

**IMPLEMENTACIÓN DE PROTOCOLOS DE SEGURIDAD PARA LOS
LABORATORIOS QUE PRESENTAN RIESGO QUÍMICO Y BIOLÓGICO EN LA
SEDE CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

**MARIA FERNANDA GONZALEZ MATURANA
ANDREA JULIANA GOMEZ PEÑALOZA**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA**

2010

**IMPLEMENTACIÓN DE PROTOCOLOS DE SEGURIDAD PARA LOS
LABORATORIOS QUE PRESENTAN RIESGO QUÍMICO Y BIOLÓGICO EN LA
SEDE CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

**MARIA FERNANDA GONZALEZ MATURANA
ANDREA JULIANA GOMEZ PEÑALOZA**

**Proyecto de Grado para optar el
Título de Ingeniero Industrial**

Director

CESAR VERA

Ingeniero Industrial

Codirectora

DRA. MARIANNY YAJAIRA COMBARIZA

Directora CEIAM

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA**

2010

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darnos los instrumentos y las herramientas para poder llegar a donde hoy día hemos logrado estar.

Agradecemos de manera muy especial a la Dra. Marianny Yajaira Combariza, a la Ingeniera Lilian Barbosa y al Ingeniero Cesar Vera, quienes dirigieron este trabajo de grado, por su incondicional colaboración y el apoyo en todo lo que estuvo a al alcance. Por ayudarnos en el enriquecimiento continuo de nuestro aprendizaje, mediante sus valiosos conocimientos y experiencias, contribuyendo con nuestro proceso de formación tanto integral como intelectual, para nuestro futuro desarrollo profesional.

Agradecemos de igual manera al profesor Edwin Alberto Garavito, quien con su sapiencia supo orientarnos en los momentos que tuvimos que tomar una difícil decisión.

A todas las personas laboradoras en los diferentes campos, que de una u otra forma facilitaron trámites y acciones en nuestra vida universitaria.

DEDICATORIA

*A Dios y a la Santísima Virgen María que siempre me llevaron de su mano
para nunca dejarme caer,*

*A mi Madre que siempre creyó en mí y con su dedicación y esfuerzo logró que
este sueño se hiciera realidad,*

*A aquellas personas que en los momentos más significativos y en aquellos en
los que se pensaba que no había nada que hacer, siempre tuvieron un minuto
para mí.*

María Fernanda González Maturana

*Doy gracias a Dios por permitirme hacer realidad este sueño de alcanzar una
etapa más en mi vida.*

*A mis padres y familiares que con su apoyo y amor incondicional, consejos
y experiencias de vida, hicieron que alcanzara con empeño este logro.*

A mis amigos muchas gracias por estar ahí en todo momento.

Andrea Juliana Gómez Peñaloza.

CONTENIDO

INTRODUCCION.....	17
1. ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO.....	18
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	18
1.3 OBJETIVOS.....	19
1.3.1 OBJETIVO GENERAL.....	19
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
1.4 ALCANCE.....	20
1.5 VIABILIDAD.....	21
1.6 LIMITACIONES.....	21
2. MARCO DE REFERENCIA.....	22
2.1 MARCO CONTEXTUAL.....	22
2.1.1. Identificación de la Escuela de Biología.....	22
2.1.1.3 Identificación y Descripción de los trece (13) Laboratorios de la Escuela de Biología.....	23
2.1.2.1 Identificación y Descripción del (1) Laboratorio de la Escuela de Historia.....	28
2.1.3 Identificación de la Escuela de Física.....	28
2.1.3.1 Identificación y Descripción del (1) Laboratorio de la Escuela de Física.....	29
2.1.4. Identificación de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión.....	30
2.1.4.1. Identificación y Descripción de los (2) Laboratorios de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión.....	31
2.2 MARCO LEGAL.....	32
2.3 MARCO TEORICO.....	33
2.3.1 Protocolos de Seguridad.....	33
2.3.2 Bioseguridad dentro del Laboratorio.....	34
2.3.3 Recepción, Clasificación y Almacenamiento de sustancias Químicas.....	35
2.3.4 Clasificación, almacenamiento, disposición y manejo de residuos químicos.....	36
2.3.5 Residuos químicos.....	37
2.3.7 Trasvase de sustancias y residuos químicos.....	39
2.3.8 Manejo de Derrames de Sustancias y Residuos Químicos.....	39

2.3.9 Atención de emergencias.....	39
4. DIAGNOSTICO INICIAL DE LAS CONDICIONES DE CADA LABORATORIO	44
4.1 Análisis de las lista de chequeo	44
4.2 Análisis Porcentual de las condiciones de los laboratorios:	79
5. DISEÑO E IMPLEMENTACION DE PROTOCOLOS	81
5. 1 DISEÑO Y FORMULACION DE LOS PROTOCOLOS DE SEGURIDAD PARA LOS LABORATORIOS QUE TIENEN RIESGO QUIMICO Y/O BIOLOGICO.....	81
5.2 JORNADA DE SOCIALIZACION	84
5.2.1 Sensibilización sobre la importancia del trabajo seguro en los laboratorios que presentan riesgo químico y/o biológico en la sede central de la Universidad Industrial de Santander	84
5.2.2. Capacitación sobre los protocolos de seguridad para los laboratorios que presentan riesgo químico y/o biológico.....	86
5.2.3 EVALUACION A LA IMPLEMENTACION DE LOS PROTOCOLOS DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS QUE PRESENTAN RIESGO QUIMICO Y/O BIOLOGICO.....	89
6. PROPUESTAS DE MEJORA	107
6.1 Tabla Propuestas de Mejora	107
6.1.1 Descripción Tabla Propuestas de Mejora.....	107
7.2 Análisis Porcentual Final de la Condiciones de los Laboratorios.....	112
7. CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS	114
CONCLUSIONES.....	116
RECOMENDACIONES	118
BIBLIOGRAFÍA.....	120

Lista de Fotos

Foto 1. Escuela de Biología.....	22
Foto 2. Escuela de Historia.....	26
Foto 3. Escuela de Física.....	28
Foto 4. Vicerrectoría de Investigación y Extensión.....	30
Foto 5. Ducha de emergencia y lavaojos.....	46
Foto 6. Sustancias químicas en su lugar de almacenamiento.....	47
Foto 7. Botiquín sin Dotación.....	49
Foto 8. Almacenamiento de Sustancias Químicas.....	50
Foto 9. Puerta con hongos.....	52
Foto 10. Sustancias químicas del laboratorio.....	52
Foto 11. Sustancias Químicas.....	55
Foto 12. Estudiante sin EPPS.....	57
Foto 13. Almacenamiento de Sustancias Químicas.....	58
Foto 14. Luminarias en mal estado.....	60
Foto 15. Criaderos de ranas.....	63
Foto 16. Señalización del laboratorio.....	64
Foto 17. Estudiante sin EPPS.....	66
Foto 18. Puerta con hongos y humedad.....	67
Foto 19. Sustancias químicas del laboratorio.....	70
Foto 20. Personal del laboratorio realizando actividades sin el uso de guantes.....	70
Foto 21. Vía de Evacuación.....	73
Foto 22. Compatibilidades de las sustancias y nombre de estas.....	74
Foto 23. Material Biológico.....	75
Foto 24. EPPS.....	78
Foto 26. Extintor.....	78
Foto 27. Jornada de sensibilización.....	85
Foto 28. Jornada de capacitación.....	86
Foto 29. Uso apropiado de las canecas del laboratorio.....	90
Foto 30. Laboratorio ordenado.....	91
Foto 31. Material de colección ordenado.....	91

Foto 32. Mesones ordenados, con presencia solo de elementos en uso.	92
Foto 33. Técnico del laboratorio haciendo uso de EPPS	92
Foto 34 Mesones Limpios	93
Foto 35. Material de colección etiquetada en estantes sucios.....	94
Foto 36. Actividades realizadas usando los elementos de protección personal	95
Foto 37. Espacio limpio y libre de obstáculos.....	96
Foto 38 almacenamiento de Sustancias Químicas.....	97
Foto 39. Reacomodación de algunos muebles debajo de los mesones	97
Foto 40 Sust. Químicas	98
Foto 41. Equipos con cables ubicados de forma ordenada.	99
Foto 42. Material de vidrio ordenado.....	99
Foto 43. Uso de EPPS.....	100
Foto 44 Etiquetas	100
Foto 45. Material de Laboratorio en orden	101
Foto 46. Residuos químicos etiquetados.	102
Foto 47. Laboratorio ordenado.....	102
Foto 48. Actividades realizadas usando los elementos de protección personal	103
Foto 49. Condiciones de aseo dentro después del desarrollo de las prácticas.	104
Foto 50. Desorden en mesones	105
Foto 51. Mesones ordenados.....	105
Foto 52. Orden y aseo sobre los mesones	106

Lista de Tablas

Tabla 1. Marco Legal	32
Tabla 2. Inventario de los laboratorios	42
Tabla 3. Porcentaje de cumplimiento e incumplimiento en los laboratorios.	79
Tabla 4. Propuestas de mejora	109
Tabla 5. Análisis Porcentual Final de las Condiciones de los Laboratorios.....	112
Tabla 6. Cumplimiento de objetivos.	114

Lista de Anexos

ANEXO 1. Lista de chequeo diagnostico inicial condiciones de los laboratorios.

RESUMEN

TITULO: IMPLEMENTACIÓN DE PROTOCOLOS DE SEGURIDAD PARA LOS LABORATORIOS QUE PRESENTAN RIESGO QUÍMICO Y BIOLÓGICO EN LA SEDE CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. ¹

AUTOR: GONZALEZ MATURANA MARIA FERNANDA, GÓMEZ PEÑALOZA ANDREA JULIANA. ²

PALABRAS CLAVES: Protocolo de seguridad, Riesgo químico, Riesgo biológico, Laboratorios.

DESCRIPCION:

El presente proyecto de grado muestra el diseño e implementación de los protocolos de seguridad para los laboratorios que tienen riesgo químico y/o biológico en las escuelas de Biología, Física e Historia, así como los pertenecientes a la Vicerrectoría de Investigación y Extensión. El desarrollo de este proyecto contó con el apoyo del PGIR (plan de gestión integral de residuos) de la Universidad Industrial de Santander.

El proyecto consta de seis capítulos. En el primer capítulo se establecen las generalidades del proyecto, y se justifica su realización. En el segundo capítulo se establece el marco de referencia del proyecto (marco contextual, marco legal y marco teórico). En el tercer capítulo se encuentra el inventario realizado a los laboratorios con el fin de establecer si estos presentaban riesgo químico y/o biológico.

En el cuarto capítulo se hace referencia al diagnóstico actual de cada laboratorio, el cual se llevó a cabo mediante una lista de chequeo realizada en las visitas realizadas así como de la observación directa que se hizo en estas. El quinto capítulo consta de: el diseño y formulación de los protocolos de seguridad, jornadas de socialización realizadas y la evaluación e implementación realizadas sobre estos por último, el sexto capítulo trata sobre las propuestas de mejoras necesarias para los laboratorios que fueron objeto de estudio.

¹ Proyecto de grado

² Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Director Ing. Cesar Vera. Codirector Dra. Marianny Yajaira Combariza Montañez. Tutora. Ing. Lilian Adela Barbosa.

ABSTRACT

TITLE: SECURITY PROTOCOL IMPLEMENTACION FOR LABORATORIES PRESENTING CHEMICAL AND BIOLOGICAL RISKS AT THE MAIN FACILITIES OF THE INDUSTRIAL UNIVERSITY OF SANTANDER UIS. ³

AUTHOR: GONZALEZ MATURANA MARIA FERNANDA, GÓMEZ PEÑALOZA ANDREA JULIANA. ⁴

KEY WORDS: SECURITY PROTOCOL, CHEMICAL RISK, BIOLOGICAL RISK, LABORATORIES.

DESCRIPTION:

This Graduation Project shows the design and implementation of the security protocols for the laboratories presenting some chemical and or biological risk in the biology, physics and history buildings, as well as the ones that belong to Extension and Researching Vice principal, whose development counted on the support of Residual Wastes Integral Processing Plan, PGIR.

The project has six chapters. In the first chapter the generalities of the project are set, and its necessity is justified. In the second chapter the framework of reference of the project is named including: theoretical, legal and contextual frames. In the third chapter is the inventory made in the laboratories aimed to establish if there is any chemical or biological risk

In the four chapter a reference is made on the diagnostic of each laboratory, which was made by one checking list got on each visit to the laboratory, as well as on the direct observation in each visit. The fifth chapter includes: the design and formulation of security protocols, the performed socialization journeys and the performed evaluation and implementation, and finally the sixth chapter is about the improvement proposal for the laboratories observed.

³ Project of degree.

⁴ Physical – Mechanical Engineering Department. Faculty of Industrial and Entrepreneurial Studies. Director Engineer Cesar Vera. Codirector Dr. Marianny Yajaira Combariza Montañez. Tutor: Engineer María Adela Barbosa

INTRODUCCION

Actualmente la Universidad Industrial de Santander se encuentra llevando a cabo el proceso de certificación de las Normas ISO 14001:2004 y OHSAS 18001:2007 liderado por la Vicerrectoría Administrativa. Dentro de los alcances de la certificación está el diseño y aplicación de los protocolos de seguridad de los laboratorios que garanticen el trabajo seguro y organizado en los laboratorios de la Universidad Industrial de Santander. En consecuencia el Comité Técnico, Ambiental y Sanitario de la UIS propone la formulación e implementación de los protocolos de seguridad en los laboratorios que presentan riesgo químico y/o biológico en la Universidad Industrial de Santander. Estos protocolos contienen procedimientos operativos e información sobre las actividades relacionadas con el funcionamiento del laboratorio como son la recepción, clasificación, almacenamiento, trasvase, manejo de derrames de residuos y/o sustancias de carácter químico y respuestas a situaciones de emergencia.

Este proyecto proporciona soluciones de mejora en cuanto al tema de seguridad para diecisiete (17) laboratorios de la UIS (Vicerrectoría investigación y extensión (2), Escuela de Biología (13), Escuela de Historia (1), Escuela de Física (1)) y las personas que realizan actividades cotidianas dentro de cada uno de los laboratorios, que permitan prevenir posibles situaciones de riesgo. Así mismo con éste proyecto se busca la realización del inventario para los laboratorios especificando el tipo de riesgo que presenta (químico y/o biológico).

1. ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente en los laboratorios de la sede central de la Universidad Industrial de Santander se llevan a cabo diferentes actividades que involucran el manejo de sustancias químicas y agentes biológicos. Estas actividades, realizadas por personal docente, técnico y estudiantil, involucran almacenamiento y manipulación de sustancias y residuos químicos de acuerdo con sus características, su disposición final y demás operaciones y actividades que se presentan habitualmente en el laboratorio y las que atípicamente se podrían presentar. En algunos casos estas personas conocen la manera de actuar, como consecuencia de su experiencia, sin embargo no existen manuales de seguridad que documenten e informen al personal sobre los protocolos necesarios para realizar los diferentes procesos y procedimientos que involucran el manejo de sustancias químicas y agentes biológicos; las normas básicas a seguir desde que se ingresa hasta que se sale del laboratorio; la forma como se almacenan las diferentes sustancias teniendo en cuenta su grado de compatibilidad; la disposición final de los residuos peligrosos; los implementos de seguridad apropiados para el desarrollo seguro en cada procedimiento; y los pasos a seguir en situaciones de emergencia (incendios, derrames, quemaduras, lesiones, entre otras). Esta falta de información obstaculiza el normal funcionamiento del laboratorio y crea un ambiente inseguro para todo el personal.

1.2 JUSTIFICACIÓN

Durante el desarrollo diario de las actividades misionales de la Universidad Industrial de Santander se busca generar nuevos conocimientos y de esta manera contribuir a la formación de profesionales íntegros y competitivos en los diferentes campos de acción laboral a nivel de grandes empresas del país y del mundo entero.

Los conocimientos que a diario se adquieren en el desarrollo de los procesos de formación, investigación y extensión de la universidad, han sido la base para generar progreso y desarrollo en el país, dejando muy en alto el nombre de la UIS y contribuyendo al enriquecimiento de estos mismo con nuevas ideas. Sin embargo el logro de estos objetivos requiere de un compromiso por parte de la universidad que garantice el desarrollo de los diferentes procedimientos académicos de forma efectiva y segura en los laboratorios, en especial en aquellos que presentan riesgo químico y biológico.

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, se justifica la elaboración e implementación de protocolos de seguridad en los laboratorios que presentan riesgo químico y biológico. La existencia de estos protocolos asegura el desarrollo eficiente y organizado de las diferentes actividades que se realizan en los laboratorios y mejora la calidad de los procesos.

De igual manera se busca complementar la tarea que conjuntamente desarrolla el PGIR sobre el Sistema de Gestión Ambiental en la Universidad, en donde se busca mejorar el aprovechamiento de los recursos naturales y disminuir el impacto causado por la generación de residuos que afectan negativamente al medio ambiente.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar, documentar e implementar los protocolos de seguridad de los laboratorios que presentan riesgo químico y biológico de la Sede Central de la Universidad Industrial de Santander

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Actualizar el inventario y la localización de los laboratorios de la Universidad Industrial de Santander que trabajan con sustancias que presentan riesgo químico y biológico.
- Realizar el diagnóstico inicial de la situación actual de las instalaciones, de la presencia de riesgo químico y biológico y las medidas de seguridad que con estos se toman, del uso y existencia de equipos de protección personal y colectiva, acciones y/o procedimientos a seguir en caso de emergencia y gestión de residuos peligrosos y no peligrosos de cada laboratorio.
- Diseñar e implementar los protocolos de seguridad para cada laboratorio.
- Establecer e implementar propuestas de mejoras para cada laboratorio (según la disponibilidad de recursos de la universidad).

1.4 ALCANCE

Con la implementación de los protocolos de seguridad en los laboratorios que presentan riesgo químico y biológico en la sede central de la Universidad Industrial de Santander, en las escuelas de: Biología, Física, Historia y los pertenecientes a la Vicerrectoría de investigación y extensión, se pretende estandarizar los procesos y procedimientos que involucran el uso de sustancias químicas y agentes biológicos que generan residuos peligrosos, y de esta manera apoyar la labor que viene realizando el PGIR en la implementación del sistema de gestión ambiental y en el manejo seguro de sustancias y residuos químicos en los laboratorios de toda la universidad.

Los protocolos de seguridad para los laboratorios de la UIS permitirán instruir a los usuarios de estas dependencias sobre las acciones, rutinas y comportamientos apropiados durante el desarrollo de su trabajo. Estos protocolos incluyen desde normas de seguridad básicas, hasta procedimientos a seguir en el caso de

situaciones atípicas como derrames y accidentes. Los protocolos de seguridad serán aplicables, para todas las personas que realicen actividades dentro de los de la Universidad Industrial de Santander.

Los siguientes son los resultados o productos a entregar:

- Inventario de los laboratorios.
- Diagnóstico inicial del cumplimiento de las condiciones de seguridad de cada laboratorio según la lista de chequeo (anexo 1).
- Protocolos de seguridad de cada laboratorio.
- Plan de mejoras de cada laboratorio.

1.5 VIABILIDAD

- El proceso de certificación del sistema de gestión ambiental en la Universidad Industrial de Santander.
- El gran interés de la escuela de Biología.
- El interés y apoyo del Plan de Gestión Integral de Residuos (PGIR) de la Universidad Industrial de Santander.
- El interés, colaboración y apoyo de la Vicerrectoría administrativa de la Universidad Industrial de Santander.
- La colaboración por parte de las Escuelas de Biología, Física, Historia.

1.6 LIMITACIONES

- Presupuesto de inversión por parte de la Universidad Industrial de Santander.
- La Inexistencia de normas de seguridad nacionales para los laboratorios que presentan riesgo químico y biológico.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 MARCO CONTEXTUAL

2.1.1. Identificación de la Escuela de Biología

Foto 1. Escuela de Biología



Fuente: Autores.

La escuela de Biología de la Universidad Industrial de Santander tiene como objeto de estudio el origen, la evolución y las propiedades de los seres vivos. Se ocupa tanto de la descripción de las características y el comportamiento de los organismos, así como de las especies en su conjunto, de la reproducción de los seres vivos y de las interacciones que existen entre ellos y el entorno. De este modo también se ocupa de la estructura y la dinámica funcional de los seres vivos con el fin de establecer las leyes generales que rigen el comportamiento y los principios de la vida orgánica.

La biología es una disciplina científica que estudia los principios fundamentales de la diversidad de la vida en escala atómica y molecular (biología molecular, bioquímica y genética molecular), escala celular (biología celular) y en la escala pluricelular (fisiología, anatomía, histología). También se estudia el desarrollo de los organismos (biología del desarrollo) y el funcionamiento de la herencia genética de los padres a su descendencia (genética).⁵

⁵ Información general Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, *Introducción del programa académico de Biología*.

2.1.1.1 Misión

La Escuela de Biología tiene como propósito fundamental formar profesionales con alta capacidad científica, valores humanos y responsabilidad ética y social, que contribuyan al conocimiento básico y aplicado de las ciencias biológicas, mediante el estudio de los organismos y sus relaciones.

2.1.1.2 Visión

El propósito de la Escuela de Biología es ser considerada, en el 2018, como una unidad académica de referencia en ciencias biológicas en Colombia, por la excelencia del programa que ofrece, el alto desempeño académico e investigativo de sus egresados y profesores, su labor investigativa, sus programas de extensión y su capacidad logística e infraestructura.⁶

2.1.1.3 Identificación y Descripción de los trece (13) Laboratorios de la Escuela de Biología.

A continuación se identifican los laboratorios que son objeto de estudio en el presente proyecto ubicados en la Escuela de Biología de la Universidad Industrial de Santander.

- Laboratorio I al IV de Biología.
- Laboratorio de Entomología.
- Laboratorio de Fisiología Vegetal.
- Laboratorio de Herpetología.
- Laboratorio de Histotecnia.
- Laboratorio de Limnología.
- Laboratorio de Macroecología.
- Laboratorio de Microbiología y mutagénesis ambiental.
- Laboratorio de Ornitología y mastozoología.
- Laboratorio de Vertebrados.

⁶ Ibíd.

LABORATORIO I AL IV DE BIOLOGIA.

Los laboratorios del I al IV de Biología, son los laboratorios de servicios generales dotados para realizar cualquier práctica de las asignaturas teórico - prácticas de pregrado de Biología. En este espacio se llevan a cabo actividades que van desde el manejo de equipos, reacciones, uso de microscopios, cortes celulares hasta las concernientes a las asignaturas de zoología, florística, genético y botánico. Se encuentran ubicados en el Edificio de Laboratorios Livianos.

LABORATORIO DE ENTOMOLOGIA.

En este laboratorio se desarrollan prácticas de docencia, investigación y extensión. Allí se encuentra la colección de referencia de todas las especies de insectos de la región basada en especies paratipos. Las labores de investigación se centran en proyectos de grado de pregrado de la universidad y pasantías internacionales de personas ajenas que vienen a revisar las colecciones. Las labores de extensión ofrecidas al público en general comprenden servicios taxonómicos para identificar la familia a la cual pertenece el insecto y evaluaciones de biodiversidad de sitios específicos. El material que se encuentra en este laboratorio se utiliza para realizar proyectos de grado para pregrado a Biología y demás carreras de la universidad. Esta ubicado en el Edificio de Laboratorios Livianos.

LABORATORIO DE FISIOLÓGÍA VEGETAL.

En este laboratorio se desarrolla el curso de fisiología vegetal. Se estudia el funcionamiento de las plantas, de la nutrición mineral, los aspectos de la fotosíntesis, la respiración vegetal y la relación que hay entre el suelo, el agua y las plantas. Se encuentra ubicado en el Costado Norte UIS Junto al edificio Álvaro Beltrán Pinzón.

LABORATORIO DE HERPETOLOGÍA.

La colección de herpetología está compuesta por especímenes de reptiles existentes en el departamento de Santander y departamentos aledaños. El laboratorio cuenta con el registro, base de datos y manutención de los animales de colección. Este laboratorio se usa para realizar proyectos de grado y otros proyectos de investigación de la universidad. Se encuentra ubicado en el Edificio de Laboratorios Livianos.

LABORATORIO DE HISTOTECNIA.

En el laboratorio de Histotecnia se lleva a cabo el procesamiento de muestras orgánicas para producir montajes de observación al microscopio. En este laboratorio se realizan prácticas de pregrado en la asignatura de Biología Celular y proyectos de grado. Se encuentra ubicado en el Edificio de Laboratorios Livianos.

LABORATORIO DE LIMNOLOGÍA.

El laboratorio se enfoca en el estudio y análisis de los ecosistemas acuáticos continentales, al estudio de lagos, lagunetas, lagunas, ciénagas y espejos de agua de la región. Se encuentra ubicado en el Edificio Antiguo de Petróleos.

LABORATORIO DE MACROECOLOGÍA.

Laboratorio de investigación en el que se realizan estudios sobre orquídeas y ranas de Santander. También se desarrollan trabajos de grado relacionados con la ecología. Se encuentra ubicado en el Edificio de Laboratorios Livianos.

LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA Y MUTAGÉNESIS AMBIENTAL.

Este laboratorio desarrolla dos tipos actividades: docencia para los laboratorios de la electiva mutagénesis ambiental, y de investigación para el desarrollo de tesis de grado. Los procedimientos que se realizan son:

- Ensayo Soschromotest: en el cual se mide el daño en el ADN.

- Ensayo Cometa: que también mide el daño en el ADN.
- Microbiología: en donde se realizan procesos de aislamiento, purificación e identificación de microorganismos (Bacterias).
- Búsqueda de fagos para las bacterias.

LABORATORIO DE ORNITOLOGÍA Y MASTOZOLOGÍA

En este laboratorio esta la colección de referencia de ornitología y mastozoología de la región de Santander. Se realizan estudios de identificación de los cráneos y especímenes de mamíferos y aves. Se lleva a cabo el proceso de preparación y limpieza de hongos de las pieles que se traen de las salidas de campo. Se encuentra ubicado en el Edificio de Laboratorios Livianos.

LABORATORIO DE VERTEBRADOS.

Laboratorio de investigación en el que se realizan estudios de biología reproductiva y del desarrollo en herpetos, aves y peces. Se encuentra ubicado en el Edificio antiguo de Petróleos.

2.1.2. Identificación de la Escuela de Historia

Foto 2. Escuela de Historia



Fuente: *Información General Universidad Industrial de Santander*⁷.

La escuela de Historia de la Universidad Industrial de Santander tiene como objetivo desarrollar investigaciones históricas que lleven a la presentación de textos narrativos y analíticos sobre el pasado social regional y nacional, contribuir a la conservación del patrimonio documental regional, complementar los aportes

⁷Tomado de la pág. <https://www.uis.edu.co/webUIS/es/index.jsp>

de la prospectiva en el diseño de los planes desarrollo de instituciones públicas y privadas brindando una percepción más adecuada del pasado social que de un mejor soporte al diseño del futuro.⁸

Misión

Formar investigadores en el campo de la Historia, realizar investigaciones y promover la difusión de sus resultados, y responder a la necesidad social del saber sobre lo acontecido y de enseñar dicho saber a las nuevas generaciones.

Formar profesionales con calidades éticas y políticas y competencias en el mundo contemporáneo del trabajo, integrar equipos interdisciplinarios de investigación y contribuir a la preservación de la memoria histórica regional y nacional.

Visión

Unidad académica dedicada a la investigación y a la formación de historiadores comprometidos con la recuperación de la memoria histórica local y regional, y caracterizados por un alto nivel de competencia investigadora, cognitiva y comunicativa.

Sus egresados son personas que en su ejercicio profesional se caracterizan por el reconocimiento a su universidad, el espíritu científico, la sensibilidad social y la capacidad creadora. Son ciudadanos comprometidos con el progreso del país, la convivencia colectiva, el respeto a los derechos humanos y la conservación y cuidado del medio ambiente.

Sus profesores son personas de alta calidad científica, académica y humana, comprometidos con el desarrollo de la Escuela, y quienes se desempeñan como

⁸ Información general Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Presentación de la escuela de Historia.

docentes-investigadores e interactúan fluidamente con pares académicos nacionales e internacionales.⁹

2.1.2.1 Identificación y Descripción del (1) Laboratorio de la Escuela de Historia.

A continuación se identifica el laboratorio que es objeto de estudio en el presente proyecto ubicado en la Escuela de Historia de la Universidad Industrial de Santander.

- Laboratorio de Restauración de Documentos.

LABORATORIO DE RESTAURACIÓN DE DOCUMENTOS.

Este laboratorio presta el servicio de restauración de libros a la Universidad Industrial de Santander y a cualquier entidad interesada en recuperar información o actualizar el estado físico de los documentos. Se encuentra ubicado en el Edificio antiguo de Petróleos.

2.1.3 Identificación de la Escuela de Física

Foto 3. Escuela de Física



Fuente: *Información General Universidad Industrial de Santander*¹⁰

⁹ Ibíd.

¹⁰ Tomado de la Pág. <https://www.uis.edu.co/webUIS/es/index.jsp>

La escuela de física de la universidad industrial de Santander tiene como objetivo preparar estudiantes que desarrollen habilidad para adquirir, procesar, utilizar y transmitir información sobre el comportamiento del mundo físico y las leyes que lo gobiernan. De este modo también busca la formación teórica y experimental sólida que estimule la capacidad científica, asegure la continuidad del avance en la contribución del desarrollo del país en la industria, tecnología e investigación a través de COLCIENCIAS, y de soporte al mantenimiento de una actualización docente para el área de ingenierías y base de postgrados (donde se desarrolla la labor investigativa interdisciplinaria).¹¹

Misión

La Escuela de Física se posicionará como líder a nivel nacional en la formación de profesionales de la física a nivel de pregrado y posgrado (maestría y doctorado), manteniendo un alto nivel académico y de productividad en las áreas de docencia, investigación y extensión.

Visión

La Escuela de Física tiene como propósito fundamental la formación de profesionales de alta calidad académica, ética y política en el área de las ciencias físicas, en los niveles de formación de pregrado y posgrado, teniendo como meta la generación de conocimiento básico y aplicado.¹²

2.1.3.1 Identificación y Descripción del (1) Laboratorio de la Escuela de Física.

A continuación se identifica el laboratorio que es objeto de estudio en el presente proyecto ubicado en la Escuela de Física de la Universidad Industrial de Santander.

¹¹ Información general Universidad industrial de Santander, Bucaramanga, *Programa Académico de Física*.

¹² Información general Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, *Presentación de la Escuela de Física*.

- Laboratorio de Medios Continuos.

LABORATORIO DE MEDIOS CONTINUOS.

En este laboratorio se desarrollan las prácticas de: Fisicoquímica I y Fisicoquímica II para los estudiantes de química y el laboratorio de Medios Continuos para los estudiantes de Física. Se desarrollan procesos de dilatación, tensión superficial, densidad de sólidos y líquidos y se estudia el principio de Arquímedes. Se encuentra ubicado en el Edificio de Laboratorios Livianos

2.1.4. Identificación de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión.

Foto 4. Vicerrectoría de Investigación y Extensión



Fuente: *Información General Universidad Industrial de Santander*¹³

La Vicerrectoría de investigación y extensión de la Universidad Industrial de Santander es la unidad académica y administrativa que da soporte al desarrollo a las políticas de investigación y extensión de la universidad reafirmando la prioridad y el valor estratégico que se le reconoce a estas actividades misionales.

Actualmente para el año 2010 cuenta con programas de apoyo tales como:

- Programas de apoyo para la formulación, presentación, financiación y ejecución de proyectos de investigación y extensión.
- Programas de Apoyo a Profesores.
- Programa de Apoyo a Solicitudes de Registro de Derechos de Propiedad Intelectual.
- Programas de Apoyo a Estudiantes.

¹³ <https://www.uis.edu.co/webUIS/es/index.jsp>

- Programas de Apoyo a la Infraestructura de Investigación.
- Programas de Divulgación.

2.1.4.1. Identificación y Descripción de los (2) Laboratorios de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión.

A continuación se identifican los laboratorios que son objeto de estudio en el presente proyecto ubicado en la Vicerrectoría de Investigación y Extensión de la Universidad Industrial de Santander.

- Laboratorio de Biotecnología.
- Laboratorio de Microbiología.

LABORATORIO DE BIOTECNOLOGÍA.

Laboratorio de investigación y extensión de la universidad en el cual se desarrollan proyectos donde la materia orgánica en descomposición es utilizada para producir biogás. También se realizar mediciones de la cantidad de CO₂ en el ambiente y se llevan a cabo las primeras partes de los proyectos de investigación de la contaminación de agua y aire cuyas siguientes partes se realizan en los laboratorios de Guatigará. Se encuentra ubicado en el Edificio antiguo de Petróleos.

LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA.

En este laboratorio se desarrollan proyectos de investigación. Actualmente se está desarrollando el proyecto de digestión anaeróbica de material orgánico. Se desarrollan procesos relacionados con los diferentes tipos de microorganismos. Se encuentra ubicado en el Edificio antiguo de Petróleos.

2.2 MARCO LEGAL

Dentro de la reglamentación que rige el área de la seguridad industrial, y tratamientos de residuos químicos en Colombia, se destacan los siguientes decretos leyes y resoluciones:

Tabla 1. Marco Legal

LEY, DECRETO, RESOLUCION	DESCRIPCION
Ley 9 de 1979	Código Sanitario Nacional
Resolución 2400 de 1979	“Estatuto General de Seguridad”. Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.
Decreto 4741 de 2005	Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.
Decreto 2676 de 2000	Por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares
Decreto Ley 2811 de 1974	Reglamenta el manejo de residuos, basuras, desechos y desperdicios.
Decreto 2104 de 1983	Define la terminología relacionada con residuos sólidos. Contiene normas sanitarias aplicables al almacenamiento, presentación, recolección, transporte, transferencia, transformación y disposición sanitaria de los residuos sólidos.
Resolución 2309 de 1986	Por la cual se dictan normas en cuanto a Residuos Especiales. Regula todo lo relacionado con el manejo, uso, disposición y transporte de los Residuos Sólidos con características especiales.

	Establece planes de cumplimiento, vigilancia y seguridad.
Resolución 1164 de 2002	Por la cual se adopta el Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de los residuos hospitalarios y similares.
Ley 5 de 1993	Por medio de la cual se aprueba el "Convenio número 170 y la Recomendación número 177 sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el Trabajo", adoptados por la 77a. reunión de la Conferencia General de la OIT, Ginebra, 1990
Decreto 2053 de 1999	Por el cual se promulga el "Convenio número 174 sobre la prevención de accidentes industriales mayores", adoptado en la 80a. reunión de la conferencia General de la Organización Internacional del Trabajo en Ginebra el 22 de junio de 1993.

Fuente: Autoras.

2.3 MARCO TEORICO

2.3.1 Protocolos de Seguridad

Guía de laboratorio que pretende difundir los conceptos fundamentales y universales de bioseguridad, para que sean adoptados e incorporados en todos los procesos que se realicen en el laboratorio. Permite reconocer los diferentes riesgos, el grado de severidad que se maneja en el laboratorio y el conducto regular que se debe seguir en el momento en que ocurra un accidente.¹⁴ Las actividades que se desarrollan dentro de los laboratorios que presentan estos tipos de riesgos se deben realizar de forma segura, siguiendo los procedimientos estipulados en el contenido del protocolo de seguridad. A continuación se explica

¹⁴ Jovanna acero Godoy "Manual de Bioseguridad en el Laboratorio: Protocolo Básico", *Normas Generales de bioseguridad universidad de Cundinamarca (2008)*:3.

los tipos de riesgo que se tratan en los protocolos de seguridad: riesgo biológico y riesgo químico.

- **Riesgo:** es el daño potencial que puede surgir por un proceso presente o suceso futuro. Es la probabilidad de que un peligro (causa inminente de pérdida), existente en una actividad determinada, ocasiona un incidente con consecuencias factibles de ser estimadas.¹⁵
- **Riesgo químico:** son todas aquellas sustancias orgánicas, naturales o sintéticas que durante la fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso, pueden incorporarse al ambiente en forma de humo, polvo, gases y vapores con efectos irritantes, corrosivos, asfixiantes o tóxicos y en cantidades que tengan probabilidad de afectar la salud de las personas que entran en contacto con ellas.
- **Riesgo Biológico:** son todos aquellos seres vivos, ya sean de origen animal o vegetal y todas aquellas sustancias derivadas de los mismos, presentes en el puesto de trabajo y que pueden ser susceptibles a provocar efectos negativos en la salud de los trabajadores, los cuales pueden concertar en procesos infecciosos, tóxicos o alérgicos.¹⁶

2.3.2 Bioseguridad dentro del Laboratorio

Medidas de prevención que deben ser aplicadas por las personas que laboran en los laboratorios con el fin de realizar todas las actividades de manera segura en actividades que presentan riesgo químico, biológico y físico.

2.3.2.1 Elementos de Protección Personal

Tienen como función principal proteger diferentes partes del cuerpo, para evitar que un trabajador tenga contacto directo con factores de riesgo que le pueden ocasionar una lesión o enfermedad. Los Elementos de Protección Personal no

¹⁵ Resolución 2400 de 1979. Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.

¹⁶ ICONTEC. Guía para el Diagnóstico de condiciones de trabajo o panorama de factores de riesgo, su identificación y valoración. GTC- 45. 1997. Pág.150.

evitan el accidente o el contacto con elementos agresivos pero ayudan a que la lesión sea menos grave.

2.3.3 Recepción, Clasificación y Almacenamiento de sustancias Químicas

Son las condiciones que se deben seguir al momento de recibir, clasificar y llevar a cabo el almacenamiento de las sustancias químicas en el laboratorio.

2.3.3.1 Sustancias peligrosas

Elementos químicos y sus compuestos, tal y como se presentan en su estado natural o como se producen por la industria que puedan dañar directa o indirectamente a personas, bienes y/ o medio ambiente. Se entiende por sustancia peligrosa aquella que presente alguna de las siguientes características: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable, infeccioso y/o radioactivo.

2.3.3.2 Almacenamiento

Es la actividad de reservar en un depósito temporal, en un espacio físico definido y previamente señalizado, y por un tiempo determinado, los residuos químicos, con carácter previo a su utilización y manipulación.

2.3.3.3 Identificación de sustancias químicas en función de sus peligros

La identificación de las sustancias químicas puede realizarse tanto por sus nombres como por los peligros que representan, utilizando para ello etiquetas, hojas de seguridad, señales de advertencia de peligros y/o pictogramas de seguridad.

2.3.3.4 Matriz de compatibilidad

Guía para almacenar productos químicos de manera segura, en especial en lugares muy estrechos.

2.3.3.5 Fichas de seguridad

Es una Hoja de Datos de Seguridad de Materiales que permite comunicar, en forma muy completa y clara, los peligros que ofrecen los productos químicos tanto para el ser humano como para la infraestructura y los ecosistemas (salud, ambiente y seguridad).¹⁷

2.3.4 Clasificación, almacenamiento, disposición y manejo de residuos químicos

Procedimientos a seguir al momento de clasificar, almacenar y disponer los residuos químicos generados dentro del laboratorio.

2.3.4.1 Generador

Cualquier persona cuya actividad produzca residuos o desechos peligrosos. Si la persona es desconocida será la persona que está en posesión de estos residuos.

2.3.4.2 Residuo o Desecho

Son todas aquellas sustancias, elementos u objetos que el generador descarta, rechaza o entrega porque sus propiedades no permiten usarlo nuevamente en la actividad que lo generó o porque la legislación o la normatividad vigente así lo estipula.

2.3.4.3 Residuo o Desecho peligroso

Residuo o mezcla de residuos que por su naturaleza se caracteriza por causar riesgo o daño para la salud humana y efectos adversos al ambiente. Así mismo, se considera residuo peligroso a los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos.

2.3.4.4 Gestión Integral

¹⁷ Ibíd.

Conjunto articulado e interrelacionado de acciones de política, normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de evaluación, seguimiento y monitoreo desde la prevención de la generación hasta la disposición final de los residuos o desechos peligrosos, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región.

2.3.4.5 Gestor de residuos peligrosos

Persona natural o jurídica que presta los servicios de recolección, transporte, tratamiento, aprovechamiento o disposición final de residuos peligrosos dentro del marco de la gestión integral y cumpliendo con los requerimientos de la normatividad vigente.

2.3.5 Residuos químicos

Son los restos de sustancias químicas y sus empaques o cualquier otro residuo contaminado con éstos, los cuales, dependiendo de su concentración y tiempo de exposición pueden causar la muerte, lesiones graves o efectos adversos a la salud y al medio ambiente. Se clasifican en¹⁸:

- **Citotóxicos:** Son los excedentes de fármacos provenientes de tratamientos oncológicos y elementos utilizados en su aplicación tales como: jeringas, guantes, frascos, batas, bolsas de papel absorbente y demás material usado en la aplicación del fármaco.
- **Metales pesados:** son cualquier objeto, elemento o restos de éstos en desuso, contaminados o que contengan metales pesados como: Plomo, cromo, cadmio, antimonio, bario, níquel, estaño, vanadio, zinc, mercurio.
- **Contenedores Presurizados:** Son los empaques presurizados de gases anestésicos, óxidos de etileno y otros que tengan esta presentación.
- **Aceites usados:** son aquellos con base mineral o sintética que se han convertido o tornado inadecuados para el uso asignado o previsto inicialmente

¹⁸ Manual para el manejo y disposición de residuos peligrosos de la sede Guatiguará-UIS.

2.3.6 Residuos infecciosos o Biológicos: Son aquellos que contienen microorganismos tales como bacterias, parásitos, virus, hongos, virus oncogénicos y recombinantes como sus toxinas, con el suficiente grado de virulencia y concentración que pueden producir una enfermedad infecciosa en huéspedes susceptibles.¹⁹

- **Biosanitarios:** son los elementos utilizados durante la ejecución de los procedimientos de los laboratorio que tienen contacto con materia orgánica, sangre, jeringas (sin aguja) contaminadas, guantes usados en procedimientos, bolsas de formaldehído, material de laboratorio y ropas desechables.
- **Anatomopatológicos:** Son aquellos provenientes de restos humanos, muestras para análisis, incluyendo biopsias, tejidos orgánicos amputados, partes y fluidos corporales, que se remueven durante cirugías, necropsias, u otros.
- **Cortopunzantes:** Son aquellos que por sus características punzantes o cortantes pueden originar un accidente percutáneo infeccioso. Dentro de éstos se encuentran: limas, lancetas, cuchillas, agujas, restos de ampollitas, pipetas, láminas de bisturí o vidrio y cualquier otro elemento que por sus características Cortopunzantes pueda lesionar y ocasionar un accidente infeccioso.
- **Animales:** son aquellos provenientes de animales de experimentación, inoculados con microorganismos patógenos y/o los provenientes de animales portadores de enfermedades infectocontagiosas. Se incluyen los cadáveres o parte de los animales infectados así como las camas o pajas usadas, provenientes de los laboratorios de investigación médica, veterinaria o industrial.

2.3.6.1 Clasificación, almacenamiento, disposición y manejo de riesgos de residuos biológicos

Procedimientos a seguir al momento de clasificar, almacenar y disponer los residuos biológicos generados dentro del laboratorio.

¹⁹ Resolución 2400 de 1979.

2.3.7 Trasvase de sustancias y residuos químicos

Procedimiento que se debe realizar en el momento de trasvasar una sustancia o residuo químico de un contenedor a otro dentro del laboratorio, reduciendo así el número de accidentes a los que está expuesto el personal.

2.3.7.1 Trasvase

Procedimiento de pasar un líquido de un recipiente a otro.

2.3.7.2 Contenedor primario

Recipiente que contiene la sustancias química suministrada directamente por el proveedor.

2.3. 7.3.Contenedor secundario

Recipiente que contiene la sustancia química trasvasada.²⁰

2.3.7.4 Tipo de contenedor para Trasvase de Sustancias Químicas:²¹

Envases de polietileno de alta densidad para el almacenamiento de los residuos químicos, el cual es resistente a la mayoría de sustancias químicas.

2.3.8 Manejo de Derrames de Sustancias y Residuos Químicos

Procedimiento a seguir que garantiza un adecuado tratamiento y control ante el derrame de sustancias y residuos químicos que pueden tener lugar en dentro de los laboratorios, con el objeto prevenir accidentes o riesgos asociados.

2.3.9 Atención de emergencias

Procedimientos que se deben seguir cuando se presente una eventualidad dentro del laboratorio que ponga en riesgo la salud del personal que labora en este.

²⁰ Ibíd.

²¹ manual para el manejo y disposición de residuos peligrosos de la sede Guatiguará-UIS.

2.3.9.1 Emergencia

Es todo hecho, situación o circunstancia imprevista que altera un normal proceso de funcionamiento y puede dar como resultado un peligro para la vida humana, animal y/o daños al lugar.

2.3.9.2 Evacuación

Es la acción de desalojar una unidad, servicio o lugar, en que se ha declarado una emergencia.

2.3.9.3 Incendio

Fuego de grandes proporciones que provoca daños a las personas a las instalaciones y al medio ambiente.

3. ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO LOS LABORATORIOS QUE PRESENTAN RIESGO QUÍMICO Y/O BIOLÓGICO

Para llevar a cabo esta actividad, se realizó una primera visita a los laboratorios comprendidos en el alcance con el fin de saber si estos existían, tenían el nombre que figuraba en la información suministrada por el PGIR, si presentaban riesgo químico y/o biológico. Si esta situación se presentaba, las sustancias químicas que en este se usaban y/o los materiales biológicos manejados. Al realizarla se pudo definir cuáles de los laboratorios comprenderían los protocolos y de esta manera actualizar su información de estos, ya que algunos de los suministrados no existían, otros habían cambiado de nombre y algunos que si tenían riesgo no figuraban en la lista suministrada, al tiempo se pudo realizar el primer contacto con las personas encargados de estos. En el momento de llenar el formato de sustancias químicas se pudo obtener la información sobre las sustancias y las cantidades que se encuentran en cada laboratorio (que presentan riesgo químico).

El formato de material biológico, solo fue llenado en el laboratorio de microbiología y mutagénesis ambiental de la Escuela de Biología ya que es el único laboratorio que cuenta con medios de cultivos, suplementos de medios de cultivos, mutágenas y antibióticos. Los demás laboratorios de esta escuela no usan material biológico diferente a animales y/o plantas usadas en las practicas realizadas en estos por lo que no hacen uso de materiales biológicos adicionales que deban tenerse en cuenta en el laboratorio.

El inventario que se hizo después de realizar esta actividad fue el siguiente:

Tabla 2. Inventario de los laboratorios

Nº	LABORATORIO	EDIFICIO	UAA	SALÓN	R QUÍM.	R BIO.
1	Laboratorio de Ornitología-Mastozoología	Laboratorio Livianos	Escuela de Biología	119	X	X
2	Colección de Herpetología	Laboratorio Livianos	Escuela de Biología	123	X	X
3	Laboratorio de Microbiología y Mutagénesis Ambiental	Camilo Torres Postgrados	Escuela de Biología		X	X
4	Laboratorio de Macroecología	Laboratorio Livianos	Escuela de Biología	130		X
5	Laboratorio I de Biología	Laboratorio Livianos	Escuela de Biología	125	X	X
6	Laboratorio II de Biología	Laboratorio Livianos	Escuela de Biología	126	X	X
7	Laboratorio III de Biología	Laboratorio Livianos	Escuela de Biología	127	X	X
8	Laboratorio IV de Biología	Laboratorio Livianos	Escuela de Biología	128	X	X
9	Laboratorio de Entomología	Laboratorio Livianos	Escuela de Biología	130	x	x
10	Laboratorio Histotecnia	Laboratorio Livianos	Escuela de Biología	132	X	x
11	Laboratorio de Fisiología Vegetal	Costado Norte UIS Junto al edificio Álvaro	Escuela de Biología		X	X

		Beltrán Pinzón				
12	Laboratorio Medios Continuos	Laboratorio Livianos	Escuela de Física	403	X	
13	Laboratorio centro de Restauración de Documentos	Antiguo Petróleos	Escuela de Historia	105	X	
14	Laboratorio reproductividad vertebrados	Antiguo Petróleos	Escuela de Biología	106	X	X
15	Laboratorio Limnología	Antiguo Petróleos	Escuela de Biología	106 - A	X	X
16	Laboratorio de Biotecnología	Antiguo Petróleos	Vicerrectoría de Investigación y Extensión	202	X	X
17	Laboratorio de Microbiología	Antiguo Petróleos	Vicerrectoría de investigación y extensión		X	x

4. DIAGNOSTICO INICIAL DE LAS CONDICIONES DE CADA LABORATORIO

4.1 Análisis de las lista de chequeo


Para llevar a cabo la evaluación del estado actual de cada laboratorio se realizó una visita a cada uno de estos y se elaboró una lista de chequeo (Ver Anexo 4) en la cual se incluyeron diferentes preguntas con base a los siguientes temas: generalidades del laboratorio (condiciones de infraestructura: pisos, paredes, mobiliario, condiciones de aseo, suministro de adecuado recursos), riesgo químico (almacenamiento de las sustancias químicas, adecuación del lugar de almacenamiento, etiquetas para estas, disponibilidad sobre el almacenamiento de las sustancias, tales como tabla de compatibilidad, fichas de seguridad), riesgo biológico (actividades de tipo biológico, uso de accesorios requeridos para la manipulación de muestras, disposición de residuos biológicos, si se cuenta con los dispositivos para la disposición de los residuos, descontaminación de los elementos infectados), trabajo seguro en el laboratorio (si se cuenta y se hace uso de los elementos de protección personal, de los elementos de protección colectiva, si estos se encuentran en buenas condiciones), gestión de residuos peligrosos en el laboratorio (almacenamiento de los residuos peligrosos, disposición de los residuos peligrosos, responsables de la evacuación de estos residuos, dispositivos para la disposición desactivación de los residuos peligrosos) y atención de emergencias en el laboratorio (equipos de protección contra incendios, la ubicación y las condiciones de estos, documentación existente sobre los diferentes tipos de emergencias, procedimiento sobre derrames). De igual manera estas preguntas fueron complementadas con la observación que se hizo de las verdaderas condiciones en las que estos se encontraban y con algunas fotos que evidenciaron los casos más críticos.

Una vez realizada la lista de chequeo, se analizó para cada laboratorio la información suministrada por estas, mediante un informe en donde se indicó las condiciones en las que estos se encontraban en cuanto a: generalidades, riesgo químico, riesgo biológico, trabajo seguro, gestión de residuos peligrosos y

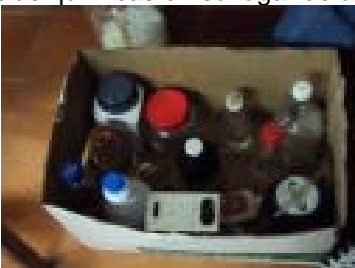
atención de emergencias. Como se muestra a continuación:

ESCUELA DE BIOLOGIA


LABORATORIOS DEL I AL IV DE BIOLOGIA	
Generalidades del laboratorio	<p>La infraestructura física del laboratorio, con relación a pisos, paredes, mobiliario, y mesones de trabajo, se encuentra en buenas condiciones. Hay espacio suficiente para realizar todas las operaciones de manera segura. Los pasillos son amplios y permiten el movimiento de personas y de equipo voluminoso. El acceso, por otra parte, es muy restringido. No se cuenta con programa de fumigación. No hay botiquín de primeros auxilios. No se trabaja solo, trabajan los cursos de las asignaturas que se dictan en estos. El equipo de laboratorio está debidamente identificado y rotulado. El laboratorio no se mantiene en condiciones de orden y limpieza</p>
Riesgo Químico	<p>No hay un registro del ingreso de las sustancias químicas. No hay fichas de seguridad de las sustancias ni tabla de compatibilidad. No se cuenta con un sistema de extracción y renovación de aire. El almacenamiento de las sustancias químicas no se encuentra dentro del laboratorio sino en el cuarto de químicos de biología; en el laboratorio solo hay presencia de las sustancias químicas usadas en las prácticas que se realizan. Las demás son solicitadas al técnico del laboratorio quien las trae del cuarto al laboratorio. Este cuarto esta con llave y bajo responsabilidad del técnico. No se cuenta con un listado de reactivos usados en el laboratorio. El material de vidrio es transportado en gradillas.</p>
Riesgo Biológico	<p>Para la toma de muestras se usan placas, jeringas, gradillas y tubos. Las muestras se transportan en recipientes con tapa ajustable. El laboratorio no cuenta con cabinas de seguridad.</p>


<p>Riesgo Biológico</p>	<p>Las agujas son desechadas inmediatamente después de su uso en cualquier caneca del laboratorio. Los elementos utilizados se esterilizan antes y después de utilizarlos.</p>
<p>Trabajo seguro</p>	<p>El equipo de protección del laboratorio está conformado por bata, y guantes los cuales no se usan en todas las operaciones que se llevan a cabo. El laboratorio cuenta con sistemas de protección colectiva: duchas y lavajojos en perfectas condiciones. No hay cabinas de gases. El espacio destinado a la manipulación segura de disolventes y demás objetos del laboratorio es el suficiente.</p>
<p>Gestión de residuos</p>	<p>Foto 5. Ducha de emergencia y lavajojos</p>  <p>Fuente: autoras</p>
<p>Emergencias</p>	<p>El laboratorio no cuenta con extintor. Cuenta con vías de evacuación despejadas y señalización visible y en buen estado. Las personas que se encuentran en el laboratorio no conocen el procedimiento a seguir en caso de incendio. No hay un procedimiento para el caso de derrames ni se cuenta con el kit de derrames. No existen planes de contingencias. El laboratorio no cuenta con ningún tipo de documento que indique la forma de actuar en caso de emergencia.</p>

LABORATORIO DE ENTOMOLOGIA

Generalidades del laboratorio	<p>La infraestructura física del laboratorio, con relación a pisos, paredes, mobiliario, y mesones de trabajo, se encuentra en buenas condiciones. Hay espacio suficiente para realizar todas las operaciones de manera segura. Los pasillos son amplios y permiten el movimiento de las personas y de equipo voluminoso. El acceso, por otra parte, es muy restringido. No se cuenta con programa de fumigación. Hay botiquín de primeros auxilios sin implementos. El laboratorio se mantiene limpio y libre de obstáculos aunque se presenta desorden encima y debajo de los mesones así en las estanterías de colección del laboratorio. Las personas que laboran en el laboratorio cuentan con programas de capacitaciones en las actividades que llevan a cabo.</p>
Riesgo Químico	<p>En el laboratorio se usan sustancias peligrosas. No hay un registro del ingreso de las sustancias químicas, no hay fichas de seguridad ni tabla de compatibilidad. No hay un sistema de extracción de aire. El almacenamiento de las sustancias químicas no está señalizado y no se encuentra con llave. Los reactivos del laboratorio se encuentran en una caja en el piso. Se trabaja con sustancias inflamables cuyos recipientes son a prueba de explosión almacenados con las demás sustancias del laboratorio. Las sustancias químicas no están efectivamente separadas para su almacenamiento y manipulación.</p>
	<p style="text-align: center;">Foto 6. Sustancias químicas en su lugar de almacenamiento</p> <div style="text-align: center;"></div> <p style="text-align: center;"><i>Fuente: autoras</i></p>


<p>Riesgo Biológico</p>	<p>Se hace uso de gradillas, agujas, placas, jeringas y tubos. El material biológico se encuentra en recipientes de vidrio y se transporta en bandejas de cartón con papel craft. El laboratorio no cuenta con cabinas de seguridad. El laboratorio usa animales para las colecciones de referencias los cuales se mantienen indefinidamente.</p>
<p>Trabajo seguro en el laboratorio</p>	<p>El equipo de protección del laboratorio está conformado por bata y guantes. El laboratorio no cuenta con ningún tipo de protección colectiva ni con cabinas de gases. Lo más parecido a un sistema de protección colectivo es un lavamanos. El espacio destinado a la manipulación segura de disolventes y demás objetos del laboratorio no es el suficiente. Siempre se debe trabajar con pantalón largo, zapato cerrado y cabello recogido. Pero se hizo evidente que esto no se cumple, algunas personas que laboran allí lo hacen en pantaloneta y en algunos casos no usan los elementos de protección personal.</p>
<p>Gestión de residuos</p>	<p>No se generan residuos peligrosos y todo tipo de residuos generados se depositan en la misma basura debido a que no existe ningún tipo de clasificación por colores para su disposición. Los residuos químicos generados no son almacenados ya que el volumen es muy bajo, estos son desactivados y eliminados por el desagüe del laboratorio.</p>
<p>Emergencias</p>	<p>El laboratorio únicamente tiene vías de evacuación (despejadas), señalización (elaborada en hojas a computador) y extintores (vencido), los cuales se encuentran ubicados de manera visible. Las personas que se encuentran en el laboratorio no conocen el procedimiento a seguir en caso de incendio, no hay un procedimiento para el caso de derrames ni se cuenta con el kit de derrames. No existe ningún tipo de documento que indique la forma de actuar en caso emergencias.</p>

LABORATORIO DE FISOLOGÍA VEGETAL	
Generalidades del laboratorio	<p>La infraestructura física del laboratorio, con relación a pisos, paredes, mobiliario, y mesones de trabajo, se encuentra en buenas condiciones. Los pasillos son amplios y permiten el movimiento de las personas y de equipo voluminoso. Sin embargo el espacio de trabajo no es suficiente para el personal que realiza los diferentes procesos. Las condiciones de limpieza no son adecuadas y no se mantienen limpios mesones, el suelo ni los utensilios que se emplean al desarrollar una práctica, antes y después de esta. Hay botiquín de primeros auxilios sin implementos No se cuenta con un plan de fumigación. Se trabaja con termómetros de mercurio y su disposición final se hace mediante el uso de una bolsa negra que posteriormente es llevada al PGIR. En el laboratorio hay un sistema de drenaje. Las sustancias químicas no poseen etiquetas que las identifiquen claramente.</p>
	<p>Foto 7. Botiquín sin Dotación</p>  <p>Fuente: Autoras</p>
Riesgo Químico	<p>Aunque existe un registro del ingreso de las sustancias químicas al laboratorio, no existen fichas. No hay un sistema de renovación de aire. El lugar de almacenamiento de las sustancias químicas se está realizando sobre los mesones, siendo esto un lugar fresco, aireado, protegido de la luz solar, de posibles llamas o chispas, pero no está construido con pintura anticorrosiva. El lugar donde se están almacenando las sustancias químicas no posee ningún tipo de señalización. El</p>

<p>Riesgo Químico</p>	<p>llenado de los envases que contienen los reactivos se hace hasta el límite de seguridad permitido, sin embargo este procedimiento no se hace adecuadamente. No tiene la tabla de compatibilidad para el almacenamiento de sustancias.</p>
	<p>Foto 8. Almacenamiento de Sustancias Químicas</p>  <p><i>Fuente: Autoras</i></p>
<p>Riesgo Biológico</p>	<p>Se observó que se hace uso de todos los accesorios adecuados (agujas, jeringas, gradillas, gafas de seguridad, tubos, mascarillas, placas, guantes y bata) para la toma de muestras de tipo biológico. No existen cabinas de seguridad para la recepción de este tipo de muestras. En caso de presentarse algún derrame de tipo biológico hacen uso de formol y de alcohol para la descontaminación de equipos, materiales y superficies de trabajo. No se descontaminan materiales y lugar de trabajo una vez terminada la práctica. Las agujas que se utilizan en los diferentes procesos son desechadas después de un solo uso en una bolsa, debido a que en este laboratorio no existe un guardián.</p>
<p>Trabajo Seguro</p>	<p>Los EPPS no son utilizados en todos los procedimientos que se realizan en el laboratorio, sin embargo el uso de los guantes solo se hace hasta que se agote el inventario de este material destinado para este laboratorio. Los EPPS son utilizados fuera del laboratorio. Los elementos de protección colectiva que existen son: Duchas de emergencia, encontrándose en buenas condiciones y al alcance de todo el personal que labora allí.</p>

Gestión de Residuos	En este laboratorio no se almacenan residuos químicos. Los residuos de tipo biológico no se descontaminan. Este laboratorio cuenta con dos dispositivos para desechos otorgados por el PGIR.
Emergencias	En cuanto a la infraestructura de protección que hay contra incendios no hay extintores. No existen documentos que informen al personal como actuar en caso de presentarse una eventualidad en el laboratorio (protocolos de seguridad). No existe un kit de derrames. No se encontraron avisos de forma clara y visible que den información sobre la localización de los primeros auxilios, los números de teléfono de los servicios de emergencia.

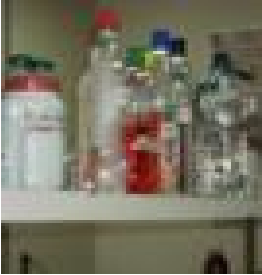
COLECCIÓN DE HERPETOLOGIA	
Generalidades del laboratorio	Los pisos son antideslizantes y las paredes son lisas, pero estas no son impermeables a los líquidos (las paredes y techos presentan humedad), ni fáciles de limpiar (las paredes y puerta tienen hongos). La iluminación no es la adecuada, la parte de atrás del laboratorio es oscuro. El mobiliario del laboratorio no está en buenas condiciones, la silla tiene hongos. El espacio para pasillos no es suficiente para movimiento de personas, el laboratorio en si es muy pequeño, y solo es posible el movimiento de personas en una sola dirección, además estas deben devolverse por el mismo pasillo por el que entraron. El espacio del laboratorio no es suficiente para realizar con seguridad las operaciones. Un mesón del laboratorio tiene un borde cortante el cual es un peligro para las personas que trabajan allí. El laboratorio no está libre de obstáculos ni material innecesario, en la parte de atrás hay un estante que no se puede sacar y que no presenta ningún uso. El laboratorio es

<p>Generalidades del laboratorio</p>	<p>de acceso restringido.</p>
	<p>Foto 9. Puerta con hongos.</p>  <p><i>Fuente: autoras</i></p>
<p>Riesgo Químico</p>	<p>En el laboratorio no hay un registro del ingreso de las sustancias químicas, ni de reactivos usados en el laboratorio. No hay fichas de seguridad de las sustancias ni tabla de compatibilidad. No hay un sistema de extracción y renovación de aire. Los reactivos del laboratorio se encuentran debajo de una mesa. Se trabaja con sustancias inflamables cuyos recipientes son a prueba de explosión pero no se mantienen cantidades mínimas.</p>
	<p>Foto 10. Sustancias químicas del laboratorio</p>  <p><i>Fuente: autoras</i></p>
<p>Riesgo Biológico</p>	<p>Para la toma de muestras se hace uso de agujas, placas y tubos. Las muestras se encuentran en recipientes de vidrio ubicadas en los estantes y mesa del laboratorio. El laboratorio no cuenta con cabinas de seguridad. Se usan animales para las colecciones de referencias los cuales se mantienen indefinidamente. Las agujas son desechadas inmediatamente después de su uso a la única basura con que se cuenta. Los elementos utilizados no se esterilizan antes y después de utilizarlos.</p>


<p>Trabajo seguro en el laboratorio</p>	<p>El equipo de protección del laboratorio está conformado por bata, tapabocas y guantes los cuales no son usados en todas las operaciones que se llevan a cabo. El laboratorio no cuenta con ningún tipo de protección colectiva ni con cabinas de gases. El espacio destinado a la manipulación segura de disolventes y demás objetos del laboratorio no es el suficiente.</p>
<p>Gestión de residuos</p>	<p>En el laboratorio se generan residuos peligrosos, todo tipo de residuos generados se depositan en la misma basura debido a que no existe ningún tipo de clasificación por colores para la disposición de los residuos. Los residuos químicos son eliminados en algunas ocasiones por el desagüe del laboratorio sin ser antes desactivados. Se generan residuos Cortopunzantes pero el laboratorio no cuenta con guardián de seguridad.</p>
<p>Emergencias</p>	<p>No hay extintor ni con ningún tipo de señalización. Las personas que se encuentran en el laboratorio no conocen el procedimiento a seguir en caso de incendio, no hay un procedimiento para el caso de derrames ni se cuenta con el kit de derrames, no existen planes de contingencias. No existe ningún tipo de documento que indique la forma de actuar en caso de emergencias. No se cuenta con avisos que den información sobre los números de emergencias y primeros auxilios a los que debe acudir. No se mantienen registro de accidentes e incidentes ocurridos en el laboratorio. No cuenta con un sistema de alarma en caso de incendio o emergencia eléctrica.</p>


LABORATORIO DE HISTOTECNIA

Generalidades del laboratorio	<p>En las condiciones generales del laboratorio se encontró que los pisos no son antideslizantes, pero si son lisos al igual que las paredes y estos no cumplen con las principales características que deben tener: condiciones de permeabilidad, resistencia a productos desinfectantes, ácidos disolventes orgánicos y al calor moderado. La iluminación del laboratorio es muy mala. No hay espacio suficiente para ubicar nuevas lámparas. Algunas de las luminarias del laboratorio no están funcionando. El espacio que hay entre los pasillos, las mesas, el mobiliario, los armarios y otros muebles es muy pequeño, dificultando el paso del personal y el desarrollo de las diferentes prácticas. El laboratorio no se mantiene en condiciones de limpieza y de aseo, debido a la dificultad que hay de espacio. No hay botiquín de primeros auxilios. No hay programa de fumigación.</p>
Generalidades del laboratorio	

<p>Riesgo Químico</p>	<p>No existen fichas de seguridad para las sustancias químicas. Las sustancias químicas con las que se trabaja en este lugar son altamente tóxicas, sin embargo no se existe un sistema de renovación de aire, en donde todo el tiempo se están percibiendo malos olores dentro del laboratorio como fuera de este. El almacenamiento de las sustancias químicas se está haciendo sobre los mesones sin ningún tipo de señalización.</p> <p>El almacenamiento de grandes cantidades de sustancias químicas, se está llevando a cabo debajo de los mesones, bajo la responsabilidad del profesor Dagoberto Arrieta. Debido a las condiciones del laboratorio, el lugar de almacenamiento de las sustancias químicas no se encuentra en un lugar fresco ni tiene condiciones de aireado ni se encuentran protegido de llamas ni de chispas, ya que cerca de esta hay una estufa que emite fuego y calor, solo está protegido de la luz solar. El almacenamiento de sustancias inflamables se está haciendo en recipientes a prueba de explosión, pero se están almacenando con el resto de las sustancias allí presentes, sin tener en cuenta el grado de compatibilidad que existe entre ellas. No tienen la tabla de compatibilidad de sustancias.</p>
<p>Riesgo Químico</p>	<p>Foto 11. Sustancias Químicas</p>  <p>Fuente: Autoras</p>


<p>Riesgo Biológico</p>	<p>Para la toma de muestras de tipo biológico el personal hace uso de los elementos de protección adecuados. El manejo y transporte de las diferentes muestras se realizan haciendo uso de un recipiente con tapa ajustable y cierre. El personal del laboratorio desinfecta y lava sus manos después de retirar los guantes y cada vez que se va a salir de laboratorio. Sin embargo en el caso de presentarse algún tipo de derrame no se desinfecta equipos, materiales y superficies de trabajo con ningún producto de efectividad contrastada. Las jeringas y agujas utilizadas en los diferentes procesos, son desechadas después de un solo uso en las canecas del laboratorio. Los elementos de trabajo no son descontaminados después de su uso.</p>
<p>Trabajo Seguro</p>	<p>No hay ningún elemento de protección personal de seguridad en el laboratorio. El único elemento de protección personal utilizado por el personal para el desarrollo de las prácticas es la bata. De igual manera no hay ningún elemento de protección colectiva. Debido a que el laboratorio no dispone de guantes desechables, no se hace uso de éstos para el desarrollo de los procesos con muestras de tipo biológico, ni para el desarrollo de procesos que involucran el manejo de sustancias tóxicas, carcinógenas, teratógenas, mutágenas, alérgicas, que pueden perjudicar la salud del personal de trabajo.</p>

<p>Trabajo Seguro</p>	<p>Foto 12. Estudiante sin EPPS</p>  <p>Fuente: Autoras</p>
<p>Gestión de Residuos</p>	<p>Todos los residuos químicos que se generan en las diferentes prácticas del laboratorio son depositados en un recipiente destinado para ese uso. El almacenamiento de los residuos químicos, no se hace teniendo en cuenta el grado de compatibilidad entre sustancias, simplemente todos los residuos que van quedando de las prácticas se va depositando en el recipiente. Estos residuos llevan más de un año almacenados en este laboratorio, debido a que no hay nadie encargado de realizar la respectiva evacuación de estos. Los residuos químicos también son eliminados por el desagüe sin realizar ningún tipo de desactivación. No hay ningún tipo de dispositivo para la disposición final de los desechos, ni para los residuos de tipo biológico. No hay contenedores especiales (guardián de seguridad) para la disposición final de los residuos Cortopunzantes.</p>
<p>Emergencias</p>	<p>No hay ningún tipo de equipamiento ni infraestructura para la protección contra incendios. Se observó que se encuentra la señalización del extintor, pero sin embargo como se mencionó anteriormente no hay extintor en este laboratorio. No hay un kit de derrames, ni existe ningún procedimiento adecuado para la limpieza de estos. No se encontraron avisos que den información sobre la localización de los primeros auxilios, los números de teléfono de los servicios de emergencia.</p>

LABORATORIO DE LIMNOLOGÍA	
Generalidades del laboratorio	<p>Las condiciones generales del laboratorio como los son sus pisos, sus paredes, se encuentran en buen estado, cumpliendo con las características principales que estos deben tener. No existe suficiente espacio entre los pasillos para el movimiento de personas y de equipo voluminoso.</p> <p>Las condiciones de limpieza no son adecuadas. Este laboratorio no tiene botiquín de primeros auxilios. No tiene plan de fumigación. En el laboratorio hay un sistema de drenaje. Para el desarrollo de los diferentes procesos se hace uso de sustancias químicas peligrosas, las cuales se encuentran en diferentes recipientes que no poseen ningún tipo de etiquetado que indique su nombre, fecha de vencimiento, posibles riesgos.</p>
Riesgo Químico	<p>Aunque existe un registro del ingreso de las sustancias químicas al laboratorio, no existen fichas de seguridad. No hay un sistema de renovación de aire. El lugar de almacenamiento de las sustancias químicas se está realizando debajo de los mesones sin contar con buenas condiciones de aireado y protección contra la luz solar. El llenado de los envases que contienen los reactivos se hace hasta el límite de seguridad permitido. No tiene la tabla de compatibilidad para el almacenamiento de sustancias.</p> <p style="text-align: center;">Foto 13. Almacenamiento de Sustancias Químicas</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;"><i>Fuente: Autoras</i></p>
Riesgo	<p>Se observó que se hace uso de todos los accesorios adecuados para la toma de muestras de tipo biológico. La disposición que se</p>


Biológico	hace de los cadáveres de los animales es conservación en un frasco con formol, debido a que este laboratorio no posee la bolsa roja especial para la disposición de este tipo de residuos. Se descontaminan materiales y lugar de trabajo una vez terminada la práctica. Las sustancias no están debidamente etiquetadas.
Trabajo Seguro	Los equipos de protección personal de seguridad (EPPS) que existen son: gafas de seguridad, protectores oculares, filtros, guantes, máscaras de protección individual, bata y protección respiratoria contra aerosoles sólidos, líquidos y gases irritantes. Los EPPS no son utilizados en todos los procedimientos que se realizan en el laboratorio, sin embargo el uso de los guantes solo se hace hasta que se agote el inventario de este material destinado para este laboratorio. Los EPPS son utilizados fuera del laboratorio.
Gestión de Residuos	El almacenamiento de las sustancias químicas se realiza sin tener en cuenta la compatibilidad que existe entre ellas, ni se maneja ningún tipo de etiquetado para las sustancias químicas. Los residuos químicos son almacenados sobre los mesones de trabajo hasta por más de un año y algunos son eliminados por el desagüe del laboratorio (algunos de estos se les hace el procedimiento de descontaminación).Las agujas que se utilizan en los diferentes procesos son desechadas después de un solo uso en una bolsa de Mercadefam, debido a que en este laboratorio no existe un guardián de seguridad necesario para la disposición de este tipo de residuo peligroso. La persona encargada de evacuar estos residuos del laboratorio es el técnico auxiliar.

Emergencias	<p>En cuanto a la infraestructura de protección que hay contra incendios no hay extintores, bocas de incendio, ni el equipamiento necesario en caso de presentarse uno, solo hay una vía de evacuación que es la misma puerta por la cual entra el personal y esta tiene la señalización de salida de emergencia. El técnico de laboratorio manifestó que no ha sido capacitado ni conoce el procedimiento hacer en caso de que se llegue a presentar un incendio. No existen documentos que informen al personal como actuar en caso de presentarse una emergencia. No existe un kit de derrames. No se encontraron avisos de forma clara y visible que den información sobre la localización de los primeros auxilios, los números de teléfono de los servicios de emergencia.</p>
--------------------	--

LABORATORIOS DE MACROECOLOGIA	
Generalidades del laboratorio	<p>La infraestructura física del laboratorio, con relación a pisos, paredes, mobiliario, y mesones de trabajo, se encuentra en buenas condiciones. Hay espacio suficiente para realizar todas las operaciones de manera segura. Los pasillos son amplios y permiten el movimiento de las personas y de equipo voluminoso. El acceso, por otra parte, es muy restringido. No se cuenta con programa de fumigación. No hay botiquín de primeros auxilios. El equipo de laboratorio no está debidamente identificado y rotulado.</p>
	<p data-bbox="727 1528 1138 1560">Foto 14. Luminarias en mal estado</p>  <p data-bbox="841 1843 1024 1873"><i>Fuente: autoras</i></p>

<p>Riesgo Biológico</p>	<p>Para la toma de muestras se hace uso de agujas y placas. Las muestras se transportan con tapa ajustable. El laboratorio no cuenta con cabinas de seguridad. En el laboratorio se usan animales con fines de investigación, si estos fallecen son entregados al laboratorio de vertebrados, pero no se dispone adecuadamente en la disposición final de partes de animales. Los elementos utilizados se esterilizan antes y después de utilizarlos.</p>
<p>Trabajo seguro.</p>	<p>El equipo de protección del laboratorio está conformado por bata, y guantes los cuales son usados en todas las operaciones que se llevan a cabo. El laboratorio no cuenta con sistemas de protección colectiva. La dotación del laboratorio no se usa fuera de este.</p>
<p>Gestión de residuos</p>	<p>El laboratorio no cuenta con bolsas rojas para la disposición final de residuos peligrosos. El laboratorio no genera residuos químicos. En el laboratorio se generan residuos Cortopunzantes pero no cuenta con guardián de seguridad. Solo hay una caneca en el laboratorio donde se hace la disposición final de todos los residuos.</p>
<p>Emergencias</p>	<p>El laboratorio no cuenta con extintor ni con vías de evacuación. Las personas que se encuentran en el laboratorio no conocen el procedimiento a seguir en caso de incendio. No hay un procedimiento para el caso de derrames ni se cuenta con el kit de derrames. No existen planes de contingencias. El laboratorio no cuenta con ningún tipo de documento que indique la forma de actuar en caso de emergencias. No se cuenta con avisos que den información sobre los números de emergencias y primeros auxilios a los que debe acudir. No se mantienen registro de accidentes e incidentes ocurridos en el laboratorio.</p>


LABORATORIOS DE MICROBIOLOGIA Y MUTAGENESIS AMBIENTAL	
Generalidades del laboratorio	La infraestructura física del laboratorio, con relación a pisos, paredes, mobiliario, y mesones de trabajo, se encuentra en buenas condiciones. A excepción de algunos lockers que tienen hongos. El personal de laboratorio recibe capacitación sobre los procedimientos que se llevan a cabo en este. El acceso, por otra parte, es muy restringido. El laboratorio se mantiene limpio y las superficies de trabajo se limpian después de cada jornada de trabajo, pero la presencia de cables de los equipos lo hace ver desordenado y es un riesgo para las personas que se encuentran en el laboratorio. No se cuenta con programa de fumigación. No hay botiquín de primeros auxilios. El equipo de laboratorio no está debidamente identificado y rotulado.
Riesgo Químico	No hay un registro del ingreso de las sustancias químicas. No hay fichas de seguridad de las sustancias ni tabla de compatibilidad. No se cuenta con un sistema de extracción y renovación de aire. El almacenamiento de las sustancias químicas se realiza en lockers de concreto ubicados debajo de las mesas. Los residuos químicos son rotulados. Se cuenta con un listado de reactivos usados en el laboratorio. El material de vidrio es transportado por medio de gradillas y bandejas. Las sustancias inflamables están en recipientes de ámbar a pruebas de explosión. Estas se encuentran en cantidades mínimas.
Riesgo Biológico	Las muestras se transportan con tapa ajustable. Las personas que se encuentran en el laboratorio se lavan las manos después de retirarse los guantes o de trabajar con agentes infecciosos, y antes de salir del laboratorio. El laboratorio cuenta con cabinas de seguridad. El laboratorio usa animales, ya que dentro de este se encuentra un criadero de ranas las cuales no generan residuos de animales al ser con fines de investigación, en el

<p>Riesgo Biológico</p>	<p>momento de su defunción son entregados al laboratorio de vertebrados.</p>
	<p>Foto 15. Criaderos de ranas</p>  <p><i>Fuente: autoras</i></p>
<p>Trabajo seguro</p>	<p>El equipo de protección del laboratorio está conformado por bata, filtros y guantes los cuales son usados en todas las operaciones que se llevan a cabo. El laboratorio no cuenta con sistemas de protección colectiva. Hay cabina microbiológica. El espacio destinado a la manipulación segura de disolventes y demás objetos del laboratorio no es el suficiente.</p>
<p>Gestión de residuos</p>	<p>El laboratorio cuenta con bolsas rojas para la disposición final de residuos peligrosos las cuales son recogidas todos los jueves. Los residuos químicos son desactivados para su eliminación. No se eliminan residuos químicos por el desagüe. Se generan residuos Cortopunzantes pero no se cuenta con un guardián de seguridad.</p>
<p>Emergencias</p>	<p>El laboratorio no cuenta con extintor. El laboratorio cuenta con vías de evacuación despejadas y señalización visible y en buen estado. Las personas que se encuentran en el laboratorio no conocen el procedimiento a seguir en caso de incendio. No hay un procedimiento para el caso de derrames ni se cuenta con el kit de derrames. No existen planes de contingencias. El laboratorio no cuenta con ningún tipo de documento que indique la forma de actuar en caso emergencias. No se cuenta con avisos que den información sobre los números de emergencias y primeros auxilios a los que debe acudir. No se mantienen</p>


Emergencias	registro de accidentes e incidentes ocurridos en el laboratorio. No cuenta con un sistema de alarma en caso de incendio o emergencia eléctrica.
	<p style="text-align: center;">Foto 16. Señalización del laboratorio</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;"><i>Fuente: autoras</i></p>

LABORATORIO DE ORNITOLOGÍA-MASTOZOLOGÍA	
Generalidades del laboratorio	<p>Los pisos al igual que las paredes son lizos y fáciles de limpiar, pero no son antideslizantes. No cumplen con las características principales de condiciones de permeabilidad, resistencia a productos desinfectantes, ácidos disolventes orgánicos y al calor moderado. No es necesario el suministro de agua y ni de gas en este laboratorio, debido a que estos no se usan para el desarrollo de los diferentes procesos. El suministro de luz no es el adecuado para el buen desarrollo de los procesos (faltan luminarias). El mobiliario, los armarios y las mesas no se encuentran en buen estado. De igual manera el espacio que hay entre estos no es el adecuado para el movimiento del personal que labora allí. Las colecciones que hay en este laboratorio son de muy gran importancia tanto para la universidad como para el país por esta razón la entrada a este laboratorio es restringida para todo el personal de la universidad. Las superficies de trabajo no se limpian después de cada jornada de trabajo. Este laboratorio cuenta con un programa de fumigación. No hay</p>

<p>Generalidades del laboratorio</p>	<p>botiquín de primeros auxilios. Se mantienen registros de todas las muestras que se reciben en este laboratorio. Las sustancias químicas con las que se trabaja no poseen ningún tipo de etiqueta que las identifique entre sí.</p>
<p>Riesgo Químico</p>	<p>No existen fichas de seguridad para las sustancias químicas presentes en presentes en este laboratorio. No hay sistemas de extracción ni renovación de aire. El almacenamiento de las sustancias químicas se está llevando a cabo en el suelo. El almacenamiento de las sustancias químicas no se hace teniendo en cuenta el grado de compatibilidad que hay entre ellas. No hay tabla de compatibilidad en este laboratorio. Este lugar de almacenamiento no cumplen con las condiciones de aireado, ni de frescura, solo cumple con la protección de llamas y de la luz solar.</p>
<p>Riesgo Biológico</p>	<p>Cuando se trabaja con muestras de tipo biológico (pieles disecadas) no se hace uso de: bata, guantes, agujas. El almacenamiento de las pieles se hace en cavas de icopor. Las jeringas utilizadas para inyectar formol a las diferentes pieles, no son desechadas después de un solo uso, estas son guardas para un próximo uso.</p>
<p>Trabajo Seguro</p>	<p>Los elementos de protección personal que hay en este laboratorio son: gafas, filtros, guantes y bata. Aunque se observó que algunos estudiantes no hacen uso de la bata para trabajar en los diferentes procesos. En este laboratorio, no tienen ningún elemento de protección colectiva (extractores, vitrinas de gases, duchas y lava ojos). Los guantes con los que se trabaja en los diferentes procesos son desechados junto con los residuos del laboratorio. No es suficiente el espacio para trabajar en los diferentes procesos.</p>

<p>Trabajo Seguro</p>	<p>Foto 17. Estudiante sin EPPS</p>  <p>Fuente: Autoras</p>
<p>Gestión de Residuos</p>	<p>Los residuos químicos se desechan por el caño que se encuentra fuera de este laboratorio. Los residuos biológicos, permanecen por años en el laboratorio, debido a que es la escuela la que les da de baja (se debe seguir un currículo para disponer de este tipo de residuos) ya que son colección de la universidad. Son los estudiantes los encargados de disponer de los residuos que se generan en este laboratorio. No se realizan procesos de descontaminación de residuos químicos. No existen recipientes adecuados (bolsa roja) para la disposición de residuos biológicos. Cuando se generan residuos biológicos (pieles de los animales) están son lavadas con jabón, antes de disponerlos en algún lugar. En algunos casos los residuos biológicos son enterrados en el jardín que queda al frente del laboratorio. No hay guardián de seguridad para la disposición de los residuos cortopunzantes que se generan en el laboratorio.</p>
<p>Emergencias</p>	<p>En este laboratorio no existe ningún equipo de protección contra incendios (extintores, bocas contra incendios, vías de evacuación, sistemas de detección de alarmas). No existen documentos que informen al personal sobre cómo actuar en caso de presentarse una eventualidad en el laboratorio (protocolos de seguridad). No hay un kit de derrames. No se encontraron avisos de forma clara y visible que den información sobre la localización de los primeros auxilios, los números de teléfono de los servicios de emergencia, y otras entidades que</p>

	podrían ser de gran ayuda en el momento en el que se llegue a presentar una eventualidad.
--	---



LABORATORIO DE VERTEBRADOS	
Generalidades del laboratorio	<p>Los pisos son antideslizantes. El techo presenta humedad y hongos. El mobiliario es robusto, está en buen estado y es fácil de limpiar. Los pasillos son amplios para permitir el movimiento de las personas y de equipo voluminoso. El personal de laboratorio recibe capacitación sobre los procedimientos que se llevan a cabo en este. Su acceso es restringido. El laboratorio se mantiene limpio y las superficies de trabajo se limpian después de cada jornada de trabajo, pero el orden no es el adecuado. No se cuenta con programa de fumigación. No hay botiquín de primeros auxilios. El equipo de laboratorio está debidamente identificado y rotulado.</p>
	<p>Foto 18. Puerta con hongos y humedad</p>  <p><i>Fuente: autoras</i></p>
Riesgo Químico	<p>No hay un registro del ingreso de las sustancias química ni un listado de reactivos usados en el laboratorio. No hay fichas de seguridad de las sustancias ni tabla de compatibilidad. No se cuenta con un sistema de extracción y renovación de aire. El almacenamiento de las sustancias químicas está señalizado. Los reactivos del laboratorio se encuentran en un lugar aireado, protegidos de la luz solar, llamas y chispas, en estantes de concreto, pero dentro de este la tabla de la mitad no está en</p>

<p>Riesgo Químico</p>	<p>buenas condiciones. Las sustancias químicas no se encuentran efectivamente separadas para su almacenamiento y manipulación. El material de vidrio es transportado por medio de bandejas.</p>
<p>Riesgo Biológico</p>	<p>Se hace uso de agujas, placas, jeringas y tubos. Las muestras se transportan con tapa ajustable. El laboratorio no cuenta con cabinas de seguridad. Los cadáveres de los animales son entregados al museo pero no se hace la disposición adecuada de las partes de estos cuando se presentan. Los elementos utilizados se esterilizan antes y después de utilizarlos.</p>
<p>Trabajo seguro</p>	<p>El equipo de protección del laboratorio está conformado por bata, y guantes los cuales son usados en todas las operaciones que se llevan a cabo. El laboratorio no cuenta con sistemas de protección colectiva. No hay cabinas de gases. Se usan guantes apropiados para todos los procedimientos que puedan entrañar contacto directo o accidental con sangre, líquidos corporales y otros materiales potencialmente infecciosos o animales infectados; esos son desechados con los demás residuos del laboratorio.</p>
<p>Gestión de residuos</p>	<p>El laboratorio no cuenta con bolsas rojas para la disposición final de residuos peligrosos. Los residuos químicos no son fechados ni rotulados. Se eliminan residuos químicos por el desagüe los cuales son desactivados antes de ser eliminados. No se cuenta con un guardián de seguridad para la generación de residuos cortopunzantes.</p>
<p>Emergencias</p>	<p>El laboratorio cuenta con extintor ubicado de manera visible pero este se encuentra vencido. Las personas que se encuentran en el laboratorio no conocen el procedimiento a seguir en caso de incendio. Hay un procedimiento para el caso de derrames pero no se cuenta con el kit de derrames. No existen planes de contingencias. El laboratorio no cuenta con ningún tipo de</p>

Emergencias	documento que indique la forma de actuar en caso de emergencias. No se cuenta con avisos que den información sobre los números de emergencias y primeros auxilios a los que debe acudir. No se mantienen registro de accidentes e incidentes ocurridos en el laboratorio. No cuenta con un sistema de alarma en caso de incendio o emergencia eléctrica.
--------------------	--

ESCUELA DE HISTORIA

LABORATORIO DE RESTAURACION DE DOCUMENTOS	
Generalidades del laboratorio	La infraestructura física del laboratorio, con relación a pisos, paredes, mobiliario, y mesones de trabajo, se encuentra en buenas condiciones. El suministro de luz no es el adecuado. Cuenta con luminarias en mal estado que no sirven en medio laboratorio. Hay espacio suficiente para realizar todas las operaciones de manera segura. Los pasillos son amplios para permitir el movimiento de las personas y de equipo voluminoso. El personal de laboratorio recibe capacitación sobre los procedimientos que se llevan a cabo en este. Su acceso es restringido. El laboratorio se mantiene limpio y las superficies de trabajo se limpian después de cada jornada de trabajo pero el orden en este no es el adecuado. No se cuenta con programa de fumigación. No hay botiquín de primeros auxilios. No se reciben muestras sino libros para restauración de la biblioteca central y la biblioteca de la facultad de salud. El equipo de laboratorio está debidamente identificado y rotulado


<p>Riesgo Químico</p>	<p>Hay un registro del ingreso de las sustancias químicas. No hay un registro de reactivos usados en el laboratorio; no hay fichas de seguridad de las sustancias ni tabla de compatibilidad. El laboratorio no cuenta con un sistema de extracción y renovación de aire. El almacenamiento de las sustancias químicas no está señalizado y no se encuentra con llave. Los reactivos del laboratorio se encuentran en estantes de metal. Se trabaja con sustancias inflamables cuyos recipientes son a prueba de explosión almacenados con el resto de sustancias químicas del laboratorio. Las sustancias químicas no se encuentran efectivamente separadas para su almacenamiento y manipulación.</p>
<p>Riesgo Químico</p>	<p>Foto 19. Sustancias químicas del laboratorio.</p>  <p><i>Fuente: autoras</i></p>
<p>Trabajo seguro</p>	<p>El equipo de protección del laboratorio está conformado por bata y guantes los cuales no son usados en todas las operaciones que se llevan a cabo. El laboratorio no cuenta con sistemas de protección colectiva. La dotación del laboratorio no se usa fuera de este.</p> <p>Foto 20. Personal del laboratorio realizando actividades sin el uso de guantes</p>  <p><i>Fuente: autoras</i></p>
<p>Gestión de</p>	<p>El laboratorio genera residuos químicos los cuales se</p>

Residuos	almacenan hasta que pasen por ellos. No se maneja ningún tipo de clasificación de residuos. Solo hay una caneca en el laboratorio. No se eliminan residuos químicos por el desagüe del laboratorio. Los residuos químicos no son desactivados antes de ser eliminados.
Emergencias	El laboratorio no cuenta con vías de evacuación. Las personas que se encuentran en el laboratorio no conocen el procedimiento a seguir en caso de incendio. No hay un procedimiento para el caso de derrames ni se cuenta con el kit de derrames. No existen planes de contingencias. El laboratorio no cuenta con ningún tipo de documento que indique la forma de actuar en caso de emergencia. No se cuenta con avisos que den información sobre los números de emergencias y primeros auxilios a los que debe acudir. No se mantienen registro de accidentes e incidentes ocurridos en el laboratorio


ESCUELA DE FISICA


LABORATORIO DE MEDIOS CONTINUOS	
Generalidades del laboratorio	La infraestructura física del laboratorio, con relación a pisos, paredes, mobiliario, y mesones de trabajo, se encuentra en buenas condiciones. Esto se debe se deben a que éste laboratorio se construyó hace poco (2007) y por ende estos objetos a un se mantienen en muy buen estado. Las condiciones de limpieza no son adecuadas y no se mantienen limpios mesones, ni el suelo ni los utensilios que se emplean al desarrollar una práctica, antes y después de esta. No existe botiquín de primeros auxilios, ni existe un programa de fumigación.

<p>Riesgo Químico</p>	<p>No existen fichas de seguridad. Tampoco existe un sistema de extracción y renovación de aire. El almacenamiento de sustancias químicas se está realizando en la parte superior de una estantería destinada para este uso la cual no posee ningún tipo de señalización que indique el almacenamiento de sustancias químicas en esa lugar, sin embargo el lugar en donde se encuentra la estantería posee las condiciones adecuadas para el almacenamiento, lo único que se observó es que la pintura de la estantería no es anticorrosiva. El llenado de los envases que contienen las sustancias químicas no se hace adecuadamente. Éste laboratorio no posee la tabla de compatibilidad para el almacenamiento adecuado de sustancias y por ende el almacenamiento de estas no se hace teniendo en cuenta el grado de compatibilidad que existe entre estas.</p>
<p>Trabajo seguro</p>	<p>Se encontró que los equipos de protección individual que hay en el laboratorio son los necesarios para realizar las prácticas de manera segura, pero estos no son utilizados cuando se va trabajar en el laboratorio. Aunque en este laboratorio no se trabaja con sustancias tóxicas, carcinógenas, teratógenas, mutágenas, alérgicas, sustancias que generan vapores o sustancias volátiles, se encontró que algunos equipos (medidores de presión atmosférica) poseen un alto contenido de mercurio, generando un alto riesgo químico en el caso de presentarse algún accidente que involucre el derrame de dicha cantidad, ya que se observó que uno de los medidores (existen 2 medidores) no se encuentra sujeto a ningún soporte en el suelo que asegure su permanencia en caso de un movimiento sísmico fuerte que pueda ocasionar la caída del equipo y por ende el derramamiento de mercurio.</p>

<p>Gestión de Residuos</p>	<p>El almacenamiento de las sustancias químicas que se lleva a cabo en la parte superior de la estantería destinada para ello, no se hace teniendo en cuenta el grado de compatibilidad que existe entre las sustancias (haciendo uso de la tabla de compatibilidad). En cuanto al manejo de residuos químicos se encontró que estos son eliminados por el desagüe y que no se les realiza el debido proceso de descontaminación, sin embargo algunos residuos químicos que son almacenados en frascos son evacuados semanalmente por la señora del aseo.</p>
<p>Emergencias</p>	<p>En el laboratorio existe una vía de evacuación, ubicada en la parte trasera de éste, sin embargo se observó que el pasillo a donde da, conduce a una puerta que se encuentra cerrada con candado. El extintor que existe no ha sido recargado. No existen documentos que informen al personal como actuar en caso de presentarse una eventualidad en el laboratorio (protocolos de seguridad). No existe un kit de derrames. No se encontraron avisos de forma clara y visible que den información sobre la localización de los primeros auxilios, los números de teléfono de los servicios de emergencia.</p> <p style="text-align: center;">Foto 21. Vía de Evacuación</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;"><i>Fuente: Autoras</i></p>

VICERECTORIA DE INVESTIGACION Y EXTENSION



LABORATORIO DE BIOTECNOLOGIA	
Generalidades	<p>La infraestructura física del laboratorio, con relación a pisos, paredes, mobiliario, y mesones de trabajo, se encuentra en buenas condiciones. Hay espacio suficiente para realizar todas las operaciones de manera segura. Los pasillos son amplios y permiten el movimiento de las personas y de equipo voluminoso. El acceso, por otra parte, es muy restringido. No se cuenta con programa de fumigación. No hay botiquín de primeros auxilios. Se presenta desorden y obstáculos en el laboratorio. El equipo de laboratorio está debidamente identificado y rotulado.</p>
Riesgo Químico	<p>Hay un registro del ingreso de las sustancias química. No hay fichas de seguridad ni tabla de compatibilidad. El laboratorio cuenta con un sistema de extracción y renovación de aire. El almacenamiento de las sustancias químicas está señalizado, en un estante de concreto. Se comprueban regularmente las válvulas de presión alta y reducción de las bombonas de gas comprimido de nitrógeno. Su contenido está marcado de forma legible y con su debido color. Las sustancias químicas se encuentran efectivamente separadas para su almacenamiento y manipulación. No se cuenta con un listado de reactivos usados en el laboratorio.</p>
	<p>Foto 22. Compatibilidades de las sustancias y nombre de estas</p>  <p><i>Fuente: autoras</i></p>

<p>Riesgo Biológico</p>	<p>Para la toma de muestras se hace uso de agujas, placas, mascarillas, jeringas, gradillas, gafas de seguridad, tubos, batas, pantalla anti salpicadura y guantes. Las muestras se transportan con tapa ajustable. Las personas que se encuentran en el laboratorio se lavan las manos después de retirarse los guantes o de trabajar con agentes infecciosos, y antes de salir del laboratorio. Las agujas son desechadas inmediatamente después de su uso. Los elementos utilizados se esterilizan antes y después de utilizarlos.</p> <p style="text-align: center;">Foto 23. Material Biológico.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;"><i>Fuente: autoras</i></p>
<p>Trabajo seguro en el laboratorio.</p>	<p>El equipo de protección del laboratorio está conformado por bata, gafas de seguridad, máscaras de protección individual, aparatos filtrantes y guantes los cuales son usados en todas las operaciones que se llevan a cabo. El laboratorio cuenta con sistemas de protección colectiva: ducha de emergencia, lavajos, extractores y vitrina de gases que están en buenas condiciones. El espacio destinado a la manipulación segura de disolventes y demás objetos del laboratorio es el suficiente.</p>
<p>Gestión de residuos en el laboratorio</p>	<p>El laboratorio cuenta con bolsas rojas para la disposición final de residuos peligrosos. No se eliminan residuos químicos por el desagüe. En el laboratorio se generan residuos corto punzantes pero no existe guardián de seguridad por lo que son depositadas en la bolsa roja. El laboratorio genera residuos Biosanitarios los cuales son depositados en la bolsa roja. El vidrio contaminado es</p>

	depositado en la bolsa roja del laboratorio. Las bolsas rojas son llenadas hasta 2/3 de su capacidad.
Emergencias	El laboratorio cuenta con extintor pero este se encuentra vencido. Existe señalización en el laboratorio, alguna es hecha en hojas de computador. Las personas que se encuentran en el laboratorio conocen el procedimiento a seguir en caso de incendio. No hay un procedimiento para el caso de derrames ni se cuenta con el kit de derrames. No existen planes de contingencias. El laboratorio no cuenta con ningún tipo de documento que indique la forma de actuar en caso emergencia. No se cuenta con avisos que den información sobre los números de emergencias y primeros auxilios a los que debe acudir. No se mantienen registro de accidentes e incidentes ocurridos en el laboratorio. No cuenta con un sistema de alarma en caso de incendio o emergencia eléctrica.

LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA (CEIAM)	
Generalidades del laboratorio	<p>Las condiciones generales del laboratorio como los son sus pisos, sus paredes, el mobiliario, se encuentran en muy buenas condiciones, cumpliendo con las características principales que estos deben tener. El espacio que hay en el laboratorio no es el adecuado para el desplazamiento del personal que labora allí. El sistema de refrigerado que hay en el laboratorio es una nevera del común. Se trabaja con termómetros de mercurio y estos desechados sistemáticamente con la entidad encargada (PGIR). Las sustancias químicas que hay en el laboratorio están debidamente rotuladas y etiquetadas.</p> <p>Las condiciones de limpieza no son adecuadas y se no mantienen limpios mesones, el suelo y los utensilios que se emplean al desarrollar los diferentes procesos. No hay botiquín</p>

	de primeros auxilios, ni existe un plan de fumigación.
Riesgo Químico	No existen fichas de seguridad para las sustancias químicas. El almacenamiento de las sustancias químicas se está llevando a cabo debajo de los mesones. El lugar donde se almacenan estas sustancias cumple con las condiciones de aireado, protección contra chispas o llamas y protección de la luz solar. Este lugar no posee ningún tipo de señalización que indique el almacenamiento de sustancias químicas peligrosas. No hay sistema de extracción y renovación de aire en el laboratorio, el único equipo que mantiene la circulación del aire es el aire acondicionado. Se comprueban regularmente las válvulas de presión alta y reducción de las bombonas de gas comprimido. Cada contenido de gas portátil está debidamente marcado y posee el código de color respectivo. El laboratorio no tiene la tabla de compatibilidad.
Riesgo Biológico	Para el trabajo con muestras de tipo biológico el personal hace uso de todo el equipamiento adecuado. Cuando se trabaja con muestras de tipo biológico desconocidas, siendo reconocidas como peligrosas se hace uso de la bata, las gafas, el gorro y los guantes. Para el transporte y manejo de muestras de tipo biológico se utilizan recipientes con tapa y cierre ajustable. Para la recepción de muestras biológicas existen cabinas de seguridad de protección adecuadas. Las jeringas y agujas utilizadas, son desechadas sistemáticamente después de un solo uso. De igual manera se descontaminan las superficies de trabajo con productos de efectividad contrastada.
Trabajo	En este laboratorio existen todos los elementos de protección personal. No existe ningún tipo de protección colectiva. No se usan vitrinas de gases.

<p>Seguro</p>	<p>Foto 24. EPPS</p>  <p>Fuente: Autoras</p>
<p>Gestión de Residuos Peligrosos</p>	<p>No se almacenan residuos químicos durante el desarrollo de los diferentes procesos en el laboratorio. Los residuos biológicos son depositados en la bolsa roja que hay en el laboratorio. Esta bolsa roja es entregada al PGIR que es el ente encargado de realizar la respectiva evacuación de este tipo de residuos. Se realizan procesos de descontaminación, después de trabajar en el laboratorio.</p>
<p>Emergencias</p>	<p>El equipo de protección contra incendios que hay es el extintor, este se encuentra recargado y en buen funcionamiento. No existen documentos que informen al personal sobre cómo actuar en caso de presentarse una emergencia. No hay un kit de derrames. No se encontraron avisos de forma clara y visible que den información sobre la localización de los primeros auxilios, los números de teléfono de los servicios de emergencia.</p> <p>Foto 25. Extintor</p>  <p>Fuente: Autoras</p>

4.2 Análisis Porcentual de las condiciones de los laboratorios:

Posteriormente se estableció un peso porcentual de igual valor a las preguntas que agregan valor al cumplimiento e incumplimiento del protocolo en cada laboratorio (tomadas de la lista de chequeo). Para que de esta manera se pudiera establecer en porcentajes el cumplimiento e incumplimiento de los laboratorios frente a los protocolos de seguridad. Se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 3. Porcentaje de cumplimiento e incumplimiento en los laboratorios.

LABORATORIOS	ANTES DE LA IMPLEMENTACION	
	% CUMPLIMIENTO	% INCUMPLIMIENTO
LABORATORIO DEL I AL IV DE BIOLOGIA PARA SERVICIO GENERAL	58%	42%
LABORATORIO DE ENTOMOLOGIA	49%	51%
LABORATORIO DE FISIOLÓGÍA VEGETAL	45%	55%
LABORATORIO DE COLECCIÓN DE HERPETOLOGIA	36%	64%
LABORATORIO DE HISTOTECNIA	34%	66%
LABORATORIO DE LIMNOLOGÍA	48%	52%
LABORATORIO DE MACROECOLOGIA	53%	47%
LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA Y MUTAGENESIS AMBIENTAL	59%	41%
LABORATORIO DE ORNITOLOGÍA - MASTOZOLOGÍA	32%	68%
LABORATORIO DE VERTEBRADOS	53%	47%

LABORATORIO DE RESTAURACION DE DOCUMENTOS	43%	57%
LABORATORIO DE MEDIOS CONTINUOS	37%	63%
LABORATORIO DE BIOTECNOLOGIA	77%	23%
LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA CEIAM	57%	43%

5. DISEÑO E IMPLEMENTACION DE PROTOCOLOS

5. 1 DISEÑO Y FORMULACION DE LOS PROTOCOLOS DE SEGURIDAD PARA LOS LABORATORIOS QUE TIENEN RIESGO QUIMICO Y/O BIOLOGICO.

Teniendo en cuenta el diagnóstico inicial realizado a los laboratorios el cual permitió establecer cuáles de ellos manejan o no sustancias químicas, residuos químicos, residuos biológicos, entre otros. Así como la consulta realizada a la normatividad existente y a los manuales de carácter nacional e internacional relacionados con el tema. Se estableció junto con el PGIR (encargados de la gestión ambiental en la universidad), los aspectos importantes que deben contener los protocolos de seguridad de los laboratorios que presentan riesgo químico y/o biológico en la sede central de la Universidad Industrial de Santander.

Estos aspectos fueron considerados capítulos, los cuales están conformados por una serie de actividades. Dentro de los capítulos se describen las condiciones generales necesarias para su realización y la descripción de las diferentes actividades que se llevan a cabo, especificando quién las realiza, cuándo las realiza, cómo las realiza y el por qué las realiza, lo cual no solo informa la manera de cómo se deben hacer las cosas sino que resalta la importancia del por qué se deben llevar a cabo. La descripción de las actividades se muestra en forma de tablas para una mejor organización y comprensión por parte de las personas que harán uso de estos.

Dado que las condiciones de funcionamiento de los laboratorios difieren en algunas o todas sus actividades, se elaboró un protocolo general (el cual aplica para el Laboratorio de Vertebrados) en el cual se tienen en cuenta las diferentes situaciones que puedan presentarse. De esta manera, al momento de elaborar el

protocolo para cada laboratorio y sus especificaciones, solo se tomaron los aspectos que aplicaban.

Los capítulos definidos y las actividades tenidas en cuenta para estos fueron los siguientes:

- Atención de emergencias en el laboratorio
 - Procedimiento a seguir en caso de que se presente un incendio
 - Procedimiento a seguir en caso que se presente un corte
 - Procedimiento a seguir en caso de presentarse un vertimiento sobre la piel
 - Procedimiento a seguir cuando se presente una salpicadura en los ojos
 - Procedimiento a seguir en caso de ingestión de productos químicos
 - Procedimiento a seguir en caso de inhalación de productos químicos

- Manejo de derrames de sustancias y residuos químicos
 - Actuación inmediata ante el derrame de sustancia o residuos química
 - Control del derrame
 - Elección de absorbente para control del derrame

- Recepción, clasificación y almacenamiento de sustancias químicas
 - Gestión interna de los residuos químicos
 - Gestión externa de los residuos químicos.

- Traspase de sustancias y residuos químicos (líquidos)
 - Planificación de la actividad de traspase
 - Manipulación y Transporte
 - Traspase de líquidos por –vertido libre

- Bioseguridad.
 - Normas generales del laboratorio
 - Normas de trabajo individual

- Trabajo con animales.
- Mantenimiento y limpieza del laboratorio
- Elementos de protección personal

- Clasificación, almacenamiento y disposición de residuos biológicos
 - Residuos Biosanitarios:
 - a. Identificar los residuos Biosanitarios
 - b. Descartar residuos Biosanitarios sólidos
 - c. Descartar residuos Biosanitarios líquidos
 - d. Precauciones para la manipulación de las bolsas rojas que contienen residuos Biosanitarios

 - Residuos Cortopunzantes
 - a. Identificar los residuos cortopunzantes
 - b. Descartar los residuos cortopunzantes
 - c. Precauciones para la manipulación y descarte residuos cortopunzantes

 - Residuos de Animales
 - a. Identificar los residuos de animales
 - b. Descartar los residuos de animales
 - c. Precaución para la manipulación y descarte de residuos de animales

- Clasificación, almacenamiento, manejo de residuos de carácter químico
 - Gestión interna de los residuos químicos
 - Gestión externa de los residuos químicos

- Equipos: este capítulo no será realizado, se dejará indicado para que en cada laboratorio se anexe la información importante sobre los equipos presentes así como las nuevas adquisiciones que se realicen.

- Anexos: son los anexos relacionados en los diferentes capítulos.
- Fichas de seguridad: en este capítulo se anexarán todas las fichas de seguridad de las sustancias que se encuentran en el laboratorio.

Además de lo anterior, los protocolos elaborados cuentan con una parte inicial, que contiene:

- Objetivos
- Alcance
- Definiciones
- Bibliografía

5.2 JORNADA DE SOCIALIZACION

5.2.1 Sensibilización sobre la importancia del trabajo seguro en los laboratorios que presentan riesgo químico y/o biológico en la sede central de la Universidad Industrial de Santander

Por medio de esta jornada se pretendió sensibilizar a los profesores, técnicos, auxiliares de los laboratorios y estudiantes sobre la importancia del trabajo seguro en el desarrollo de todas las actividades que realizan. Lo cual conlleva a la prevención de accidentes y demás situaciones imprevistas que pueden poner en riesgo la integridad de las personas.

La sensibilización se realizó el 18 de Junio de 4:00 pm a 5:00 pm en el salón 303 de Diseño Industrial, tuvo una duración de una hora y fue realizada por las autoras del proyecto, utilizando material de apoyo (presentación en power point y videos).

El contenido de la sensibilización fue el siguiente:

1. Presentación de la sensibilización: Jornada de sensibilización: trabajo seguro en los laboratorios que presentan riesgo y/o biológico en la sede central.
2. A todos nos puede pasar: video y concientización sobre el hecho de que ninguna persona está expuesta a sufrir un accidente.
3. Diariamente estamos expuestos a diferentes riesgos: video y concientización en la que se muestra que en todo momento estamos expuestos a diferentes tipos de riesgos que debemos prevenir.
4. Riesgo biológico: video y concientización sobre los riesgos presentes en las actividades que involucran material biológico (plantas, material cortopunzantes, animales, etc.)
5. Cortes y pinchazos: video y concientización sobre los riesgos que traen para la salud el no realizar las actividades que involucran elementos cortopunzantes de forma segura.
6. Juntos lo podemos: concientización de cierre en la que se resalta la importancia de que la seguridad es función y responsabilidad de todos y que solo con el apoyo de todas las personas afectadas se podrá lograr la implementación de los protocolos de seguridad en sus laboratorios.

Foto 26. Jornada de sensibilización



Fuente: *Autoras*

5.2.2. Capacitación sobre los protocolos de seguridad para los laboratorios que presentan riesgo químico y/o biológico

Con esta jornada se brindó capacitación a profesores, técnicos, auxiliares de laboratorio y estudiantes sobre el contenido de los protocolos de seguridad, su división por capítulos, los aspectos a tener en cuenta dentro de estos y la importancia de realizar las actividades del laboratorio de la forma indicada.

La capacitación tuvo una duración de dos horas y fue realizada por las autoras del proyecto con el apoyo de Lilian Barbosa (coordinadora del PGIR), el 21 de Junio de 2010 y constó de tres partes.

Foto 27. Jornada de capacitación



Fuente: *Autoras*

- Primera parte:

En esta se realizó una evaluación preliminar sobre el conocimiento general que profesores, técnicos y auxiliares de laboratorio tenían sobre los temas a tratar. El resultado de esta evaluación fue el siguiente:

- El 100% de los asistentes conoce cuales son los elementos de protección personal de su laboratorio.

- El 18% de los asistentes saben cómo clasificar y almacenar las sustancias químicas de su laboratorio.
- El 18% de los asistentes saben cómo clasificar y almacenar los residuos químicos de su laboratorio
- El 18% de los asistentes no saben manejar los derrames de residuos y sustancias químicas en su laboratorio
- El 64% de los asistentes saben qué hacer en caso de corte.
- El 73% de los asistentes saben qué hacer en caso de vertimientos sobre la piel
- El 73% de los asistentes saben qué hacer en caso de salpicadura en los ojos
- El 18% de los asistentes sabe qué hacer en caso de ingestión e inhalación de químicos.

- Segunda parte:

Consistió en la capacitación de protocolos. El material de apoyo utilizado en su realización fue una presentación de power point, videos, un folleto entregado a las personas responsables de cada laboratorio y la solución de dudas, preguntas e inquietudes.

El contenido de la capacitación fue el siguiente:

1. Bioseguridad.
2. Proceso de recepción, clasificación y almacenamiento de sustancias químicas
3. Trasvase de sustancias y residuos químicos (líquidos)
4. Clasificación, almacenamiento, manejo de residuos de carácter químico
5. Manejo de derrames de sustancias y residuos químicos
6. Resumen sobre los cuidados que siempre se deben tener para garantizar un trabajo seguro y prevenir accidentes.
7. Manipulación de residuos biológicos.
8. Emergencias en el laboratorio

9. Preguntas, dudas e inquietudes

- Tercera parte:

En esta se realizó una evaluación final para verificar que los profesores, técnicos y auxiliares de laboratorio hubiesen comprendido y entendido los temas tratados en la capacitación. En esta se realizaron 7 preguntas con una respuesta verdadera y dos falsas.

Los resultados de esta evaluación fueron los siguientes:

- El 91% de los asistentes conocen cuales son los elementos de protección personal que debe usar en el laboratorio.
- El 100% de los asistentes conocen cual es el paso que no se puede obviar al momento de clasificar y almacenar las sustancias químicas de su laboratorio
- El 73% de los asistentes conocen cual es el último y más importante paso al trasvase de sustancias y residuos químicos (líquidos)
- El 55% de los asistentes conocen cual es el paso más importante a tener en cuenta para que los residuos químicos puedan ser entregados al PGIR.
- El 64% de los asistentes conocen cuales son los tipos de vertidos de sustancias y residuos químicos
- El 91% de los asistentes saben que es necesario para una adecuada disposición de los residuos
- El 91% de los asistentes conocen cual es la situación de emergencia de menor ocurrencia dentro de los laboratorios

5.2.3 EVALUACION A LA IMPLEMENTACION DE LOS PROTOCOLOS DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS QUE PRESENTAN RIESGO QUIMICO Y/O BIOLÓGICO.

Con esta se verificó que se pusieran en práctica las recomendaciones dadas en la capacitación sobre la manera de llevar a cabo las actividades en los laboratorios. Para así asegurar una correcta implementación de estos. La implementación total no es posible ya que hay aspectos específicos en los que se necesita realizar inversiones por parte de la universidad. Esta constó de dos partes:

- **Evaluación preliminar:**

El proceso de evaluación preliminar se llevó a cabo realizando un seguimiento a todas las actividades que se realizan diariamente dentro del laboratorio, donde se tuvo en cuenta si el personal estaba desarrollando los procesos de manera adecuada, haciendo uso del documento que se entregó en la capacitación sobre trabajo seguro. De igual manera se brindó toda la información y la colaboración necesarias al personal del laboratorio, para mejorar la seguridad en el desarrollo de las diferentes actividades.

- **Evaluación Final:**


Después de realizar el seguimiento a cada laboratorio, se llevó a cabo la evaluación final, en donde se evaluaron las mejoras que se implementaron desde la evaluación preliminar, hasta esta.


A los laboratorios I y II de Biología no se les realizó la evaluación de la implementación ya que estos están siendo terminados de remodelar, pero al ser iguales y tener el mismo técnico de laboratorio, el cual recibió capacitación, se espera que haga los mismos procedimientos de manera segura como en el III y IV. Además a estos laboratorios se les entrega de igual manera el protocolo de seguridad respectivo.


El laboratorio de Macroecología no se le realizó la implementación ya que este no se encuentra actualmente en funcionamiento sino en proceso de adecuación. A este se le realizó su respectivo diagnóstico para elaborar su protocolo de seguridad, además se habló con el profesor encargado de este sobre las mejoras que necesita el laboratorio para realizar su implementación y que cuando empiece este nuevamente a funcionar se realicen las actividades de manera segura. El profesor encargado del laboratorio así como el técnico de este asistieron a las jornadas de socialización realizadas.


A continuación se muestran los resultados del proceso de cada evaluación:

ESCUELA DE BIOLOGIA



LABORATORIOS III Y IV.	
Evaluación Preliminar	<p>Inicialmente se evidenció que las condiciones de orden y aseo del laboratorio habían mejorado y que este ya se encontraba ordenado. Se evidenció también que los estudiantes depositaban adecuadamente los residuos en las canecas respectivas, pero aun el laboratorio no cuenta con bolsas rojas. Lastimosamente los elementos de protección personal y la ropa adecuada aún no se están usando. También se observó que los estudiantes que hacen uso de los laboratorios están inspeccionando los equipos necesarios para sus prácticas antes y después de utilizarlos.</p> <p style="text-align: center;">Foto 28. Uso apropiado de las canecas del laboratorio</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;"><i>Fuente: Autoras</i></p>
Evaluación	<p>En la evaluación final, se evidenciaron mejoras en la ropa de las personas que hacen uso de los laboratorios. Es decir, se evidenció</p>

Final	<p>que vestían con pantalón largo y zapato cerrado no en faldas como anteriormente se había observado. También las personas que acuden a este hacen uso de los elementos de protección personal adecuados para la operación que realizan.</p> <p style="text-align: center;">Foto 29. Laboratorio ordenado.</p>  <p style="text-align: center;"><i>Fuente: Autoras</i></p>
--------------	--


LABORATORIO DE ENTOMOLOGÍA	
Evaluación Preliminar	<p>Inicialmente se observó que el personal está realizando sus actividades con pantalón largo y zapato cerrado, pero no en todos los casos haciendo uso de bata y guante. También se evidenció que fue elaborada un listado de reactivos usados en el laboratorio.</p> <p style="text-align: center;">Foto 30. Material de colección ordenado</p>  <p style="text-align: center;"><i>Fuente: Autoras</i></p> <p>Sin embargo se observó que muchas cosas se seguían haciendo mal, en el caso del orden, se encuentra ordenada el material ubicado en estantería, pero aún se presentan desordenes en los mesones. Por esta razón fue importante seguir acompañándolos y haciéndoles seguimiento a las actividades que realizan, para inculcarles la importancia de hacer de forma correcta y segura las cosas.</p>


<p>Evaluación Final</p>	<p>En la evaluación final, se evidenciaron mejoras notables en el orden del laboratorio, este ya se encuentra totalmente ordenado, encima y debajo de los mesones no hay elementos innecesarios o que no estén siendo utilizados en el momento en que ahí se encuentran. Las personas que hacen uso de este usan los elementos de protección personal en las actividades dentro del laboratorio.</p> <p>Foto 31. Mesones ordenados, con presencia solo de elementos en uso.</p>  <p><i>Fuente: Autoras</i></p>
--------------------------------	--

<p align="center">LABORATORIO DE FISIOLÓGÍA VEGETAL</p>	
<p>Evaluación Preliminar</p>	<p>Se observó el uso de los EPPS por parte del personal, durante el desarrollo de las diferentes actividades. Pues inicialmente estos se mostraron renuentes al cambio y realizaban algunos procedimientos sin hacer uso de estos poniendo en riesgo su salud, pero después del acompañamiento por parte de las autoras del proyecto, se concientizaron y optaron por hacer siempre uso estos elementos (bata y tapa boca). Las mejoras en cuanto a las condiciones de aseo fueron notables, pues el lugar en donde está ubicado este laboratorio (cerca al edificio Álvaro Beltrán, frente al “bosque de la Universidad”) se presta para que se ensucie rápidamente este lugar; sin embargo tanto estudiantes, como el técnico del laboratorio, mantiene en orden y aseo estas instalaciones.</p>


<p>Evaluación Preliminar</p>	<p>Foto 32. Técnico del laboratorio haciendo uso de EPPS</p>  <p>Fuente: Autoras</p> <p>En una de las actividades se observó que el trasvase de sustancias químicas no se estaba haciendo de manera adecuada, al igual que el almacenamiento de las sustancias químicas; por lo que fue necesario continuar con el seguimiento a este laboratorio para poder mejorar el desarrollo de estas actividades.</p>
<p>Evaluación Final</p>	<p>Durante el proceso de evaluación final, se evidenciaron mejoras en cuanto a las condiciones de almacenamiento de las sustancias químicas, pues estas fueron reubicadas en un lugar fresco y seguro, alejadas de la luz solar. De igual manera el proceso de trasvase de alcohol de un contenedor a otro se desarrolló de manera correcta siguiendo las indicaciones del documento de seguridad. Así mismo el personal continuó haciendo uso de los EPPS en el desarrollo de las diferentes prácticas y se siguieron manteniendo las condiciones de orden y aseo dentro del laboratorio.</p> <p>Foto 33 Mesones Limpios</p> 


COLECCIÓN DE HERPETOLOGÍA


<p>Evaluación Preliminar</p>	<p>Inicialmente se observó que el personal está haciendo uso de la bata como elemento de protección personal (pero aun no hacen uso de guantes y tapabocas). También se observó que el material de colección se encuentra rotulado, pero los estantes en que estos se encuentran están llenos de polvo. En el momento de la visita se evidenció el trasvase de alcohol desde su contenedor primario, el cual se realizó de la manera adecuada usando como elemento de ayuda, el embudo con el que se cuenta en la colección.</p> <p>Foto 34. Material de colección etiquetada en estantes sucios.</p>  <p>Fuente: <i>Autoras</i></p> <p>Sin embargo se observó que muchas cosas se seguían haciendo mal, en el caso del almacenamiento de los residuos químicos, estos no han sido etiquetados aunque cuentan con las etiquetas para residuos químicos y biológicos. También en el laboratorio se encuentran unos estantes en la parte de atrás de este, los cuales no están siendo usados y por el contrario obstaculizan el paso. Cabe recordar que la colección de herpetología está ubicada en un espacio pequeño por lo que es necesario hacer un buen uso de este.</p>
<p>Evaluación</p>	<p>En la evaluación final, se evidenciaron mejoras en la limpieza de los estantes de la colección, estos se encuentran ahora libres de polvo y material innecesario. Se está haciendo uso de los elementos de</p>

<p>Final</p> <p>Evaluación</p> <p>Final</p>	<p>protección personal necesarios para el desarrollo de las actividades (bata, tapabocas y guantes), en el caso de los guantes, éstos están siendo depositados en la caneca de basura una vez se iba a salir del laboratorio; pero la colección aún no cuenta con canecas de colores para una disposición final adecuada de los residuos. En cuanto a la obstrucción de obstáculos que hacían los estantes desocupados se gestionó con la Escuela de Biología un nuevo lugar de ubicación para estos. Los estantes serán llevados al Laboratorio de Vertebrados para allí ubicar la colección de peces, colección que actualmente se encuentra en el piso de este laboratorio.</p> <p>Foto 35. Actividades realizadas usando los elementos de protección personal</p>  <p>Fuente: Autoras</p>
--	--

<p align="center">LABORATORIO DE HISTOTECNIA</p>	
<p>Evaluación</p> <p>Preliminar</p>	<p>Inicialmente se observó que el personal estaba haciendo uso de los elementos de protección personal adecuados (guantes, bata, tapabocas) y en el caso de los guantes, éstos eran depositados en la caneca de basura una vez se iba a salir del laboratorio; también se observó que las condiciones de aseo habían mejorado notablemente y esto se debió a que en el laboratorio se tomó la decisión de dejar limpio el lugar de trabajo una vez terminada cada actividad, por esta razón - como comentaba el auxiliar: hemos notado que no es necesario parar nuestro trabajo para realizar el aseo, sino simplemente sabemos que al finalizarlo tanto los mesones como el suelo y los equipos se volverán a dejar en las mismas condiciones de limpieza en las que los encontramos</p>



<p>Evaluación Preliminar</p>	<p>inicialmente, haciéndose de esta manera más rendidor el trabajo. De igual manera los obstáculos que se encontraban en el suelo y que dificultaban la movilidad, fueron reubicados en el laboratorio, mejorando así el espacio para el desarrollo seguro de las diferentes prácticas.</p> <p>Foto 36. Espacio limpio y libre de obstáculos.</p>  <p>Fuente: Autoras</p> <p>Sin embargo se observó que muchas cosas se seguían haciendo mal, en el caso del almacenamiento de las sustancias químicas, fue evidente que el personal se reusaba al cambio, es decir aunque contaban con la tabla de compatibilidad para realizar dicho almacenamiento de forma segura, éstos no querían hacerlo, pues les era más fácil y rápido ubicarlas sobre los mesones y no tener que leer las etiquetas de la sustancias para luego tener que almacenarlas en un lugar que ellos consideraban no estaba muy a la mano.</p>
<p>Evaluación Final</p>	<p>En la evaluación final, se evidenciaron mejoras en cuanto a las condiciones de almacenamiento de las sustancias químicas, pues el auxiliar del laboratorio, guiándose por el documento de trabajo seguro, la tabla de compatibilidad y el acompañamiento por parte de las autoras del proyecto, almacenó estas sustancias de forma correcta en un lugar seguro y con llave debajo de los mesones, en donde no todo el personal puede tener acceso a este lugar. Así mismo se elaboró una lista con el nombre de cada sustancia que se encontraba dentro de la zona de almacenamiento, para que de esta manera se pudiera realizar la identificación de las sustancias de una manera más rápida y segura. También se observó que el personal</p>

<p>Evaluación Final</p>	<p>continuaba haciendo uso correcto de los elementos de protección personal y que las condiciones de aseo y orden dentro del laboratorio seguían siendo las adecuadas, como ya se había observado inicialmente en la evaluación preliminar.</p> <p style="text-align: center;">Foto 37 almacenamiento de Sustancias Químicas</p>  <p style="text-align: center;">Fuente: Autoras</p>
--------------------------------	--


LABORATORIO DE LIMNOLOGÍA	
<p>Evaluación Preliminar</p>	<p>Inicialmente el personal se reusó a hacer uso de los EPPS, pues consideraban que en algunos casos no era necesario; sin embargo se les hizo caer en cuenta de la importancia de hacer uso de estos durante el desarrollo de todas las actividades que se realizan en las prácticas. Por otro lado las condiciones de aseo mejoraron notablemente, pues los pisos, los mesones y los elementos empleados son dejados en buenas condiciones de aseo y de esta manera se mantiene más el orden dentro del laboratorio. Otro aspecto que contribuyo a mantener este orden, fue la reubicación de algunos equipos y muebles que solo estaban disminuyendo el espacio entre los pasillos, dificultando así el paso por estos.</p> <p style="text-align: center;">Foto 38. Reacomodación de algunos muebles debajo de los mesones</p> 

Fuente: <i>Autoras</i>	
Evaluación Final	<p>En el proceso de evaluación final las mejoras que se evidenciaron fueron en cuanto a las etiquetas que se realizaron para aquellas sustancias que no estaban debidamente identificadas, de esta manera se suministró la información pertinente a la clasificación de estas sustancias y así se facilitó el proceso de clasificación. Las condiciones de almacenamiento de las sustancias mejoraron, pues ahora se almacenan sobre la estantería protegidas de la luz solar y alejadas de material comburente. Se han puesto letreros que muestran el tipo de sustancias que se están almacenando en cada zona, así el personal estará advertido sobre la peligrosidad de dicho lugar. Las condiciones de aseo y orden, así como el uso de los EPPS se continuaron haciendo en el desarrollo de las diferentes prácticas dentro del laboratorio.</p>
Evaluación Final	<p>Foto 39 Sust. Químicas</p>  <p>Fuente: <i>Autoras</i></p>


LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA Y MUTAGENESIS AMBIENTAL	
Evaluación Preliminar	<p>Durante este seguimiento se observaron cambios que estaban contribuyendo de manera positiva al desarrollo seguro de cada actividad. Inicialmente se evidenció que se hizo uso del formato de ingreso de las sustancias químicas al laboratorio. También se evidenció que los cables de equipos que hacían visualizar el laboratorio de forma desordenada han sido ubicados correctamente cambiando el aspecto de orden de este. Además la lista de reactivos del laboratorio, la cual existía de manera digital ha sido impresa y se</p>


<p>Evaluación Preliminar</p>	<p>encuentra en el laboratorio para un mejor manejo de las sustancias químicas.</p> <p>Foto 40. Equipos con cables ubicados de forma ordenada.</p>  <p>Fuente: Autoras</p>
<p>Evaluación Final</p>	<p>En la evaluación final, se evidenciaron mejoras notables en el almacenamiento de las sustancias químicas, las cuales están siendo de forma correcta haciendo uso de la tabla de compatibilidad. El orden del laboratorio sigue siendo el adecuado al igual que su limpieza. También se pudo evidenciar que el personal que labora en los laboratorios realiza inspección de equipos antes y después de su uso.</p> <p>Foto 41. Material de vidrio ordenado</p>  <p>Fuente: Autoras</p>

<p>LABORATORIO DE ORNITOLOGÍA-MASTOZOLOGÍA</p>	
<p>Evaluación</p>	<p>Los cambios que se observaron se vieron reflejados en cuanto a las condiciones de aseo en las que se dejaban las superficies de trabajo después del desarrollo de las prácticas, tanto los estudiantes como el profesor, se preocupaban por limpiar los mesones, el piso, así como los elementos de trabajo, para que de esta manera pudieran</p>

<p>Preliminar</p> <p>Evaluación Preliminar</p>	<p>realizar los procedimientos en condiciones de aseo limpias. Además los obstáculos que dificultaban el paso del personal (cajas, frascos, equipo de laboratorio viejo), fueron reubicados en un rincón del laboratorio, dejando libre el espacio para el desarrollo seguro de las diferentes actividades. También se observó que el personal hacía uso de los elementos de protección personal requeridos (bata, guantes, tapa bocas), hecho que como se observó en el diagnóstico no se estaba realizando adecuadamente.</p> <p style="text-align: center;">Foto 42. Uso de EPPS</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Fuente: Autoras</p>
<p>Evaluación Final</p>	<p>En la evaluación final, las mejoras que se evidenciaron fueron en cuanto a las condiciones de almacenamiento de las sustancias químicas, en donde se observó que se estaba haciendo uso de la tabla de compatibilidad para realizar esta actividad; de igual modo las sustancias químicas que no poseían etiqueta, se les hizo una (etiquetas entregadas por el PGIR) en la cual se suministró toda la información necesaria para su correcta identificación. Aunque en este laboratorio no existe un guardián de seguridad, los estudiantes se las ingeniaron y destinaron una caja vacía para la eliminación de residuos Cortopunzantes, evitando así cualquier tipo de riesgo que se pueda adquirir por algún corte con estos elementos infectados.</p> <p>Los procedimientos de aseo y orden, uso de los elementos de protección individual, se continúan haciendo de forma correcta durante el desarrollo de todas las actividades</p>


<p>Evaluación Final</p>	<p style="text-align: center;">Foto 43 Etiquetas</p>  <p style="text-align: center;">Fuente: Autoras</p>
--------------------------------	--

LABORATORIO DE VERTEBRADOS	
<p>Evaluación Preliminar</p>	<p>Inicialmente se evidenció que se elaboró la lista de reactivos usados en el laboratorio. También se observó que los residuos químicos del laboratorio han sido rotulados por ellos y separados de las sustancias químicas pero estos no cuentan aún con las etiquetas del PGIR. También se evidenció que el laboratorio presenta orden, limpieza y aseo.</p> <p style="text-align: center;">Foto 44. Material de Laboratorio en orden</p>  <p style="text-align: center;">Fuente: Autoras</p>
<p>Evaluación Final</p>	<p>En la evaluación final, se evidenciaron mejoras notables en el almacenamiento de las sustancias químicas, estas están siendo almacenadas haciendo uso de la tabla de compatibilidad. El orden del laboratorio es el adecuado al igual que su limpieza. El laboratorio está libre de obstáculos. Se evidenció la actividad de trasvase la cual es realizada de manera segura para las personas que la llevan a cabo. Los residuos químicos del laboratorio han sido etiquetados</p>

Evaluación Final	<p>con las etiquetas suministradas por el PGIR.</p> <p style="text-align: center;">Foto 45. Residuos químicos etiquetados.</p>  <p style="text-align: center;">Fuente: Autoras</p>
-------------------------	--


ESCUELA DE HISTORIA

RESTAURACION DE DOCUMENTOS.	
Evaluación Preliminar	<p>Inicialmente se observó que las condiciones de orden del laboratorio son las adecuadas al igual que su limpieza. Y no se cuentan con obstáculos que impidan la normal circulación de las personas que en este laboran.</p> <p style="text-align: center;">Foto 46. Laboratorio ordenado.</p>  <p style="text-align: center;">Fuente: Autoras</p> <p>Sin embargo se observó que muchas cosas se seguían haciendo mal, las personas aún realizaban sus labores sin hacer uso de los elementos de protección personal. El almacenamiento de las sustancias seguía siendo inadecuado.</p>
Evaluación	<p>En la evaluación final, se evidenció que las personas que allí laboran están haciendo uso de los elementos de protección personal para realizar sus operaciones. También al el laboratorio contar con tabla</p>

Final	<p>de compatibilidad las sustancias químicas fueron almacenadas dentro de estante de esta manera. El orden y aseo sigue siendo el adecuado</p>
Evaluación Final	<p>Foto 47. Actividades realizadas usando los elementos de protección personal</p>  <p>Fuente: Autoras</p>


ESCUELA DE FISICA

LABORATORIO DE MEDIOS CONTINUOS	
Evaluación Preliminar	<p>Inicialmente se orientó al técnico del laboratorio a implementar el documento de seguridad durante el desarrollo de todas las actividades y de esta manera mejorar las condiciones de seguridad en las que estos se encontraban. Teniendo en cuenta que algunos elementos son suministrados por la universidad y en el momento no se ha sido destinado ningún presupuesto para esto; no fue posible la aplicabilidad de algunos aspectos dentro del laboratorio. Sin embargo se enfatizó en otros procedimientos que no requerían de elementos suministrados por la universidad, sino por la concientización del personal. Las prácticas que se llevan a cabo en este laboratorio se realizan haciendo uso de diferentes equipos, los cuales requieren de un cuidado muy especial para su correcta manipulación; por lo que durante al acompañamiento se inculcó la importancia de inspeccionar y leer las precauciones del equipo antes de ser utilizado, para hacer un uso correcto de este. Observándose</p>

<p>Evaluación Preliminar</p>	<p>que tanto el técnico como los estudiantes realizan de manera correcta el procedimiento de inspección de equipos. De igual manera las condiciones de aseo de los mesones y del suelo mejoraron notablemente, pues después del desarrollo de cada práctica estos son dejados limpios y desinfectados para un nuevo uso. También se observó que el uso de los elementos de protección personal (bata, guantes) es realizado por todas las personas durante el desarrollo de los diferentes procedimientos en donde se involucra el manejo de sustancias químicas.</p> <p>Foto 48. Condiciones de aseo dentro después del desarrollo de las prácticas.</p>  <p>Fuente: Autoras</p>
<p>Evaluación Final</p>	<p>En la evaluación final que se hizo a este laboratorio, se observó que las mejoras encontradas en el primer proceso de evaluación preliminar se continúan haciendo de forma correcta. Así como la descontaminación de los residuos químicos que antes de ser eliminados por el desagüe están siendo desactivados y de esta manera se está reduciendo el impacto ambiental causado anteriormente. De igual manera las sustancias químicas han sido almacenadas haciendo uso de la tabla de compatibilidad, sobre la estantería destinada para esta función. Así como el proceso de trasvase, en el cual el técnico del laboratorio, sigue todos los pasos que indica el documento de seguridad, contribuyendo de esta manera a mejorar las condiciones de seguridad dentro del laboratorio.</p>


VICERECTORIA DE INVESTIGACION Y EXTENSION

LABORATORIO DE BIOTECNOLOGIA

Evaluación Preliminar	<p>Inicialmente se observó que las condiciones de orden obstrucción de obstáculos del laboratorio habían mejorado, ya no se encontraban cosas a mitad de pasillos haciendo estorbo como en veces anteriores. No se encontraron sombrillas ni demás objetos personales en este.</p> <p style="text-align: center;">Foto 49. Desorden en mesones</p>  <p style="text-align: center;">Fuente: Autoras</p> <p>Sin embargo el orden y la limpieza general del laboratorio aun no era la adecuada, al observarlo de manera general el laboratorio aún se veía desordenado.</p>
Evaluación Final	<p>En la evaluación final, se evidenció que no hay presencia de obstrucción de obstáculos en los pasillos del laboratorio, por lo que el movimiento de personas y si se presenta de equipos es el adecuado. El laboratorio se ve mucho más ordenado, ya su aspecto general no es de desorden.</p> <p style="text-align: center;">Foto 50. Mesones ordenados</p>

	 <p style="text-align: center;">Fuente: Autoras</p>
--	---

LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA (CEIAM)

Evaluación Preliminar	<p>Aunque este laboratorio se encuentra en muy buenas condiciones y cuenta con el equipamiento necesario para desarrollar de forma segura las diferentes actividades se vio la necesidad de reacomodar ciertos objetos que obstaculizaban el paso y que hacían más incómodo el trabajo dentro de este. En el laboratorio no se desarrollan prácticas con mucha frecuencia, por ende en los acompañamientos que se hicieron inicialmente se encontró, polvo y mucha suciedad sobre las mesones y en el suelo, razón por la cual fue necesario infundir al encargado del laboratorio la importancias de mantener el lugar en orden y aseo, para mejorar las condiciones de seguridad dentro de este.</p> <p style="text-align: center;">Foto 51. Orden y aseo sobre los mesones</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Fuente: Autoras</p>
------------------------------	--

Evaluación Final	<p>La evaluación final que se realizó a este laboratorio, fue mediante un seguimiento que se hizo, para controlar que los procedimientos que se venían haciendo de forma correcta, continuaran realizando de la misma manera, es decir la disposición de residuos químicos y biológicos, el uso de los elementos necesario para la manipulación</p>
-------------------------	---

	de muestras biológicas, el uso de los elementos de protección personal, así como los procedimientos que se mejoraron durante el desarrollo de la evaluación preliminar (orden y aseo sobre el suelo y mesones) contribuyesen a mantener el laboratorio en condiciones de seguridad.
--	---

6. PROPUESTAS DE MEJORA

6.1 Tabla Propuestas de Mejora

Para llevar a cabo las propuestas de mejora para cada laboratorio, se tuvo en cuenta los resultados obtenidos del diagnóstico. Inicialmente se observó que los laboratorios se encontraron en muy malas condiciones y de igual manera que estos no poseían ningún tipo de dotación necesaria para poder llevar a cabo la implementación de los protocolos de seguridad de manera adecuada. Por esta razón se realizó una lista de todas las propuestas de mejora (mirar tabla) requeridas en cada laboratorio para poder llevar a cabo la implementación de los protocolos de seguridad. Esta lista fue pasada al PGIR para tramitar el debido proceso de aprobación de recursos por parte de la universidad.

A continuación se presenta una tabla de propuestas de mejora en la cual se incluyeron todas las necesidades encontradas en cada uno de los laboratorios.

6.1.1 Descripción Tabla Propuestas de Mejora

Las propuestas de mejoras que aparecen de color verde fueron aquellas que se pudieron implementar durante el desarrollo de este proyecto. Las mejoras que aparecen de color azul son las que se encuentran en proceso de asignación de presupuesto por parte de la Universidad y dicho trámite se respalda con las cartas

hechas por el PGIR en las que se certifican que estas mejoras están en revisión y aprobación por parte de las directivas. Las mejoras que aparecen de color rojo actualmente no fueron pasadas por el PGIR debido a que estas se encuentran en proceso de estudio debido a su alto costo.

Tabla 4. Propuestas de mejora

PROPUESTAS DE MEJORA PARA LOS LABORATORIOS QUE PRESENTAN RIESGO QUÍMICO Y/O BIOLÓGICO	BIOLOGIA PARA SERVICIO GENERAL	LABORATORIO DE ENTOMOLOGIA	LABORATORIO DE FISIOLOGIA VEGETAL	LABORATORIO DE COLECCION DE HERPETOLOGIA	LABORATORIO DE HISTOTECNIA	LABORATORIO DE LIMNOLOGIA	LABORATORIO DE MACROECOLOGIA	LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA Y MUTAGENESIS AMBIENTAL	ORNITOLOGIA - MASTOZOLOGIA	LABORATORIO DE VERTEBRADOS	RESTAURACION DE DOCUMENTOS	LABORATORIO DE MEDIOS CONTINUOS	LABORATORIO DE BIOTECNOLOGIA	LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA CEIAM
Etiquetas residuo Químico	X	X	x	X	X	x		x	X	X	X	x	x	X
Etiquetas residuo Biológico	X		x	X	X	x	x	x	X	X			x	X
Tabla de Compatibilidad	X	X	x	X	X	x		x	X	X	X	x	x	X
cartel de Numero de Emergencias	X	X	x	X	X	x		x	X	X	X	x	x	X
Condiciones de Aseo y Orden	X	X	x	X	X	x		x	X	X	X	x	x	X
Almacenamiento de Sustancias Químicas			x		X	x		x	X	X	X	x		
Uso de los Epps Adecuados	X	X	x	X	X	x			X		X	x		
Proceso de Traslado			x	X						X		x		
Descontaminación de Residuos Químicos												x		
Protocolos de Seguridad	X	X	X	X	X	x	X	x	X	X	X	x	x	X
Fichas de Seguridad	X	X	X	x	X	x		x	X	X	X	x	x	X
Uso Adecuado de Canecas	X													
Uso de Ropa Adecuada	X	X												
Listado de Reactivos	X	X	x	x	X	x		x	x	X	x	x	x	x
Rotulación Material de Colección				x										
Formato de Ingreso de Sust. Químicas	X	X	x	x	X	x		x	x	X	x	x	x	x

Inspección de Equipos								x				x		
Extintor	X	x	x		X	x	X		X	x			x	
Recarga de Extintor				x				x			X	x		X
Botiquín	X			x	x	x	X	x	X	x	X	x	x	X
Dotación de Botiquín		x	x											
Canecas		x	x	x	x	x	X	x	X	x	X	x	x	X
Bolsas	x	x	x	x	x	x	X	x	X	x	X	x	x	X
Recipientes		x	x	x	x	x	X	x	X	x	X	x		
Guardián de Seguridad	x	x	x	x	x	x		x	X	x			x	X
Kit de Derrames	x	x	x	x	x	x	X	x	X	x	x	x	x	X
Guantes de Nitrilo	x	x	x	x	x	x		x	X	x	x		x	X
Señalización		x	x	x	x	x	X	x	X	x	x	x	x	
Máscara con Filtro			x	x	x	x		x	X	x	x			
Estudio de Señalización		x	x	x	x	x	X	x	X	x	x	x		
Etiqueta para Sustancias Químicas	x	x	x	x	x	x		x	X	x	x	x	x	X
Simulacro de Evacuación	x	x	x	x	x	x	X	x	X	x	x	x	x	X
Pintura Anti fúngica		x		x	x			x	X	x				
Aislamiento para puertas y ventanas									X					
Sujetador Medidor de Mercurio												x		
Plan de Fumigación	x	x	x	x	x	x	X	x	X	x	x	x	x	X
Armario para Colecciones Protector Luz Ultravioleta				x						x				
Mesas y sillas				x						x				
Ducha Lava ojos	x	x	x	x	x	x		x	X	x	x	x	x	x
Ducha de Emergencia	x	x	x	x	x			x	X	x	x	x	x	x
Sistema de Aire Comprimido			x											
Extractor	x	x	x	x	x	x		x	X	x	x	x		x

7.2 Análisis Porcentual Final de la Condiciones de los Laboratorios

Para este análisis se tuvo en cuenta todas las mejoras que se lograron durante la etapa de implementación de los protocolos de seguridad. Los cambios realizados se hicieron en la lista de chequeo utilizada para el análisis porcentual inicial, en donde se modificaron todos los aspectos que se lograron mejorar durante la implementación de los protocolos y que por tal razón generan un cumplimiento de estos en cada laboratorio.

En la siguiente tabla se muestra la comparación de los porcentajes de cumplimiento e incumplimiento entre el análisis porcentual inicial y el análisis porcentual final.

Tabla 5. Análisis Porcentual Final de las Condiciones de los Laboratorios

LABORATORIOS	ANTES DE LA IMPLEMENTACION		DESPUES DE LA IMPLEMENTACION	
	% CUMPLIMIENTO	% INCUMPLIMIENTO	% CUMPLIMIENTO	% INCUMPLIMIENTO
LABORATORIO DE III DE BIOLOGIA PARA SERVICIO GENERAL	58%	42%	83%	17%
LABORATORIO DE ENTOMOLOGIA	49%	51%	77%	23%
LABORATORIO DE FISIOLÓGIA VEGETAL	45%	55%	78%	22%
LABORATORIO DE COLECCIÓN DE HERPETOLOGIA	36%	64%	68%	32%
LABORATORIO DE HISTOTECNIA	34%	66%	67%	33%
LABORATORIO DE LIMNOLOGÍA	48%	52%	79%	21%

LABORATORIO DE MACROECOLOGIA	53%	47%	82%	18%
LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA Y MUTAGENESIS AMBIENTAL	59%	41%	79%	21%
LABORATORIO DE ORNITOLOGÍA - MASTOZOLOGÍA	32%	68%	72%	28%
LABORATORIO DE VERTEBRADOS	53%	47%	74%	26%
LABORATORIO DE RESTAURACION DE DOCUMENTOS	43%	57%	68%	32%
LABORATORIO DE MEDIOS CONTINUOS	37%	63%	74%	26%
LABORATORIO DE BIOTECNOLOGIA	77%	23%	90%	10%
LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA CEIAM	57%	43%	82%	18%

7. CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS

Con el fin de mostrar el cumplimiento de los objetivos planteados para el desarrollo de este proyecto, se realizó el diseño de la siguiente tabla, la cual facilita identificar la ubicación dentro del libro, mostrando así el objetivo y la forma como este se cumplió.

Tabla 6. Cumplimiento de objetivos.

OBJETIVO GENERAL	CUMPLIMIENTO	EVIDENCIA
Diseñar, documentar e implementar los protocolos de seguridad de los laboratorios que presentan riesgo químico y biológico de la Sede Central de la Universidad Industrial de Santander	El cumplimiento de este objetivo se evidenció mediante el cumplimiento de los objetivos específicos	Este objetivo se evidencia durante el desarrollo de todo el proyecto.
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CUMPLIMIENTO	EVIDENCIA
Actualizar el inventario y la localización de los laboratorios de la Universidad Industrial de Santander que trabajan con sustancias que presentan riesgo químico y biológico.	El inventario se llevó a cabo mediante visita a todos los laboratorios de las escuelas de Biología, Física, Historia y Vicerrectoría de Investigación y extensión para verificar si cumplían con esta condición y conocer las sustancias químicas y/o material biológico que manejaban.	La evidencia del cumplimiento de este objetivo se encuentra en el capítulo 3.
Realizar el diagnóstico inicial de la situación	El diagnóstico inicial de la situación actual de cada laboratorio se llevó	La descripción del

<p>actual de las instalaciones, de la presencia de riesgo químico y biológico y las medidas de seguridad que con estos se toman, del uso y existencia de equipos de protección personal y colectiva, acciones y/o procedimientos a seguir en caso de emergencia y gestión de residuos peligrosos y no peligrosos de cada laboratorio.</p>	<p>a cabo mediante la inspección, el análisis a las listas de chequeo y la observación que se hizo sobre las condiciones actuales de cada laboratorio.</p>	<p>cumplimiento de este objetivo se puede evidenciar en el capítulo 4</p>
<p>Diseñar e implementar los protocolos de seguridad para cada laboratorio.</p>	<p>Se diseñaron los protocolos de seguridad para cada laboratorio teniendo en cuenta sus características. Se brindó capacitación a técnicos de laboratorio, auxiliares y estudiantes sobre estos. Se realizaron evaluaciones de seguimiento para verificar la implementación de estos en los laboratorios</p>	<p>La descripción del cumplimiento de este objetivo se puede evidenciar en el capítulo 5</p>
<p>Establecer e implementar propuestas de mejoras para cada laboratorio (según la disponibilidad de recursos de la universidad).</p>	<p>Se elaboró un listado de todas las mejoras necesarias para cada laboratorio y solo se implementaron aquellas que fueron aprobadas según los recursos de la</p>	<p>La descripción del cumplimiento de este objetivo se puede evidenciar en el</p>

	Universidad.	capítulo 6
--	--------------	------------

CONCLUSIONES

- A partir del inventario realizado a los laboratorios de las escuelas de Biología, Física, Historias y los pertenecientes a la Vicerrectoría de Investigación y Extensión. La universidad pudo tener una información veraz y actual de cuáles de estos presentan riesgo químico y/o biológico, así como las sustancias químicas y el material biológico que en estos se usan. Esta información es de vital importancia dentro del proceso de certificación de la Universidad en las normas ISO 14001:2008 y OHSAS 18001: 2007
- Con el diagnóstico inicial elaborado a cada laboratorio se logró identificar que las condiciones de bioseguridad, almacenamiento y manejo de sustancias químicas, manejo de material biológico, disposición de residuos químicos y/o biológicos, manejo de derrames y trasvase no se estaban desarrollando correctamente en ningún laboratorio, la infraestructura y las condiciones en las que estos se encuentran no son las más adecuadas para desarrollar con seguridad las diferentes prácticas. Estas malas condiciones influyen notablemente en la motivación y credibilidad del personal del laboratorio cuando surgen modelos de proyectos para la mejora de estos mismos, pues ha pasado ya bastante tiempo sin que los estos laboratorios hayan sido tenidos en cuenta para adecuación y mejoras por parte de la Universidad Industrial de Santander.
- Los laboratorios de las escuelas de Biología, Física y Vicerrectoría de Investigación y Extensión son de gran importancia para el desarrollo de los procesos educativos de profesores y estudiantes. Mediante el diagnóstico inicial se logró identificar todos los riesgos a los que el personal se encuentra expuesto durante el desarrollo de las diferentes actividades.
- El diseño de los protocolos de seguridad de cada laboratorio fue elaborado de manera particular, de tal forma que este satisfaga las necesidades que se presenten en el desarrollo de sus actividades.

- Por medio de las jornadas de socialización se logró que las personas que usualmente se encuentran en los laboratorios entiendan la importancia de realizar sus actividades de manera segura, también se logró capacitarlos en la forma como deben hacer uso de los protocolos de seguridad con el fin de prevenir accidentes y realizar las actividades de una manera segura y adecuada.
- La implementación de los protocolos de seguridad en los laboratorios de la universidad aumenta las condiciones de trabajo seguro en los laboratorios de la universidad,
- Con la implementación de las propuestas de mejora aprobadas por la universidad se logró mejorar las condiciones de seguridad en el desarrollo de los procedimientos de los laboratorios que involucran el manejo de sustancias químicas y material biológico. Viéndose la motivación y el compromiso del personal por hacer las cosas cada vez mejor y por crear cultura dentro del laboratorio sobre el hacer las cosas bien y de manera segura para el bienestar de todos.
- El porcentaje del cumplimiento de los laboratorios aumento hasta el 70% del encontrado inicialmente con el diagnostico, viéndose esto reflejado en las condiciones de seguridad en las que actualmente se desarrollan los diferentes procesos educativos.

RECOMENDACIONES

- Continuar con la implementación de los protocolos de seguridad en estos laboratorios.
- Gestionar los recursos necesarios para la adquisición, la adecuación y la mejora de las condiciones de los laboratorios de las escuelas de Biología, Historia, Física y la Vicerrectoría de investigación y extensión que presentan riesgo químico y/o biológico durante el desarrollo de sus actividades para así ofrecer unas mejores condiciones de seguridad para las personas que hacen uso de estos.
- Continuar con el proceso de capacitación del personal sobre la implementación de los protocolos de seguridad.
- Dar a conocer los protocolos de seguridad y su uso a las personas nuevas que lleguen a los laboratorios con el fin de que estos sigan siendo aplicables.
- Se recomienda animar a las personas que trabajan en el laboratorio en la importancia de las prácticas de trabajo seguro en sus actividades de tal forma que estén sigan siendo capacitadas y sean instrumentos que fomenten la mejora continua en estos lugares.
- Realizar un simulacro de evacuación en el cual se pueda evaluar el conocimiento adquirido durante el proceso de capacitación y la aplicabilidad del protocolo de emergencias para los laboratorios de las escuela de Biología, Física y Vicerrectoría de Investigación y Extensión que presentan riesgo químico y biológico.

- Se recomienda a las personas interesadas en trabajar en proyectos de grado de protocolos de seguridad para laboratorios que presentan riesgo químico y biológico, trabajar desde el inicio en coordinación con el PGIR y seguir los lineamientos adoptados por ellos, para así unificar los criterios a nivel institucional.

BIBLIOGRAFÍA

- Jovanna acero Godoy “Manual de Bioseguridad en el Laboratorio: Protocolo Básico”, Normas Generales de bioseguridad universidad de Cundinamarca (2008).
- Furr, A. Keith Ph.D. CRC Handbook of Laboratory Safety, Edited by A. Keith Furr, Ph.D., Boca Raton: CRC Press LLC,2000
- Rodellar Lisa, Adolfo, Seguridad e higiene en el trabajo, Marcombo (2009).
- Organización Panamericana de la Salud, Washington, D.C.(1998), Accidentes químicos: Aspectos Relativos a la Salud, Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud y el Programa de Preparativos.
- Meza Sánchez, Sergio, Higiene y Seguridad Industrial, Instituto Politécnico Nacional (2010).
- Ley 55 de 1993. Por medio de la cual se aprueba el "Convenio número 170 y la Recomendación número 177 sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el Trabajo", adoptados por la 77a. reunión de la Conferencia General de la OIT, Ginebra, 1990.
- Resolución 2400 de 1979. Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Decreto 4741. Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral. Bogotá. Colombia. 2005.
- Decreto 2676 de 2000. Por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares

- Decreto 2104 de 1983. Define la terminología relacionada con residuos sólidos. Contiene normas sanitarias aplicables al almacenamiento, presentación, recolección, transporte, transferencia, transformación y disposición sanitaria de los residuos sólidos.
- Resolución 2309 de 1986. Por la cual se dictan normas en cuanto a Residuos Especiales. Regula todo lo relacionado con el manejo, uso, disposición y transporte de los Residuos Sólidos con características especiales. Establece planes de cumplimiento, vigilancia y seguridad.
- Ley 5 de 1993. Por medio de la cual se aprueba el "Convenio número 170 y la Recomendación número 177 sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el Trabajo", adoptados por la 77a. reunión de la Conferencia General de la OIT, Ginebra, 1990.
- Decreto 2053 de 1999. Por el cual se promulga el "Convenio número 174 sobre la prevención de accidentes industriales mayores", adoptado en la 80a. reunión de la conferencia General de la Organización Internacional del Trabajo en Ginebra el 22 de junio de 1993.
- Manual para la formación de técnicos de prevención de riesgos laborales.
- NTP Trasvase de agentes químicos. Medidas básicas de seguridad, Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo.
- Equipo Consultor Universidad Industrial de Santander, Manual para el manejo y disposición de los residuos peligrosos de la sede de Guatiguará-UIS.