró el mapa de propuesta de señalización y recursos de cada área evaluada.

b) Cuestionarios.

Estos cuestionarios fueron de tres tipos distintos, un tipo fue dirigido tanto a personal docente, laboratoristas y personal de la clínica extramural, el cual constó de 9 preguntas, las cuales fueron estructuradas de la siguiente manera: 4 de tipo cerrada, 4 abiertas y 1 de señalización; cada uno de los involucrados fueron tomados de cada departamento en estudio.

Los otros dos tipos de cuestionarios fueron contestados por estudiantes, un tipo de cuestionario por estudiantes de Biología, Química y Ciencias de la Salud; y así mismo el otro tipo de cuestionario fue contestado por estudiantes del departamento de Ingeniería, que utilizan y han utilizado estas instalaciones.

4.5 Obtención del número de cuestionarios que fueron administrados a los alumnos de los distintos departamentos en estudio.

Para determinar el número de cuestionarios, que fueron administrados a los alumnos de los distintos departamentos en estudio, se tomaron en cuenta los siguientes elementos:

Un $LE = 0.055$, dado que ofrece un excelente rango de confiabilidad, este límite de error fue determinado por el investigador.

El valor de $Z = 1.96$ Nivel de confianza.

Se tomó $p = 0.5$ que es la probabilidad de éxito y $q = 0.5$ como la probabilidad de fracaso, que son la máxima banda de error por no haber estudios anteriores.

Para obtener el porcentaje y número de encuestas se realizó mediante la siguiente fórmula de proporciones: Según lo recomendado por Chicas S. (2010), que propuso la fórmula de proporciones y de relación aritmética.

Z = nivel de confianza.

p = Probabilidad de éxito.

q = probabilidad de fracaso.

LE = Límite de error.

El siguiente cuadro muestra el número de cuestionarios, que se les dirigió a los alumnos, tomando como base el listado de inscripción de matrícula realizado en Administración Académica de La Facultad Multidisciplinaria de Occidente, durante el ciclo I/2010 (ver anexo 7).

Cuadro 2. Detalle del número de cuestionarios por alumnos de los distintos departamentos en estudio.

Departamentos de estudio.	Número de cuestionarios
Departamento de Ciencias de la Salud.	71
Departamento de Ingeniería.	174
Departamento de Biología.	20
Departamento de Química.	20
Total	285

Luego de haber obtenido el número de cuestionarios que se les administrarían a los alumnos de los distintos departamentos en estudio, se le aplicó la fórmula de relación aritmética (regla de tres).

Con la cual, se determinó el número de cuestionarios que se administraron a alumnos de cada una de las distintas carreras en estudio para recolectar información del conocimiento de bioseguridad del laboratorio y señalización.

Cuadro 3. Número de cuestionarios dirigidos a alumnos de las distintas carreras en estudio.

Carreras en estudio.	Número de cuestionarios
Doctorado en Medicina.	71
Ingeniería Civil.	34
Arquitectura.	31
Ingeniería Mecánica.	6
Ingeniería Industrial.	37
Ingeniería en Sistemas Informáticos.	57
Ingeniería Química.	3
Ingeniería Eléctrica.	6
Licenciatura en Biología.	15
Profesorado en ciencias naturales p/3-c ed. bas. y ed. Media.	5
Licenciatura en Ciencias Químicas.	14
Licenciatura en Química y Farmacia.	6
Total	285

Llenado de cuestionarios.

En esta fase se realizó el llenado de los cuestionarios por parte de los docentes, laboratoristas, personal de la Clínica Extramural y estudiantes de los distintos departamentos en estudio, donde se pretendió obtener los datos para reconocer riesgos en un lugar de trabajo y evaluar los conocimientos que poseen actualmente sobre bioseguridad.

Validación de la información colectada.

La información colectada y compilada, se presentó a los actores en estudio para que fueran ellos que se diera por enterado ó de su conocimiento la información recabada y aportaron información no visualizada ó no tomada en cuenta durante el proceso de recolección de datos, teniendo así una información mas objetiva y precisa.

Compilado de resultados.

Se tabularon y analizaron los resultados de los cuestionarios por medio de la aplicación de una herramienta de evaluación con la que se describen también los posibles riesgos de accidentes en los laboratorios, mediante la observación e inspección de las instalaciones de los distintos laboratorios de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, tomando en cuenta todos los factores que se observaron.

Discusión de resultados.

De la información colectada se dan las recomendaciones de cómo mejorar la bioseguridad y la señalización en las instalaciones de los laboratorios y operaciones, considerando que algunas se desarrollarán a corto plazo y otras a largo plazo. La documentación de los cuestionarios, las visitas a los laboratorios hicieron que la investigación sea objetiva. La investigación de campo y la recolección de datos se realizaron de tres formas:

- a) Indicación de los riesgos potenciales en cada uno de las distintas áreas de investigación con su respectiva simbología.
- b) Cuadros estadísticos que son interpretados para un mejor entendimiento de los resultados de los cuestionarios.
- c) Formulación de recomendaciones y señalización con calidad internacional (simbología).

4.5 Indicadores identificados.

Las variables se agruparon de acuerdo a la información que se quiso recolectar:

- Reglamentos de seguridad industrial.
- Identificación de los riesgos físicos, microbiológicos, estructurales y su prevención.
- Almacenamiento de material microbiológico, químico, cristalería y equipos de los distintos laboratorios.
- Señalización, seguridad, medidas, mapas de riesgos y condiciones físicas del medio de trabajo.
- Manejo de residuos.

4.6 Delimitación de las unidades muestrales.

Se utilizaron las Leyes, Reglamentos y Normas Ambientales y de seguridad, que son aplicables al desarrollo de actividades en los laboratorios de Biología, Física, Química, Ciencias de la Salud, Clínica Extramural e Ingeniería de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

A continuación se presentan los resultados obtenidos mediante cuestionarios administrados a docentes, laboratoristas y personal de la Clínica Extramural, sobre conocimientos de bioseguridad y señalización, en las instalaciones de los laboratorios de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

5.1 Datos obtenidos de cuestionario dirigido a docentes, laboratoristas y personal de la Clínica Extramural.

Cuadro 4. Resultado de tabulación de datos obtenidos de cuestionario, dirigido a docentes, laboratoristas y personal de la Clínica Extramural.

PREGUNTAS DEL CUESTIONARIO			RESPUESTAS	PORCENTAJE
NUMERO DE ENCUESTAS			16	100%
1. ¿Da usted indicaciones generales o Especificas antes de hacer las practicas sobre el manejo y grado de peligrosidad de los reactivos químicos y equipo que utilizará?	SI		15	93.75%
	NO		1	6.25%
2. ¿Conoce usted la existencia de bibliografía adecuada para consultar en caso de accidentes o intoxicaciones por reactivos químicos o microbiológicos?	SI		10	63%
	NO		6	37%
3. ¿Ha recibido algunas charlas fuera de la Facultad, aplicables acerca de accidentes de trabajo y su prevención?	SI		7	43.75%
	NO		9	56.25%
4. ¿Ha sufrido algún tipo de accidente con reactivos (químicos o microbiológicos) o equipo en los laboratorios de la Facultad?	SI	ACIDOS	2	12.5%
		GASES	---	---
		BASES	---	---
		EQUIPO	2	12.5%
	NO		12	7.5%

Viene del cuadro anterior.

PREGUNTAS DEL CUESTIONARIO			RESPUESTAS	PORCENTAJE
NUMERO DE CUESTIONARIOS			16	100%
5. ¿Existe ó sabía usted alguna medida preventiva sobre accidentes en los laboratorios?	SI		8	50%
	NO		8	50%
6. Durante el tiempo que tiene de elaborar en la institución, ¿Ha sido dotado de algún equipo de seguridad industrial?	SI		4	25%
	NO		12	75%
7. Qué medidas de protección y equipo conoce usted que existen en los laboratorios de la Facultad en caso de accidentes.	EXTINGUIDORES		11	68.75%
	MANGUERA		3	18.75%
	VENTILADORES		8	50%
	EXTRACTORES DE GASES		---	---
	DUCHAS		4	25%
	LAVA OJOS		---	---
	BOTIQUINES		8	50%
	ALARMAS		---	---
	TELEFONO DE EMERGENCIA		1	6.25%
8. Señale que equipo de protección utiliza usted en las prácticas de laboratorio.	GUANTES	ASBESTO	1	6.25%
		POLIETILENO	---	---
		LATEX	9	56.25%
	MASCARILLAS	TELA	---	---
		DESECHABLES	5	31.25%
		CON FILTROS ESPECIALES	1	6.25%
	GABACHAS		16	100%
	CAMARAS DE EXTRACCION DE GASES		1	6.25%
9. ¿Cuántas señales de seguridad usted sabe lo que significa?	1 A 4		---	---
	5 A 8		1	6.25%
	9 A 12		3	18.75%
	13 A 16		1	6.25%
	17 A 20		9	56.25%
	21 A 24		2	12.5%

En base a los resultados obtenidos en el cuadro anterior; se obtuvo que el 93.75% de los docentes dan indicaciones generales sobre el grado de peligrosidad de los reactivos y equipos, solamente antes de iniciar sus prácticas, lo que influye en la ocurrencia y reducción de accidentes, ya que no llevan una secuencia durante el desarrollo de las prácticas de reforzar dichas indicaciones.

El 63% afirma que conoce la bibliografía adecuada para consultar en caso de accidentes o intoxicaciones por productos químicos ó microbiológicos; el resto de este porcentaje tendría que ser informado por medio de manuales, capacitaciones, afiches, etc., a fin de dar a conocer como enfrentar un accidente de tipo laboral, los cuales deben estar disponibles en la biblioteca de cada departamento y en caso de no contar con ella, hacer la solicitud de adquirir dicha bibliografía.

El 56% de las personas encuestadas mencionaron que no han sufrido ningún tipo de accidente; mientras los que han ocurrido han sido con ácidos y algún equipo; sin embargo, habría que realizar un proceso de divulgación y capacitación sobre el uso de equipos, utensilios ó cristalería, que pongan en riesgo la salud humana y estructural de las instalaciones.

Con relación a la existencia de medidas preventivas sobre accidentes en laboratorios se encontró que el 50% conoce de esas medidas, ya que en las instalaciones de los laboratorios tendrían que dar a conocer las medidas preventivas y las condiciones físicas a toda persona, para que se facilite la utilización de las instalaciones y reducir al mínimo la ocurrencia de accidentes.

Al realizar la pregunta: Ha sido dotado de algún equipo de seguridad industrial durante el tiempo que tiene de laborar en la institución, se encontró que el 75% de los analizados, han respondido que no han sido dotados de algún equipo de seguridad industrial; por lo que la Universidad tendría que proporcionar los equipos necesarios para reducir el riesgo laboral y el usuario debe cuidarlo y darle un buen manejo.

Al mencionarles a los docentes nueve medidas de protección, dependiendo del área de estudio; se obtuvo que las medidas de seguridad que más conocen son: extintores, botiquines, ventilador, ducha y mangueras; se tendría que realizar un proceso informativo para dar a conocer los diferentes utensilios además de su funcionamiento, los accidentes que podría evitarse y la protección que genere al usuario con la finalidad de reducir accidentes laborales; además se tendría que tener las condiciones ideales para implementarse.

Dentro del equipo de protección que utiliza en las prácticas tenemos que el 56% de los encuestados ocupan guantes de látex, mascarillas desechables y de filtros especiales; en un segundo grado, las gabachas son utensilios de protección que están generalizadas para docentes y alumnos; sin embargo podría recomendarse al usuario la utilización de los demás equipos de protección tales como: Guantes de asbesto y polietileno, según al área de trabajo y prácticas que se realizan.

Tomando como base 24 símbolos, que son de carácter internacional y los más comunes en bioseguridad (ver anexo 4: Cuestionario dirigido a docentes, laboratoristas y personal de la clínica extramural. Pregunta # 9.), dentro de ella se obtuvo que un 56% conoce hasta 20 símbolos, lo cual indica que las personas desconocen un sinnúmero de símbolos que indican una determinada acción y que el conocimiento general de la mayor parte de símbolos reduciría accidentes laborales y que podría lograrse a través de educación ambiental ó la colocación de estos símbolos en los lugares estratégicos o adecuados.

5.2 Cuestionarios contestados por alumnos de los Departamentos de Biología, Ciencias Químicas, Ingeniería y Ciencias de la Salud.

Los siguientes cuadros del 5 al 14, se presentan los resultados de los cuestionarios realizados a alumnos de los Departamentos de Biología, Ciencias Químicas, Ingeniería y Ciencias de la Salud.

Cuadro 5. Resultado de la Pregunta N° 1. Indique si los siguientes términos son de su conocimiento.

Términos de bioseguridad que son de su conocimiento	CARRERAS EN ESTUDIO							
	Departamento de Biología		Departamento de Química		Departamento de Ingeniería		Departamento de Ciencias de la Salud	
	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%
Riesgo	17	85%	17	85%	128	74%	56	74%
Seguridad	9	45%	11	55%	111	64%	39	55%
Seguridad ocupacional	6	30%	10	50%	73	42%	40	56%
Accidentes de trabajo	20	100%	19	95%	128	74%	54	76%
Total de Cuestionarios	20	---	20	---	174	---	71	---

*ver anexo 8 de tabulación de datos.

En base a los resultados obtenidos, se demostró que independientemente fueran distintas las carreras en estudio por sus áreas de trabajo, todas conocen los términos de bioseguridad. El término de mayor conocimiento entre los alumnos fue: **Accidente de trabajo** detectándose con los rangos de frecuencia más alto; seguido de **Riesgo, Seguridad y Seguridad ocupacional**; por lo que se tendría que realizar un proceso de capacitación educativa en las distintas áreas, para dar a conocer el significado, la importancia y lo que implica saber los términos de bioseguridad, ya que las

personas que ocupan estas áreas deberían estar familiarizadas con estos términos.

Cuadro 6. Resultado de la Pregunta N° 2. ¿Cuántas materias ha cursado en las que se incluyen prácticas de laboratorio?

Intervalos del número de materias que ha cursado.	CARRERAS EN ESTUDIO							
	Departamento de Biología		Departamento de Química		Departamento de Ingeniería		Departamento de Ciencias de la Salud	
	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%
1 a 5	---	---	---	---	93	53%	39	55%
6 a 10	8	40%	4	20%	53	30%	28	39%
11 a 15	12	60%	11	55%	10	6%	4	6%
16 a 20	---	---	2	10%	9	5%	---	---
≥ 21	---	---	3	15%	8	4%	---	---
Total de Cuestionarios	20	---	20	---	174	---	71	---

*ver anexo 8 de tabulación de datos.

Los alumnos de los Departamentos de Química e Ingeniería manifiestan que han cursado hasta 21 materias; mientras que los de los Departamentos de Biología y Ciencias de la Salud han cursado hasta un promedio de 15 materias donde requieren el uso de laboratorio; han cursado un promedio del 30 % de la Carrera, y que sería muy importante el realizar una capacitación en prácticas y manejo y uso de laboratorio, en medidas de protección ante casos de emergencia y el manejo integrado de los desechos líquido y sólidos.

Cuadro 7. Resultado de la Pregunta N° 3. ¿Existe ó sabía usted alguna medida preventiva sobre accidentes en los laboratorios?

RESPUESTAS	CARRERAS EN ESTUDIO							
	Departamento de Biología		Departamento de Química		Departamento de Ingeniería		Departamento de Ciencias de la Salud	
	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%
SI	10	50%	4	20%	49	28%	37	52%
NO	10	50%	16	80%	125	72%	34	48%
Total de Cuestionarios	20	100%	20	100%	174	100%	71	100%

*ver anexo 8 de tabulación de datos.

Con la relación de existencia de medidas preventivas se encontró que de un 80% de los alumnos no conoce de esas medidas y que un 20% conoce las medidas de prevención. Por lo que se tendría que realizar un proceso de divulgación al inicio de cada práctica, además de la colocación de rótulos preventivos a la seguridad y riesgo.

Cuadro 8. Resultado de la Pregunta N° 4. ¿Conoce usted la existencia de bibliografía adecuada para consultar en caso de accidentes o intoxicaciones por reactivos químicos?

RESPUESTAS	CARRERAS EN ESTUDIO							
	Departamento de Biología		Departamento de Química		Departamento de Ingeniería		Departamento de Ciencias de la Salud	
	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%
SI	2	10%	6	30%	31	18%	31	44%
NO	18	90%	14	70%	143	82%	40	56%
Total de Cuestionarios	20	100%	20	100%	174	100%	71	100%

*ver anexo 8 de tabulación de datos.

Se determinó que un 56% de los alumnos no conoce de la bibliografía adecuada para consultar en caso de accidentes o intoxicaciones por productos químicos o microbiológicos y solo un 44% la conoce; al dar a conocer las indicaciones generales sobre los procedimientos y riesgo de realizar una actividad en los laboratorios; también se tendría que a conocer el tipo de bibliografía que se podría consultar para afrontar un caso de emergencia ó procedimiento a desarrollar; además de tenerla disponible en la biblioteca de cada departamento.

Cuadro 9. Resultado de la Pregunta N° 5. ¿Ha sufrido algún tipo de accidente con reactivos (Químicos o microbiológicos) ó equipo en los laboratorios de la Facultad?

¿Ha sufrido algún tipo de accidente con reactivos químicos y equipo?		CARRERAS EN ESTUDIO							
		Departamento de Biología		Departamento de Química		Departamento de Ingeniería		Departamento de Ciencias de la Salud	
		Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%
SI	Ácidos	9	45%	13	65%	---	---	17	24%
	Gases	---	---	1	5%	---	---	3	4%
	Bases	---	---	---	---	---	---	---	---
	Equipo	1	5%	3	15%	10	6%	8	11%
NO		10	50%	3	15%	164	94%	43	61%
Total de Cuestionarios		20	---	20	---	174	---	71	---

*ver anexo 8 de tabulación de datos.

Un 94% de los alumnos de los Departamentos de Biología, Ingeniería y Ciencias de la Salud, mencionaron que no han sufrido ningún tipo de accidente; mientras los que han ocurrido en los laboratorios de Química fueron en un 45% y han sido ocurrido con ácidos y algún equipo; por lo que se tendrían que imprimir un proceso de capacitaciones ó charlas informativas para reducir los riesgos a los que están expuestos y además hacer obligatorio el uso de utensilios protectores para casos de accidentes y reducir el porcentaje de no ocurrencia de accidentes.

Cuadro 10. Resultado de la Pregunta N° 6. ¿Qué medidas de protección y equipo conoce usted que existe en los laboratorios de la Facultad en caso de accidentes?

Equipos de bioseguridad que ha observado	CARRERAS EN ESTUDIO							
	Departamento de Biología		Departamento de Química		Departamento de Ingeniería		Departamento de Ciencias de la Salud	
	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%
Extintor	20	100%	20	100%	102	59%	57	80%
Manguera	3	15%	3	15%	36	21%	10	14%
Ventilador	3	15%	10	50%	48	28%	39	55%
Extractor de gases	6	30%	14	70%	9	4%	39	55%
Duchas	---	---	15	75%	31	21%	40	56%
Lava ojos	---	---	1	5%	18	9%	21	30%
Botiquines	1	5%	4	20%	60	34%	23	32%
Alarma	---	---	---	---	12	7%	3	4%
Teléfono de emergencia	---	---	1	5%	13	7%	1	1%
Total de Cuestionarios	20	---	20	---	174	---	71	---

*ver anexo 8 de tabulación de datos.

Al preguntarles a los alumnos, si era de su conocimiento los nueve equipos para medidas de protección, que son las observadas en bioseguridad, dependiendo del área de estudio; los equipos en mayores porcentajes

obtenidos fueron: extintores, extractores de gases, mangueras, botiquines, ventilador y ducha. Las medidas mencionadas en el cuadro son de suma importancia, cada una tiene su campo de acción, los docentes jugarían un papel importante en el proceso de divulgación, difusión del uso de los equipos, beneficio de cada equipo de seguridad, a través de un proceso educativo de información ó afiches informativos, para poder reducir al mínimo la ocurrencia de accidentes.

Cuadro 11. Resultado de la Pregunta N° 7. ¿Sabe usted que significan los siguientes símbolos ó señales de bioseguridad?

Intervalos del número de símbolos que conoce.	CARRERAS EN ESTUDIO							
	Departamento de Biología		Departamento de Química		Departamento de Ingeniería		Departamento de Ciencias de la Salud	
	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%
1 a 4	---	---	---	---	19	11%	5	7%
5 a 8	---	---	---	---	44	25%	9	13%
9 a 12	3	15%	3	15%	21	12%	27	38%
13 a 16	2	10%	-	-	56	32%	14	20%
17 a 20	8	40%	10	50%	31	18%	11	15%
21 a 24	7	35%	7	35%	3	2%	5	7%
Total de Cuestionarios	20	100%	20	100%	174	100%	71	100%

*ver anexo 8 de tabulación de datos.

Se tomaron como base 24 símbolos que son de carácter internacional y los más comunes en bioseguridad (ver anexo 4: Cuestionario dirigido a alumnos, pregunta # 10), dentro de ella se definió que el porcentaje mas alto fue obtenido entre un 50% por alumnos de los Departamentos de Biología y Química, ya que conocen en su mayoría hasta un promedio de 20 símbolos,

mientras que un 32% de alumnos del departamento de Ingeniería conoce de 13 a 16 símbolos; los alumnos que pertenecen al departamento de Ciencias de la Salud obtuvo un 38% que conoce de 9 a 12 símbolos. Para aquellas áreas donde los símbolos son poco conocidos se tendría que dar a conocer por medio de afiche charlas y en último caso la introducir una materia ó tópico de seguridad industrial en especial en biología, química y ciencias de la salud donde hay más probabilidad de estar expuesto a caso de contaminación microbiológica e identificación de peligro y protección hacia el usuario.

Cuadro 12. Detalla el resultado de la Pregunta N° 8. ¿Que equipo de protección utiliza usted en las prácticas de laboratorio?

¿Qué equipo utiliza?		CARRERAS EN ESTUDIO							
		Departamento de Biología		Departamento de Química		Departamento de Ingeniería		Departamento de Ciencias de la Salud	
		Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%
Guantes	Asbesto	---	---	3	15%	24	14%	2	3%
	Polietileno	4	20%	11	55%	9	5%	5	7%
	Látex	6	30%	12	60%	12	7%	52	73%
Mascarillas	Tela	---	---	1	5%	1	1%	---	---
	Desechables	7	35%	16	80%	24	14%	56	79%
	Filtros especiales	---	---	2	10%	5	3%	4	6%
Gabachas		20	100%	19	95%	88	51%	71	100%
Extractor de gases		1	5%	2	10%	2	1%	---	---
Total de Cuestionarios		20	---	20	---	174	---	71	---

*ver anexo 8 de tabulación de datos.

Dentro del equipo de protección que mas utilizan los alumnos durante las prácticas de laboratorio se encuentran las gabachas, ya que son utensilios de protección que están generalizadas para los alumnos de los distintos departamentos; tenemos que la mayoría de alumnos ocupan guantes de látex, seguido de los guantes de polietileno; así mismo, la utilización de mascarillas desechables. Se observó que el alumnado no utiliza suficiente equipo de protección y que en caso de accidente estaría expuesto a un alto grado de vulnerabilidad.

Cuadro 13. Resultado de la Pregunta N° 9. ¿Ha recibido indicaciones generales o específicas sobre el manejo y grado de peligrosidad de los reactivos químicos y equipo por parte de su instructor?

¿Ha recibido indicaciones generales sobre el manejo de reactivos químicos y equipo?		CARRERAS EN ESTUDIO							
		Departamento de Biología		Departamento de Química		Departamento de Ingeniería		Departamento de Ciencias de la Salud	
		Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%
SI	Inicio de la práctica.	14	70%	13	65%	62	36%	10	14%
	Medio	1	5%	1	5%	26	15%	8	11%
	Final de la práctica.	---	---	1	5%	6	3%	2	3%
NO		5	25%	5	25%	80	46%	51	72%
Total de Cuestionarios		20	100%	20	100%	174	100%	70	100%

*ver anexo 8 de tabulación de datos.

Se observó que los alumnos de los Departamentos de Biología y Química manifiestan que han recibido indicaciones generales sobre el grado de peligrosidad de los reactivos y equipos solamente antes de iniciar sus prácticas, lo que indica que no llevan una secuencia continua desde el inicio, durante y al final de cada practica por parte del docente, mientras que en los Departamentos de Ingeniería y Ciencias de la Salud indican que no reciben dichas indicaciones de peligrosidad sobre el manejo de reactivos químicos y equipo.

Cuadro 14. Resultado de la Pregunta N° 10. ¿Ha recibido alguna charla fuera de la Facultad, acerca de accidentes de trabajo y su prevención?

RESPUESTAS	CARRERAS EN ESTUDIO							
	Departamento de Biología		Departamento de Química		Departamento de Ingeniería		Departamento de Ciencias de la Salud	
	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%
SI	3	15%	2	10%	67	39%	11	15%
NO	7	85%	18	90%	107	65%	60	85%
Total de Cuestionarios	20	100%	20	100%	174	100%	71	100%

*ver anexo 8 de tabulación de datos.

Se encontró que entre un 90% de alumnos, contestaron no han recibido alguna charla acerca de accidentes de trabajo y su prevención, fuera de la Facultad y que solamente entre un 10% la ha recibido, este nivel de conocimiento ya sea teórico ó práctico se podría mejorar por procesos, con proceso de implementación de charlas donde se explique cuáles son los riesgos, la vulnerabilidad a la que se está expuestos en los laboratorios y cuáles son las medidas a implementarse en caso de una emergencia.

5.4 Datos obtenidos en la herramienta de evaluación de riesgos potenciales por áreas.

Los siguientes detalles presentan los datos obtenidos de los posibles riesgos potenciales identificados en cada área de estudio. La herramienta consistió en tres partes:

- a) Identificación con una "X" en el tipo de riesgo.
- b) Un análisis de los riesgos identificados.
- c) Un esquema del mapa de riesgos del área en estudio.

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA.

Área evaluada: Laboratorio de Química General.

Tipos de riesgos detectados:

- Iluminación no adecuada.
- Ruido general.
- Ventilación no adecuada.
- Calor.
- Peligro eléctrico.
- Peligro de incendio.
- Peligro de inundación.
- Peligro por defecto de estructura (construcción).
- Falta de salidas de emergencias.

Contaminación por:

- Acumulación de gases.
- Contaminantes biológicos

Reactivos químicos peligrosos:

- Tóxicos.
- Explosivos.
- Oxidantes.
- Ácidos concentrados.
- Inflamables.

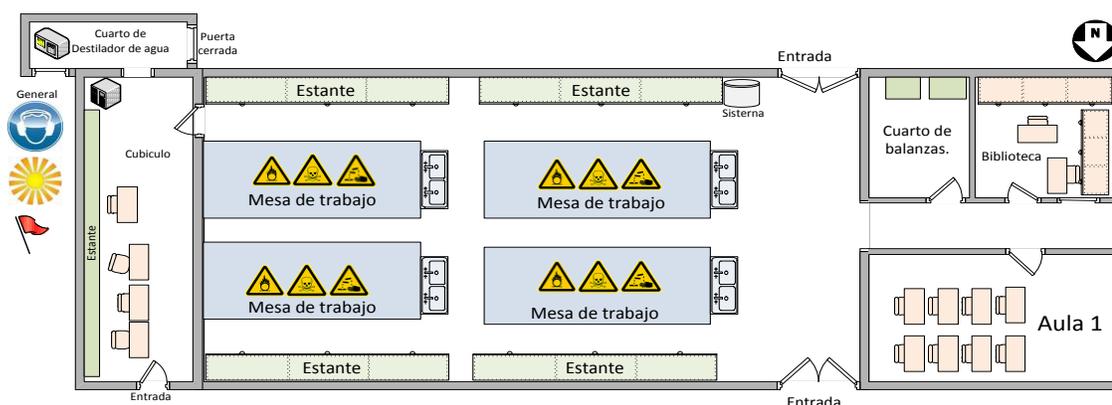
Análisis: En esta área la ventilación es inadecuada, permitiendo la acumulación de gases que pueden causar daño a las personas que se encuentren en el interior del laboratorio y el aumento de temperatura puede provocar incendios por descuido ó reacción de distintas sustancias.

Hay ruido general, por las actividades de las áreas contiguas. No funcionan las duchas de emergencia, creando una limitante ante una

emergencia. Las paredes divisorias se encuentran frágiles por el mal estado. Las puertas por su diseño, pueden provocar peligro al momento de una emergencia, ya que se abren hacia el interior del laboratorio, por su estado actual presentan cerraduras defectuosas, por lo que generaría dificultades ante la necesidad de una emergencia.

Las lámparas de alumbrado no tienen pantallas de protección transparentes, por lo cual se corre el riesgo que ante una emergencia que los tubos fluorescentes, puedan caer sobre las personas que se encuentren en el lugar. Los materiales inflamables y químicos, no se encuentran en lugares adecuados donde estén protegidos de las altas temperaturas, estos se encuentran en el suelo y en mesas, por lo que corren el riesgo de caerse y causar algún daño. No existe ningún sistema de detección de incendios.

Las tuberías que contienen gas no están debidamente señalizadas para evitar accidentes a sus ocupantes. Los cilindros de gas que están en el exterior del edificio deben estar asegurados para que estos no se puedan caer, se observó que no se encuentran debidamente protegidos para su manipulación por personas ajenas a los laboratorios, por lo que debe existir una válvula general para el abastecimiento de los gases utilizados, que en caso de presentarse una emergencia poder tener control del gas y evitar que se pueda propagar y evitar tanto incendios como explosiones.



Esquema 1. Mapa de riesgos del Laboratorio de Química General.

Área evaluada: Laboratorio de Química Orgánica.

Tipos de riesgos detectados:

- X Iluminación no adecuada.
- X Ruido general.
- X Ventilación no adecuada.
- X Calor.
- Peligro eléctrico.
- X Peligro de incendio.
- Peligro de inundación.
- Peligro por defecto de estructura (construcción).
- X Falta de salidas de emergencias.

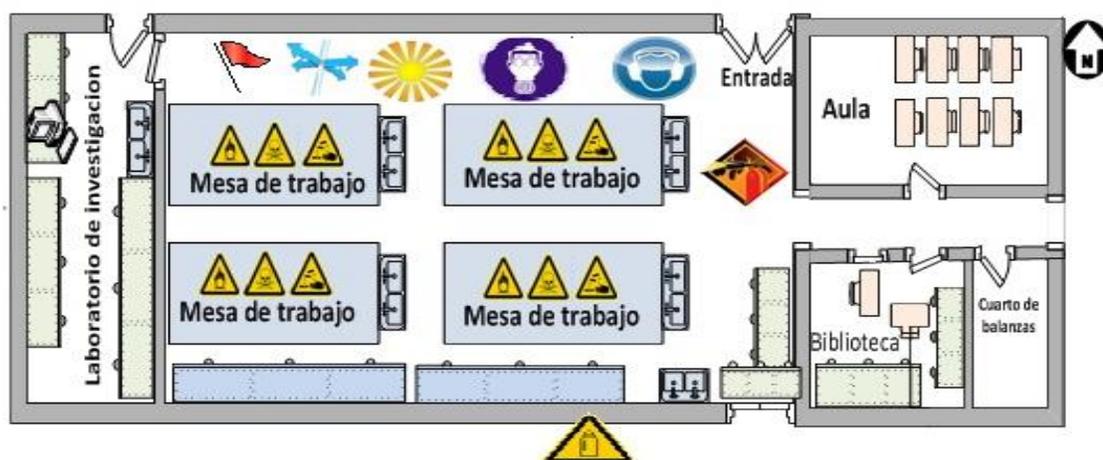
Contaminación por:

- X Acumulación de gases.
- Contaminantes biológicos

Reactivos químicos peligrosos:

- X Tóxicos.
- X Explosivos.
- X Oxidantes.
- X Ácidos concentrados.
- X Inflamables.

Análisis: En esta área la ventilación es inadecuada; los extractores de gases no se encuentran en funcionamiento, permitiendo la acumulación de gases y el aumento de temperatura. Dentro de este laboratorio se encuentran reactivos peligrosos, los cuales pueden provocar incendios por descuido o por reacción de distintas sustancias. Existe ruido general por las actividades de las instalaciones contiguas. Las puertas de acceso solamente se encuentra habilitada una de las dos que existen al interior del laboratorio, ya que una puerta de acceso esta bloqueada y la que se encuentran habilitada no se encuentran en buen estado, ya que presenta dificultad al abrirla, habiendo solo una puerta de acceso durante una emergencia. También se observó que no funciona la ducha de emergencia. Se encontraron tomas corrientes en mal estado, además de tomas corrientes junto a tuberías de gas, cartón y madera y otros que han sido removidos dejando los cables descubiertos.



Esquema 2. Mapa de riesgos del Laboratorio de Química Orgánica.

Área evaluada: Laboratorio de Investigación.

Tipos de riesgos detectados:		Contaminación por:	
	Iluminación no adecuada.	X	Acumulación de gases.
X	Ruido general.		Contaminantes biológicos
X	Ventilación no adecuada.		
X	Calor.		
	Peligro eléctrico.	X	Reactivos químicos peligrosos:
	Peligro de incendio.	X	Tóxicos.
	Peligro de inundación.	X	Explosivos.
	Peligro por defecto de estructura (construcción).	X	Oxidantes.
X	Falta de salidas de emergencias.	X	Ácidos concentrados.
		X	Inflamables.

Análisis: Tanto la ventilación, como la temperatura en esta área no están debidamente controladas, permitiendo la acumulación de gases y el aumento de temperatura. Dentro de este laboratorio se encuentran reactivos peligrosos, los cuales pueden provocar incendios por descuido ó por reacción de distintas sustancias. Existe ruido general por las actividades de las instalaciones contiguas. Solo existe una puerta de acceso durante una emergencia. Los

tanques de gas no están debidamente protegidos. No posee ducha de emergencia.



Esquema 3. Mapa de riesgos del Laboratorio de Investigación.

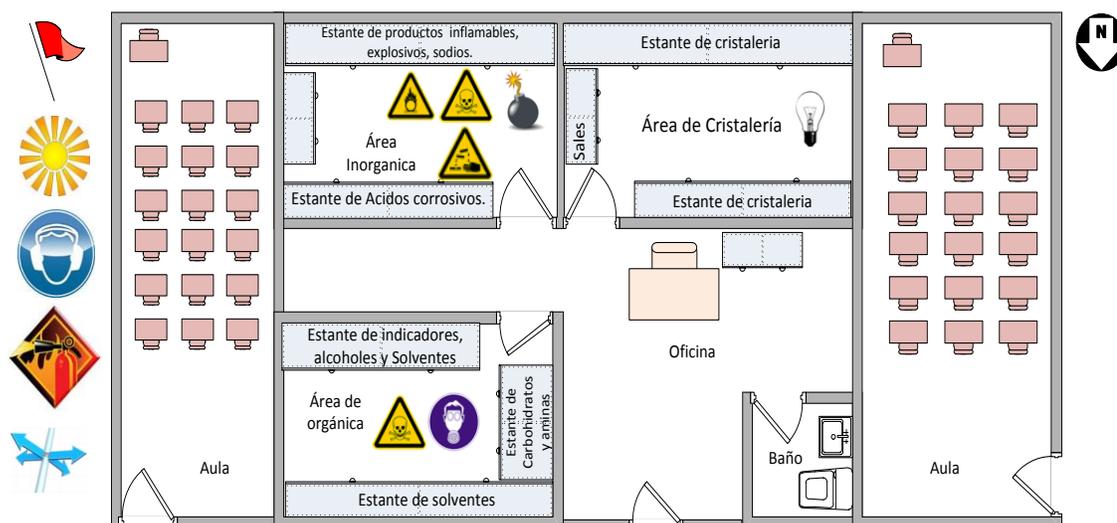
Área evaluada: Bodega de materiales, cristalería y reactivos.

Tipos de riesgos detectados:		Contaminación por:	
X	Iluminación no adecuada.		Acumulación de gases.
X	Ruido general.		Contaminantes biológicos
X	Ventilación no adecuada.		
X	Calor.		
	Peligro eléctrico.		
X	Peligro de incendio.		
	Peligro de inundación.		
X	Peligro por defecto de estructura (construcción).		
X	Falta de salidas de emergencias.		
		Reactivos químicos peligrosos:	
		X	Tóxicos.
		X	Explosivos.
		X	Oxidantes.
		X	Ácidos concentrados.
		X	Inflamables.

Análisis: Tanto la ventilación, como la temperatura en esta área no están debidamente controladas, ya que presenta un alto riesgo de acumulación de gases tóxicos provenientes de diferentes reactivos: inflamables, tóxicos, explosivos, ácidos concentrados, oxidantes, sales, etc.

Se puede provocar incendios por descuidos ó por reacción de diferentes sustancias y por las divisiones de estantes de madera, solo posee una sola puerta de entrada y salida, no contando con una salida de emergencia.

No cuenta con un extintor en caso de incendio. Tampoco posee señalización en las áreas donde se encuentran los reactivos volátiles peligrosos.



Esquema 4. Mapa de riesgos de la Bodega de materiales, cristalería y reactivos. Departamento de Ciencias Químicas.

DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA.

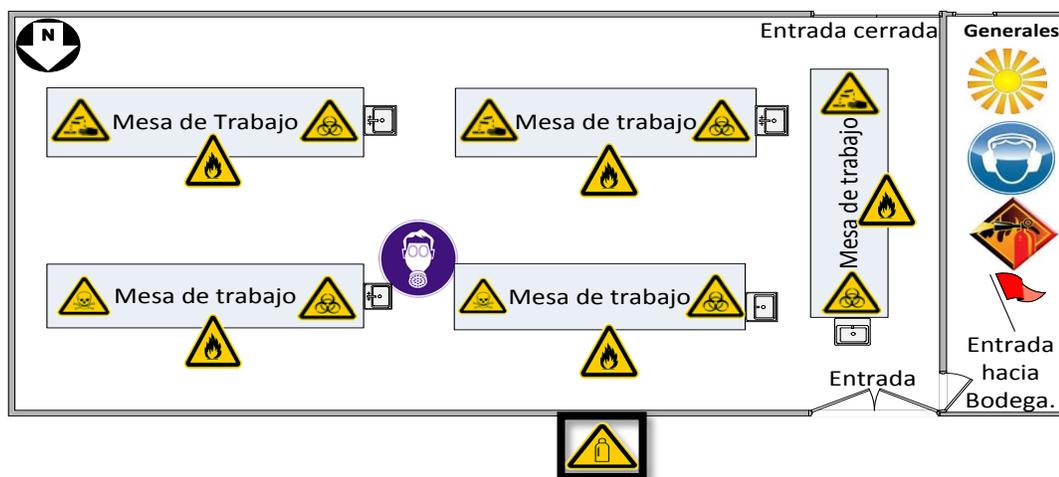
Área evaluada: Laboratorio de Biología No 1.

Tipos de riesgos detectados:		Contaminación por:	
	Iluminación no adecuada.	X	Acumulación de gases.
X	Ruido general.	X	Contaminantes biológicos
X	Ventilación no adecuada.		
X	Calor.		Reactivos químicos peligrosos:
	Peligro eléctrico.	X	Tóxicos.
X	Peligro de incendio.		Explosivos.
	Peligro de inundación.		Oxidantes.
	Peligro por defecto de estructura (construcción).	X	Ácidos concentrados.
X	Falta de salidas de emergencias.	X	Inflamables.

Análisis: En esta área la ventilación es inadecuada, por lo que tiende a aumentar la temperatura y la acumulación de gases; está propicio el peligro de incendio cuando se trabaja con reactivos inflamables. No se encuentra aislada del ruido general; cuenta con salidas, pero aparece una puerta bloqueada, teniendo solo una puerta de acceso.

El manejo de microorganismos y de animales que son desechados en las prácticas, presenta un alto riesgo de contaminación biológica. No posee extintor de incendios.

Los tanques de gas no se encuentran debidamente protegidos de personas ajenas al laboratorio, tanto las tuberías de gas y agua no están debidamente señalizadas. Las cajas térmicas no cuentan con señalización de peligro, no tienen identificados los datos térmicos para el área al que pertenecen. Las lámparas no cuentan con pantallas de protección ante un sismo, estas pueden presentar desprendimiento y caerse, generando vidrios en el suelo.



Esquema 5. Mapa de riesgos del Laboratorio 1 de Biología.

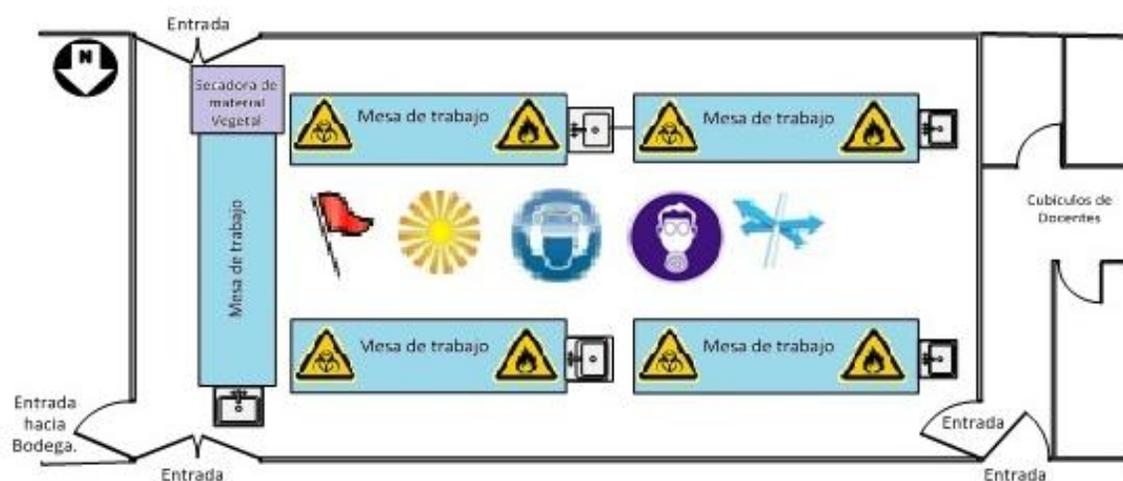
Área evaluada: Laboratorio de Biología N° 2.

Tipos de riesgos detectados:		Contaminación por:	
	Iluminación no adecuada.		Acumulación de gases.
X	Ruido general.	X	Contaminantes biológicos
X	Ventilación no adecuada.		Reactivos químicos peligrosos:
X	Calor.		X Tóxicos.
	Peligro eléctrico.		Explosivos.
X	Peligro de incendio.		Oxidantes.
	Peligro de inundación.		
	Peligro por defecto de estructura (construcción).	X	Ácidos concentrados.
X	Falta de salidas de emergencias.	X	Inflamables.

Análisis: Esta área no se encuentra aislada del ruido general; por la ventilación inadecuada tiende a aumentar la acumulación de gases y el aumento de temperatura en esta área que esta propicio el peligro de incendio cuando se trabaja con reactivos inflamables, tóxicos y ácido –bases concentrados; cuenta

con salidas, pero aparecen obstaculizadas por el espacio reducido interfiriendo con el paso libre quedando atrapado en una emergencia.

El manejo de microorganismos y de animales que son desechados en las prácticas, presenta un alto riesgo de contaminación biológica. También se encontraron deterioradas en la parte inferior las mesas de trabajo, debido a la humedad el plywood se deforma y cae, esto crea debilidad generando una condición insegura. Los cilindros de gas están en el exterior de este laboratorio, pero no se encuentran asegurados para que estos no se puedan caer ni ser manipulados por personal ajeno a los laboratorios.



Esquema 6. Mapa de riesgos del Laboratorio N° 2 de Biología.

Área evaluada: Bodega de materiales, reactivos, cristalería y material microbiológico.

Tipos de riesgos detectados:		Contaminación por:	
	Iluminación no adecuada.	X	Acumulación de gases.
X	Ruido general.	X	Contaminantes biológicos
X	Ventilación no adecuada.		
X	Calor.		Reactivos químicos peligrosos:
	Peligro eléctrico.	X	Tóxicos.
X	Peligro de incendio.	X	Explosivos.
	Peligro de inundación.	X	Oxidantes.
X	Peligro por defecto de estructura (construcción).	X	Ácidos concentrados.
X	Falta de salidas de emergencias.	X	Inflamables.

Análisis: Las condiciones de luz y ventilación no son adecuadas, por lo que propician la acumulación de gases y aumento de la temperatura, que puede causar daño en las personas que se encuentren dentro de la bodega.

Las estructuras por su antigüedad están sumamente deterioradas las que pueden ser riesgo y causar incendios. Si esto pasará, se observó que la salida de emergencia está bloqueada.

También que la forma de almacenamiento de contaminantes biológicos y distintos reactivos químicos peligrosos puede causar accidentes ya que los materiales apilados en los estantes en el área de la bodega.

Se observaron tableros obstaculizados, interruptores y tomacorrientes instalados detrás de materiales inflamables apilados sobre paredes divisorias de madera dentro de la bodega.

Esta área no se encuentra aislada del ruido general. No hay extintor y no existe ningún sistema de detección de incendios ya que donde se manejan materiales líquidos y gases inflamables no existe una señal que indique la prohibición de fumar.



Esquema 7. Mapa de riesgos de la Bodega de materiales, reactivos, cristalería y material microbiológico. Departamento de Biología.

DEPARTAMENTO DE FÍSICA.

Área evaluada: Laboratorio N° 1 de Física.

Tipos de riesgos detectados:

- Iluminación no adecuada.
- X Ruido general.
- X Ventilación no adecuada.
- Calor.
- X Peligro eléctrico.
- X Peligro de incendio.
- Peligro de inundación.
- Peligro por defecto de estructura (construcción).
- Falta de salidas de emergencias.

Contaminación por:

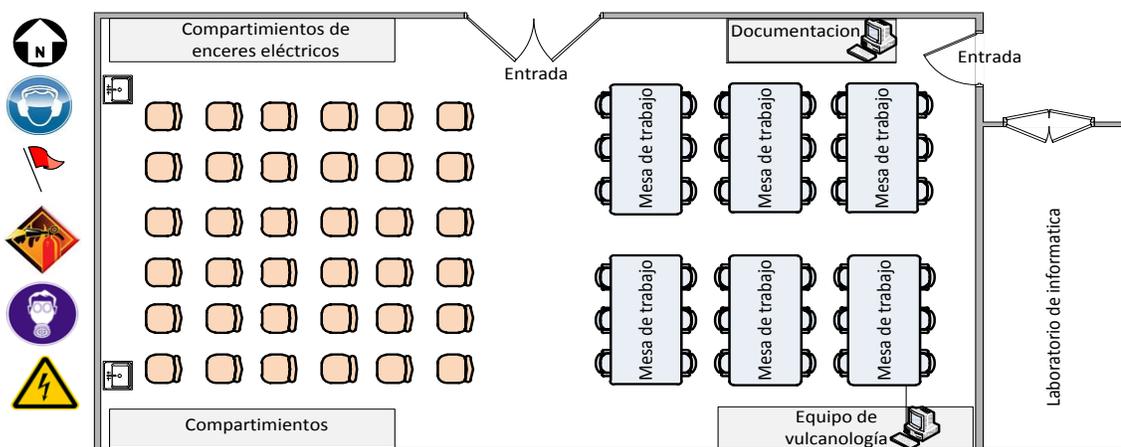
- X Acumulación de gases.
- Contaminantes biológicos

Reactivos químicos peligrosos:

- Tóxicos.
- Explosivos.
- Oxidantes.
- Ácidos concentrados.
- Inflamables.

Análisis: Esta área no se encuentra aislada del ruido general; existe peligro eléctrico debido al sobrecalentamiento de los enchufes ya que se encuentran deteriorados y pueden causar incendio. No posee extintor de incendio.

Se detectó una ventilación inadecuada, la cual provoca la acumulación de gases provenientes de prácticas de otros laboratorios, generalmente de química orgánica.



Esquema 8. Mapa de riesgos del laboratorio N° 1 de Física.

Área evaluada: Laboratorio de Física N° 2.

Tipos de riesgos detectados:

- X Iluminación no adecuada.
- X Ruido general.
- X Ventilación no adecuada.
- X Calor.
- Peligro eléctrico.
- X Peligro de incendio.
- Peligro de inundación.
- X Peligro por defecto de estructura (construcción).
- X Falta de salidas de emergencias.

Contaminación por:

- Acumulación de gases.
- Contaminantes biológicos

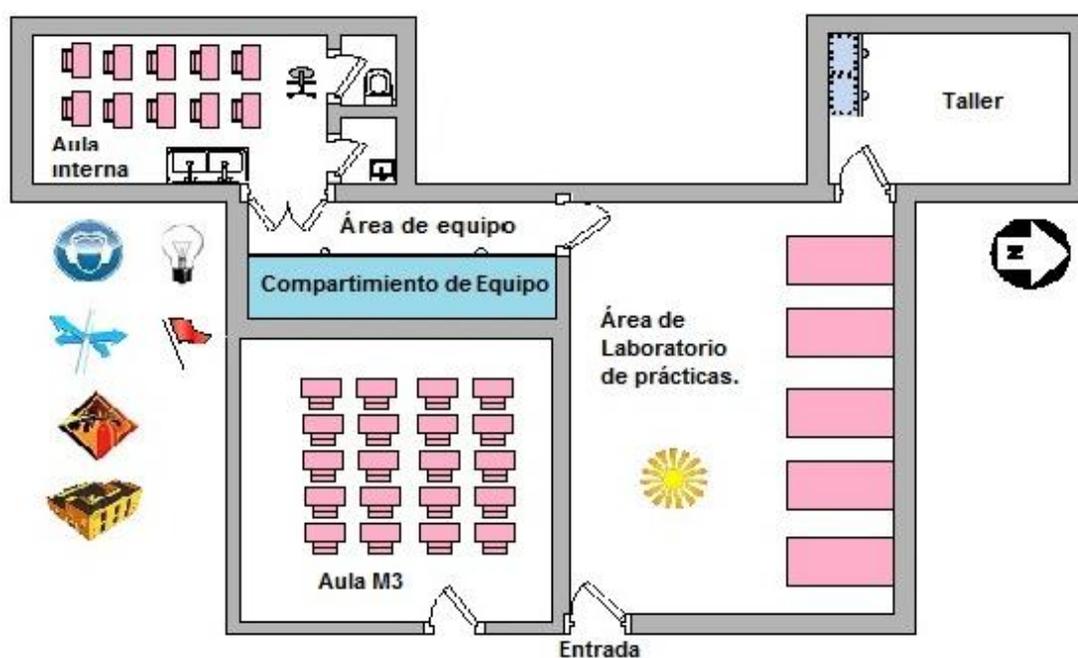
Reactivos químicos peligrosos:

- Tóxicos.
- Explosivos.
- Oxidantes.
- Ácidos concentrados.
- Inflamables.

Análisis: En esta área evaluada se observó la iluminación y ventilación inadecuada, el ruido general es producido las actividades de las aulas contiguas;

Presenta un alto peligro por defecto de estructura ya que por la antigüedad del mismo se observan grietas y paredes con desnivel; principalmente en el aula interna que se encuentra en este laboratorio no posee salidas de emergencia, contando con una sola puerta de acceso y extintor de incendios.

No posee extintor de incendios. Los materiales inflamables (thiner, pinturas, etc.) no están en lugares adecuados, es decir, aislados en zonas en las que no se tenga riesgo de caerse y en los cuales no estén expuestos a altas temperaturas.

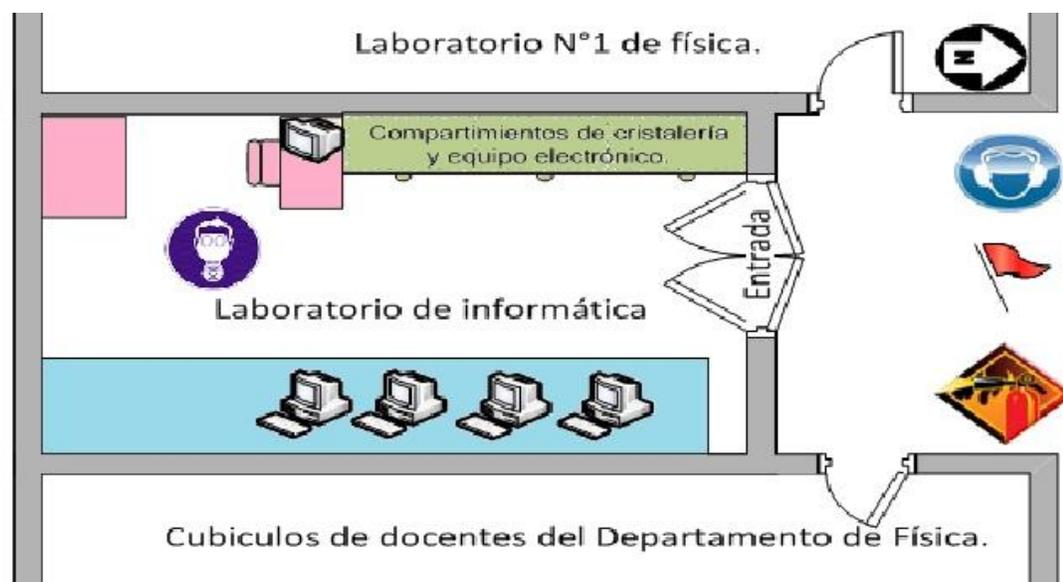


Esquema 9. Mapa de riesgos del laboratorio N° 2 de Física.

Área evaluada: Laboratorio de informática.

Tipos de riesgos detectados:		Contaminación por:	
	Iluminación no adecuada.	X	Acumulación de gases.
X	Ruido general.		Contaminantes biológicos
X	Ventilación no adecuada.		
	Calor.		Reactivos químicos peligrosos:
X	Peligro eléctrico.		Tóxicos.
X	Peligro de incendio.		Explosivos.
	Peligro de inundación.		Oxidantes.
	Peligro por defecto de estructura (construcción).		Ácidos concentrados.
X	Falta de salidas de emergencias.		Inflamables.

Análisis: Esta área no se encuentra aislada del ruido general; existe peligro eléctrico debido a que se encuentran al descubierto los cables eléctricos de la caja de fusibles y pueden causar incendio. La existencia de una ventilación inadecuada propicia la acumulación de gases provenientes de prácticas de otros laboratorios, generalmente de química. No posee extintor de incendio.



Esquema 10. Mapa de riesgos del Laboratorio de Informática.

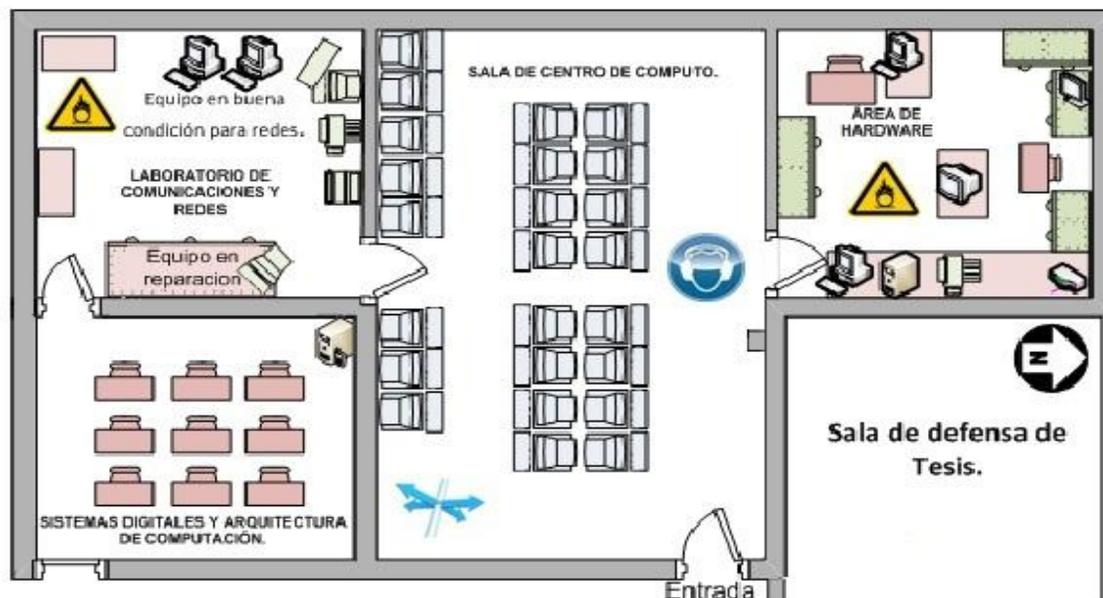
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA.

**Área evaluada: Laboratorio de Ingeniería, Edificio de Usos Múltiples,
2do Nivel.**

	Tipos de riesgos detectados:		Contaminación por:
	Iluminación no adecuada.		Acumulación de gases.
X	Ruido general.		Contaminantes biológicos
	Ventilación no adecuada.		
	Calor.		Reactivos químicos peligrosos:
	Peligro eléctrico.		Tóxicos.
	Peligro de incendio.		Explosivos.
	Peligro de inundación.		Oxidantes.
	Peligro por defecto de estructura (construcción).		Ácidos concentrados.
X	Falta de salidas de emergencias.	X	Inflamables.

ANALISIS: Dentro de esta área se pudo observar que contienen productos inflamables como thinner para sus prácticas; en el aula de sistemas digitales y arquitectura se detecta ruido general producido por las actividades de las aulas contiguas y se observó que no cuentan con salida de emergencia, sólo posee una sola entrada/salida por lo que no existe una ruta de evacuación señalizada que indique a las personas el camino a seguir hacia los medios de egreso y lugares seguros sin incertidumbres ni confusiones.

Cuenta con un extintor, localizado en Laboratorio de software. Las cajas térmicas no cuentan con señalización de peligro de electrocución ni otro tipo de señalización que lo identifique como riesgoso.



Esquema 11. Mapa de riesgos del Laboratorio de Ingeniería.

Área evaluada: Taller de Tecnología Industrial.

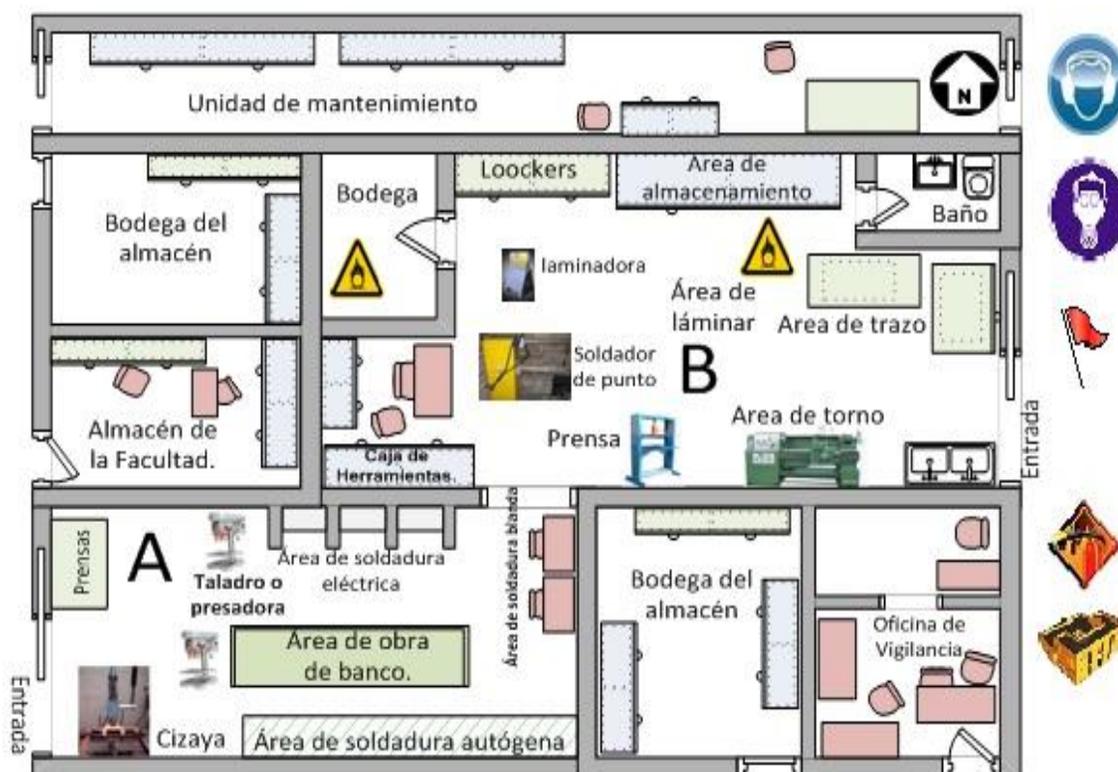
Tipos de riesgos detectados:		Contaminación por:	
	Iluminación no adecuada.		Acumulación de gases.
X	Ruido general.	X	Contaminantes biológicos
X	Ventilación no adecuada.		Reactivos químicos peligrosos:
X	Calor.		Tóxicos.
	Peligro eléctrico.		X Explosivos.
X	Peligro de incendio.	X	Oxidantes.
	Peligro de inundación.	X	Ácidos concentrados.
X	Peligro por defecto de estructura (construcción).	X	Inflamables.
	Falta de salidas de emergencias.		

ANALISIS: Esta área el ruido general es producido por las distintas maquinarias que se utilizan. La ventilación es inadecuada lo que provoca la acumulación de gases principalmente al efectuar trabajos de soldadura eléctrica, autógena y blanda (Área A), al igual que el aumento de temperatura propiciando peligro de

incendio ya que se encuentran productos inflamables como thinner, pintura, gasolina, solventes y ácido muriático (Área B).

Además no cuenta con extintor; presenta defecto de estructura ya que al inicio donde se encuentra la Área B, fue diseñado para bodega y no para taller industrial, por lo que no reúne las condiciones adecuadas para un taller industrial con fines educativos.

Los tanques de Oxígeno y Gas Comprimido deben estar asegurados para evitar que se caigan. Porque al caerse estos tanques, como tienen gases a presión, pueden causar una explosión.



Esquema 12. Mapa de riesgos del Taller de Tecnología Industrial.

DEPARTAMENTO DE MEDICINA.

Área evaluada: Laboratorio de Anatomía. Primer nivel.

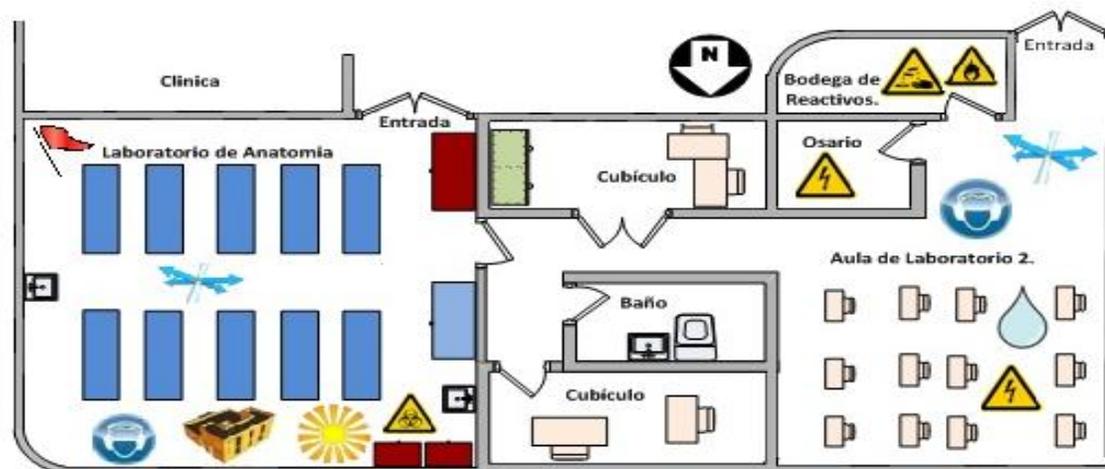
Tipos de riesgos detectados:		Contaminación por:	
	Iluminación no adecuada.	X	Acumulación de gases.
X	Ruido general.	X	Contaminantes biológicos
X	Ventilación no adecuada.		
X	Calor.		Reactivos químicos peligrosos:
X	Peligro eléctrico.	X	Tóxicos.
	Peligro de incendio.	X	Explosivos.
X	Peligro de inundación.		Oxidantes.
X	Peligro por defecto de estructura (construcción).	X	Ácidos concentrados.
X	Falta de salidas de emergencias.		Inflamables.

Análisis: En esta área, se detectó ruido general; la ventilación es inadecuada, aumentando el calor, los extractores de gases están inadecuadamente colocados en el techo, entre el cielo falso, no realizando su función de extraer los gases durante las prácticas, teniendo acumulación de gases, al igual que su instalación eléctrica dejando en ocasiones sin energía parte del Laboratorio de Anatomía, Osario y Bodega del mismo laboratorio, ya que los tableros de fusibles se encuentran en el área de los baños del edificio, los cuales se disparan y dejan sin energía dichas secciones.

No cuentan con un control de encendido y apagado los extractores de gases; por lo que recurren a efectuar conexiones no seguras; dentro de los reactivos peligrosos que se utilizan se pueden mencionar: Formalina, Acido acético, Glicerina y Vaselina. Los contaminantes biológicos que se detectan son solamente hongos.

Dentro del área que funciona el Aula de Laboratorio N° 2 existe el peligro de inundación a consecuencia de tubería de agua al descubierto que en varias ocasiones han sido rotas por alumnos. Asimismo se observaron cables de

energía eléctrica al descubierto, representando peligro por defecto de estructura. También hay acumulación de gases por encontrarse en la misma área de bodega. Esta área no cuenta con salidas de emergencia y no posee extintor de incendio.

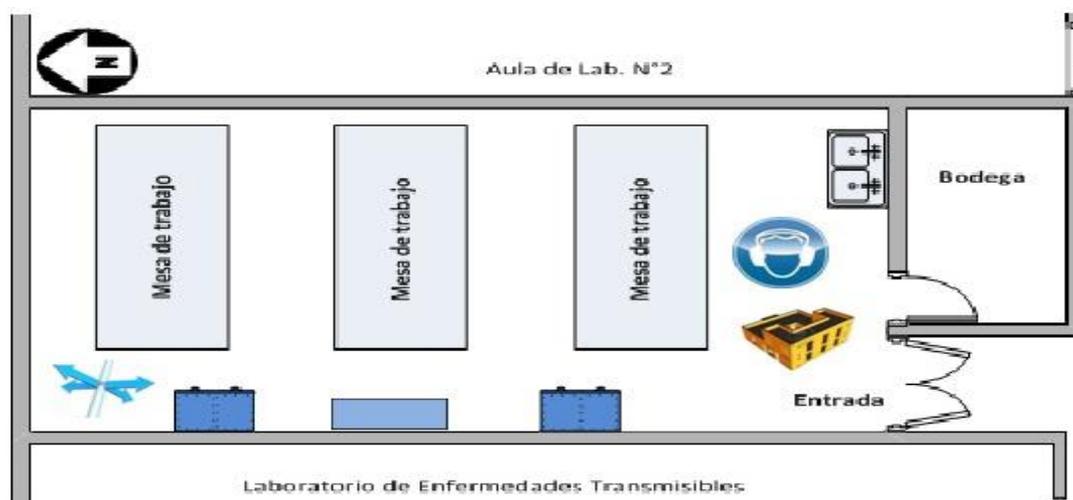


**Esquema 13. Mapa de riesgos del Laboratorio de Anatomía,
Edificio de Ciencias de la Salud.**

Área evaluada: Laboratorio de Fisiología. Primer nivel.

Tipos de riesgos detectados:	Contaminación por:
Iluminación no adecuada.	Acumulación de gases.
X Ruido general.	Contaminantes biológicos
Ventilación no adecuada.	
Calor.	Reactivos químicos peligrosos:
Peligro eléctrico.	Tóxicos.
Peligro de incendio.	Explosivos.
Peligro de inundación.	Oxidantes.
X Peligro por defecto de estructura (construcción).	Ácidos concentrados.
X Falta de salidas de emergencias.	Inflamables.

Análisis: Esta área solo presenta ruido general; se observó peligro por defecto de construcción es cual fue detectado porque en las mesas de trabajo no cuentan con tomas de electricidad, lo que dificulta las actividades ya que es una aula donde realizan sus practicas de forma virtual. Además es necesario porque utilizan laptop, electrocardiógrafo, electromiógrafo y espirómetro. No posee salida de emergencia.



Esquema 14. Mapa de riesgos del Laboratorio de Fisiología, Edificio de Ciencias de la Salud.

Área evaluada: Laboratorio de Enfermedades Transmisibles Primer nivel.

Tipos de riesgos detectados:

- Iluminación no adecuada.
- X** Ruido general.
- Ventilación no adecuada.
- Calor.
- Peligro eléctrico.
- Peligro de incendio.
- Peligro de inundación.
- Peligro por defecto de estructura (construcción).
- X** Falta de salidas de emergencias.

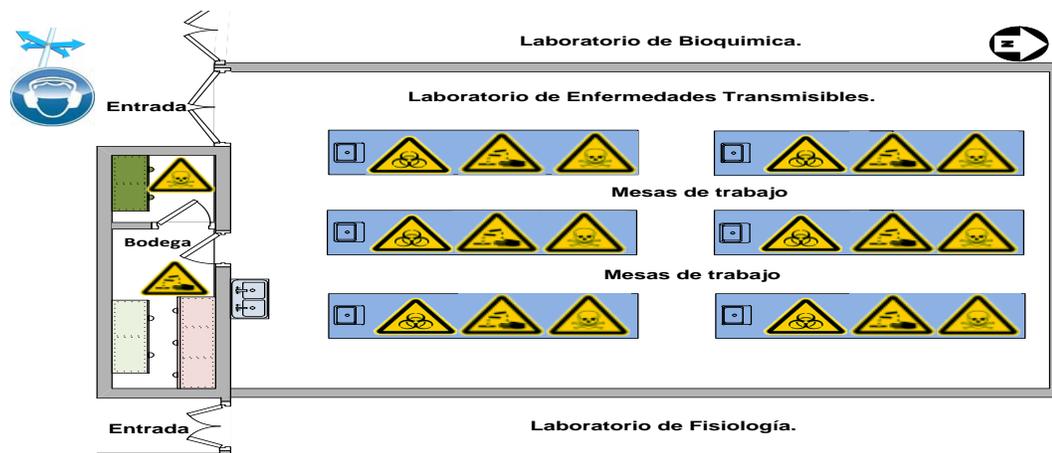
Contaminación por:

- Acumulación de gases.
- X** Contaminantes biológicos

Reactivos químicos peligrosos:

- Tóxicos.
- Explosivos.
- Oxidantes.
- X** Ácidos concentrados.
- X** Inflamables.

Análisis: Esta área no se encuentra aislada del ruido general, provocado por las actividades de las áreas contiguas; se observó que no cuenta con salidas de emergencia. Se encontró la existencia de reactivos como: ácidos é inflamables que podrían en cierto momento ser causa de accidente, provocando quemaduras ó propiciar la formación de ácidos irritantes. También es potencialmente fuente de contaminación microbiológica residual en los lavamanos de las mesas de trabajo.

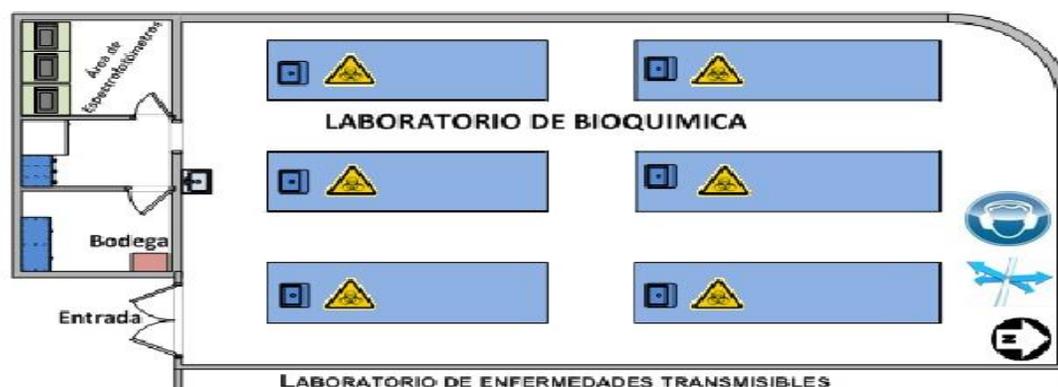


Esquema 15. Mapa de riesgos del Laboratorio de Enfermedades Transmisibles. Edificio de Ciencias de la Salud.

Área evaluada: Laboratorio de Bioquímica. Primer nivel.

Tipos de riesgos detectados:	Contaminación por:
Iluminación no adecuada.	Acumulación de gases.
X Ruido general.	X Contaminantes biológicos
Ventilación no adecuada.	Reactivos químicos peligrosos:
Calor.	Tóxicos
Peligro eléctrico.	Explosivos.
Peligro de incendio.	X Oxidantes.
Peligro de inundación.	X Ácidos concentrados.
Peligro por defecto de estructura (construcción).	Inflamables.
X Falta de salidas de emergencias.	

Análisis: Esta área se presenta ruido general provocado por las actividades de las aulas contiguas; No posee salida de emergencia. Existe el riesgo de contaminación biológica, debido a que se realizan prácticas de tipeo de sangre; dentro de los reactivos peligrosos que utilizan en este laboratorio se encuentra ácido nítrico y acético.



Esquema 16. Mapa de riesgos del Laboratorio de Bioquímica, Edificio de Ciencias de la Salud.

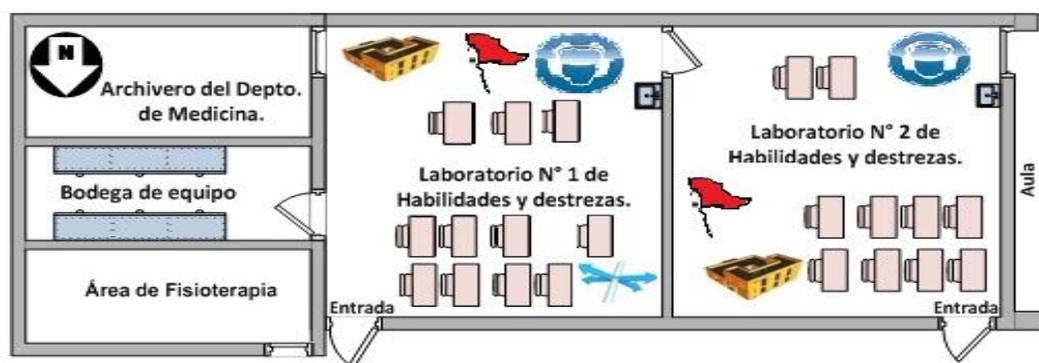
Área evaluada: Laboratorio de Habilidades y Destrezas N °1 y N° 2.

Segundo nivel.

Tipos de riesgos detectados:	Contaminación por:
Iluminación no adecuada.	Acumulación de gases.
X Ruido general.	Contaminantes biológicos
X Ventilación no adecuada.	Reactivos químicos peligrosos:
Calor.	Tóxicos.
Peligro eléctrico.	Explosivos.
Peligro de incendio.	Oxidantes.
Peligro de inundación.	Ácidos concentrados.
X Peligro por defecto de estructura (construcción).	Inflamables.
X Falta de salidas de emergencias.	

Análisis: En esta área se detectó ruido general que proviene de las aulas donde se desarrollan actividades académicas, estos dos laboratorios de habilidades y destrezas sólo se utilizan para demostraciones de toma de electrocardiograma, presión sanguínea, primeros auxilios, etc.; ayudados por maniquíes, los cuales son almacenados en la bodega de equipo.

Se observó peligro por defecto de estructura por deterioro del cielo falso de estas áreas, la ventilación no es adecuada y no poseen salidas de emergencia. También se observó que no poseen extintor de incendios.



Esquema 17. Mapa de riesgos del Laboratorios 1 y 2 de Habilidades y Destrezas. Edificio de Ciencias de la Salud.

CLÍNICA EXTRAMURAL ODONTOLÓGICA.

Tipos de riesgos detectados:		Contaminación por:	
	Iluminación no adecuada.	X	Acumulación de gases.
X	Ruido general.	X	Contaminantes biológicos
X	Ventilación no adecuada.		
X	Calor.		Reactivos químicos peligrosos:
	Peligro eléctrico.	X	Tóxicos.
X	Peligro de incendio.	X	Explosivos.
	Peligro de inundación.	X	Oxidantes.
X	Peligro por defecto de estructura (construcción).	X	Ácidos concentrados.
X	Falta de salidas de emergencias.	X	Inflamables.

Análisis: Esta área presenta ruido general provocado por la actividades de las aulas contiguas; la ventilación no es la adecuada, produciendo un aumento en la temperatura; también se detectó que debido al defecto de la estructura está propicia a peligro de incendio, además no cuentan con un extintor; carece de salida de emergencia, sólo existen una sola puerta de entrada y salida. Dentro del cuarto oscuro que es utilizado para revelado de placas dentales se detectó acumulación de gases ya que utilizan líquidos reveladores y fijadores, que también son reactivos tóxicos, oxidantes y ácidos concentrados; dichos reactivos también son utilizados en la autoclave y almacenados en el arsenal (bodega).

Entre los contaminantes biológicos que se descartan se encuentran: agujas usadas, algodones, campos desechables, cartuchos de anestesia, rodets y algodones eyectores.



Esquema 18. Mapa de riesgos de la Clínica Extramural Odontológica.

6. CONCLUSIONES.

Al realizar el diagnóstico de la situación actual de los laboratorios de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, se puede concluir lo siguiente:

- La Facultad Multidisciplinaria de Occidente no cuenta con un Documento de recomendaciones de Bioseguridad. que permita tomar acciones concretas y definidas ante una emergencia ocurrida dentro de los laboratorios.
- La mayoría de los usuarios de los laboratorios, no cuentan con los conocimientos necesarios sobre: medidas de prevención, bioseguridad, señalización y manejo de residuos.
- Los laboratorios con mayor vulnerabilidad ante peligro de incendio e infraestructura, son los laboratorios y bodega del Departamento de Química; laboratorios y bodega del Departamento de Biología; Laboratorio de informática de Física, el laboratorio N° 2 de Física y el Taller de Tecnología Industrial; mientras que los edificios con menor riesgo son el de Centro de Computo del edificio de Usos Múltiples y Ciencias de la Salud.
- Los edificios de Usos Múltiples y Ciencias de la Salud, poseen cielo falso de durapax esto representa un peligro inminente al ocurrir un incendio que se origine dentro de los laboratorios ya que es altamente combustible y puede propagar el fuego en pocos minutos.
- Ninguno de los distintos laboratorios está debidamente señalizado.
- La Facultad no cuenta con el equipo contra incendios necesarios para enfrentar una amenaza de éste tipo.
- El personal de limpieza de la Facultad que trasladan los desechos, no cumple adecuadamente con las medidas de bioseguridad y manejo de desechos.
- Los principales riesgos que se observaron en el taller industrial y el laboratorio de informática fueron:
 - a) Golpes/cortes por objetos o herramientas.

- b) Proyección de fragmentos o partículas.
 - c) Contactos directos e indirectos eléctricos.
 - d) Ruido.
 - e) Contacto con sustancias cáusticas.
 - f) Pequeños incendios.
 - g) Exposición a contaminantes químicos (vapores orgánicos, partículas disolventes, gases, fibras, humos de soldaduras, etc.)
 - h) Peligro de explosiones.
- El diseño de las puertas pueden generar peligro al momento de una emergencia, ya sea por abrir hacia adentro ó porque su ancho no sea suficiente para la cantidad de personas.

7. RECOMENDACIONES.

La información que se obtuvo en el análisis efectuado; fue la base para definir las medidas de mitigación, prevención y protección necesarias para minimizar los impactos que se puedan generar, las cuales se presentarán en un documento de recomendaciones para uso de laboratorio, bioseguridad del personal, señalización y manejo de desechos procedentes de los laboratorios; para que puedan tomar acciones concretas.

Considerando que los talleres industriales están al servicio de la comunidad universitaria, sin olvidar que también es un lugar que dé origen a un alto nivel de ruido, polvo, vapores, humos, emanaciones ó gases y donde se da en mayor medida los riesgos eléctricos, hace que dentro del taller se cumplan con todos los requisitos de seguridad, tal como lo indica el Art. 17 del Reglamento general sobre seguridad e higiene ocupacional en los centros de trabajo, ya que el personal es el factor más importante para evitar que los accidentes ocurran o las enfermedades de trabajo se presenten.

Dependiendo del área de investigación, a los alumnos se les tendría que dar a conocer que implicaría los términos de seguridad y riesgo; así reconoce, evalúa y controla los factores de riesgo, que pueden ocasionar accidentes de su área de trabajo.

Por lo que plantean los siguientes apartados de recomendaciones para el uso y bioseguridad de laboratorios, un sistema de señalización, la eliminación de residuos y Formulación de un programa de Educación Ambiental.

7.1 Recomendaciones para el uso y bioseguridad de laboratorios, de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

7.1.1 Recomendaciones generales.

- Se recomienda a las autoridades que dentro de su plan de gestión incorporar los procesos de bioseguridad para el personal usuario y en un

futuro a la posible implementación de las Normas ISO, referente a la educación.

- A las autoridades se recomienda la creación de una Unidad de Medio Ambiente para ejecutar los planes de operación.
- Se recomienda la adquisición de extintores para aquellas áreas que han sido catalogadas con riesgo de incendio, en un lugar de fácil acceso libre de obstáculos, que sean completamente visibles y estar debidamente señalizados según la propuesta de señalización.
- Capacitar al personal que labora en las diferentes áreas de los edificios en el uso de extintores, para evitar accidentes al tener la necesidad de utilizarlos y hacer un buen uso de ellos.
- La Institución a través de la Unidad de Desarrollo Físico, Mantenimiento y Planificación deberán tener como prioridad la reparación de los elementos no estructurales como cambios de cielo falso, paredes divisorias y puertas en mal estado en los edificios que contiene las distintas áreas que han sido estudiadas, con el fin de minimizar los riesgos en caso de incendio y ante la necesidad de emergencia.
- Se recomienda que las instalaciones eléctricas para los laboratorios deberán renovarse, para garantizar el buen funcionamiento y minimizar los riesgos de incendio.
- Se recomienda que la Facultad deberá encargarse de ejecutar y llevar a cabo propuesta de la señalización dentro de cada laboratorio.

7.1.2 Responsabilidades de Laboratoristas, técnicos y personal encargado.

a) Manejar correctamente los instrumentos, aparatos y uso general del laboratorio.

- b) Usar gabacha durante el desempeño de sus funciones.
- c) Facilitar material bibliográfico existente de prevención de accidentes a docentes y alumnos que utilicen dichas instalaciones.
- d) Se deberá conocer la ubicación de los elementos de seguridad en el lugar de trabajo, tales como: matafuegos, salidas de emergencia, mantas ignífugas, lavaojos, gabinete para contener derrames, botiquín de primeros auxilios, etc.

7.1.3 Responsabilidades para docentes.

- a) Usar gabacha color blanco durante el desarrollo de sus laboratorios.
- b) Dar recomendaciones generales al inicio, durante y al final de cada práctica, llevando así una supervisión constante y si poder evitar accidentes.
- c) Asegurarse de que el alumno deje limpia el área de trabajo y equipo utilizado durante la práctica.

7.1.4 Recomendaciones para uso del laboratorio y Clínica Extramural.

- a) Por razones higiénicas y de seguridad, queda terminantemente prohibido dentro del laboratorio: fumar, comer, manifestaciones amorosas, usar palabras obscenas, alzar la voz, hacer sonar aparatos de radio, sentarse sobre las mesas de trabajo, maquillarse, dejar abiertos los grifos de gas o de agua, no utilizar los compartimientos asignados como casilleros.
- b) Infórmese sobre el funcionamiento de los equipos ó aparatos que va a utilizar durante la práctica de laboratorio.
- c) Se deberá conocer la ubicación de los elementos de seguridad en el lugar de trabajo, tales como: matafuegos, salidas de emergencia, lavaojos, botiquín de primeros auxilios, gabinete para contener derrames, etc.
- d) Se deberá utilizar vestimenta apropiada para realizar trabajos de laboratorio y cabello recogido (guardapolvo preferentemente de algodón y de mangas largas,

zapatos cerrados, evitando el uso de accesorios colgantes que se puedan enganchar a las partes móviles de los equipos).

e) Lea las etiquetas y/o las fichas de seguridad de los productos químicos antes de utilizarlos por primera vez.

f) No uses lentes de contacto ya que, en caso de accidente, los productos químicos ó sus vapores pueden provocar lesiones en los ojos e impedir retirar las lentes. Usa gafas de protección superpuestas a las habituales.

g) Al utilizar autoclave debe utilizar vestimenta apropiada de protección.

h) En el laboratorio no se deben realizar reuniones o celebraciones.

i) Dentro de la Clínica Extramural, se deben colocar barreras de protección física en las manecillas de los equipos ó desinfectar los equipos con germicidas.

j) Es necesario tener precaución cuando se utilicen lámparas de luz ultravioleta, deberá usarse lentes protectoras, gorros y gabachas; no deben permanecer en el lugar debido al daño potencial a la piel y los ojos.

k) Los guantes de látex son aptos cuando extraiga sangre ó realice una disección; además cuando realice prácticas utilizando: hidrocarburos aromáticos y halogenados, cetonas, solventes inorgánicos, ácidos y álcalis concentrados y solventes orgánicos.

7.1.5 Recomendaciones para la uso de las instalaciones y manipulación de herramientas en el Taller de Tecnología Industrial, Centro de Computo y Laboratorios de Física.

Uno de los principales riesgos dentro de estas áreas es la utilización de herramientas y maquinaria, la manipulación de herramientas manuales comunes como: destornilladores, alicates, tenazas y llaves diversas; constituye una práctica habitual en los talleres. Aunque a primera vista tales herramientas puedan parecer poco peligrosas, cuando se usan en forma inadecuada llegan a provocar lesiones, heridas y contusiones principalmente.

De acuerdo con estas consideraciones, se proponen las siguientes recomendaciones para el correcto uso de estas herramientas, con el fin de evitar los accidentes que se puedan originar:

- a) Para proteger a otros alumnos de las posibles proyecciones de partículas al utilizar distintas herramientas, se recomienda instalar pantallas de protección frente al equipo que se utilizará.
- b) Cuando realice trabajos de perforación (Torno), utilice equipos de seguridad según lo requieran las condiciones, aplicando medidas de control, para mantener el polvo del lugar de trabajo a niveles "seguros", utilizando en los procesos de lijado una máscara contra el polvo así como gafas de protección anti polvo para los ojos y mascarilla.
- c) Para trabajar con seguridad en una instalación eléctrica no deben manipularse los aparatos y mecanismos con las manos, los pies o cualquier otra parte del cuerpo mojada y es preciso llevar zapatos con suela de goma.
- d) Utilizar gafas de seguridad si se produce polvo cuando se prevea la proyección de partículas al manipular herramientas que las produzcan y también utilice máscara.
- e) Antes de utilizar alguna máquina, debe asegurarse que no hay en las proximidades gases ó líquidos inflamables.
- f) Los gases y vapores del soldador de estaño, son productos nocivos para su salud, se debe tener bien aireado el puesto de trabajo.
- g) No emplear el soldador cerca de gases ó materiales fácilmente inflamables.
- h) Aunque la máquina de la sierra de calar tenga instalada las protecciones, debe utilizar material de protección ocular al utilizarla.
- i) Use guantes con aislamiento hechos de cuero ó telas gruesas al manejar objetos calientes y al trabajar con herramientas filosas.

7.2 Propuesta de señalización.

En base a los resultados obtenidos del diagnóstico de la herramienta de riesgos se hace la presente propuesta de señalización, para guardar la seguridad de los Docentes, laboratoristas, para el caso de emergencias tales como: eventos naturales, sismos, incendios, inundaciones, defectos de estructura, etc.

Es necesario que en las instalaciones de los laboratorios la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, se utilicen las señales para orientar a las personas dentro de ellas. Se recomienda tener como mínimo los siguientes tipos de señales:

- **Señales de Seguridad:** Proporcionan información específica, con la finalidad de atraer la atención en forma rápida y provocar una reacción inmediata, advertir un peligro e indicar la ubicación de equipos de seguridad.
- **Señales de Advertencia ó Precaución.** Se deberán de colocar en las zonas donde se esté expuesto a un peligro, como por ejemplo, Laboratorio y Salas de tableros eléctricos.
- **Señales de Prohibición.** Se deberán colocar en los lugares donde realizar una acción específica sea un peligro. Como por ejemplo se debe de tener señales de “No Fumar”, en las áreas donde el peligro de incendios sea alto.
- **Señales de Equipo en Caso de Incendios.** Se deberán colocar arriba del equipo contra incendios para su identificación, tal como lo especifican las Normas NFPA.
- **Señales de Rutas de Evacuación.** Se deberán de colocar en dirección a las zonas de seguridad más cercanas, dependiendo del lugar donde se encuentren para facilitar una evacuación en caso de presentarse cualquier tipo de emergencia, se debe señalar las rutas a seguir, dicha señalización

debe hacerse por medio de un símbolo direccional tipo Chevron (flecha), que deberá ser fácilmente legible. Los símbolos deben ser color blanco sobre fondo verde. Estas señales deben colocarse en las paredes de los pasillos a 1.5 metros de la superficie del piso o colgantes en las columnas del techo.

- **La señalización de las puertas de salida de emergencia:** La señalización de estas es importante para controlar el flujo de personas. Es importante recalcar que las señales de evacuación deberán ser elaboradas en un material foto luminiscente, para que puedan ser observadas en la oscuridad y facilitar la evacuación del lugar.

Estas señales pueden ser colocadas en paredes, puertas, vidrios, cielos ó plafones y deben estar ubicadas a las siguientes alturas:

- Señales en las paredes o puertas, deben estar a alturas comprendidas entre 1.40 m y 1.70 m desde el nivel del piso terminado y a 0.15 m del marco de la puerta.
- Todo rótulo que sea cielítico (Colocado en techo, cielo falso o plafón de la instalación) deberá estar colocado en un rango que va desde 2.20 a 2.40 metros, medido desde su parte inferior al nivel de piso terminado.

En el siguiente cuadro se muestran las especificaciones de las señales, color y pictograma de la señal que deberá ser de acuerdo al tiempo de información que se quiere proporcionar. Es importante recalcar que las señales de Bioseguridad deberán ser elaboradas en un material foto luminiscente, para que puedan ser observadas en la oscuridad y facilitar la evacuación del lugar en caso de una emergencia.

Cuadro 15. Señales utilizadas para la propuesta del mapa de señalización y recursos, en las diferentes áreas muestrales que comprende el trabajo.

Señal Indicada	Figura	Señal Indicada	Figura
Salida		Recipiente de desecho sólido biológico bioinfeccioso.	
Salida de Emergencia		Depósito de desechos Comunes.	
Puerta de salida		Depósito de desechos Químicos.	
Ruta de Evacuación.		Extintor.	
Ducha de emergencia.		Botiquín de primeros auxilios.	
Modificación de estructura de la puerta.		Advertencia sobre botellas de gas.	
Re-estructuración de suministro eléctrico y agua potable.		No utilizar teléfonos.	
Reubicación de las instalaciones.		No fumar.	
Reubicación de extractores de gases.		No ruido.	
Peligro Eléctrico.		No ingresar alimentos.	

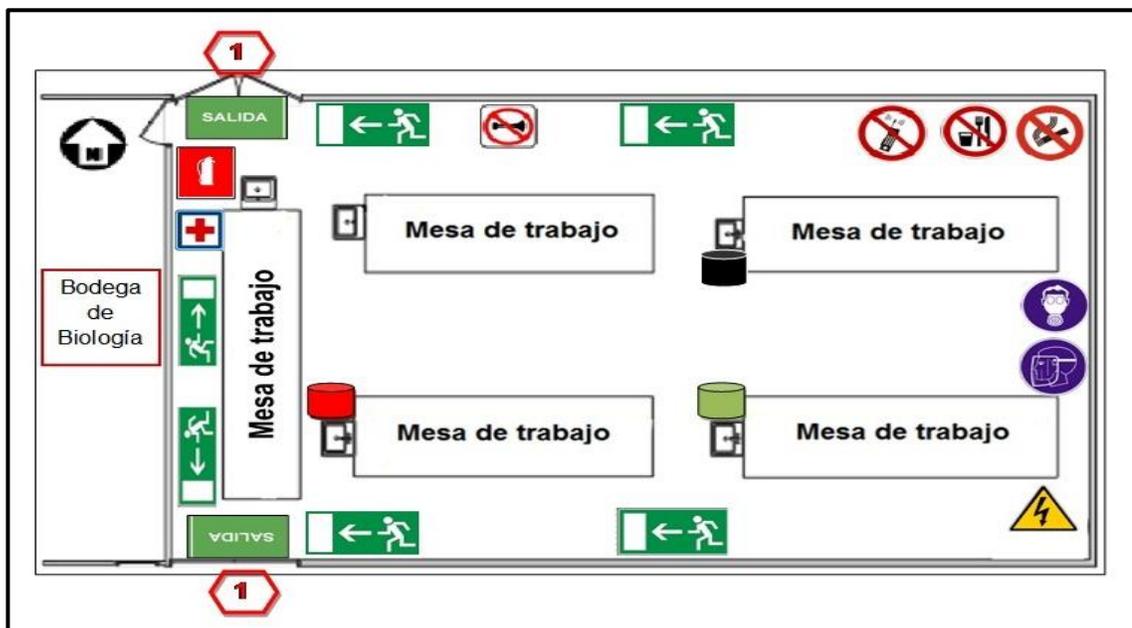


Figura 1. Propuesta del mapa de señalización y recursos del Laboratorio N° 1 de Biología.

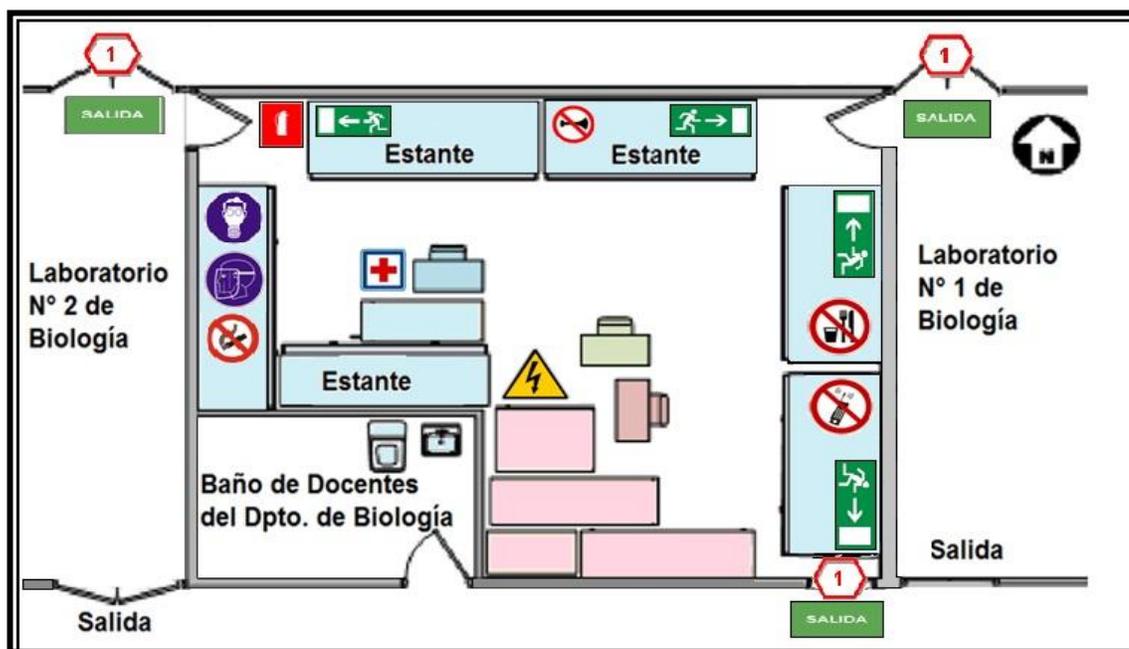


Figura 2. Propuesta del mapa de señalización y recursos de la Bodega de Biología.

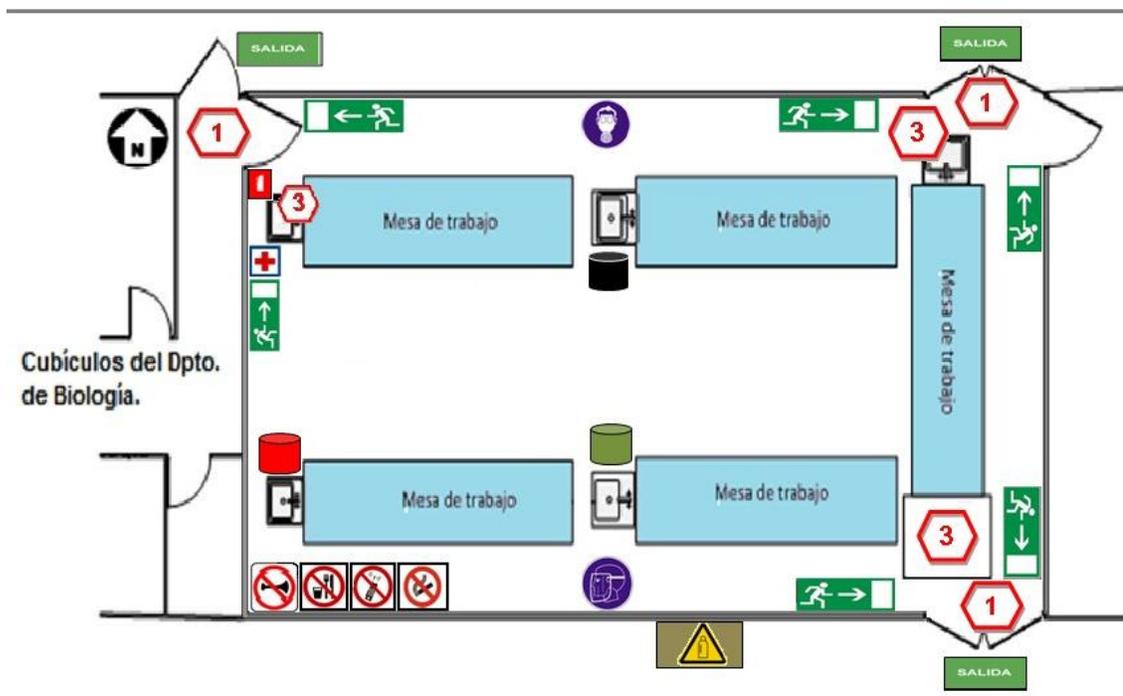


Figura 3. Propuesta del mapa de señalización y recursos del Laboratorio N° 2 de Biología.

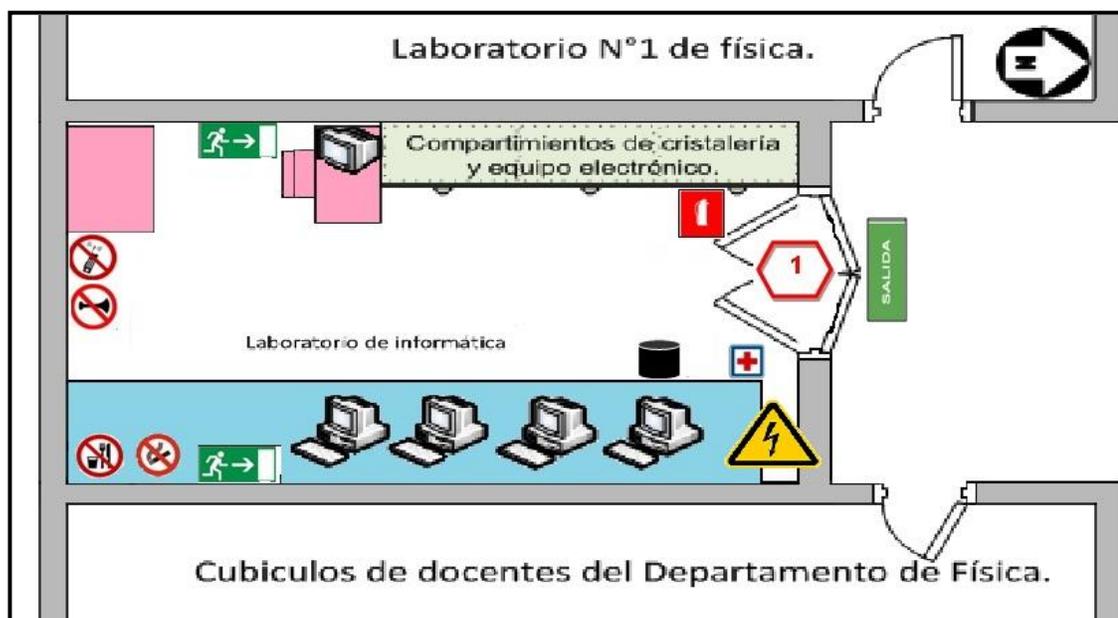


Figura 4. Propuesta del mapa de señalización y recursos del Laboratorio N° 1 de Física.

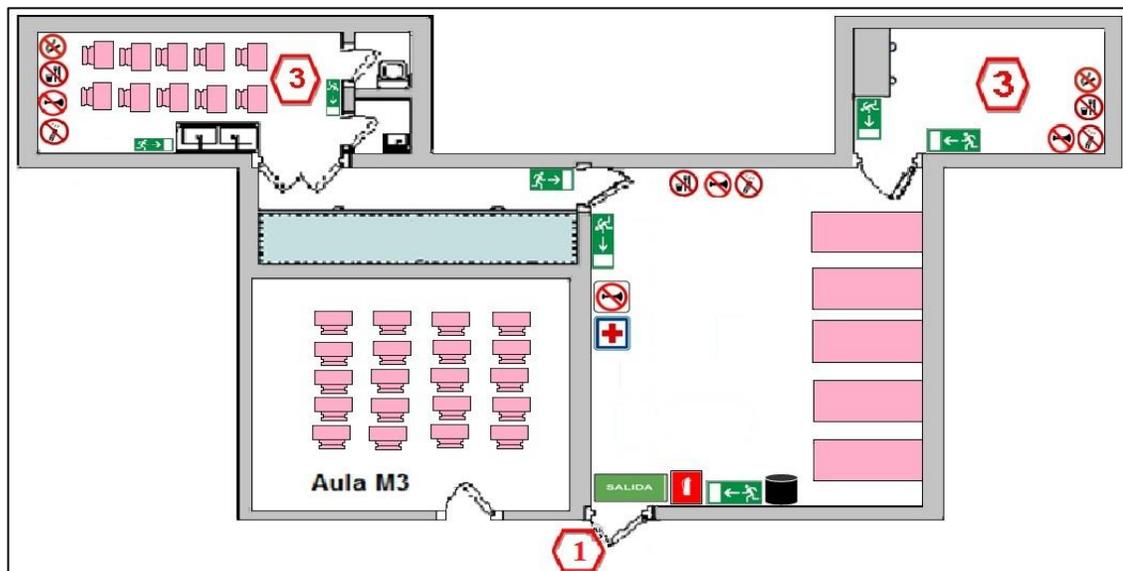


Figura 5. Propuesta del mapa de señalización y recursos del Laboratorio N° 2 de Física.

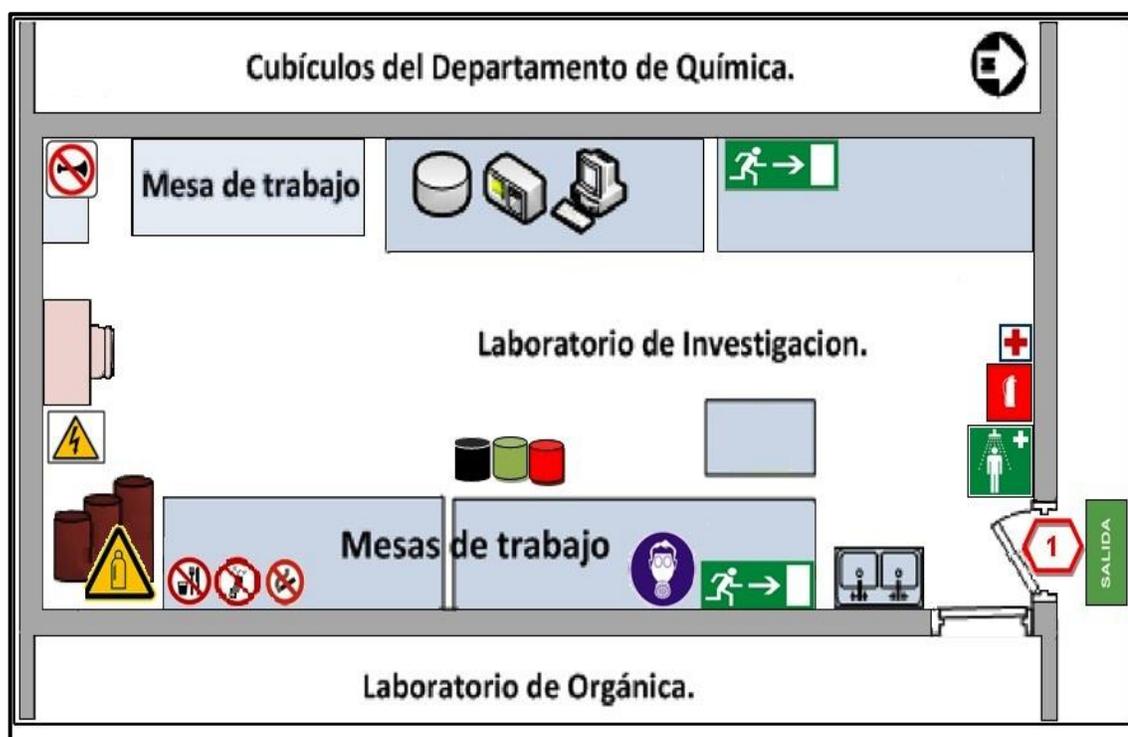


Figura 6. Propuesta del mapa de señalización y recursos del Laboratorio de Informática de Física.

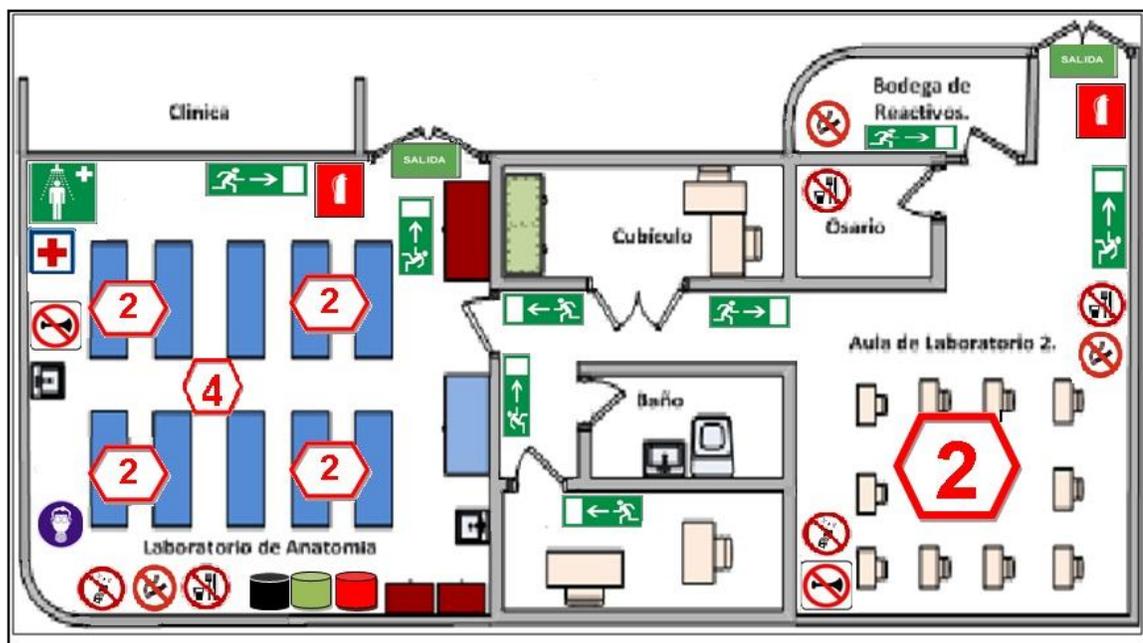


Figura 7. Propuesta del mapa de señalización y recursos del Laboratorio de Anatomía, Edificio de Ciencias de la Salud. Primer nivel.

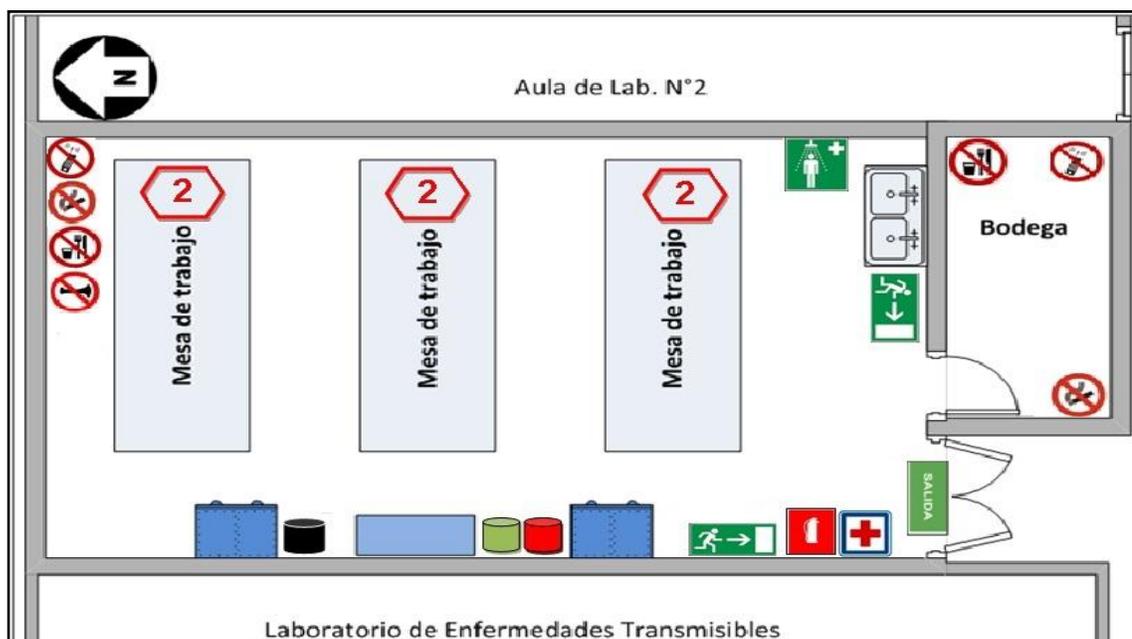


Figura 8. Propuesta del mapa de señalización y recursos del Laboratorio de Fisiología. Edificio de Ciencias de la Salud. Primer nivel.

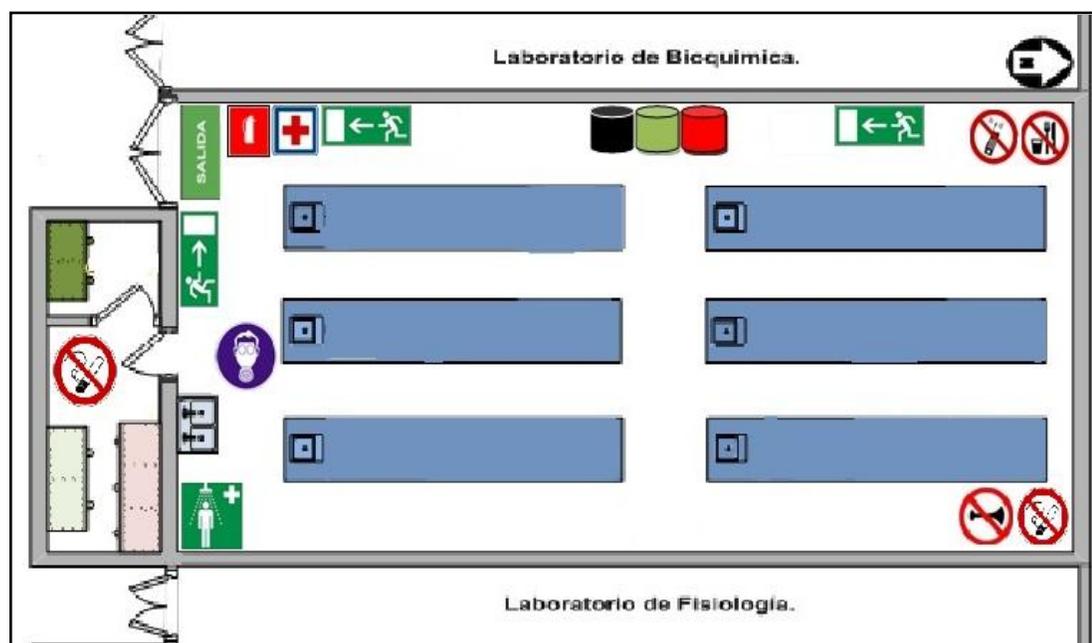


Figura 9. Propuesta del mapa de señalización y recursos del Laboratorio de Enfermedades Transmisibles. Edificio de Ciencias de la Salud. Primer nivel.

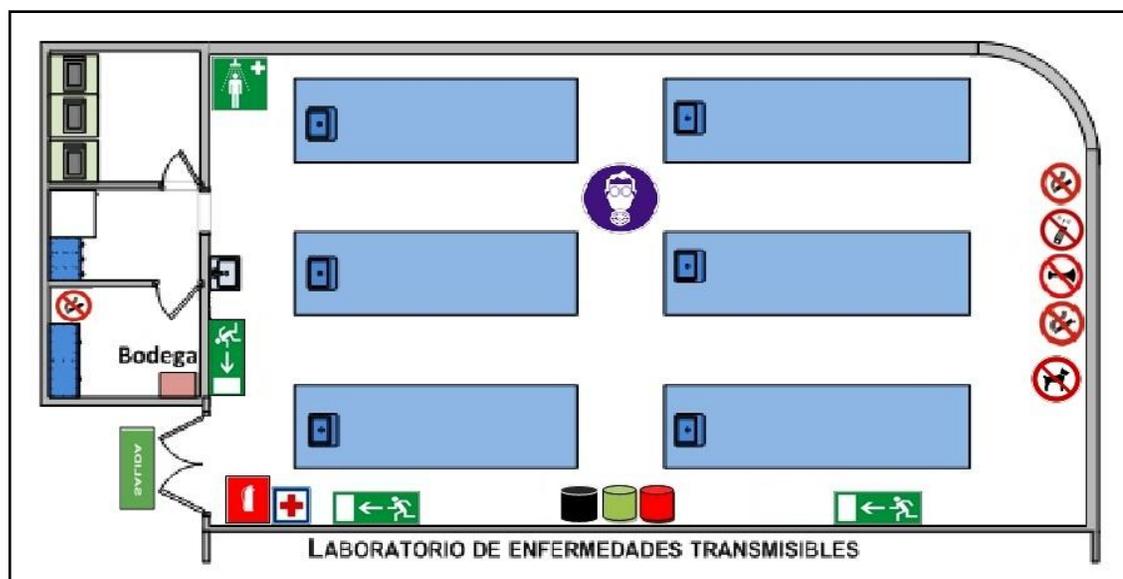


Figura 10. Propuesta del mapa de señalización y recursos del Laboratorio de Bioquímica. Edificio de Ciencias de la Salud. Primer nivel.

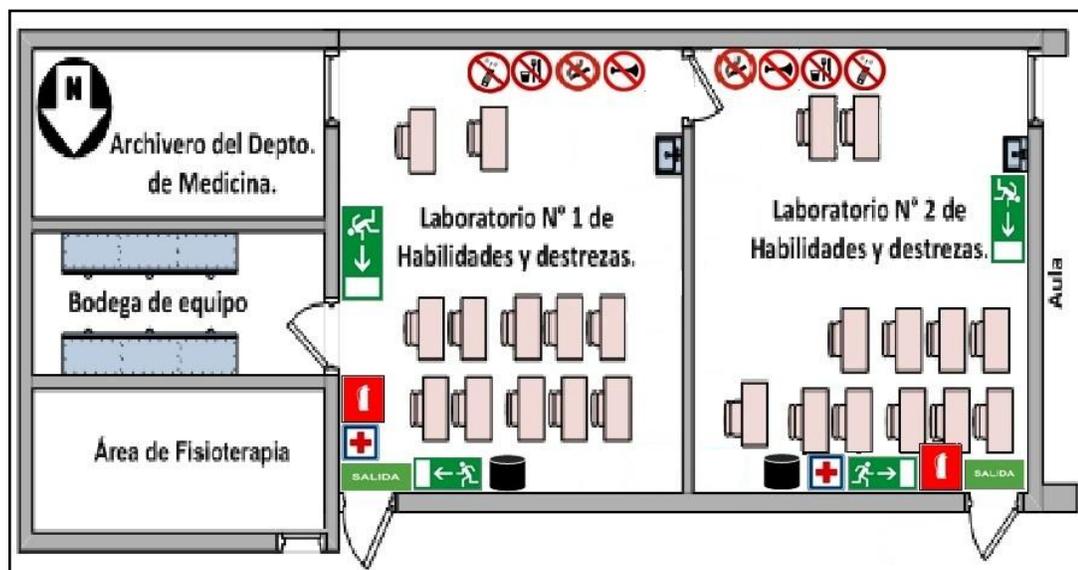


Figura 11. Propuesta del mapa de señalización y recursos del Laboratorio de Habilidades y destrezas N° 1 y N° 2. Edificio de Ciencias de la Salud. Primer nivel.

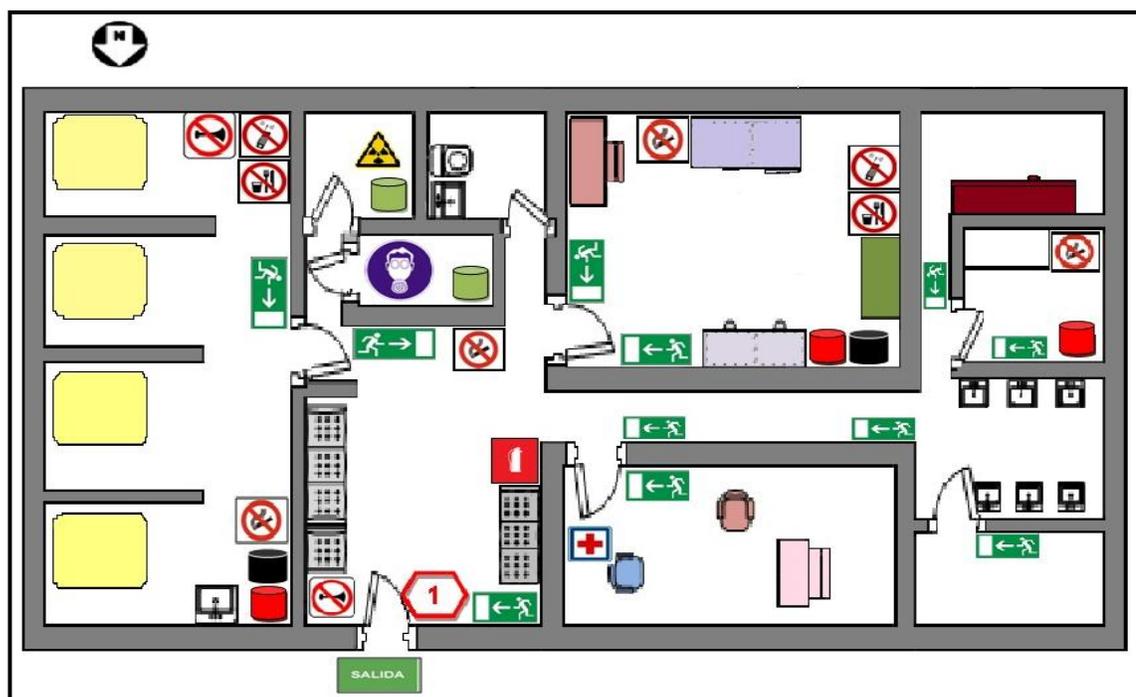


Figura 12. Propuesta del mapa de señalización y recursos de la Clínica Extramural de Odontología.

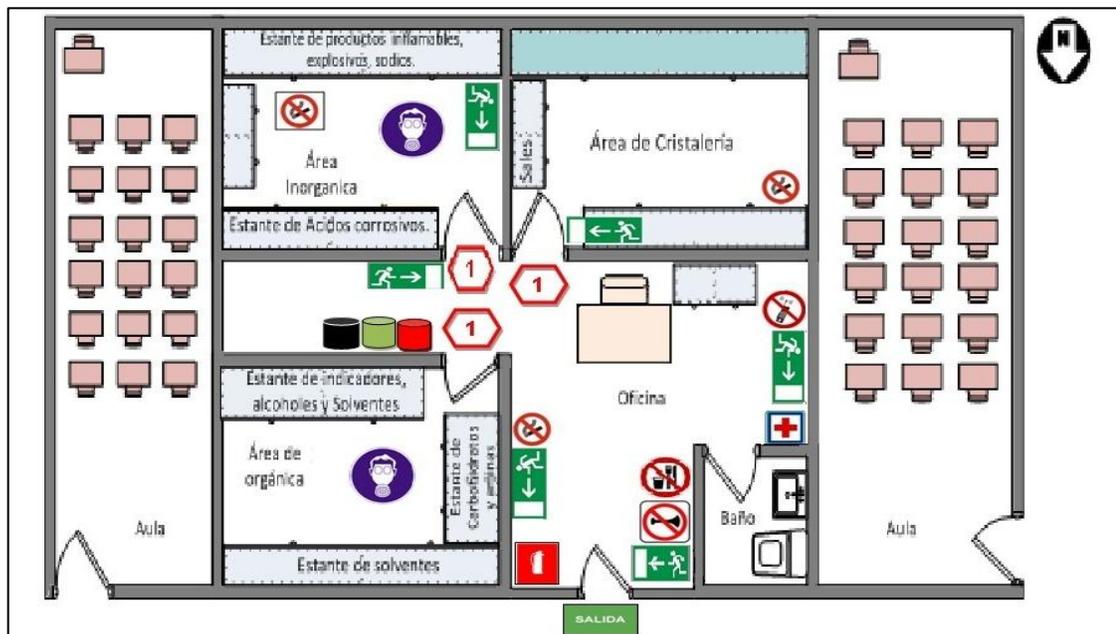


Figura 13. Propuesta del mapa de señalización y recursos de la Bodega de Química.

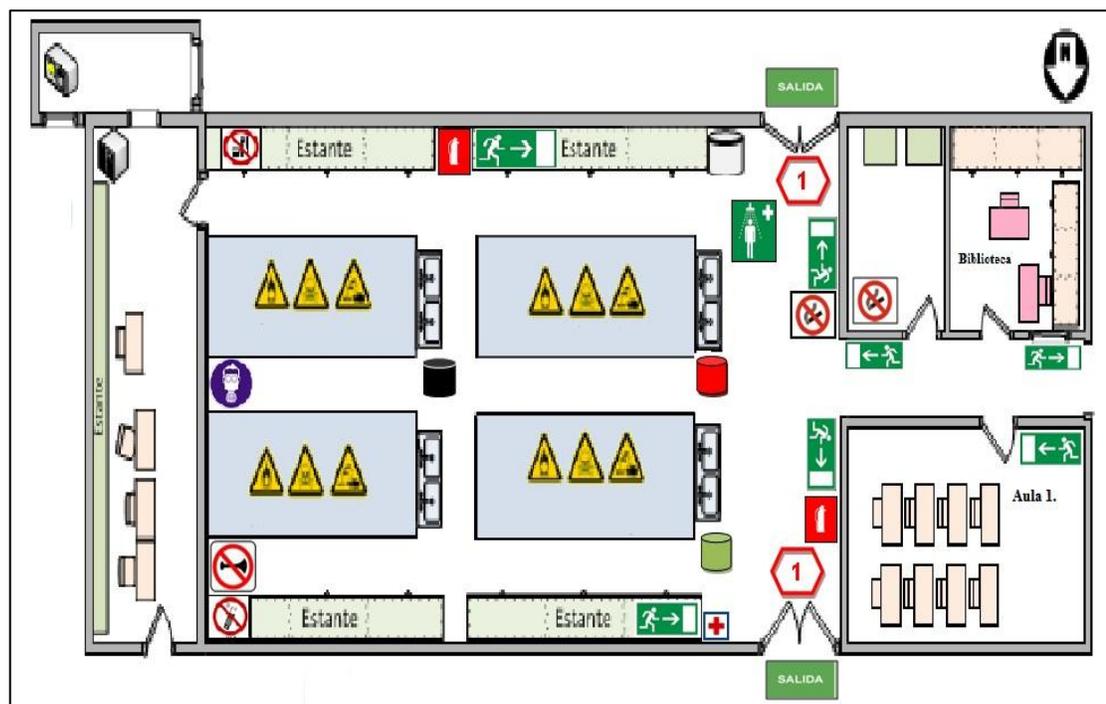


Figura 14. Propuesta del mapa de señalización y recursos del Laboratorio N° 1 de Química.



Figura 15. Propuesta del mapa de señalización y recursos del Laboratorio N° 2 de Química.



Figura 16. Propuesta del mapa de señalización y recursos del Laboratorio de Investigación.

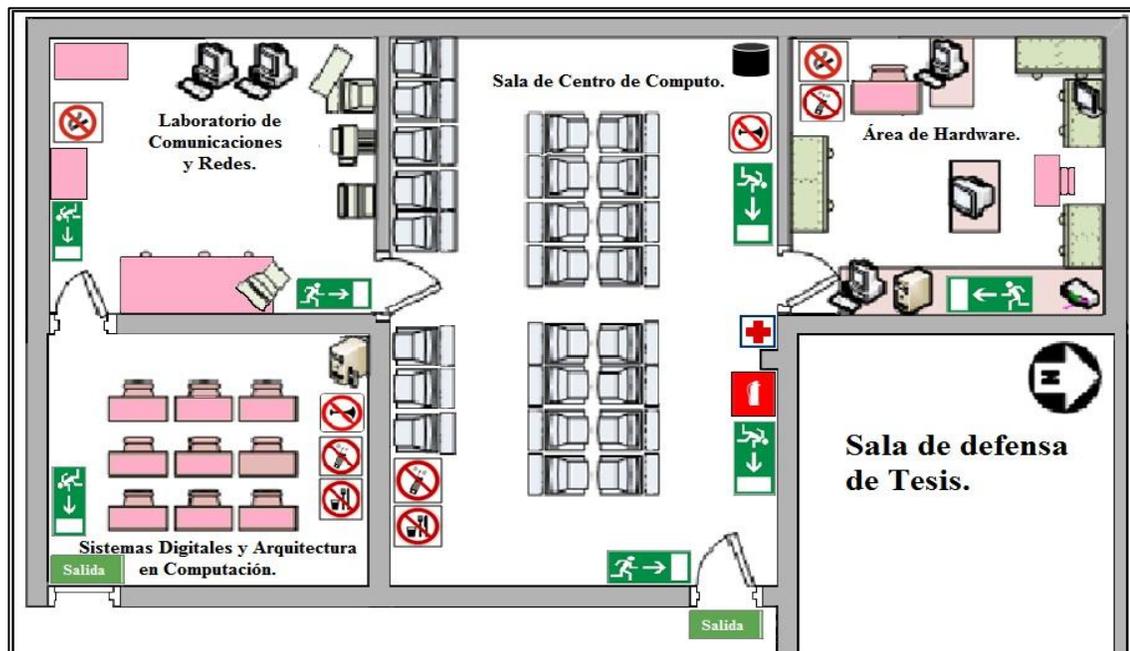


Figura 17. Propuesta del mapa de señalización y recursos del Laboratorio de Sistemas Informáticos del Departamento de Ingeniería.

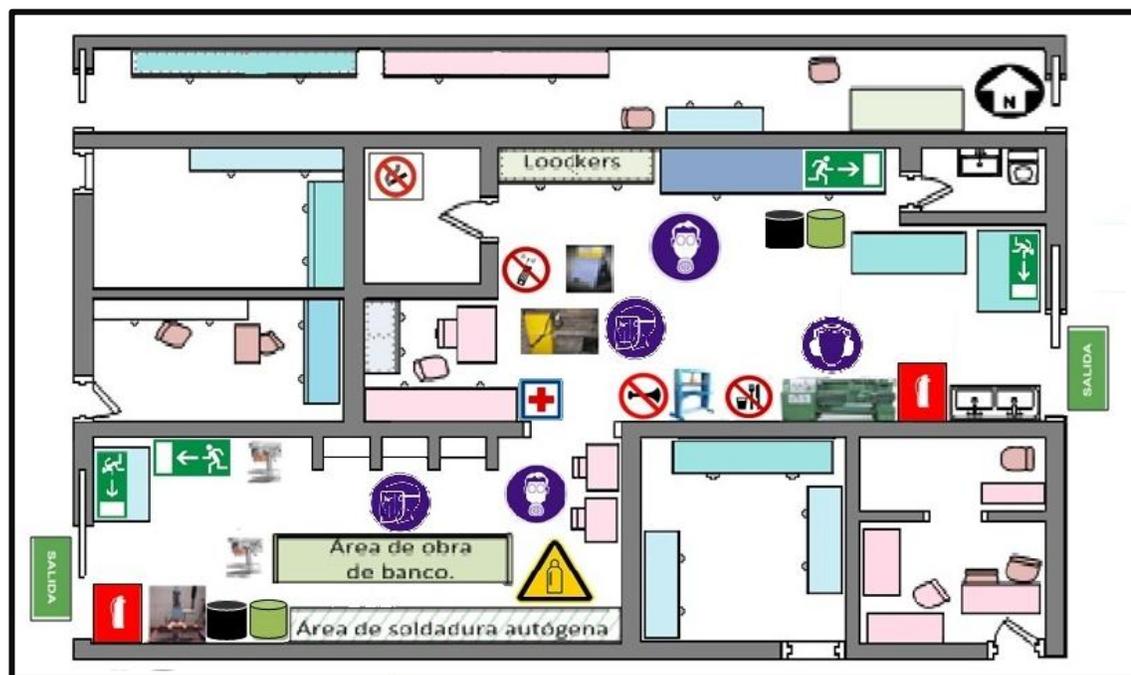


Figura 18. Propuesta del mapa de señalización y recursos del Taller de Tecnología Industrial. Departamento de Ingeniería.

7.3 Propuesta para eliminación de residuos.

En un laboratorio se generan pequeñas cantidades de residuos, pero se presentan en gran variedad y elevada peligrosidad desde el punto de vista fisicoquímico; por lo que se hacen las siguientes recomendaciones para la disposición final de los desechos procedentes de los distintos laboratorios y Clínica extramural de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

Se recomienda que los desechos peligrosos incompatibles entre sí, deban manejarse segregadamente, con el fin de disponer de ellos en una forma segura. Para cada desecho peligroso deberá seleccionarse el tratamiento más adecuado, sea este físico, químico ó biológico, así como una combinación de los anteriores. En general, el tratamiento de un desecho peligroso se orientará a reducir su magnitud, a aislarlo y a disminuir, sus grados de peligrosidad y toxicidad. Tal como lo establece en el Art. 30, de la ley de Medio Ambiente.

Se debe establecer una metodología para la clasificación, recolección y destino de los residuos generados en los laboratorios, teniendo en cuenta que se debe minimizar la cantidad de residuos desde el origen, limitando la cantidad de materiales que se compran y que se usan. Depositando los residuos en contenedores específicos y debidamente señalizados, los cuales pueden ser los siguientes:

a) Desechos sólidos comunes: En este grupo se incluyen aquellos residuos sólidos que no requieren tratamiento especial por su toxicidad y que se encuentran dentro de un programa de reciclaje.

Es importante la higiene personal para no ingerir sólidos químicos. Así, por ejemplo: el vidrio roto, el papel, el plástico, la madera que se asierra puede convertirse en polvo de madera que se inhala. Las varillas para soldadura pueden descomponerse en humos y gases. La espuma de poliuretano es una

sustancia segura en su forma sólida normal, pero si arde desprende gases mortales, que se pueden inhalar, además de corrosivos para la piel.

Hay que aplicar medidas eficaces de control a los productos sólidos químicos, en particular en los procedimientos de trabajo que pueden transformarlos en materiales más peligrosos.

Estos residuos se recomienda que sean depositados en recipientes de color negro, que se encuentren dentro del laboratorio, que contendrán bolsas de color negro. Una vez lleno, el responsable del personal de aseo de la Facultad, los depositará en el contenedor específico para la recolección selectiva de cada uno de ellos, el cual será recolectado por un Sistema de Recolección Municipal.

b) Especiales (Bioinfecciosos): se encuentran los residuos biológicos que serán depositados en recipientes de color rojo, que se encuentren dentro del laboratorio, procedentes de prácticas de biología general, anatomía, morfología vegetal, taxidermia, que sean contenidos en bolsas de color rojo, para su identificación. Para posteriormente sean recolectados por un Sistema de recolección Municipal para este tipo y sean depositados en un relleno sanitario.

Desechos líquidos o acuosos: Los productos químicos peligrosos que son procedentes de soluciones ácidas, serán colocados en un recipiente de polietileno de alta densidad, en un promedio de 25 galones de capacidad de almacenamiento.

El vaciado de los residuos en los recipientes correspondientes debe efectuarse de forma lenta y controlada. Esta operación se interrumpirá si se observa cualquier fenómeno anormal como la evolución de gas o incremento excesivo de la temperatura; este recipiente deberá ser de color verde recolectado por el Sistema de Recolección Municipal y depositados en un relleno sanitario.

7.4 Formulación de un programa de Educación Ambiental.

Dentro de las estrategias educativas para el desarrollo de las propuestas antes mencionadas, se recomienda la implementación de un Programa de Educación Ambiental a docentes y estudiantes, enfocándose principalmente al manejo de desechos sólidos y bioinfecciosos (con la iniciática “R-R-R”, de Reducir, Reciclar y Reutilizar, cuando esto sea posible), procedentes de los laboratorios de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

Este programa debe ser definido e implementado por medio de la Comisión Ambiental de la FMOcc, por lo que podría desarrollarse en asignaturas específicas, incorporando esa información dentro de los programas de estudio de las mismas.

Así mismo, se deben realizar Capacitaciones constantes dirigidas al personal de limpieza de la Facultad, tomando en cuenta las rotaciones a los que son sometidos, para poder realizar la programación de dichas capacitaciones sobre el manejo de desechos sólidos y bioinfecciosos dentro de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

Debe darse a conocer a todo el personal docente, estudiantes y visitantes; a través de campañas de divulgación con el fin de educar y concientizar a toda la comunidad educativa de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente de las amenazas a las que está expuesta en los laboratorios de la Facultad.

8. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.

Tesis

Ceseña Martínez, Roberto Alfredo, Martínez Nativi Daysy, 1997. "Evaluación de los riesgos potenciales de seguridad y contaminación, en los laboratorios de la Facultad de Química y Farmacia de la Universidad de El Salvador y propuestas de solución".109pp.

Chávez Escobar, Alex Arnoldo y García, Vega René, 2000. "Elaboración de un manual sobre uso de almacenamiento adecuado de reactivos de alto riesgo". Tesis de grado. Universidad de El Salvador. 184pp.

Miranda Zavala, Manuel Enrique y Prado Ávila, José René. 2001. "Propuesta de un manual sobre el manejo de desechos radioactivos a nivel hospitalario en el salvador. Tesis de grado. Universidad de El Salvador.105pp.

Cardona López, Roxana Elizabeth; Miranda Hernández, Nancy Ivette y Orellana Linares, Sonia Eduvigis, 2005. "Aplicación de las medidas de bioseguridad en el manejo adecuado de los desechos sólidos intrahospitalarios por el profesional de enfermería al proporcionar atención a pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos e intermedios del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom, en el periodo de Octubre – Noviembre 2004". Tesis de grado. Universidad de El Salvador. 70 pp.

Linares Rina, López Noel, Roca Josué, 2009. "Propuesta de un plan de emergencia y evacuación para la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, Universidad de El Salvador". Tesis de grado. Universidad de El Salvador. 208pp.

Libros.

Zaldívar Joaquín, 1971. Reglamento general sobre seguridad e higiene ocupacional en los centros de trabajo. Ministerio de trabajo y prevención social de El Salvador. Tomo 230.

Hernández y Sampieri, R. (1998). Metodología de la investigación. México, 1998. Editorial McGraw-Hill, 2a. Edición.

Fespad Ediciones. 2005. Constitución explicada. 7ma. Edición. 182pp.

Fuentes de Araujo, Delmira Alemán. 2001. "Control de la infección en la práctica Odontológica. Facultad de Odontología. Universidad de El Salvador. 65pp.

Villacorta Arévalo, Rommel Gilberto, 2001. Código de salud. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Tomo 350.69pp

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.2006. Ley de medio ambiente y sus reglamentos. Leyes anexas. 98pp.

Oficina de Planeación y Desarrollo Institucional - Área de Calidad y Mejoramiento. 2006. Manual de Procesos y Procedimientos. Universidad del Valle.

Paginas web consultadas

González, S. T., 2010. Normas ISO. <http://www.monografía.com/trabajos14/dificultades-iso/difiltades-iso.shtml>. Consultado el 3 de Mayo de 2010

Pedro Jareño. 2010; Plano de Ciudad de Santa Ana, El Salvador.

http://www.Místermaps.mitube.com/mapa/el_salvador/santaana/santa_ana
Consultado el 25 de Mayo de 2010.

Ampuero Ignacio, 2010. Seguridad en el laboratorio,
<http://www.koettermann.com/labor/?L=3>.

Consultado el 14 de Agosto de 2010.

Consultas personales.

Borkman E. Molino Barahona, Alumno de Clínica Extramural de Odontología de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

Dra. Julia Concepción Morales García. Docente encargado de Laboratorio de bioquímica. Ciencias de la Salud. Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

Dra. Lisseth Margarita López Serrano. Docente encargado de Clínica Extramural de Odontología de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente

Dra. María Elena García de Rojas. Encargada de Laboratorio de Fisiología. Ciencias de la Salud. Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

Ing. Alex Calderón Peraza. Docente del departamento de ingeniería. Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

Lic. Carlos Mauricio Linares. Docente del Departamento de Biología. Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

Lic. José Antonio Madrid Morán. Administrador de Centro de Computo. Departamento de Ingeniera. Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

Lic. José Ortez. Docente del Departamento de Biología. Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

Lic. Nilson Ramírez. Docente encargado de Laboratorios de habilidades y destrezas. Ciencias de la Salud. Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

Licda. Iliana Girón. Docente encargado de Laboratorio de Enfermedades transmisibles. Ciencias de la Salud. Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

Licda. Sara Vilma de Chicas, Docente del Departamento de Matemática. Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

Sr. Horacio Adalberto Berganza Carranza. Laboratorista de Ciencias Químicas. Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

Sr. José Antonio Vanegas. Técnico encargado del Laboratorio de Anatomía. Ciencias de la Salud. Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

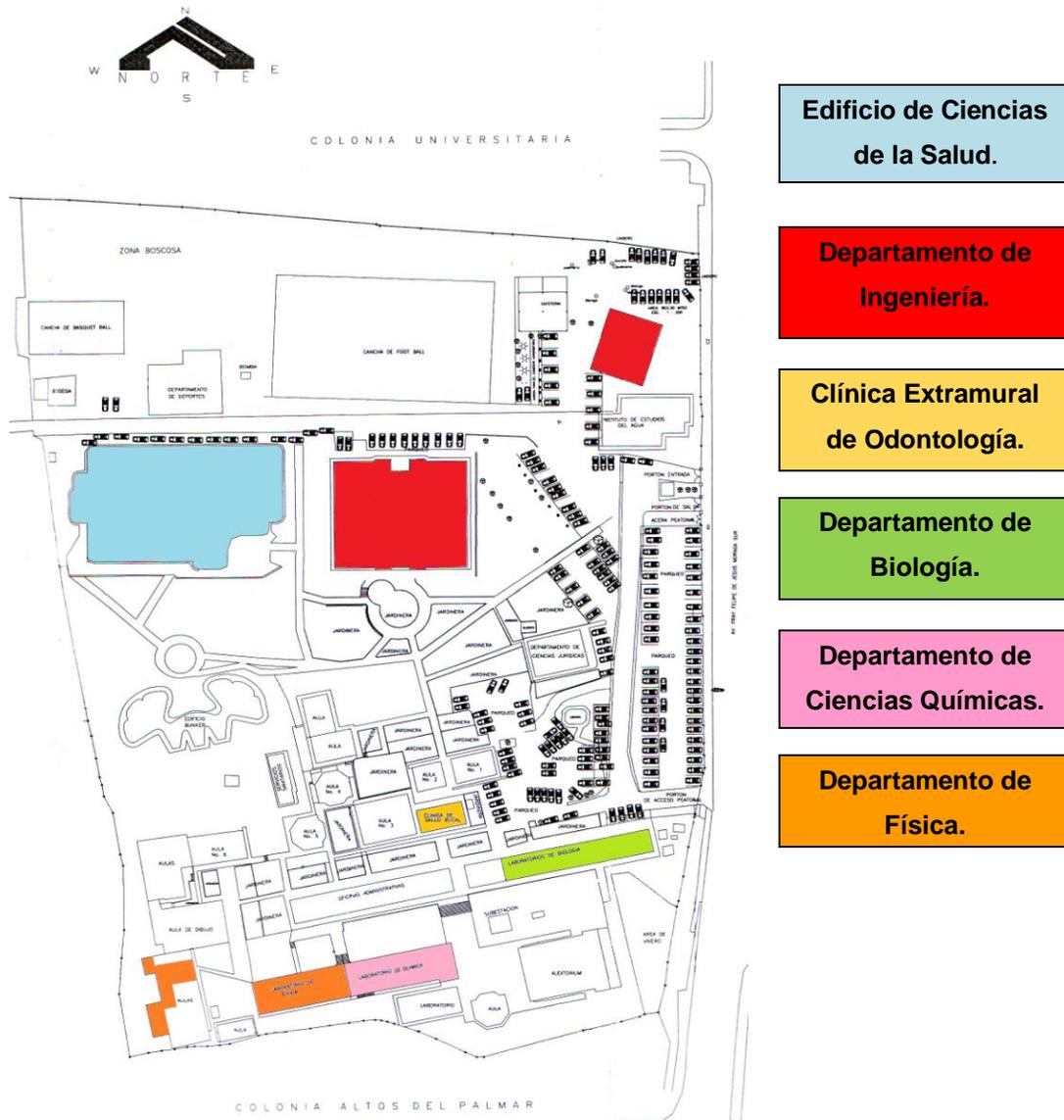
Sr. Oscar Mauricio García Castillo. Técnico en Ingeniería Mecánica, encargado del taller de tecnología industrial. Departamento de Ingeniería. Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

Sr. Rafael Reyes Mira Martínez. Técnico laboratorista del departamento de Biología.

ANEXOS

Anexo 2.

Diseño arquitectónico del área de trabajo.



Fuente: Departamento de Ingeniería de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

Anexo 3.

HERRAMIENTA DE EVALUACION DE RIESGOS POTENCIALES.

Departamento de:

Área evaluada:

TIPOS DE RIESGOS DETECTADOS:

Iluminación no adecuada.

Ruido general.

Ventilación no adecuada.

Calor.

Peligro eléctrico.

Peligro de incendio.

Peligro de inundación.

Peligro por defecto de
estructura (construcción).

Falta de salidas de
emergencias.

CONTAMINACIÓN POR:

Acumulación de gases.

Contaminantes biológicos

REACTIVOS QUÍMICOS PELIGROSOS:

Tóxicos.

Explosivos.

Oxidantes.

Ácidos concentrados.

Inflamables.

Análisis: _____.

ESQUEMA SEGÚN ÁREA EVALUADA

Fuente: Ceseña y Martínez (2009).

Anexo 4.

Simbología a utilizar en la herramienta de evaluación de riesgos potenciales.

Cada una de las siguientes figuras representará un riesgo existente en las áreas de estudio; estos aparecerán tanto en el esquema individual en la herramienta de trabajo como en el mapa de de riesgos de toda la instalación de los laboratorios. Dichos símbolos son de carácter internacional. Y son los siguientes:

	Iluminación inadecuada		Calor.
	Ruido general.		Peligro de explosión.
	Falta de ventilación.		Reactivos oxidantes.
	Falta de salidas de emergencia.		Ácidos concentrados.
	Acumulación de gases.		Peligro de reactivos inflamables.
	Peligro de incendio.		Contaminantes biológicos.
	Peligro de inundación.		Peligro eléctrico.
	Riesgos por defecto estructural.		Peligro de reactivos tóxicos

Señales de advertencia.



Advertencia sobre el peligro de sufrir lesiones en la mano



Advertencia sobre tensión eléctrica peligrosa.



Advertencia sobre sustancias nocivas para la salud o irritantes



Advertencia sobre sustancias corrosivas.



Advertencia sobre sustancias comburentes.



Advertencia sobre superficie caliente.



Advertencia sobre sustancias explosivas.



Advertencia sobre riesgo biológico.



Advertencia sobre sustancias inflamables.



Advertencia sobre sustancias tóxicas.



Advertencia sobre herramienta de fresado.



Advertencia sobre peligro de atrapamiento.



Advertencia sobre radiación láser



Advertencia sobre sustancias radioactivas



Advertencia de peligro de caída a distinto nivel.



Advertencia sobre suelo resbaladizo



Advertencia sobre campo electromagnético



Advertencia sobre botellas de gas



Advertencia sobre radiación óptica

Fuente: Ampuero Ignacio, (2010). Consultado en: <http://www.koettermann.com>

Señales de obligación.



Señal de obligación general.



Es obligatorio el uso de máscara.



Es obligatorio el uso de protección individual contra caídas.



Es obligatorio el uso de gafas de protección.



Es obligatorio el uso de calzado de seguridad.



Es obligatorio el uso de protección acústica.



Es obligatorio el uso de pantalla protectora.



Es obligatorio el uso de chaleco de salvamento.



Paso obligatorio para personas.



Es obligatorio el uso de guantes.



Es obligatorio el uso de casco.



Es obligatorio llevar ropa de seguridad.



Es obligatorio el uso del cinturón de seguridad



Es obligatorio usar la pasarela



Es obligatorio desconectar antes de realizar trabajos



Antes de abrir es obligatorio desenchufar el conector de red

Fuente: Ampuero Ignacio, (2010). Consultado en: <http://www.koettermann.com>

Tipos de peligros



Corrosivo



Tóxico



Muy tóxico



Irritante



Comburente



Explosivo



Fácilmente inflamable



Peligroso para el medio ambiente

Fuente: Fuente: Ampuero Ignacio, (2010). Consultado en: <http://www.koettermann.com>

Señales de salvamento según la Norma VBG-125.



Primeros auxilios



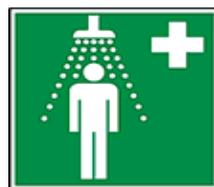
Médico



Camilla



Punto de reunión



Ducha de emergencia



Teléfono de salvamento



Lavaojos de emergencia



Indicador de dirección



Vía de evacuación



Salida de emergencia



Vía de evacuación de emergencia



Vía de evacuación por salida

Fuente: Ampuero Ignacio, (2010). Consultado en: <http://www.koettermann.com>

Señales de prohibición según la Norma VBG 125.



Prohibido tocar



Prohibido fumar



Prohibido comer y
beber



No apagar con
agua



No conectar



Prohibido el paso
de peatones



Agua no potable



Prohibido llevar
relojes u otras
piezas de metal



No tocar:
carcasa bajo
tensión



No pasar por
debajo del brazo
giratorio



Prohibido
introducir
animales



Prohibido el uso
de teléfonos
móviles



Prohibido el
almacenamiento
de objetos



Prohibido el
paso a
personas con
marcapasos



Prohibido fumar,
encender fuego
y usar fuentes
de iluminación
por llama



Prohibida la
entrada a
personas no
autorizadas



Prohibido pisar la
superficie



Prohibido rociar
con agua

Fuente: Ampuero Ignacio, (2010). Consultado en: <http://www.koettermann.com>

Señales para protección contra incendios.



Avisador manual de incendio



Teléfono de aviso de incendio



Extintor



Escalera



Manguera para incendios



Medios y equipos contra incendios



Dirección que debe seguirse

Fuente: Ampuero Ignacio, (2010). Consultado en: <http://www.koettermann.com>

Anexo 5.

**Cuestionarios realizados a docentes, laboratoristas y personal
de la Clínica Extramural.**



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE.
CUESTIONARIO DIRIGIDO A DOCENTES, LABORATORISTAS Y
PERSONAL DE SERVICIO.

OBJETIVO: Recopilar información referente a los riesgos de trabajo y seguridad en los laboratorios de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

AGRADECIENDO DE ANTEMANO SU COLABORACIÓN AL APORTE A ESTE TRABAJO DE GRADUACION: "PROTOCOLOS PARA BIOSEGURIDAD DEL PERSONAL Y MANEJO DE RESIDUOS PROCEDENTES DE LABORATORIOS DE LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE".

DETALLES: Señale con una "X" el cuadro que contenga su respuesta y complemente las siguientes interrogantes.

1- ¿Da usted indicaciones generales o específicas antes de hacer las prácticas sobre el manejo y grado de peligrosidad de los reactivos químicos y equipo que utilizarán?

SI NO

2- ¿Conoce usted la existencia de bibliografía adecuada para consultar en caso de accidentes o intoxicaciones por reactivos químicos o microbiológicos?

SI NO

3- ¿Ha recibido alguna charla fuera de la Facultad, aplicables acerca de accidentes de trabajo y su prevención?

SI NO

4- ¿Ha sufrido algún tipo de accidente con reactivos (químicos o microbiológicos) o equipo en los laboratorios de la Facultad?

SI NO

Si su respuesta fue afirmativa detalle con que tipo de reactivo o equipo.

Ácidos Gases Bases

Equipo Especifique: _____.
Detalle si conoce de algún accidente ocurrido.

_____.

5- ¿Existe ó sabía usted alguna medida preventiva sobre accidentes en los laboratorios?

SI NO

6- Durante el tiempo que tiene de elaborar en la institución, ¿Ha sido dotado de algún equipo de seguridad industrial? SI NO

Marque con una "X" lo recibido:

Guantes _____ Gafas _____

Gabachas _____ Gorros _____

Máscaras _____

7- Qué medidas de protección y equipo conoce usted que existen en los laboratorios de la Facultad en caso de accidentes. (Marque con "x" los que ha observado).

Extintidores

Mangueras

Ventiladores

Extractores de gases

Duchas

Alarmas

Lava ojos

Teléfono de emergencia

Botiquines

8- Marque con una "X" que equipo de protección utiliza usted en las prácticas de laboratorio.

Guantes tipos: Asbesto
 Polietileno
 Látex
 Mascarillas tipos: Tela
 Desechables
 Con filtros especiales
 Gabachas
 Extractor de gases

9 - ¿Sabe usted que significan estas señales? Coloque el significado debajo de cada figura.

















































Anexo 6.

**Cuestionarios realizados a alumnos de los Departamentos de:
Biología, Química, Ciencias de la Salud e Ingeniería.**



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE.
CUESTIONARIO DIRIGIDO A ALUMNOS DE LOS
DEPARTAMENTOS DE: BIOLOGIA, QUIMICA Y CIENCIAS DE LA
SALUD.

OBJETIVO: Recopilar información del alumnado de prácticas de laboratorio, referente a los riesgos de trabajo y seguridad en los laboratorios de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente. **AGRADECIENDO DE ANTEMANO SU COLABORACIÓN POR EL APORTE A ESTA INVESTIGACIÓN.**

INDICACIONES: Señale con una “X” el cuadro que contenga su respuesta y complemente las siguientes interrogantes.

1) Indique con una (x) si los siguientes términos son de su conocimiento.

a) Riesgo: Situaciones de trabajo que pueden romper el equilibrio físico, mental y social de las personas.....

b) Seguridad: Es la ciencia que estudia las condiciones materiales que ponen en peligro la integridad física de los trabajadores.....

c) Seguridad ocupacional: Es la ciencia y el arte que tiene por objeto el reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores ambientales y tensionales, que se originan en el lugar de trabajo y que pueden causar enfermedades o daños a la salud o al bienestar de trabajador.....

d) Accidentes de trabajo: Toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o a consecuencia del trabajo que ejecuta.....

2) ¿Cuántas materias ha cursado en las que se incluyen prácticas de laboratorio?

_____.

3- ¿Existe ó sabía usted alguna medida preventiva sobre accidentes en los laboratorios?

SI NO

4-¿Conoce usted la existencia de bibliografía adecuada para consultar en caso de accidentes o intoxicaciones por reactivos químicos?

SI NO

5- ¿Ha sufrido algún tipo de accidente con reactivos (químicos o microbiológicos) o equipo en los laboratorios de la Facultad?

SI NO

Si su respuesta fue afirmativa detalle con que tipo de reactivo o equipo.

Ácidos Gases Bases

Equipo Especifique: _____.

Detalle si conoce de algún accidente ocurrido.

_____.

6- Qué medidas de protección y equipo conoce usted que existen en los laboratorios de la Facultad en caso de accidentes. (Marque con x los que ha observado).

- Extintidores
- Mangueras
- Ventiladores
- Extractores de gases
- Duchas
- Lava ojos
- Botiquines
- Alarmas
- Teléfono de emergencia

7- ¿Sabe usted que significan estas señales? Coloque el significado debajo de cada figura.





































8- Marque con "X" que equipo de protección utiliza usted en las prácticas de laboratorio.

Guantes de tipo: Asbesto

Polietileno

Látex

Mascarillas de tipo: Tela

Desechables

Con filtros especiales

Gabachas

Extractor de gases

9- ¿Ha recibido indicaciones generales o específicas sobre el manejo y grado de peligrosidad de los reactivos químicos y equipo por parte de su instructor?

NO SI

INICIO MEDIO FINAL DE LA PRÁCTICA

10- ¿Ha recibido alguna charla fuera de la Facultad, acerca de accidentes de trabajo y su prevención? SI NO



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE.
CUESTIONARIO DIRIGIDO A ALUMNOS DEL DEPARTAMENTO
DE INGENIERIA.

OBJETIVO: Recopilar información del alumnado de prácticas de laboratorio, referente a los riesgos de trabajo y seguridad en los laboratorios de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente. **AGRADECIENDO DE ANTEMANO SU COLABORACIÓN POR EL APORTE A ESTA INVESTIGACIÓN.**

INDICACIONES: Señale con una “X” el cuadro que contenga su respuesta y complemente las siguientes interrogantes.

1) Indique con una (x) si los siguientes términos son de su conocimiento.

a) Riesgo: Situaciones de trabajo que pueden romper el equilibrio físico, mental y social de las personas.....

b) Seguridad: Es la ciencia que estudia las condiciones materiales que ponen en peligro la integridad física de los trabajadores.....

c) Seguridad ocupacional: Es la ciencia y el arte que tiene por objeto el reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores ambientales y tensionales, que se originan en el lugar de trabajo y que pueden causar enfermedades o daños a la salud o al bienestar de trabajador

d) Accidentes de trabajo: Toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o a consecuencia del trabajo que ejecuta.....

2) ¿Cuántas materias ha cursado en las que se incluyen prácticas de laboratorio?

_____.

3- ¿Existe ó sabía usted alguna medida preventiva sobre accidentes en los laboratorios?

SI NO

4-¿Conoce usted la existencia de bibliografía adecuada para consultar en caso de accidentes o intoxicaciones por reactivos químicos?

SI NO

5- ¿Ha sufrido algún tipo de accidente con algún equipo en los laboratorios de la Facultad?

SI NO

Si su respuesta fue afirmativa detalle con que tipo de equipo.

_____.

Detalle si conoce de algún accidente ocurrido.

_____.

6- Qué medidas de protección y equipo conoce usted que existen en los laboratorios de la Facultad en caso de accidentes. (Marque con x los que ha observado).

- Extintores
- Mangueras
- Ventiladores
- Extractores de gases
- Duchas
- Lava ojos
- Botiquines
- Alarmas
- Teléfono de emergencia

7- ¿Sabe usted que significan estas señales? Coloque el significado debajo de cada figura.























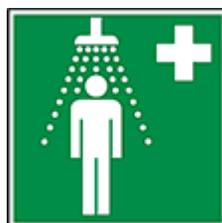














8- Marque con "X" que equipo de protección utiliza usted en las prácticas de laboratorio.

Guantes de tipo: Asbesto

Polietileno

Látex

Mascarillas de tipo: Tela

Desechables

Con filtros especiales

Gabachas

Extractor de gases

9- ¿Ha recibido indicaciones generales o específicas sobre el manejo y grado de Peligrosidad de los reactivos químicos y equipo por parte de su instructor?

NO SI

INICIO MEDIO FINAL DE LA PRÁCTICA

10- ¿Ha recibido alguna charla fuera de la Facultad, acerca de accidentes de trabajo y su prevención? SI NO

Anexo 7.

Listado de alumnos que utilizaron los laboratorios de la Facultad durante el año 2010.

PLAN DE ESTUDIOS	CODIGO	CARRERAS EN ESTUDIO	NUEVO INGRESO		ANTIGUO INGRESO		TOTAL		TOTAL GLOBAL	%
			M	F	M	F	M	F		
-	-	DEPTO. DE MEDICINA	42	64	271	331	313	395	708	9.88%
1992	D30101	DOCTORADO EN MEDICINA	42	64	271	331	313	395	708	-
-	-	DPTO. DE INGENIERIA	335	103	945	330	1280	433	1713	10.22%
2005	A30507	ARQUITECTURA	44	30	148	96	192	126	318	-
1998	I30501	INGENIERIA CIVIL	68	15	194	56	262	71	333	-
1998	I30502	INGENIERIA INDUSTRIAL	73	20	206	72	279	92	371	-
1998	I30503	INGENIERIA MECANICA	24	1	20	0	44	1	45	-
1998	I30504	INGENIERIA ELECTRICA	25	5	32	1	57	6	63	-
1998	I30506	INGENIERIA QUIMICA	11	11	9	2	20	13	33	-
1998	I30515	INGENIERIA EN SISTEMAS INFORMATICOS	90	21	336	103	426	124	550	-
-	-	DEPTO. DE CIENCIAS QUIMICAS	24	58	44	60	68	118	186	12.36%
1978	L30601	LICENCIATURA EN QUIMICA Y FARMACIA	17	36	30	46	47	82	129	-
-	L30942	LICENCIATURA EN CIENCIAS QUIMICAS	7	22	14	14	21	36	57	-
-	-	DEPTO. DE BIOLOGIA	22	41	53	81	75	122	197	10.15%
2000	L30903	LICENCIATURA EN BIOLOGIA	18	34	44	57	62	91	153	-
1998	P30921	PROFESORADO EN CIENCIAS NATURALES P/3-C ED. BAS. Y ED. MEDIA	4	7	9	24	13	31	44	-
TOTAL									2804	-
PROMEDIO									-	10.27%

Fuente: Administración Académica de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

ANEXO 8.

RESULTADOS DE TABULACION DE DATOS DEL CUESTIONARIO DIRIGIDO A ALUMNOS.

Anexo 8.

Pregunta N° 1: ¿Cuántas materias ha cursado en las que se incluyen prácticas de laboratorio?

Carreras en estudio.	Número de cuestionarios	Intervalos de materias de prácticas de laboratorio que han cursado.									
		1 a 5	%	6 a 10	%	11 a 15	%	16 a 20	%	≥21	%
Licenciatura en Ciencias Químicas.	14	-	-	3	21%	10	71%	1	7%	-	-
Licenciatura en Química y Farmacia.	6	-	-	1	17%	1	17%	1	17%	3	50%
Licenciatura en Biología.	15	-	-	5	33%	10	66%	-	-	-	-
Profesorado en Ciencias Naturales p/3-c ed. Bas. y Ed. Media.	5	-	-	3	60%	2	40%	-	-	-	-
Arquitectura.	31	19	61%	12	39%	-	-	-	-	-	-
Ingeniería Civil.	34	14	41%	20	59%	-	-	-	-	-	-
Ingeniería Industrial.	37	27	73%	10	27%	-	-	-	-	-	-
Ingeniería Mecánica.	6	6	100%	-	-	-	-	-	-	-	-
Ingeniería Eléctrica.	6	6	100%	-	-	-	-	-	-	-	-
Ingeniería Química.	3	3	100%	-	-	-	-	-	-	-	-
Ingeniería en Sistemas Informáticos.	57	19	33%	11	19%	10	18%	9	16%	8	14%
Doctorado en Medicina.	71	39	55%	28	39%	4	6%	-	-	-	-

Anexo 8.

Pregunta N° 2: Indique que términos de bioseguridad son de su conocimiento.

Carreras en estudio.	Número de cuestionarios	Términos de bioseguridad.							
		Riesgo	%	Seguridad	%	Seguridad ocupacional	%	Accidentes de trabajo	%
Licenciatura en Ciencias Químicas.	14	13	93%	9	64%	9	64%	14	100%
Licenciatura en Química y Farmacia.	6	4	67%	2	33%	1	17%	5	83%
Licenciatura en Biología	15	13	87%	7	47%	5	33%	15	100%
Profesorado en Ciencias Naturales p/3-c ed. Bas. Y ed. Media	5	4	80%	2	40%	1	20%	5	100%
Arquitectura.	31	23	74%	24	77%	13	42%	23	74%
Ingeniería Civil.	34	27	79%	26	76%	24	71%	21	62%
Ingeniería Industrial.	37	25	68%	22	59%	11	30%	26	70%
Ingeniería Mecánica.	6	6	100%	3	50%	3	50%	6	100%
Ingeniería Eléctrica.	6	6	100%	4	67%	2	33%	6	100%
Ingeniería Química.	3	3	100%	3	100%	2	67%	3	100%
Ingeniería en Sistemas Informáticos	57	38	67%	29	51%	18	32%	43	75%
Doctorado en Medicina	71	56	79%	39	55%	40	56%	54	76%

Anexo 8.

Pregunta N° 3: ¿Ha recibido indicaciones generales ó específicas sobre el manejo y grado de peligrosidad de los reactivos químicos y equipo por parte de su instructor?

Carreras en estudio.	Número de cuestionarios	Respuestas							
		Si						NO	%
		Inicio	%	Medio	%	Final	%		
Licenciatura en Ciencias Químicas.	14	9	64%	1	7%	-	-	4	29%
Licenciatura en Química y Farmacia.	6	4	67%	-	-	1	17%	1	17%
Licenciatura en Biología	15	10	67%	1	6%	-	-	4	27%
Profesorado en Ciencias Naturales p/3-c ed. Bas. Y ed. Media	5	4	80%	-	-	-	-	1	20%
Arquitectura.	31	9	29%	4	13%	-	-	18	58%
Ingeniería Civil.	34	16	47%	7	21%	2	6%	9	26%
Ingeniería Industrial.	37	14	38%	7	19%	-	-	16	43%
Ingeniería Mecánica.	6	3	50%	-	-	-	-	3	50%
Ingeniería Eléctrica.	6	1	17%	-	-	-	-	5	83%
Ingeniería Química.	3	3	100%	-	-	-	-	-	-
Ingeniería en Sistemas Informáticos.	57	16	28%	8	14%	4	7%	29	51%
Doctorado en Medicina.	71	10	14%	8	11%	2	3%	51	72%

Anexo 8.

Pregunta N° 4: ¿Conoce usted la existencia de bibliografía adecuada para consultar en caso de accidentes ó intoxicaciones por reactivos químicos?

Carreras en estudio.	Número de cuestionarios	Conoce la existencia de bibliografía.			
		Si	%	No	%
Licenciatura en Ciencias Químicas.	14	4	29%	10	71%
Licenciatura en Química y Farmacia.	6	2	33%	4	67%
Licenciatura en Biología.	15	2	13%	13	87%
Profesorado en Ciencias Naturales p/3-c ed. Bas. Y ed. Media.	5	-	-	5	100%
Arquitectura.	31	15	48%	16	52%
Ingeniería Civil.	34	7	21%	27	79%
Ingeniería Industrial.	37	3	8%	34	92%
Ingeniería Mecánica.	6	-	-	6	100%
Ingeniería Eléctrica.	6	1	17%	5	83%
Ingeniería Química.	3	2	67%	1	33%
Ingeniería en Sistemas Informáticos.	57	3	5%	54	95%
Doctorado en Medicina.	71	31	44%	40	56%

Anexo 8.

Pregunta N° 5: ¿Ha recibido alguna charla fuera de la Facultad, acerca de accidentes de trabajo y su prevención?

Carreras en estudio.	Número de cuestionarios	Ha recibido charlas fuera de la facultad			
		SI	%	NO	%
Licenciatura en Ciencias Químicas.	14	-	-	14	100%
Licenciatura en Química y Farmacia.	6	2	33%	4	67%
Licenciatura en Biología	15	2	13%	13	87%
Profesorado en Ciencias Naturales p/3-c ed. Bas. Y ed. Media	5	1	20%	4	80%
Arquitectura.	31	3	10%	28	90%
Ingeniería Civil.	34	15	44%	19	56%
Ingeniería Industrial.	37	33	89%	4	11%
Ingeniería Mecánica.	6	-	-	6	100%
Ingeniería Eléctrica.	6	-	-	6	100%
Ingeniería Química.	3	3	100%	-	-
Ingeniería en Sistemas Informáticos	57	13	23%	44	77%
Doctorado en Medicina	71	11	15%	60	85%

Anexo 8.

Pregunta N° 6: ¿Ha sufrido algún tipo de accidente con reactivos (químicos ó microbiológicos) ó equipo en los laboratorios de la Facultad?

Carreras en estudio.	Número de cuestionarios	Respuestas									
		Si								No	%
		Ácidos	%	Gases	%	Bases	%	Equipos	%		
Licenciatura en Ciencias Químicas.	14	11	79%	-	-	-	-	1	7%	3	21%
Licenciatura en Química y Farmacia.	6	2	33%	1	17%	-	-	2	33%	1	17%
Licenciatura en Biología	15	8	53%	-	-	-	-	1	7%	6	40%
Profesorado en Ciencias Naturales p/3-c ed. Bas. Y ed. Media	5	1	20%	-	-	-	-	-	-	4	80%
Arquitectura.	31	-	-	-	-	-	-	-	-	31	100%
Ingeniería Civil.	34	-	-	-	-	-	-	2	6%	32	94%
Ingeniería Industrial.	37	-	-	-	-	-	-	2	5%	35	95%
Ingeniería Mecánica.	6	-	-	-	-	-	-	3	50%	3	50%
Ingeniería Eléctrica.	6	-	-	-	-	-	-	-	-	6	100%
Ingeniería Química.	3	-	-	-	-	-	-	1	33%	2	66%
Ingeniería en Sistemas Informáticos.	57	-	-	-	-	-	-	2	4%	55	96%
Doctorado en Medicina.	71	17	24%	3	4%	-	-	8	11%	43	61%

Anexo 8.

Pregunta N° 7: ¿Existe ó sabía usted alguna medida preventiva sobre accidentes en los laboratorios?

Carreras en estudio.	Número de cuestionarios	Respuestas			
		Si	%	No	%
Licenciatura en Ciencias Químicas.	14	-	-	14	100%
Licenciatura en Química y Farmacia.	6	4	67%	2	33%
Licenciatura en Biología	15	8	53%	7	47%
Profesorado en Ciencias Naturales p/3-c ed. Bas. y Ed. Media.	5	2	40%	3	60%
Arquitectura.	31	7	23%	24	77%
Ingeniería Civil.	34	13	38%	21	41%
Ingeniería Industrial.	37	8	22%	29	78%
Ingeniería Mecánica.	6	-	-	6	100%
Ingeniería Eléctrica.	6	1	17%	5	83%
Ingeniería Química.	3	3	100%	-	-
Ingeniería en Sistemas Informáticos.	57	17	30%	40	70%
Doctorado en Medicina.	71	37	52%	34	48%

Anexo 8.

Pregunta N° 8: Qué medidas de protección y equipo conoce usted que existe en los laboratorios de la facultad en caso de accidentes.

Carreras en estudio.	Número de Cuestionarios	Medidas de protección y equipo.																	
		Extintores	%	Mangueras	%	Ventiladores	%	Extractores de gases	%	Duchas	%	Lava ojos	%	Botiquines	%	Alarmas	%	Teléfono de emergencia	%
Licenciatura en Ciencias Químicas.	14	14	100%	-	-	9	64%	9	64%	9	64%	1	7%	3	21%	-	-	-	-
Licenciatura en Química y Farmacia.	6	5	83%	3	50%	1	17%	5	83%	6	100%	-	-	1	17%	-	-	1	17%
Licenciatura en Biología	15	15	100%	-	-	2	13%	2	13%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Profesorado en Ciencias Naturales p/3-c ed. Bas. Y ed. Media	5	5	100%	3	60%	1	20%	4	80%	-	-	-	-	1	20%	-	-	-	-
Arquitectura.	31	17	55%	13	42%	5	16%	1	3%	13	42%	12	39%	24	75%	1	3%	1	3%
Ingeniería Civil.	34	20	59%	7	21%	12	35%	2	6%	15	44%	4	12%	14	41%	2	6%	5	15%
Ingeniería Industrial.	37	26	70%	7	19%	10	27%	-	-	1	3%	-	-	6	16%	4	11%	-	-
Ingeniería Mecánica.	6	6	100%	-	-	3	50%	-	-	-	-	-	-	3	50%	-	-	-	-
Ingeniería Eléctrica.	6	6	100%	5	83%	6	100%	-	-	-	-	-	-	5	83%	1	17%	-	-
Ingeniería Química.	3	3	100%	2	67%	3	100%	2	67%	-	-	-	-	2	67%	1	33%	1	33%
Ingeniería en Sistemas Informáticos	57	24	42%	2	4%	9	16%	2	4%	2	4%	2	4%	6	11%	3	5%	6	11%
Doctorado en Medicina	71	57	80%	10	14%	39	55%	39	55%	40	56%	21	30%	23	32%	3	4%	1	1%

Anexo 8.

Pregunta N° 9: ¿Cuántas señales de seguridad sabe usted lo que significan?

Carreras en estudio.	Número de cuestionarios	Intervalos de número de señales de seguridad que conoce.											
		1 a 4	%	5 a 8	%	9 a 12	%	13 a 16	%	17 a 20	%	21 a 24	%
Licenciatura en Ciencias Químicas.	14	-	-	-	-	2	14%	-	-	6	43%	6	43%
Licenciatura en Química y Farmacia.	6	-	-	-	-	1	17%	-	-	4	67%	1	17%
Licenciatura en Biología	15	-	-	-	-	3	20%	2	13%	5	33%	5	33%
Profesorado en Ciencias Naturales p/3-c ed. Bas. Y ed. Media	5	-	-	-	-	-	-	-	-	3	60%	3	40%
Arquitectura.	31	-	-	11	35%	4	13%	14	45%	2	6%	-	-
Ingeniería Civil.	34	1	3%	2	6%	3	9%	9	26%	19	56%	-	-
Ingeniería Industrial.	37	8	22%	11	30%	2	5%	11	30%	3	8%	2	5%
Ingeniería Mecánica.	6	-	-	1	17%	3	50%	2	33%	-	-	-	-
Ingeniería Eléctrica.	6	-	-	3	50%	1	17%	2	33%	-	-	-	-
Ingeniería Química.	3	1	33%	-	-	1	33%	-	-	-	-	1	33%
Ingeniería en Sistemas Informáticos.	57	9	16%	16	28%	7	12%	18	32%	7	12%	-	-
Doctorado en Medicina.	71	5	7%	9	13%	27	38%	14	20%	11	15%	5	7%

Anexo 8.

Pregunta N° 10: Señale que equipo de protección utiliza usted en las prácticas de laboratorio.

Carreras en estudio.	Número de cuestionarios	Equipo de protección utiliza en las prácticas de lab.															
		Guantes						Mascarillas						Gabachas	%	Extractor de gases	%
		Asbesto	%	Poliétileno	%	Látex	%	Tela	%	Desechables	%	Filtros especiales	%				
Licenciatura en Ciencias Químicas.	14	2	14%	6	43%	7	50%	1	7%	10	71%	2	14%	14	100%	2	14%
Licenciatura en Química y Farmacia.	6	1	16%	4	50%	1	16%	1	16%	6	100%	-	-	5	83%	-	-
Licenciatura en Biología	15	-	-	2	13%	6	40%	-	-	5	33%	-	-	15	100%	-	-
Profesorado en Ciencias Naturales p/3-c ed. Bas. y Ed. Media	5	-	-	2	40%	-	-	-	-	2	40%	-	-	5	100%	1	20%
Arquitectura.	31	-	-	3	10%	-	-	-	-	-	-	-	-	12	39%	-	-
Ingeniería Civil.	34	-	-	1	3%	10	29%	-	-	12	35%	1	3%	22	65%	1	3%
Ingeniería Industrial.	37	12	32%	1	3%	-	-	-	-	4	11%	3	8%	37	100%	-	-
Ingeniería Mecánica.	6	6	100%	3	50%	-	-	-	-	6	100%	1	17%	6	100%	-	-
Ingeniería Eléctrica.	6	4	67%	-	-	-	-	-	-	1	17%	-	-	6	100%	1	17%
Ingeniería Química.	3	2	67%	1	33%	1	33%	1	33%	-	-	-	-	3	100%	-	-
Ingeniería en Sistemas Informáticos	57	-	-	-	-	1	2%	-	-	1	2%	-	-	2	4%	-	-
Doctorado en Medicina	71	2	3%	5	7%	52	73%	-	-	56	79%	4	6%	71	100%	-	-

Anexo 9.

Artículos de la Norma NFPA 101 (inglés: *National Fire Protection Association*) y NFPA 10 (Asociación Nacional de Protección contra el Fuego), utilizados para la evaluación de la condición actual de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

ARTICULOS UTILIZADOS DE LA NORMA 101 CÓDIGO DE SEGURIDAD HUMANA.

7.3.4.1 El ancho mínimo de cualquier medio de egreso deberá ser el requerido para un determinado componente de egreso en el Capítulo 7 o en los Capítulos 12 a 42, y deberá ser por lo menos de 36 pulg. (91 cm).

Excepción No. 1:* El ancho mínimo del acceso de la salida formado por muebles y divisiones móviles, que sirve a no más de 6 personas y de no más de 50 pies (15 m) de longitud, deberá ser de por lo menos 18 pulg. (45,7 cm) a y por debajo de 38 pulg. (96 cm) de altura, o 28 pulg. (71 cm) por encima de 38 pulg. (96 cm) de altura, siempre que el mínimo de 36 pulg. (91 cm) para los nuevos y de 28 pulg. (71 cm) para los existentes que carezcan de paredes móviles permanentes.

Excepción No. 2: Las puertas, según lo prescrito para las mismas en 7.2.1.2.

Excepción No. 3: En los edificios existentes, el ancho mínimo deberá ser de por lo menos 28 pulg. (71 cm).

Excepción No. 4: Los pasillos y los caminos de acceso a los pasillos, según las disposiciones de los Capítulos 12 y 13.

Excepción No. 5: El acceso a los equipos industriales, según lo prescrito en el Capítulo 40.

7.4.1.2 El número mínimo de los medios de egreso desde cualquier planta o sección de la misma, salvo en los edificios ya existentes según lo permitido en los Capítulos 12 a 42, deberá ser como sigue.

(1) Carga de ocupantes de más de 500 pero de no más de 1000 - no menor que 3.

(2) Carga de ocupantes de más de 1000 - no menor que 4.

7.10.1.2* Salidas. Las salidas, diferentes a las salidas exteriores principales las cuales son claramente identificadas como tales, deberán estar marcadas mediante un signo aprobado, fácilmente visible desde cualquier dirección del acceso de la salida.

7.10.1.3 Señalización Táctil de la Puerta hacia la Escalera de Salida. En cada puerta dentro del cerramiento de una escalera de salida, la cual deberá indicar:

SALIDA

La señalización táctil deberá cumplir con CABO/ANSI A117.1, *American National Standard for Accessible and Usable Buildings and Facilities*, y deberá instalarse en forma adyacente al lado del picaporte a 60 pulg. (152 cm) por encima del piso terminado hacia la línea central del signo.

Excepción: Este requisito no deberá aplicarse a los edificios ya existentes, siempre que no cambie la clasificación de la ocupación.

9.6.1.3* Las disposiciones de la Sección 9.6 cubren las funciones básicas de un sistema protector completo de señalización y control, incluyendo detección, alarma y comunicación de incendios. Estos sistemas tienen como propósito principal indicar y advertir las condiciones anormales, convocar el auxilio adecuado y controlar las facilidades de la ocupación para reforzar la protección de la vida humana.

**ARTICULOS UTILIZADOS DE LA NORMA 10 EXTINTORES PORTÁTILES
DE LA NFPA (ASOCIACIÓN NACIONAL DE PROTECCIÓN
CONTRA EL FUEGO).**

1.5 Requisitos Generales.

1.5.1 La clasificación de extintores consistirá en una LETRA que indica la clase de incendio para lo cuál un extintor ha sido encontrado efectivo, precedido de un número de clasificación (de clase A y B solamente) que indica la efectividad relativa de extinción.

1.5.2 Los extintores portátiles deber ser totalmente cargados y en condiciones operables y ubicadas en todo momento en sus lugares designados aún cuando no estén siendo utilizados.

1.5.3 Los extintores deben estar localizados donde sean accesibles con presteza y disponibles inmediatamente en el momento del incendio. Deben estar localizados preferiblemente a lo largo de las trayectorias normales de transito incluyendo la salida del área.

1.5.4 Los gabinetes de los extintores no deben estar cerrados con llave, excepto cuando puedan ser objeto de uso malintencionado, pueden usarse gabinetes asegurados, proporcionando medios de acceso a la salida de emergencia.

1.5.5 Los extintores no deben obstruirse u ocultarse a la vista. En habitaciones grandes y en ciertos lugares donde no puede evitarse completamente la obstrucción visual, se deberá proporcionar los medios para señalar la localización.

1.5.6 Los extintores deben estar sobre los ganchos, o en los sujetadores suministrados, montados en gabinetes, o colocados en estantes a menos que sean extintores con ruedas.

1.5.7. Los extintores con un peso bruto no superior a 40 libras (18.14 Kg) deben estar instalados de forma tal que su parte superior no esté a más de 5 pies (1.53m) por encima del piso. Los extintores con un peso bruto superior a 40 libras (18.14 Kg) (excepto aquellos con ruedas) deben estar instalados de tal forma que su parte superior no esté a más de 31/2 pies (1.07m) por encima del piso. En ningún caso el espacio libre entre la parte inferior del extintor y el piso debe ser menor a 4 pulgadas (102mm).

1.5.8. Las instrucciones de operación del extintor deben estar localizadas en el frente del extintor y deben ser claramente visibles. Las etiquetas del sistema de identificación de materiales peligrosos (SIMP), de mantenimiento cada seis años de la prueba hidrostática y otras etiquetas no deben estar localizadas en el frente del extintor.

1.5.9 Mantenimiento. El mantenimiento es una revisión completa del extintor. Está destinado a dar la máxima seguridad de que el extintor funcionará efectiva y seguramente. Incluye un examen completo y de daños físicos o de condiciones que afecten su operación y cualquier reparación o repuesto que necesite el extintor. Normalmente revela si se quiere una prueba hidrostática, o mantenimiento interno.

Anexo 10.

Manuales encontrados.

Anexo 10.

Hoja de Reglamento de Laboratorio de Física.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

REGLAMENTO DE LABORATORIO DE FÍSICA

Con el fin de mejorar y agilizar las prácticas de laboratorio de las asignaturas del departamento de Física, se plantean las siguientes medidas disciplinarias.

1. Es obligación del estudiante, comprar con anticipación la práctica de laboratorio y leerla antes de realizar la práctica.
2. Presentarse puntualmente al laboratorio Se le permitirá la entrada al laboratorio transcurrido como máximo, 15 minutos de iniciada la práctica.
3. No se le permitirá la entrada al laboratorio, a aquel estudiante que se presente en calzoneta o con camiseta deportiva.
4. El estudiante es responsable del uso y manejo del equipo de laboratorio, percatándose de que el equipo esté en buenas condiciones al momento de recibirlo. Si hubiese alguna falla en el equipo, comunicárselo al laboratorista encargado.
5. El instructor permanecerá en el laboratorio durante toda la práctica, a menos que de un encargado.
6. Es prohibido, comer, fumar, manifestaciones amorosas, usar palabras obscenas en el laboratorio. El instructor podrá suspender y sancionar a aquel estudiante que cometa alguna de estas irregularidades.
7. Si algún estudiante no se presentase a su práctica de laboratorio, podrá diferir la práctica siempre y cuándo presente constancia de su inasistencia.
8. El estudiante entregará un reporte, de la práctica realizada en la fecha estipulada inasistencia.
9. El instructor es el único encargado de dirigir la buena marcha de la practica de laboratorio. Nota: En el caso de haber alguna falta. la sanción será impuesta por las instancias respectivas.

Lic. Jaime E. Sermeño
Jefe Dpto. De FÍSICA F.M.O.



Fuente: Departamento de Física. FMO-UES.

Anexo 10.

Manual utilizado por personal de la Clínica Extramural.

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE ODONTOLOGIA**

**CONTROL DE LA INFECCIÓN EN LA
PRACTICA ODONTOLOGICA**

Delmira Alemán Fuentes de Araujo

AUTORA.

DELMIRA ALEMAN FUENTES DE ARAUJO.

Licenciada en Química y Farmacia (Opción Microbiología).

Profesora de la Facultad de Odontología, Universidad de El Salvador.

Coordinadora de la Unidad de Microbiología.

San Salvador, Septiembre 10 de 2001.

AGRADECIMIENTO:

AGRADEZCO A DIOS POR HABERME ILUMINADO, A MI ESPOSO POR SU
COMPRESIÓN Y A TODAS LAS PERSONAS QUE DE UNA U OTRA FORMA
COLABORARON PARA LA REALIZACIÓN DE ESTE TRABAJO.

INDICE

INTRODUCCION.....	7
-------------------	---

CAPITULO I: GENERALIDADES

1.1. Terminología relacionada con el desarrollo y destrucción de los microorganismos.....	9
1.2. Epidemiología de la infección.....	11
1.3. Antimicrobianos que sirven para el control de la infección.....	12
1.4. Factores que afectan la actividad de los antimicrobianos.....	13
1.5. Características y propiedades de los antimicrobianos.....	14
1.6. Mecanismos de acción de los antimicrobianos sobre los microorganismos.....	14
1.7. Evaluación de los germicidas o métodos para medir la acción de los antimicrobianos como los desinfectantes.....	16

CAPITULO II: METODOS DE DESCONTAMINACION Y LIMPIEZA O LAVADO.

2.1. Descontaminación.....	19
2.2. Limpieza o Lavado.....	20

CAPITULO III: METODOS EFECTIVOS DE DESINFECCIÓN.

3.1. Métodos físicos de desinfección.....	25
3.2. Métodos químicos de desinfección.....	27

CAPITULO IV: METODOS EFECTIVOS DE ESTERILIZACIÓN.

4.1. Métodos físicos de esterilización.....	37
4.2. Métodos químicos de esterilización.....	43

CAPITULO V: APLICACIÓN DE LOS METODOS DE DESINFECCIÓN Y ESTERILIZACIÓN EN LA PRACTICA ODONTOLÓGICA.

5.1. Área clínica dental.....	47
5.2. Profesional odontólogo y auxiliares.....	49
5.3. El paciente.....	50
5.4. Los instrumentos.....	51

5.5. El equipo.....	52
5.6. Superficies de trabajo y materiales.....	53
5.7. Eliminación de desechos.....	53
5.8. Control de la infección en cada una de las áreas de la Odontología.....	54

CAPITULO VI: PROCEDIMIENTOS Y NORMAS.

6.1. Procedimientos.....	57
6.2. Normas.....	60

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	64
--------------------------------	----

Fuente: Manual utilizado por alumnos de la Clínica Extramural de Odontología. Universidad de El Salvador.

Anexo 10.

Reglamento interno del Laboratorio de Química.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

REGLAMENTO INTERNO DE LABORATORIO

Fuente: Biblioteca del Departamento de Ciencias Químicas

Anexo 10.

Normas de Seguridad utilizado en Laboratorios de Ciencias de la Salud

Principios básicos y normas de seguridad en Microbiología. Práctica No. 1



Principios básicos y normas de seguridad en microbiología. Uso del microscopio.

A. INTRODUCCIÓN

Esta práctica se ha diseñado para conocer y enfatizar los principios básicos y normas de seguridad, utilizados en el desarrollo de los laboratorios de Microbiología. Algunos de estos principios básicos serán utilizados para el estudio de las bacterias, con base a características morfológicas, tanto de la célula misma como de las colonias y sus reacciones tintoriales.

B. OBJETIVOS

Que el estudiante logre:

- a) Conocer y practicar correctamente las normas de seguridad.
- b) Familiarizarse con el equipo y materiales de laboratorio y realice algunas técnicas convencionales.
- c) Realizar correctamente algunas de las técnicas convencionales de laboratorio.
- c) Conocer con exactitud todos los componentes del microscopio compuesto y la función de cada uno de ellos.
- e) Hacer uso adecuado del microscopio.

C. MATERIAL Y EQUIPO A UTILIZAR.

Desinfectante: fenol al 5% o cloruro de benzalconio 0.1%
Asas bacteriológicas.
Mechero de Bunsen.
Microscopios de luz corriente.
Placas de Petri
Descartes de material contaminado.
Descartes para portaobjetos y cubreobjetos.
Un frotis de cultivo de *Staphylococcus epidermidis*.

D. NORMAS DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO.

- El estudiante debe tener presente que durante el desarrollo de las prácticas de laboratorio, estará manejando material infeccioso o potencialmente infeccioso, y que es preciso que guarde estrictamente un mínimo de normas de seguridad para su protección y la de sus compañeros.
- Deberá presentarse a su lugar de laboratorio contando con equipo de protección individual para desempeñar su práctica, el equipo básico consta de gabacha y

Fuente: Guía de prácticas de laboratorio utilizadas en Laboratorio de Bioquímica y Enfermedades transmisibles. Ciencias de la Salud, Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

Anexo 11.
Set de fotografías.



Fotografía N° 1. Sistema de iluminación dentro de los laboratorios de Biología, Química y Física de la Facultad, sin ningún tipo de protección, generando peligro por desprendimiento de los tubos de iluminación.



Fotografía N° 2. Mesas de trabajo en estado de deterioro del Laboratorio N° 2 de Biología.



Fotografía N° 3. Se observa una puerta de acceso al Laboratorio N° 1 de Biología bloqueada.



Fotografía N° 4. Una de las salidas en el laboratorio N° 2 de Biología, aparece obstaculizadas por el espacio reducido interfiriendo con el paso libre quedando atrapado en una emergencia.



Fotografía N° 5. Instalaciones de laboratorio N° 2 de Química, donde se observa puertas selladas ó obstaculizadas impidiendo el acceso durante una emergencia.



Fotografía N° 6. Infraestructura del laboratorio taller Industrial del Departamento de Ingeniería, sin presentar alguna señalización.



Fotografía N° 7. Laboratorio de Anatomía, donde se pueden observar la ubicación de los extractores de gas, los cuales no cumplen al 100% de su función por la posición en que fueron colocados.



Fotografía N° 8. Aula interna del Laboratorio de Anatomía, se puede observar tubos que contienen agua potable y suministro eléctrico, los cuales generan peligro hacia estudiantes que reciben clases en esta aula



Fotografía N° 9. Defecto de estructura en el Laboratorio 2 de Física, presentando fisuras en las paredes y desniveles de las mismas.



Fotografía N° 10. Desechos bioinfecciosos, con tratamiento de Cloro, localizados en el basurero común de la Facultad.



Fotografía N° 11. Personal de limpieza de la Facultad, retirando desechos bioinfecciosos de la Clínica extramural, sin ningún tipo de protección.



Fotografía N° 12. Desechos bioinfecciosos de la Clínica extramural, depositados en basurero común de cielo abierto, dentro de la Facultad, sin ningún tipo de clasificación y tratamiento.



Fotografía N° 13. Desechos bioinfecciosos, sin ningún tipo de tratamiento localizados en el basurero común de cielo abierto de la facultad.



Fotografía N° 14. Desechos bioinfecciosos de prácticas de laboratorio, depositados en basurero común de cielo abierto, dentro de la Facultad, sin ningún tipo de clasificación y tratamiento.