

**PROYECTO DE TRABAJO DE GRADO**  
**DISEÑO DE UN PROGRAMA DE GESTIÓN EN RIESGO QUÍMICO PARA LOS**  
**LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD**  
**MILITAR NUEVA GRANADA.**

**Presentado por:**

**NICOLAS DAVID CASALLAS ORTEGA**

**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA.**  
**ESPECIALIZACIÓN EN HIGIENE, SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**  
**BOGOTÁ D.C.**

**2016**

**PROYECTO DE TRABAJO DE GRADO**  
**DISEÑO DE UN PROGRAMA DE GESTIÓN EN RIESGO QUÍMICO PARA LOS**  
**LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD**  
**MILITAR NUEVA GRANADA.**

**Presentado por:**

**NICOLAS DAVID CASALLAS ORTEGA**

**Director**

**JAIRO JIMENEZ PARRA**

**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

**FACULTAD DE INGENIERÍA.**

**ESPECIALIZACIÓN EN HIGIENE, SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

**BOGOTÁ D.C.**

**2016**

## TABLA DE CONTENIDO

---

<b>RESUMEN</b> .....	11
<b>ABSTRACT</b> .....	12
<b>PARTE 1</b> .....	13
<b>1. Introducción</b> .....	13
<b>1.1 Planteamiento del problema y justificación del trabajo.</b> .....	14
1.1.1 Planteamiento .....	14
1.1.2 Justificación Académica. ....	15
<b>1.2 Objetivos</b> .....	17
1.2.1 Objetivo General.....	17
1.2.2 Objetivos Específicos. ....	17
<b>1.3 Metodología</b> .....	18
1.3.1 Tipo de estudio .....	18
1.3.2 Método de Investigación .....	18
1.3.3 Fuentes y técnicas de Recolección. ....	19
<b>1.4 Organización del trabajo</b> .....	21
1.4.1 Delimitación Institucional .....	21
1.4.2 Delimitación Espacial.....	22
<b>PARTE 2</b> .....	23
<b>2. Estado del Arte</b> .....	23

<b>2.1</b>	<b>Legislación.....</b>	<b>23</b>
<b>2.2</b>	<b>Programa de gestión en riesgo químico.....</b>	<b>27</b>
2.2.1	Matriz de peligros.....	<b>28</b>
<b>2.3</b>	<b>Identificación y etiquetado de sustancias químicas.....</b>	<b>29</b>
2.3.1	NFPA 704.....	<b>29</b>
2.3.2	Sistema de identificación de riesgos HMIS III.....	<b>31</b>
2.3.3	Naciones Unidas.....	<b>33</b>
<b>PARTE 3.....</b>		<b>34</b>
<b>3.</b>	<b>Desarrollo de la investigación.....</b>	<b>34</b>
<b>3.1</b>	<b>Programa de Gestión en Riesgo Químico.....</b>	<b>34</b>
3.1.1	Generalidades del lugar.....	34
3.1.1.2	Descripción de la edificación.....	36
3.1.1.3	Transporte Público.....	37
3.1.2	Población.....	37
3.1.3	Mapa de Proceso y áreas de Trabajo.....	38
3.1.3.1	Actividades por laboratorio.....	39
3.1.4	Inspecciones de verificación para Riesgo Químico.....	42
3.1.5	Diagnóstico del peligro químico en las condiciones de almacenamiento de sustancias químicas.....	43
3.1.4.1	Laboratorio de Simulación.....	44

3.1.4.2 Laboratorio de Microbiología.....	48
3.1.4.3 Laboratorio de Bioquímica.....	51
3.1.4.4 Laboratorio de Microscopia.....	54
3.1.4.5 Laboratorio de Genética.....	55
3.1.4.6 Laboratorio de Morfo fisiología.....	58
3.1.4.7 almacén general de productos químicos.....	61
3.1.4.8 Almacén de residuos anatomopatológicos.....	63
<b>3.1.6 Matriz de peligros.....</b>	<b>66</b>
3.1.6.1 Instrumentos para Recolectar la Información.....	66
3.1.6.2 Procesos, Actividades y Tareas.....	67
3.1.6.3 Matriz de peligros.....	68
3.1.6.4 Evaluación del Riesgo.....	70
3.1.6.5 Controles a implementar.....	72
<b>3.1.7 Protocolos de seguridad y emergencia.....</b>	<b>74</b>
3.1.7.1 Obligaciones de seguridad dentro de los laboratorios.....	74
3.1.7.2 Manipulación de sustancias químicas.....	76
3.1.7.3 Medidas en caso de emergencias.....	79
3.1.8 Matriz de compatibilidad.....	82
3.1.9 Identificación de las sustancias químicas.....	84
3.1.9.1 Consecución o Elaboración de las Hojas de Datos de Seguridad de cada	

sustancia (MSDS).....	88
3.1.10 Vigilancia de la Salud de los trabajadores expuestos.....	89
3.1.11 Medidas de intervención.....	91
3.1.11.1 En el ambiente de trabajo. ....	91
3.1.11.2 Trabajadores. ....	93
<b>PARTE 4.....</b>	<b>94</b>
<b>4.1 CONCLUSIONES.....</b>	<b>94</b>
<b>4.2 RECOMENDACIONES.....</b>	<b>96</b>
<b>4.3 BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>97</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>100</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1 Cuantificación del riesgo acorde a la Norma NFPA 704 o Diamante de Fuego.....</b>	<b>30</b>
<b>Cuadro 2: explicación de las afectaciones de acuerdo a color y número la Norma NFPA 704. ....</b>	<b>31</b>
<b>Cuadro 3 Personal de los laboratorios.....</b>	<b>37</b>
<b>Cuadro 4. Condiciones de almacenamiento Laboratorio de Simulación. ....</b>	<b>45</b>
<b>Cuadro 5. Señalización Laboratorio Simulación.....</b>	<b>46</b>
<b>Cuadro 6. Equipo de Seguridad Laboratorio Simulación. ....</b>	<b>47</b>
<b>Cuadro 7. Almacenamiento Laboratorio de Microbiología. ....</b>	<b>50</b>
<b>Cuadro 8. Equipo de Seguridad Laboratorio de Microbiología.....</b>	<b>51</b>
<b>Cuadro 9. Almacenamiento Laboratorio de Bioquímica.....</b>	<b>52</b>
<b>Cuadro 10. Equipos de seguridad Laboratorio de Bioquímica.....</b>	<b>53</b>
<b>Cuadro 11. Almacenamiento Laboratorio de Microscopia. ....</b>	<b>54</b>
<b>Cuadro 12. Almacenamiento Laboratorio de Genética. ....</b>	<b>57</b>
<b>Cuadro 13. Almacenamiento Laboratorio de Morfo Fisiología.....</b>	<b>59</b>
<b>Cuadro 14. Almacenamiento del Almacén General. ....</b>	<b>62</b>
<b>Cuadro 15. Almacenamiento residuos Anatomopatológicos.....</b>	<b>65</b>
<b>Cuadro 16. Obligaciones del personal dentro del laboratorio. ....</b>	<b>75</b>
<b>Cuadro 17. Normas de Seguridad y trabajo en el laboratorio. ....</b>	<b>75</b>
<b>Cuadro 18. Recepción de sustancias químicas.....</b>	<b>76</b>
<b>Cuadro 19. Almacenamiento de sustancias químicas en el laboratorio. ....</b>	<b>77</b>
<b>Cuadro 20. Manejo de sustancias químicas en el laboratorio. ....</b>	<b>77</b>
<b>Cuadro 21. Contenido Kit de derrames en el laboratorio. ....</b>	<b>78</b>

<b>Cuadro 22. Control de derrame en el laboratorio.....</b>	<b>79</b>
<b>Cuadro 23. Gestion de Residuos Químicos. ....</b>	<b>79</b>
<b>Cuadro 24. Contacto sustancias químicas con los ojos. ....</b>	<b>80</b>
<b>Cuadro 25. Contacto sustancias químicas por inhalación.....</b>	<b>81</b>
<b>Cuadro 26. Contacto sustancias químicas por ingestión. ....</b>	<b>81</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1. Diamante de fuego norma NFPA 704.....</b>	<b>29</b>
<b>Figura 2 Pictogramas clasificación de sustancias UN. ....</b>	<b>33</b>
<b>Figura 3. Localización del predio.....</b>	<b>35</b>
<b>Figura 4. Vista frontal de la facultad.....</b>	<b>36</b>
<b>Figura 5. Mapa de procesos.....</b>	<b>38</b>
<b>Figura 6. Matriz de peligros Facultad de Medicina. ....</b>	<b>69</b>
<b>Figura 7. Descripción de matriz de compatibilidad .....</b>	<b>84</b>
<b>Figura 8. Rombo NFPA.....</b>	<b>87</b>

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo A. GTC 45.....</b>	<b>101</b>
<b>Anexo B Formato Inventario sustancias Químicas .....</b>	<b>109</b>
<b>Anexo C. Formato de Evaluación de Riesgo Químico. ....</b>	<b>110</b>
<b>Anexo D Procedimiento guía de etiquetado y rotulado de sustancias químicas al interior de la universidad.....</b>	<b>116</b>
<b>Anexo E. Matriz de compatibilidad.....</b>	<b>117</b>
<b>Anexo F. Cronograma de actividades para la implementación del programa de riesgo químico. ....</b>	<b>119</b>

## RESUMEN

El presente proyecto de investigación tiene como propósito diseñar el programa de gestión en riesgo químico para los laboratorios de la facultad de medicina de la Universidad Militar Nueva Granada, obteniendo con ello la prevención de riesgos laborales y la reducción de los impactos ambientales ante la exposición no controlada a los agentes químicos. Las etapas que se llevaron a cabo durante el desarrollo de la metodología de investigación fueron: diagnóstico inicial, evaluación y diseño del programa. El diagnóstico inicial consistió en la revisión de la información, examinar el inventario existente y la aplicación de encuestas con respecto a los elementos de protección personal y capacitación sobre el manejo de sustancias químicas. Para la evaluación se visitó e inspeccionó cada una de las áreas que componen la facultad de medicina y se identificó las características más relevantes de las instalaciones entre las cuales se encuentran: ventilación, iluminación, lugar de almacenamiento, gabinetes, armarios, estantes, áreas de lavado, lugares de acceso, sistemas de alarma.

El diseño del programa de gestión en riesgo químico cuenta con un inventario actualizado de las sustancias químicas de cada uno de los laboratorios y bodegas de almacenamiento, el instructivo de manejo de sustancias químicas, la matriz de compatibilidad de sustancias químicas de las áreas, la matriz de peligros de las áreas y el protocolo de disposición final de residuos químicos, dando cumplimiento a la normatividad colombiana vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo y permitiendo el desarrollo de las actividades de todas las personas en espacios seguros.

## ABSTRACT

This research project aims to design the program on chemical risk management for laboratories of the faculty of medicine at the Military University Nueva Granada, thereby obtaining the occupational risk prevention and reduction of environmental impacts from exposure not controlled to chemicals. The steps were carried out during the development of the research methodology were: initial diagnosis, evaluation and program design. The initial diagnosis was the review of the information, examine the existing inventory and conducting surveys regarding personal protective equipment and training on handling chemicals. For evaluation he was visited and inspected each of the areas that make up the medical school and identify the most important characteristics of facilities among which are: ventilation, lighting, storage place, cabinets, closets, shelves, areas washing, access points, alarm systems.

Program design on chemical risk management has an updated inventory of the chemicals from each of the laboratories and storage warehouses, instructional management of chemicals, the compatibility matrix chemical areas, the matrix hazard areas and the protocol for disposal of chemical waste, in compliance with current Colombian regulations on Safety and Health at Work and allowing the development of the activities of all persons in safe spaces.

# PARTE 1

## 1. Introducción

En los procesos académicos, las necesidades de uso de sustancias químicas es tan variado, que genera peligros silenciosos y muchas veces fuera de una estandarización general usual, que se hace necesario, abrir un poco los criterios generalmente aceptados, dada la diferencia en la naturaleza de las sustancias a usar.

Más aun, es tal la diversidad de las sustancias químicas involucradas, que no solo involucran riesgos de toxicidad sino riesgos de lesiones por contacto para algunas de ellas, como también riesgo físico químico (incendio y explosión) que no solo ponen en riesgo la vida de los trabajadores, sino la existencia de la organización en sí.

Por este motivo, es importante involucrar los diferentes aspectos de la Seguridad y Salud en el Trabajo en términos de Higiene Industrial en cuanto a evitar la aparición de enfermedades profesionales y en Seguridad Industrial la prevención de accidentes en el almacenamiento y manipulación de sustancias químicas, con los efectos anteriormente previstos, de forma tal que el proceso sea seguro y el trabajador tenga un ambiente de trabajo no hostil, desde el punto de vista del efecto de la sustancia química en su organismo.

Con esta idea de base se pretende identificar las sustancias químicas por actividades desarrolladas en los diferentes procesos involucrados en los laboratorio de la Facultad de Medicina de la Universidad Nueva Granada, con el fin de identificar de forma separada los riesgos presentes y así mismo proponer las medidas de intervención requeridas de forma eficiente y viable, que le aporten no solo al trabajador en el desarrollo de sus labores

regulares, sino también a la empresa en los mecanismos de prevención de accidentes que impacta de forma directa en la existencia de la misma.

## **1.1 Planteamiento del problema y justificación del trabajo.**

### **1.1.1 Planteamiento**

La Universidad Militar Nueva Granada es una institución pública de educación superior, del orden nacional, con régimen orgánico especial, dedicada a la docencia, la investigación, la extensión, el desarrollo, la difusión del conocimiento y el análisis permanente de los problemas del país que afectan el bienestar de la sociedad colombiana, sirviendo de instrumento de auto renovación y desarrollo de la nación.

Brinda a sus estudiantes espacios adecuados para el desarrollo profesional, cuenta con tres sedes, en cada una de ellas provee a sus alumnos de laboratorios para realizar todo tipo de investigaciones.

La facultad de medicina de la Universidad Militar Nueva Granada cuenta actualmente con ocho laboratorios (Bioquímica, Microscopia, Fisiología, Genética, Microbiología, Simulación, Anatomía, Cirugía experimental) así como bodegas de productos químicos, anfiteatro, centro de acopio de residuos, salones, auditorios entre otros. Diariamente circulan por sus instalaciones más de ochocientas personas entre estudiantes, docentes, laboratoristas, personal administrativo y visitantes

Debido a la cantidad y variedad de sustancias químicas presentes en las áreas anteriormente descritas, existe una vulnerabilidad para la amenaza de derrames o reacciones químicas en áreas con almacenamiento o manipulación de sustancias o insumos químicos, originadas por inadecuado almacenamiento, identificación o rotulación, fallas no detectadas

en recipientes, envases contenedores o estanterías, por inadecuada manipulación o en general por incumplimiento de normas básicas y específicas de seguridad en laboratorios, depósito de desechos de laboratorios y depósito de químicos. Los anteriores casos se podrían presentar en aquellos sitios con: acopio o manipulación de productos químicos, de insumos químicos para limpieza, desinfección o trabajos de mantenimiento.

La eliminación total de las sustancias químicas no es posible puesto que son requeridas en la mayoría de los procesos y diferentes actividades académicas en la facultad, por tal motivo la mejor opción para disminuir sus riesgos es llevar un adecuado procedimiento de adquisición, transporte, uso, almacenamiento y disposición final de la totalidad de las sustancias químicas manipuladas.

Teniendo en cuenta lo enunciado anteriormente para el desarrollo del proyecto, surge la siguiente pregunta:

¿De qué manera se puede reducir los peligros que conlleva la manipulación de sustancias químicas en la facultad de medicina de la UMNG y así mitigar los efectos negativos sobre el ambiente y la calidad de vida de la comunidad universitaria?

### **1.1.2 Justificación Académica.**

El estudio del presente proyecto de investigación es importante porque brinda una herramienta aplicable a un ambiente de trabajo que tenga presencia de riesgos químicos, se establece como necesario observar unas consideraciones mínimas de seguridad, con el fin de garantizar las adecuadas condiciones de trabajo del personal que efectúa tareas en la zona. Estas consideraciones son en principio, exigibles a todo el personal involucrado en esas tareas. Así, es posible establecer en estas áreas de criterios básicos de seguridad.

Es importante considerar la gran relevancia que tiene para la comunidad universitaria, la relación directa entre la manipulación de sustancias químicas y los efectos a la salud y al ambiente, que se podrían presentar en los laboratorios de la facultad de medicina, por un incorrecto manejo de estos elementos.

El programa de gestión para la exposición de sustancias químicas en los laboratorios, se desarrolló principalmente para prevenir, mitigar, reducir y/o atender posibles eventos negativos como lo son:

- Derrame y reacción de sustancias químicas.
- Conato incendio o incendio
- Intoxicación de personal del área de origen o aledañas, dependiendo de la expansión del contaminante (puro o combinado).
- Lesiones a personas: funcionarios, estudiantes o visitantes (heridas, abrasiones, intoxicaciones, quemaduras de variada gravedad y/o hasta muerte)
- Daños en infraestructura (instalaciones y/o estructuras).
- Daño ambiental por generación de humos, gases, vapores, productos de la combustión.
- En todos los casos pérdidas económicas, retraso en procesos y todas las implicaciones que de estos eventos se pueden derivar.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo General.**

Realizar un programa de gestión en riesgos químicos para las sustancias que son manipuladas en los laboratorios de la Facultad de Medicina de la Universidad Militar Nueva Granada que minimicen los efectos nocivos a la salud y que reduzca los impactos ambientales negativos.

### **1.2.2 Objetivos Específicos.**

- Diagnosticar el peligro químico para los productos utilizados en los laboratorios de la facultad de Medicina, mediante el listado y la clasificación de las sustancias peligrosas incluidas en el Decreto 1609 de 2002.
- Implementar una matriz de peligros con priorización de riesgos, utilizando GTC 45.
- Elaborar protocolos de seguridad y emergencia, de acuerdo a los peligros priorizados en la matriz de peligros.

### **1.3 Metodología**

#### **1.3.1 Tipo de estudio**

El presente proyecto se desarrolló en la facultad de medicina de la Universidad Militar Nueva Granada, se llevó a cabo mediante una investigación descriptiva, donde se identificó, analizó e interpretó la situación de los laboratorios de medicina, en busca de la minimización de los riesgos por la manipulación de sustancias químicas.

Se desarrolló procedimientos seguros que reduzcan las posibles afectaciones en salud y daños al ambiente, por las características de incompatibilidad en los productos utilizados en estos laboratorios, a los cuales están expuestos funcionarios, estudiantes y visitantes, debido a que ellos de alguna manera u otra manipulan estos elementos, desconociendo su peligrosidad, con esto se dará solución a un problema institucional.

#### **1.3.2 Método de Investigación**

La investigación cuenta con diferentes actividades como lo es; la recolocación de la información necesaria para responder a las necesidades del proyecto, se inicia por definir cuál es la población total que está directamente relacionada con el diseño y todas las unidades que integran el proyecto como lo son las instalaciones, los equipos y las sustancias utilizadas en los laboratorios; continuando se establecen los datos a expresar bien sea cualitativamente realizando los cálculos o mediciones que dé lugar los riesgos presentes en estas áreas.

A fin de desarrollar el estudio por medio de esta modalidad de investigación, se plantean cuatro fases, la primera correspondiente al diagnóstico de peligro químico, en donde se identifiquen las principales falencias y malas prácticas de manipulación de las sustancias utilizadas. La segunda fase o estudio, se desarrolló mediante la elaboración de una matriz de

peligros con priorización de riesgos. La tercera fase corresponde a la elaboración de protocolos de seguridad y emergencia de acuerdo a los peligros priorizados en la matriz de peligros. Y por último, en la cuarta fase que consta de la elaboración del programa de gestión en riesgo químico para los laboratorios de la Facultad de medicina de la Universidad Militar Nueva Granada.

### **1.3.3 Fuentes y técnicas de Recolección.**

Fase 1 Diagnostico de peligro químico.

Para realizar el diagnóstico de peligro químico, se utilizó listas de chequeo así como inspecciones visuales de cada una de las áreas que integran los laboratorios de la facultad de medicina, donde se revisó aspectos como infraestructura, cantidad y tipo de sustancias químicas manipuladas, tiempo de exposición, población expuesta y sistemas de atención ante emergencias,

Fase 2 Identificación de Peligros y priorización de riesgos.

Para la identificación y valoración de riesgos, se realizó la elaboración de la matriz de identificación de peligros, valoración y control de riesgos utilizando GTC 45, para cada uno de los laboratorios de la facultad de medicina, donde se desarrolló un proceso sistemático para identificar, localizar y valorar aquellos elementos, peligrosos o factores que tienen influencia significativa de la generación de riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.

Fase 3 Elaboración de protocolos de seguridad y emergencia.

Luego de ya tener identificado cada uno de los riesgos a la salud se desarrollaron los protocolos de seguridad y emergencia que minimicen los riesgos por la manipulación de

elementos químicos, los cuales indican los pasos a seguir en caso de incendios, derrames de productos químicos, escapes de gases entre otros, y se componen por:

- Identificación de riesgos a través de la etiqueta, Riesgos intrínsecos, Ficha de datos de seguridad
- Almacenamiento de productos químicos, Riesgos, Medidas preventivas
- Almacenamiento atendiendo a criterios de seguridad e incompatibilidad
- Plan de actuación en emergencias
- Manejo interno, almacenamiento y disposición final de Residuos químicos.

Fase 4 Elaboración de programa de gestión en riesgo químico.

El programa de gestión en riesgo químico se compone de las tres anteriores fases, y sirve como una herramienta para disminuir los riesgos por la manipulación de sustancias químicas dentro de los laboratorios de la facultad de medicina de la Universidad Militar Nueva Granada, el programa se compone adicionalmente con los procedimientos de manipulación, transporte, almacenamiento y disposición final para las sustancias dentro de estas áreas.

## **1.4 Organización del trabajo**

El presente proyecto de grado, se realizó de acuerdo con el desarrollo de los siguientes capítulos, distribuidos en las cuatro partes del documento:

En el capítulo 1, se encuentra la introducción, el planteamiento del problema, los objetivos, la metodología y la organización del proyecto. En el capítulo 2, se identifica la legislación colombiana vigente relacionada con el tema de riesgo químico, el análisis de riesgos y los componentes del plan de gestión en riesgo químico. En el capítulo 3, se desarrolla la recolección de la información en el cual se determinan las características de cada uno de los laboratorios y áreas donde se manipulen sustancias químicas, esto con el fin de determinar la localización y demarcación de las áreas de trabajo, zonas de almacenamiento, zonas peligrosas y salidas de emergencia. Se identifican los factores y agentes de riesgo para elaborar la matriz de peligros de acuerdo a la Guía Técnica Colombiana GTC 45; se diseña y se establecen los estándares de trabajo seguro así como las acciones en la fuente, en el medio y en el individuo, para evitar los accidentes y enfermedades laborales. En el capítulo 4, se realizan las recomendaciones y conclusiones del proyecto de grado, para verificar el cumplimiento de los objetivos, y finalmente se realiza la bibliografía y se encuentran los anexos.

### **1.4.1 Delimitación Institucional**

La Facultad de Medicina de la Universidad Militar "Nueva Granada" fue creada mediante el Decreto 1432 del 19 de julio de 1978 como la Escuela Militar de Medicina y Ciencias de la Salud. A partir de la reforma de la Educación Superior de 1980, entra a formar parte de la Universidad Militar Nueva Granada, momento en el cual la Ley 80 de 1980 responsabiliza a

la Universidad de los programas de Post-gradados, que para ese momento desarrollaba autónomamente el Hospital Militar Central y eran avalados académicamente por la Universidad del Rosario.

La visión de la Facultad es alcanzar niveles óptimos de calidad en la formación del recurso humano para la prestación de servicios de salud, mediante el desarrollo pleno de las potencialidades del egresado para anticiparse y solucionar los problemas de la práctica médica generando reconocimiento por su calidad a nivel nacional e internacional.

#### **1.4.2 Delimitación Espacial.**

Esta investigación recopila información, la analiza y diseña un programa de riesgo químico para los laboratorios que se encuentran al interior de la Facultad de Medicina de la Universidad Militar Nueva Granada.

## PARTE 2

### 2. Estado del Arte

#### 2.1 Legislación.

De acuerdo a la normatividad Colombiana vigente, Tabla 1, se presentan a continuación las aplicables al presente proyecto de grado, las cuales servirán de guía para la elaboración del mismo.

Tabla 1:

Legislación Colombiana

TIPO DE NORMA	AÑO	ENTIDAD	DESCRIPCIÓN
Ley 9	1979	Congreso de la República	Por la cual se dictan medidas sanitarias. Normas para preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones.
Resolución 2400	1979	Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.
Convenio 170	1990	Conferencia Internacional del Trabajo	Convenio sobre la seguridad en la utilización de los productos químicos en el trabajo.
Ley 29	1992	Congreso de la República	Aprueba el Protocolo de Montreal relativo a las sustancias agotadoras de la capa de ozono.
Ley 55	1993	Congreso de la República	Aprueba el Convenio 170, y la recomendación 177 de la OIT sobre la seguridad en la utilización de los productos químicos en el trabajo. El Convenio exige clasificar las sustancias según sus peligros, etiquetar y marcar adecuadamente los productos
Resolución 189	1994	Ministerio del Medio Ambiente	Dicta regulaciones para impedir la introducción al territorio nacional de residuos peligrosos.
Ley 253	1996	Congreso de la República	Aprueba el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación.

Ley 320	1996	Congreso de la República	Promulga, entre otros el convenio sobre la prevención de accidentes industriales mayores, que compromete a los empleadores a identificar las posibles instalaciones peligrosas, a notificar de estos riesgos a la autoridad competente, a tomar medidas para prevenir los accidentes y a tener planes de emergencia acordes con los riesgos.
Decreto 2053	1999		
Ley 430	1998	Congreso de la Republica	Regula lo relacionado con la prohibición de introducir desechos peligrosos al territorio nacional y la responsabilidad por el manejo integral de los generados en el país y en el proceso de producción, gestión y manejo de los mismos (derogada por la Ley 1252 de 2008)
Ley 491	1999	Congreso de la República	Reforma el código penal, modificando el Art 197 imponiendo sanciones para el que ilícitamente importe, introduzca, exporte, fabrique, adquiera, tenga en su poder, suministre, transporte o elimine sustancia, objeto, desecho o residuo peligroso. Decreto 1609 de 2002 Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.
Decreto 321	1999	Ministerio del Interior	Adopta el Plan Nacional de Contingencia contra derrames de hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas.
Decreto 1609	2002	Ministerio de Transporte	Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.
Ley 994	2005	Congreso de la República	Aprueba el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes.
Decreto 4741	2005	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.
Ley 1159	2007	Congreso de la República	Aprobación del convenio de rotterdam para la aplicación del procedimiento de consentimiento fundamentado previo a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional.
Resolución 1362	2007	Ministerio de	por la cual se establece los requisitos y el

		Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	procedimiento para el registro de generadores de residuos o desechos peligrosos, a que hacen referencia los artículos 27° y 28° del decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005.
Ley 1196	2008	Congreso de la República	Por medio del cual se aprueba el "Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, " firmado en Estocolmo el 22 de Mayo de 2001, la "Corrección al artículo 1° del texto original en español", del 21 de Febrero de 2003, y " el Anexo G al Convenio de Estocolmo", del 6 de Mayo de 2005.
Resolución 019	2008	Consejo Nacional de Estupefacientes	Por medio de la cual se derogan unas disposiciones y se unifica la reglamentación para compra, venta, consumo, distribución, almacenamiento y transporte de las sustancias sometidas a control especial.
Ley 1252	2008	Congreso de la República	Ley sobre RESPEL, por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.
Ley 1562	2012	Congreso de la República	Por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Profesionales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional", la cual fue publicada en el Diario Oficial No. 48488 del 11 de Julio de 2012. La Ley 1562 de 2012 modifica el nombre del Sistema General de Riesgos Profesionales, Ahora pasa a llamarse: Sistema General de Riesgos Laborales.
Resolución 1401	2012	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Por la cual se señala el criterio para definir la autoridad ambiental competente para aprobar el plan de contingencia del transporte de hidrocarburos o sustancias nocivas de que trata el inciso 2 del artículo 3 del Decreto 4728 de 2010
Decreto 1443	2014	Ministerio de Trabajo	Por el cual se dictan disposiciones para la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST)

Las Guías colombianas, Tabla 2, también presentan información importante para el desarrollo del proyecto de grado.

Tabla 2:

Guías Técnicas Colombiana

<b>TIPO DE NORMA</b>	<b>NUMERO</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
NTC	4702-1	Embalaje y Envases para Transporte de Mercancías Peligrosas Clase 1. Explosivos	Esta norma establece los requisitos que deben cumplir y los ensayos a los cuales se deben someter los embalajes y envases para transporte de mercancía peligrosa: explosivas.
NTC	4702-2	Embalaje y Envases para Transporte de Mercancías Peligrosas Clase 2. Gases	Esta norma establece requisitos mínimos para los recipientes a presión que contienen gases.
NTC	4702-3	Embalaje y Envases para Transporte de Mercancías Peligrosas Clase 3. Líquidos Inflamables	Esta norma establece requisitos mínimos para los recipientes para el transporte de líquidos con características inflamables.
NTC	4702-4	Embalaje y Envases para Transporte de Mercancías Peligrosas Clase 4. Sólidos Inflamables, Sustancias que presentan riesgo de combustión espontánea, sustancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables	Esta norma establece requisitos mínimos para los recipientes para el transporte de sustancias en estado sólido inflamables.
NTC	4702-5	Embalaje y Envases para Transporte de Mercancías Peligrosas Clase 5. Sustancias Comburentes y Peróxidos Orgánicos	Esta norma establece requisitos mínimos para los recipientes para el transporte Sustancias Comburentes y Peróxidos Orgánicos
NTC	4702-6	Embalaje y Envases para Transporte de Mercancías Peligrosas Clase 6. Sustancias Tóxicas e Infecciosas	Esta norma establece requisitos mínimos para los recipientes para el transporte de Sustancias Tóxicas e Infecciosas
NTC	4702-7	Embalaje y Envases para	Esta norma establece requisitos

		Transporte de Mercancías Peligrosas Clase 7. Materiales Radiactivos	mínimos para los recipientes para el transporte de sustancias radioactivas.
NTC	4702-8	Embalaje y Envases para Transporte de Mercancías Peligrosas Clase 8. Sustancias Corrosivas	Esta norma establece requisitos mínimos para los recipientes para el transporte de sustancias corrosivas.
NTC	4702-9	Embalaje y Envases para Transporte de Mercancías Peligrosas Clase 9. Sustancias Peligrosas varias	Esta norma establece requisitos mínimos para los recipientes para el transporte de sustancias peligrosas varias.
NTC	1692	Transporte de mercancías peligrosas definiciones, clasificación, marcado, etiquetado y rotulado.	Esta norma establece la clasificación de las mercancías peligrosas, las definiciones, el marcado, etiquetado y rotulado.
GTC	45	Guía para el diagnóstico de condiciones de trabajo o panorama de factores de riesgo, identificación y valoración	Contiene definiciones, requisitos, escalas para la valoración de riesgos que generan enfermedades profesionales

## 2.2 Programa de gestión en riesgo químico

El programa de gestión en riesgo químico se encarga de identificar, evaluar y controlar los factores que se encuentran en el ambiente de trabajo y que pueden ocasionar enfermedades y accidentes laborales; contiene los siguientes elementos.

- Mapa de procesos. Se realiza para identificar las actividades que desarrollan cada una de las personas en la organización.
- Zonas. Delimitar las áreas de trabajo, vías principales y secundarias, salidas, salidas de emergencia y zonas de almacenamiento.
- Matriz de Peligros. Se realiza con el fin de localizar los riesgos y evaluarlos. Se identifican los agentes de riesgos, de acuerdo a la Guía Técnica Colombiana 45.
- Condiciones de trabajo seguro. Con el propósito de reducir el riesgo en la fuente,

en el medio ambiente o en el individuo, según sea el caso.

- Plan de emergencia. Aplicación de normas, conformación de brigadas, estructura adecuada de la empresa de acuerdo al número de trabajadores.
- Programas de inducción y reentrenamiento. Para refrescar conocimientos en la tarea, en los riesgos asociados a la manipulación de sustancias químicas, con el propósito de evitar accidentes laborales.

### **2.2.1 Matriz de peligros.**

La identificación de los riesgos, es el reconocimiento de cada uno de los factores que generan accidentes de trabajo y enfermedades laborales asociados con la actividad ocupacional; el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación – ICONTEC, ha desarrollado una Guía Técnica Colombiana, la cual es un manual para la identificación de peligros y valoración de riesgos, la GTC- 45, la cual servirá para la identificación de los riesgos en los laboratorios de la facultad de medicina de la Universidad Militar Nueva Granada.

La metodología planteada por esta norma consiste en: la recolección de la información; clasificación de los procesos, actividades y tareas; identificación de los procesos; la valoración del riesgo se determina mediante la identificación de controles, la evaluación del riesgo y los criterios para determina la aceptabilidad del riesgo; aceptabilidad del riesgo; elaboración del plan de acción; revisión del plan de acción; actualizar la matriz de peligros; y documentar.

En el **Anexo A**, se encuentra la metodología que plantea la Guía Técnica Colombiana GTC-45, la cual se utilizara para la identificación y evaluación de los riesgos y peligros en

los laboratorios de la Facultad de Medicina, objeto de estudio

### 2.3 Identificación y etiquetado de sustancias químicas

Un producto químico se considera peligroso si presenta riesgo para la salud y/o efectos adversos al medio ambiente ya sea directamente o debido a su manejo.

El etiquetado implica la asignación de categorías de peligrosidad definidas y preestablecidas, basadas en las propiedades fisicoquímicas, toxicológicas, efecto específico sobre la salud y el medio ambiente, identificadas mediante pictogramas y símbolos de peligrosidad (explosivo, inflamable, corrosivo, tóxico, irritante, comburente, nocivo).

#### 2.3.1 NFPA 704

Para la rotulación y almacenamiento de los mismos se utiliza, la norma NFPA 704 código que explica el diamante o rombo del fuego, el cual es utilizado para comunicar los peligros de los materiales peligrosos. Esta norma pretende a través de un rombo seccionado en cuatro partes de diferentes colores, indicar los grados de peligrosidad de la sustancia a clasificar. (704, 2015)



Figura 1. Diamante de fuego norma NFPA 704

ROJO: Con este color se indican los riesgos de inflamabilidad.

AZUL: Con este color se indican los riesgos para la salud.

AMARILLO: Con este color se indican los riesgos por reactividad (INESTABILIDAD).

BLANCO: En esta casilla se harán las indicaciones especiales para algunos productos.

Como producto oxidante, corrosivo, reactivo con agua (no apagar con) o radiactivo.

Dentro de cada recuadro se indicaran los niveles de peligrosidad, los cuales se identifican con una escala numérica que va desde 0 hasta 4 expuesta en el cuadro 1.

Riesgos para la Salud	Riesgo de Incendio	Inestabilidad	Riesgo Especifico
4. Mortal	4. Extremadamente inflamable	4. Puede explotar	OXI - Oxidante
1. Extremadamente peligroso	3. Inflamable	3. Puede detonar si hay fuente de inicio	ACID - Acido
2. Peligroso	2. Combustible	2. Cambio químico violento	ALC - Alcalino
1. Ligeramente peligroso	1. Combustible si se calienta	1. Inestable si se calienta	COR - Corrosivo
0. Sin riesgo	0. No arde	0. Estable	W Reacción violenta con el agua
			Radioactividad

Cuadro 1 Cuantificación del riesgo acorde a la Norma NFPA 704 o Diamante de Fuego.

A continuación un cuadro explicativo.

	Azul - Salud	Rojo- Inflamabilidad	Amarillo - Reactividad
4	Sustancias que con una muy corta exposición pueden causar la muerte o daño permanente aun en caso de atención médica inmediata.	Material que se vaporiza rápido o completamente a la temperatura y presión atmosférica ambiental, o que se dispersen y se quemen fácilmente en el aire.	Materiales que por sí mismos son capaces de explotar o detonar, o de reacciones explosivas a temperatura y presión normales.

3	Materiales que bajo una corta exposición pueden causar daños temporales o permanentes aunque se dé pronta atención médica.	Líquidos y sólidos que pueden encenderse en casi todas las condiciones de temperatura ambiental.	Materiales que por si mismo son capaces de detonación o reacción explosiva que requiere de un fuerte agente iniciador o que debe calentarse en confinamiento antes de ignición, o que reaccionan explosivamente con agua.
2	Materiales que bajo su exposición intensa o continua puede causar incapacidad temporal o posibles daños permanentes, a menos que se de tratamiento médico rápido.	Materiales que deben calentarse moderadamente o exponente a temperaturas altas antes de que ocurra la ignición	Materiales inestables que están listos a sufrir cambios químicos violentos pero que no detonan, también debe incluir aquellos materiales que reaccionan violentamente al contacto con el agua o que pueden formar mezclas potencialmente explosivas con agua.
1	Materiales que bajo su exposición causan irritación pero solo daños residuales menores aún en ausencia de tratamiento médico.	Materiales que deben precalentarse antes de que ocurra la ignición.	Materiales inestables que están listos a sufrir cambios químicos violentos pero que no detonan. También debe incluir aquellos materiales que reaccionan violentamente al contacto con el agua o que puede formar mezclas potencialmente explosivas con agua.
0	Materiales que bajo su exposición en condiciones de incendio no ofrecen otro peligro que el de material combustible ordinario.	Materiales que no se queman.	Materiales que de por si son normalmente estables aun en condiciones de incendio y que no reaccionan con el agua.

Cuadro 2: explicación de las afectaciones de acuerdo a color y número la Norma NFPA 704.

### 2.3.2 Sistema de identificación de riesgos HMIS III

El sistema HMIS III utiliza colores, números, letras y símbolos para informar el riesgo en el lugar de trabajo. Define peligros para la salud (COLOR AZUL), inflamabilidad (COLOR ROJO) y peligros físicos (COLOR NARANJA) cuya intensidad se determina por medio de una clasificación numérica entre 0 y 4:

Cuantificación	Explicación
0	NO HAY PELIGRO
1	PELIGRO LEVE
2	PELIGRO MODERADO
3	PELIGRO ALTO
4	PELIGRO EXTREMO

De igual manera, el rótulo cuenta con un espacio en blanco donde se colocan letras que indican el equipo de protección personal sugerido bajo las condiciones de uso. así:

LETRA	EPP A UTILIZAR
A	Gafas de Seguridad
B	Gafas de Seguridad y guantes
C	Gafas de Seguridad , guantes y mandil
D	Careta , guantes y mandil
E	Gafas de Seguridad , guantes y respirador para polvos
F	Gafas de Seguridad , guantes , mandil y respirador para polvos
G	Gafas de Seguridad , guantes y respirador para vapores
H	Gafas de Seguridad , guantes , mandil y respirador para vapores
I	Gafas de Seguridad , guantes y respirador para polvos y vapores
J	Googles para salpicaduras, guantes, mandil y respirador para polvos y vapores
K	Capucha con línea de aire o equipo SCBA, guantes, traje completo de protección y botas
X	Consulte con el coordinador SOGA las indicaciones especiales para el manejo de estas sustancias



HMIS fue reconocido por OSHA toda vez que cumple con los requerimientos del OSHA – HCS (Hazardous Communication Standard); es por esto que varias empresas multinacionales de origen norteamericano manejan este tipo de rotulado para productos químicos al interior de sus plantas de producción. (J. J. KELLER & ASSOCIATES, 2014)

### 2.3.3 Naciones Unidas.

Adicionalmente a los dos sistemas mostrados anteriormente ( NFPA 704 y HMIS III ), el sistema de rotulado que traen algunos productos químicos que ingresan a la Universidad, es el empleado por Naciones Unidas, quienes dividen las mercancías peligrosas en nueve grandes grupos llamados “Clases”, los cuales se dividen para profundizar más en el detalle de su peligrosidad. Cada clasificación numérica se complementa con un pictograma y un color de fondo en forma de rombo que ilustra el peligro. (Transporte de mercancías peligrosas, definiciones, clasificación, marcado, etiquetado y rotulado. NTC 1692)



Figura 2 Pictogramas clasificación de sustancias UN.

El procedimiento para etiquetado de sustancias químicas se encuentra en el ANEXO D de este documento.

## **PARTE 3**

### **3. Desarrollo de la investigación.**

#### **3.1 Programa de Gestión en Riesgo Químico.**

Para el desarrollo del Programa de Gestión en Riesgo Químico para los laboratorios de la facultad de medicina de la Universidad Militar Nueva Granada, se recopila información la cual comprende: las generalidades de la facultad en las cuales se incluye la localización, la infraestructura urbanística, entre otros; la población objeto de estudio; el mapa de procesos, las áreas de trabajo y las actividades del personal; la localización y delimitación de las áreas de trabajo en la empresa, así como las salidas, salidas de emergencias, zonas de baño, señalización áreas de almacenamiento y lugares destinados para la disposición de los residuos generados; matriz de peligros en la cual se incluye la evaluación de riesgos; los controles que deben implementarse en la fuente, el medio y el individuo para garantizar el trabajo seguro del personal; las condiciones de almacenamiento de las sustancias químicas dentro de las instalaciones de los laboratorios; la matriz de compatibilidad de las sustancias químicas, los protocolos de seguridad y emergencia.

El programa de gestión en riesgo químico para los laboratorios de la facultad de medicina de la Universidad Militar Nueva Granada es el siguiente:

##### **3.1.1 Generalidades del lugar**

###### **3.1.1.1 Localización.**

La facultad de medicina de la Universidad Militar Nueva Granada se ubica en la localidad de chapinero, al costado del Hospital Militar Central en la Transversal 5ª No 49-00 se encuentra delimitado por los siguientes sectores catastrales:

Por el Norte: Con la calle 51 (entrada vehicular por el parqueadero de la facultad)

Por el Sur: Calle 47 salida vehicular Hospital Militar Central

Por el Oriente: con la avenida circunvalar

Por el Occidente: con la transversal 3

Uno de los problemas del lugar es la dificultad de movilización en vehículo debido a la estrechez de las vías y el alto tráfico que soportan debido a la gran actividad económica que allí se desarrolla, en especial en las denominadas horas pico (temprano en la mañana, mediodía y final de la tarde). Aunque el sector está rodeado por vías arteriales como la carrera 7 y la avenida circunvalar, la malla vial secundaria (al interior de los barrios) no tiene la suficiencia necesaria para atender el tráfico, además varias de las vías se encuentran en regular estado de conservación, debido al poco mantenimiento que reciben y al desarrollo progresivo y desordenado del área en lo referente a obras públicas. En la Figura 3 se puede observar el plano de localización de la facultad de medicina.

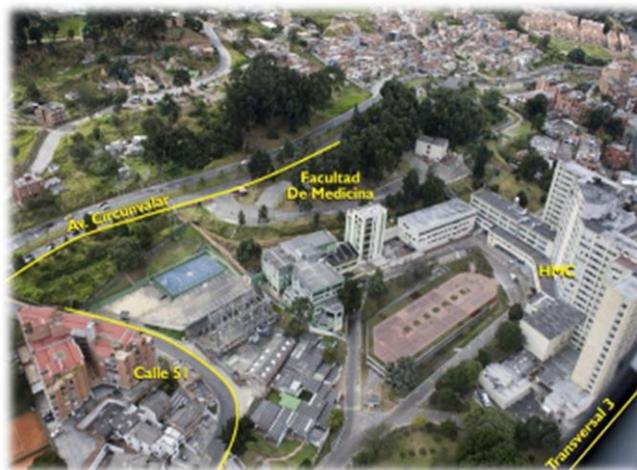


Figura 3. Localización del predio. Fuente Google Earth

La Facultad cuenta con un área destinada a: 1.299 m<sup>2</sup> de aulas y auditorios, 1.290 m<sup>2</sup> de laboratorios, 1.358 m<sup>2</sup> de zonas de bienestar y 333 m<sup>2</sup> de biblioteca.

### 3.1.1.2 Descripción de la edificación.

La Facultad cuenta con dos edificios:

El más antiguo construido hace más de 20 años cuenta con 4 plantas en donde están ubicados en su gran mayoría los salones, laboratorios, oficinas administrativas y áreas de alto flujo de personal (biblioteca, sala de internet, gimnasio y cafetería), no cuenta con las normas de sismo resistencia vigente.

El nuevo, entró en funcionamiento en 2006, es un edificio inteligente que cuenta con una planta de 7 pisos, en donde funcionan 3 laboratorios, 4 auditorios con capacidad para 50 personas cada uno, y las oficinas principales de la Facultad ubicadas en el sexto piso y en el séptimo piso se encuentra una terraza a cielo abierto.

La comunicación de ambos edificios se realiza internamente a través de un área central en donde actualmente opera la Cafetería del fondo de empleados, este paso es obligado para quienes intentan moverse de un edificio al otro.



Figura 4. Vista frontal de la facultad. Fuente UMNG

### 3.1.1.3 Transporte Público.

El transporte público en la zona es bueno, debido a que se encuentra cubierto por una gran cantidad de rutas de buses, busetas, colectivos, ejecutivos y demás modalidades, que comunican el sector con las principales zonas de la ciudad a través de las vías ya mencionadas. Actualmente por la carrera séptima se encuentra en funcionamiento el servicio rutas duales las cuales comunican con las principales troncales de Transmilenio, el cual ha mejorado de manera significativa el acceso al sector.

### 3.1.2 Población.

La facultad de medicina de la Universidad Militar Nueva Granada se constituye como parte fundamental de apoyo y avance a la academia de los programas de Medicina, Tecnología en Atención Pre hospitalaria, Curso Pre médico y Posgrados Médicos brinda a la comunidad neogranadina espacios acondicionados con plataforma de alta tecnología, material e insumos necesarios para la docencia, además de espacios diseñados para adelantar prácticas, experimentos con el equipamiento adecuado para el desarrollo de estas actividades académicas de manera individual o en grupo. La población objeto del programa está conformada por los trabajadores. Estudiantes y visitantes que están en contacto con las sustancias químicas, el cuadro 3 relaciona la cantidad de personas dentro de la facultad.

Área	Dependencias	Nombre o cargo	No. De trabajadores	Jornada Labora (h/día)
Académico	Vicerrectoría Académica – Facultad de Medicina y ciencias de la Salud- Laboratorios de Medicina	Docentes, Técnicos Área de la Salud 12N, 13N y 15N	49	6-8
Académico	Vicerrectoría de Investigaciones – Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud – Laboratorios de Medicina	Tesistas, Auxiliares u jóvenes investigadores con proyectos de Investigación.	7	4-6

Administrativos	Vicerrectoría Administrativa – División de servicios generales – sección de mantenimiento.	Auxiliar de servicios generales 7N y 13N, Operarios Calificados 11N y 15N	6	2-3
Académico	Vicerrectoría de Investigaciones – Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud – Laboratorios de Medicina	Estudiantes con prácticas de laboratorio asociadas a las asignaturas de su semestre.	268	2-3
			<b>330</b>	

Cuadro 3 Personal de los laboratorios. Fuente Talento Humano UMNG corte Nov 30 de 2015

### 3.1.3 Mapa de Proceso y áreas de Trabajo.

La Universidad Militar tiene establecido dentro de la organización el mapa de Macro proceso dentro del cual se destacan cuatro tipos los cuales son; macro procesó de direccionamiento estratégico, macro procesó misional, Macro procesó de apoyo y finalmente el macro procesó de evaluación y seguimiento. La figura 5 muestra la composición de todos los macro procesó y procesos que los componen.

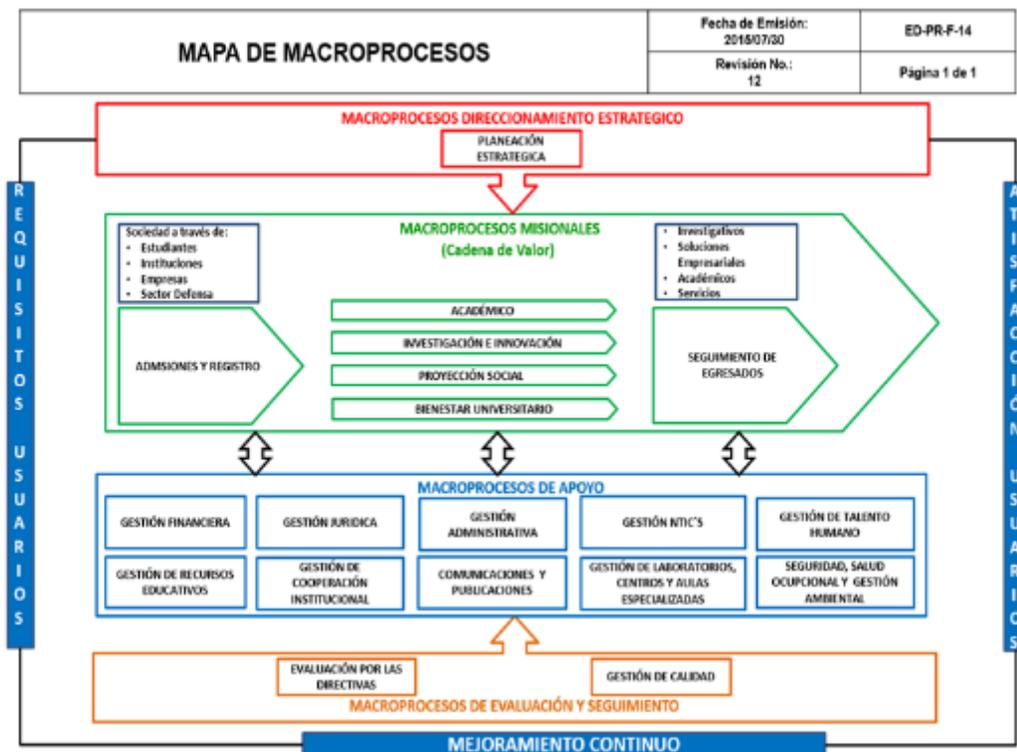


Figura 5. Mapa de procesos. Fuente Calidad UMNG

Los laboratorios de la facultad de medicina pertenecen al tipo de macro proceso de apoyo, correspondiente macro proceso de gestión de laboratorios, centros y aulas especializadas y al proceso denominado apoyo a la academia, ya se tienen establecidos unos procedimientos entre los cuales encontramos:

- Procedimiento de calibración de equipos.
- Procedimientos de laboratorios de la facultad de medicina y ciencias de la salud.
- Procedimiento de esterilización y lavado.
- Procedimiento de laboratorio de anatomía.
- Procedimiento de laboratorio de fisiología.

#### **3.1.3.1 Actividades por laboratorio.**

Actualmente la facultad de medicina cuenta con ocho laboratorios los cuales sirven de apoyo para el correcto desarrollo académico de los estudiantes de medicina, a continuación se describirán las actividades que se llevan a cabo en cada uno de estos lugares.

##### Laboratorio de Bioquímica

Las prácticas de laboratorio están descritas con detalle en guías, en las que cada experimento tiene una sección sobre los principios químicos, bioquímicos, celulares o patológicos. Así mismo se busca relacionar la Biología Celular y la Bioquímica con el laboratorio en un contexto mediante el cual el estudiante analice los fenómenos biológicos desde el punto de vista molecular y que sea capaz de integrar éste conocimiento con la estructura fisiológica de la célula, del tejido y del organismo, así como su importancia en Medicina, entre otros.

##### Laboratorio de Microscopia

El laboratorio de Microscopia apoya el proceso de enseñanza-aprendizaje de los futuros médicos, especialmente en el área de Ciencias Básicas; donde se desarrollan asignaturas como morfología en primer y segundo semestre y Laboratorio clínico del área de Fisiología aplicada de tercer semestre. Con una capacidad aproximada para 70 estudiantes, este laboratorio cuenta con la infraestructura requerida y con los recursos tecnológicos apropiados para el estudio de la histología, embriología del ser humano, junto con el diagnóstico de la salud y la enfermedad a través de las prácticas de laboratorio clínico.

#### Laboratorio de Fisiología

En éste laboratorio se desarrollan prácticas guiadas por el grupo docente en las que se utilizan equipos especializados para el registro de variables fisiológicas y simuladores informáticos para el análisis de situaciones hipotéticas que permiten aplicar conceptos de las ciencias básicas a la futura práctica clínica, entre otros.

#### Laboratorio de Genética

Las prácticas del laboratorio están diseñadas para ilustrar y reforzar algunos de los tópicos estudiados en la parte teórica y entrenar al estudiante en los procedimientos básicos de biología molecular y la obtención e interpretación de datos experimentales, entre otros.

#### Laboratorio de Microbiología

El laboratorio de microbiología presta actualmente servicios al Área de Ciencias Básicas en las asignaturas de: Infecciosas I y II en el marco del nuevo currículo. Inmunología como componente de Fisiología Aplicada del nuevo currículo.

El laboratorio cuenta con equipos de instrumentación que permiten el trabajo con microorganismos, cumpliendo con las normas de bioseguridad exigidas tanto en

infraestructura como en manejo de cultivos vivos o sus desechos.

#### Laboratorio de Simulación

El laboratorio de simulación clínica forma estudiantes de pregrado, posgrado, personal militar, médico y paramédico en acceso, identificación, diagnóstico y tratamiento de pacientes en situación crítica que les permita una adecuada intervención en soporte vital básico y avanzado en trauma y reanimación en los diferentes grupos etéreos antes de la práctica clínica sobre pacientes reales, entre otros.

#### Laboratorio de Anatomía

El laboratorio presta sus servicios a los programas de: Anatomía y Radiología los cuales se dictan de manera teórico – práctico para lo cual se cuenta con cadáveres y especímenes conservados. Para la docencia con material de informática como el adam interactive, netter, modelos anatómicos en plásticos, anfiteatro con todas las normas de bioseguridad exigidas por la Secretaria de Salud, se cuenta con un museo para exhibir los trabajos

#### Laboratorio de Cirugía Experimental

Centro de entrenamiento de las diferentes especialidades en cirugía tales como: ginecología, oftalmología, neurocirugía, cirugía plástica, ortopedia, cirugía pediátrica, otorrinolaringología, cirugía general entre otras. Lugar para la realización de eventos de talla nacional e internacional, también los estudiantes de pregrado encuentran un escenario adecuado para realizar sus primeros pasos en áreas quirúrgicas.

Cuenta con quirófano, sala para microcirugía, sala de equipos virtuales en laparoscopia y ginecología.

### 3.1.4 Inspecciones de verificación para Riesgo Químico

Para determinar las condiciones generales de las áreas y verificar la manipulación de las sustancias químicas, se desarrolló una lista de chequeo, la cual en compañía de los encargados de cada una de las áreas se diligenció, a continuación se muestra el *Check list*.

INSPECCIÓN DE VERIFICACIÓN PARA RIESGO QUÍMICO					
EMPRESA					
Área					
Laboratorio					
Fecha de la inspección					
Responsable del laboratorio					
ITEM	ASPECTOS A VERIFICAR	SI	NO	N/A	OBSERVACIONES
<b>Información de las sustancias químicas utilizadas</b>					
1	En el laboratorio se cuenta con un listado actualizado de todas las sustancias químicas que tienen bajo su custodia				
2	El listado de sustancias químicas se encuentra organizado de acuerdo a las características o tipos de sustancia				
3	Se cuenta con una matriz de compatibilidad de sustancias químicas en el laboratorio.				
4	Las sustancias químicas tienen un lugar exclusivo para su almacenamiento				
5	Existen hojas de seguridad MSDS de todas las sustancias químicas existentes en el laboratorio				
6	Las hojas de seguridad MSDS se encuentran impresas				
7	Las hojas de seguridad están en el idioma español				
8	Las hojas de seguridad MSDS se encuentran organizadas de tal forma que sean de fácil acceso en caso de una emergencia				
9	Todas las sustancias químicas se encuentran en recipientes identificados con el nombre de la sustancia				
10	Las etiquetas de seguridad son homogéneas en su información				
11	Los recipientes con sustancias químicas tienen pictogramas de seguridad estandarizados				
<b>Información de los lugares de almacenamiento</b>					
12	El lugar de almacenamiento de las sustancias químicas es técnicamente adecuado				
13	El lugar de almacenamiento de las sustancias químicas tiene ventilación natural				
14	El lugar de almacenamiento de las sustancias químicas tiene ventilación forzada				
15	Los sistemas de ventilación forzada de los lugares de almacenamiento funcionan correctamente				
<b>Información del laboratorio</b>					
16	El lugar cuenta con duchas de seguridad				
17	El lugar cuenta con lavavojos de seguridad				
18	El lugar cuenta con botiquín de primeros auxilios				
19	El lugar cuenta con kit de derrames				
20	El lugar cuenta con extintores contra incendios				
21	Los extintores se encuentran recargados				
22	Existe señalización informativa y de seguridad				
23	El lugar cuenta con sistema de ventilación mecánica que garantice la recirculación de aire				
24	El lugar cuenta con iluminación suficiente para las actividades realizadas con sustancias químicas				
25	El lugar cuenta con cabinas de bioseguridad				
26	Las cabinas de bioseguridad están operativas				
27	El sistema de extracción de la cabina está en ductado fuera del laboratorio				
28	Los lugares donde se manipulan las sustancias químicas están técnicamente adecuados				
29	Existen contenedores o canecas para almacenamiento primario de residuos				

La lista de chequeo se divide en tres partes, la primera busca determinar qué tipo de

sustancias en general se utilizan en las áreas, la segunda busca tener unos indicios básicos sobre las condiciones de almacenamiento y la tercera la información general sobre las condiciones de cada uno de los laboratorios. En el anexo C se muestra la información recolectada de los laboratorios y sitios de almacenamiento de sustancias químicas.

### **3.1.5 Diagnóstico del peligro químico en las condiciones de almacenamiento de sustancias químicas.**

El almacenamiento de sustancias químicas represente una de las fases de mayor importancia en el ciclo de vida de las sustancias químicas, por los riesgos que aportan al ambiente laboral, dada que la naturaleza de las mismas puede ocasionar daños en tres frentes como lo es la salud del personal expuesto, la integridad física del lugar de almacenamiento con las posibles consecuencias de la materialización de un evento de fuego y/o explosión y su repercusión en el medio ambiente por el evento anteriormente mencionado o por la posibilidad de presentarse derrames.

Para ello, es importante revisar las condiciones de almacenamiento no solo desde la compatibilidad de las sustancias químicas dada por la naturaleza de estas, sino por las condiciones locativas y ambientales de almacenamiento (Luz, ventilación y distancia de apilamiento), los elementos que se deben emplear para su buen almacenamiento (anaqueles) y las reglas de oro en Seguridad Industrial que deben aplicar a este tipo de procesos. Adicionalmente, la comunicación que se debe tener en cuenta del riesgo al personal expuesto es vital, ya sea por la responsabilidad laboral a la población trabajadora expuesta y por la responsabilidad civil extracontractual que posee con la población flotante que son los estudiantes, en términos de la actividad misional que posee la Universidad Militar Nueva Granada.

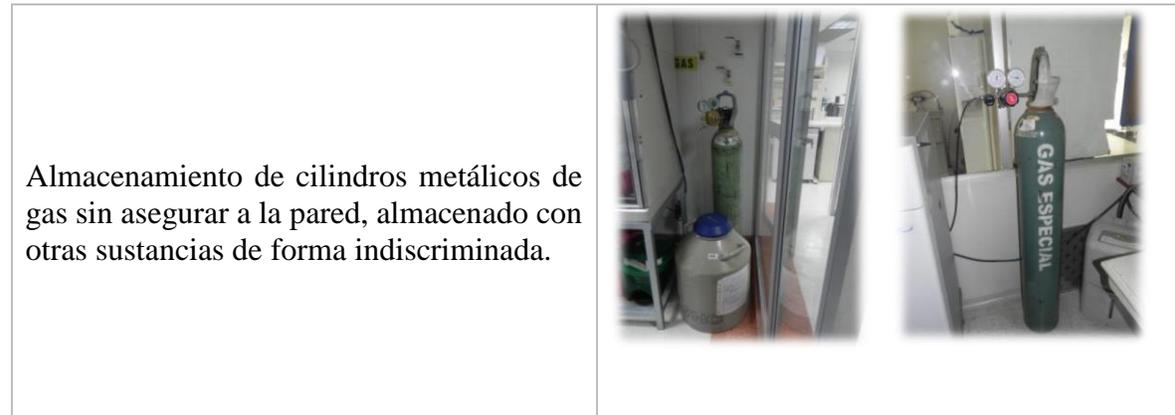
Con esta idea de base, se procede a realizar el diagnóstico en los términos mencionados de compatibilidad, condiciones locativas e infraestructura empleada, siguiendo los lineamientos dados por la guías ambientales de almacenamiento y transporte por carretera de sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos emitidas por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo y el Consejo Colombiano de Seguridad Industrial, las cuales son de obligatorio cumplimiento, acorde a la Resolución 1023 de 2005 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo, como se establece en el Numeral 6 del Artículo 2 para Otros Sectores, y la decreto 1609 de 2002 del Ministerio de Transporte sobre el manejo y transporte de sustancias peligrosas por carretera.

A continuación se expondrá las condiciones de almacenamiento de los laboratorios de la Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud de la Universidad Militar Nueva Granada.

#### 3.1.4.1 Laboratorio de Simulación

Condición detectada	Registro fotográfico
Almacenamiento en diferentes área de laboratorio, sin criterios de clasificación de sustancias químicas por tipo de sustancias, en el piso, sin sistema de contención de derrames	

<p>Sustancias almacenadas sin rotulación en el envase donde se encuentra, mezclada con sustancias rotuladas, sin tener en cuenta su clasificación</p>	
<p>Sustancias químicas en envase original en equipos de laboratorio de forma inapropiada.</p>	
<p>Anaqueles con lista de inventario de sustancias químicas sin tener en cuenta la clasificación y presentación de la sustancia en desorden. Ausencia de fichas de seguridad en los laboratorios donde se almacenan sustancias químicas</p>	
<p>Envases de sustancia químicas en piso en estantería donde se guardan otro tipo de elementos, cerca de residuos líquidos.</p>	



Cuadro 4. Condiciones de almacenamiento Laboratorio de Simulación. Fuente el autor

Aunque en los anaqueles donde se encuentran almacenadas las sustancias químicas, se encuentra el inventario de sustancias, no hay un inventario consolidado para todo el laboratorio, en relación con cantidad total, ubicación y tipo de presentación.

Condiciones de seguridad.

En relación con las condiciones de seguridad, se tiene en cuenta los aspectos locativos de accesos (puertas), libre acceso en las zonas de tránsito y señalización. Teniendo en cuenta estos tres factores se encuentra que:

**Accesos:** Puertas amplias de abre manual, con la señalización correspondiente para el acceso a las diferentes zonas. Se encuentran puertas con cierre debido al uso como tal del laboratorio, lo que puede dificultar la evacuación del personal que se encuentre allí ejecutando actividades laborales o académicas.

**Zonas de tránsito:** Las zonas de tránsito entre los mesones se encuentran libre de obstáculos, lo que permite una evacuación efectiva en caso de emergencia por algún evento de origen laboral, accidente no laboral o enfermedad súbita.

Señalización: La señalización de salida de emergencia se encuentra en la zona apropiada pero se requiere fortalecer la señalización de rutas de evacuación y realizar los planos de evacuación pertinente y publicarlos. Aunque se encuentra la señalización de uso de Elementos de Protección Personal, no son acordes con la identificación del riesgo y están colocados aleatoriamente, sin seguridad alguna en algunos casos. No hay comunicación del riesgo por rotulado de sustancias químicas NFPA 704.



Cuadro 5. Señalización Laboratorio Simulación. Fuente el autor

### Equipo de seguridad

El área correspondiente al área de investigación cuenta con ducha de seguridad y lavaojos acorde a los requisitos técnicos previstos. Sin embargo no se encuentra correctamente señalizado y su ubicación no permite su identificación rápida por parte de la población expuesta.



Ducha y lavaojos acorde a especificaciones técnicas, demarcada sin señalización.	Lavaojos área de infecciosas en desuso, sin señalización y con acceso bloqueado.
--	--

Cuadro 6. Equipo de Seguridad Laboratorio Simulación. Fuente el autor

En cuanto el uso de Elementos de Protección Personal, se aprecia que no se usan de forma general gafas y guantes por el personal del laboratorio en el momento de realizar la inspección. El zapato de seguridad tampoco corresponde al indicado, puesto que la persona que se encuentra en el laboratorio de investigaciones usa zapato de calle destapado, lo que genera una condición insegura en caso de derrame de sustancias o algún evento similar

En relación con campanas de extracción, se evidencia el buen uso y estado de estas para la manipulación de sustancias químicas en el laboratorio de investigaciones, mientras que en el laboratorio de infecciosas solo se aprecian extractoras que no permiten la renovación de aire en el área, condición fundamental para el buen desarrollo de actividades que implican el manejo de sustancias químicas.

No se encuentra el Kit de Derrames y hay líquidos peligrosos almacenados directamente sobre el piso sin sistema de contención de derrames (bandejas).

#### **3.1.4.2 Laboratorio de Microbiología**

En el laboratorio de Microbiología se aprecian condiciones de almacenamiento en frío para cierto tipo de sustancias químicas de diferentes clases, dada las labores que allí se realizan.

Condición detectada	Registro fotográfico
<p>Se encuentran sustancias almacenadas en la nevera, que si bien no constituyen un riesgo tecnológico (incendio) por la temperatura de almacenamiento, si constituye un riesgo de toxicidad o posible afectación de la salud por contaminación cruzada, al no tener una discriminación y clasificación en el almacenamiento de las mismas.</p>	
<p>Se encuentran reactivos en envase de vidrio en anaqueles inferiores mezclados con sustancias sin identificar en galones de plástico.</p>	
<p>Se encuentran reactivos almacenados en anaquel inferior debajo del lavamanos, lo cual genera condición de humedad, que pueden ser adversas para las sustancias allí almacenadas. Las sustancias almacenadas se encuentran con nomenclatura interna, sin segregación por clasificación dada por tipo de sustancias.</p>	
<p>Se encuentran productos de aseo sin etiquetar ni rotular, que se pueden generar confusión en el almacenamiento de otras sustancias químicas.</p>	

<p>Se encuentra el recipiente de residuos sin etiquetar o rotular, en el lavamanos.</p>	
<p>Se tienen las neveras señalizadas con la prohibición de consumo de alimentos, pero no se tienen rotuladas con el uso, Biológico o Químico, lo que genera una contaminación dada por la presencia de los dos riesgos en la actividad: Químico y Biológico</p>	

Cuadro 7. Almacenamiento Laboratorio de Microbiología. Fuente el autor

### Condiciones de seguridad

**Accesos:** Se encuentra una sola puerta de acceso a las instalaciones del laboratorio, la cual tiene cierre manual, lo que permite la evacuación efectiva en caso de una situación de emergencia

**Zonas de tránsito:** Los pasillos de tránsito peatonal se encuentran libres de obstáculos, lo que permite la evacuación efectiva en caso de emergencia,

**Señalización:** Se debe fortalecer la señalización de emergencia, rutas de evacuación y salidas de emergencia. En cuanto a la señalización de almacenamiento de sustancias (Rombo NFPA es inexistente)

## Equipo de seguridad.

Se evidencia el correcto uso de extintores colocados en las áreas de influencia. Los extintores se encuentran señalizados, como medida de control. No hay Kit de Derrames y no se encuentran los elementos de seguridad propios del Resigo Químico, como son la Ducha y el Lavaojos, acorde a los establecidos técnicamente. Se evidencian sustancias químicas líquidas almacenadas directamente en piso, sin sistema de contención de derrames (bandejas recolectoras).



Cuadro 8. Equipo de Seguridad Laboratorio de Microbiología. Fuente el autor

**3.1.4.3 Laboratorio de Bioquímica.**

Presenta un sistema de orden y aseo importante para el buen almacenamiento de sustancias químicas. Los químicos se encuentran organizados en condiciones generales, sin embargo no se evidencia una clasificación por compatibilidad. El inventario se lleva de forma manual y no se encuentra identificada la ubicación de la sustancia en el laboratorio.

Condición detectada	Registro fotográfico
Sustancias organizadas en gabinetes.	

<p>Se encuentran galones en piso con sustancias líquidas sin etiquetar ni rotular, mezcladas entre galones vacíos y llenos.</p>	
<p>La nevera no se encuentra rotulada con la clase de riesgo al que pertenece, no se evidencia segregación de sustancias.</p>	

Cuadro 9. Almacenamiento Laboratorio de Bioquímica. Fuente el autor

Condiciones de seguridad.

**Accesos:** Puertas amplias, de abre manual, con la señalización correspondiente para el ingreso y retiro del área sin mayores dificultades

**Zonas de tránsito:** Las zonas de tránsito entre los mesones se encuentran libre de obstáculos, lo que permite una evacuación efectiva en caso de emergencia por algún evento de origen laboral, accidente no laboral o enfermedad súbita.

**Señalización:** Se encuentra señalización de emergencia, la cual se debe fortalecer y actualizar.

No se encuentra comunicación del riesgo al trabajador por medio de etiquetas NFPA 704 para el almacenamiento de sustancias químicas. Se encuentra señalización para el uso obligatorio de Elementos de Protección Personal, los cuales no aplican en todos los casos.

## Equipo de seguridad

Fortalecer el tema de extintores y presentar la matriz de compatibilidad para el buen almacenamiento de sustancias químicas. El Kit de derrames no se encuentra a simple vista. No se cumple con los requisitos establecidos para la ducha y el lavaojos, dadas las sustancias que manipulan en el desarrollo de sus actividades regulares, el botiquín de primeros auxilios, se encuentran dispuestos de forma accesible para su correcto uso.

Condición detectada	Registro fotográfico
Evidencia de la señalización para uso de EPP obligatorios. Sin embargo hay avisos que no corresponden a la ubicación, dado el uso de EPP contemplados en el laboratorio dado las condiciones de riesgo. La ruta de evacuación es externa, no se contempla a las instalaciones internas de los laboratorios para generar las rutas de evacuación	
Kit de derrames y botiquín portátil correctamente ubicados, sin señalización.	
Lavaojos inapropiado y sin conservación para su uso en el laboratorio. Se debe cambiar por el sistema fijo bajo las condiciones técnicas descritas.	

Cuadro 10. Equipos de seguridad Laboratorio de Bioquímica. Fuente el autor

### 3.1.4.4 Laboratorio de Microscopia.

Debido al bajo volumen de sustancias químicas en el desarrollo de sus actividades, no se evidencian condiciones inseguras críticas en la visita de inspección.

Condición detectada	Registro fotográfico
Se encuentran las sustancias químicas almacenadas en un anaquel con inventario en una de sus puertas, sin evidenciar criterios de compatibilidad en el almacenamiento de los mismos. Se evidencia falta de uso de elementos para re envasar, dada la presencia de sustancia química en la parte exterior del envase.	
Se evidencian sustancias químicas usadas en labores de aseo en general sin etiquetar ni rotular, almacenadas con otros elementos.	

Cuadro 11. Almacenamiento Laboratorio de Microscopia. Fuente el autor

#### Condiciones de seguridad

**Accesos:** Puertas amplias, de abre manual, con la señalización correspondiente para el ingreso y retiro del área sin mayores dificultades

**Zonas de tránsito:** Las zonas de tránsito entre los mesones se encuentran libre de obstáculos, lo que permite una evacuación efectiva en caso de emergencia por algún evento de origen laboral, accidente no laboral o enfermedad súbita.

**Señalización:** Se encuentra señalización de emergencia, la cual se debe fortalecer y actualizar.

No se encuentra comunicación del riesgo al trabajador por medio de etiquetas NFPA 704 para el almacenamiento de sustancias químicas en el anaquel donde se encuentran almacenadas las sustancias químicas respectivas.

Equipo de seguridad: El laboratorio cuenta con el extintor con se respectiva señalización. No cuenta con ducha, lavajjos y no se evidencia la presencia del Kit anti derrames. La ventilación es suficiente para mantener el aire libre de contaminantes.

### 3.1.4.5 Laboratorio de Genética.

Al ser el laboratorio con mayor carga de investigación, se encuentran sustancias químicas que no se manipulan usualmente y presentan riesgos importantes para la salud.

Se encuentran sustancias sin previa identificación del almacén general. A continuación se presentan otras condiciones inseguras identificadas.

Condición detectada	Registro fotográfico
Se encuentran almacenadas sustancias en solución y otros tipos de sustancias mezcladas con el recipiente destinado a la recolección de residuos peligrosos.	 Una fotografía que muestra un anaquel de laboratorio. En primer plano, hay un paquete de KleenGuard y un frasco de FENITRIL. Detrás, se ven varios recipientes de plástico y vidrio, algunos con etiquetas de bioseguridad (símbolo de biohazard). El anaquel parece estar desorganizado y no hay una identificación clara de las sustancias.

<p>Productos químicos utilizados para actividades de aseo sin etiquetar almacenados con galones plásticos vacíos sin etiqueta o nomenclatura alguna.</p> <p>No se evidencia un inventario de sustancias químicas usadas en el laboratorio</p>	
<p>Se evidencian sustancias inflamables en anaqueles de madera sin sistema de contención de derrames, lo que puede convertir un derrame en una fuente de conato.</p>	
<p>Se encuentran almacenadas las sustancias en los anaqueles de forma organizada en general, sin evidenciar criterios de compatibilidad entre las sustancias químicas.</p>	
<p>Se encuentran soluciones preparadas de tipo similar de sustancias que al entrar en contacto pueden tener alguna reacción, que puede generar posibles eventos.</p>	

<p>Galones en presentación de vidrio sobre sistemas sin dique de contención que contienen líquidos inflamables como Alcohol etílico y otros solventes inflamables y sustancias nocivas o tóxicas.</p>	
<p>Cilindro de gas sin rotular o señalar. Sin sistema de aseguramiento a pared.</p>	
<p>Residuos líquidos de una sustancia particular, dispuesta en un sitio no designado para este tipo de sustancias.</p>	

Cuadro 12. Almacenamiento Laboratorio de Genética. Fuente el autor

### Condiciones de seguridad

Dada la naturaleza de los residuos líquidos, se están almacenando en una zona del laboratorio que tiene poca ventilación y puede concentrar vapores nocivos para la salud de las personas que allí laboran.

Accesos: Se cuenta con puertas manuales que permitan una evacuación efectiva en caso de alguna situación de emergencia.

Zonas de tránsito: Los pasillos de tránsito peatonal se encuentran libres de obstáculos, lo

que permite la evacuación efectiva en caso de emergencia,

Señalización: Se debe fortalecer la señalización de emergencia, rutas de evacuación y salidas de emergencia. En cuanto a la señalización de almacenamiento de sustancias (Rombo NFPA es inexistente).

Equipos de seguridad.

No se cuenta con ducha ni con lavaojos acorde a los requisitos técnicos dada por las sustancias que allí se manipulan

Los extintores con los que allí se cuentan son suficientes, a una distancia acorde a lo establecido en la norma técnica NFPA y su clasificación según el riesgo identificado Tipo B.

No se evidencia el Kit anti derrames para la atención en caso de una situación de derrame accidental.

#### **3.1.4.6 Laboratorio de Morfo fisiología**

El cuarto de almacenamiento de morfo fisiología es una bodega propia de obra civil en muros de bloques pañetados de 2,66 m de ancho por 1,14 m de fondo por 1,78 m de alto, con pisos en baldosín de cerámica sin antideslizante. Tiene una puerta metálica corrediza al ingreso, con la parte superior tipo persiana para permitir la ventilación natural, y se encuentra en la parte frontal del laboratorio, independiente. Se accede de forma directa al cuarto de almacenamiento y no limita con otros edificios o instalaciones. Al frente de este cuarto se encuentra una zona libre para tránsito peatonal, que en ocasiones la ocupan los estudiantes del laboratorio de Morfo fisiología para clasificación de tejidos vivos en recipientes plásticos.

Condición detectada	Registro fotográfico
<p>Ingreso al cuarto de almacenamiento del laboratorio de Morfo fisiología, como se aprecia en la imagen, la puerta es corrediza y el área peatonal frontal se encuentra con recipientes plásticos con tejidos vivos que se encuentran clasificando los estudiantes, lo cual es una práctica habitual.</p>	
<p>Detalle de la ventana tipo persiana en estructura metálica lateral del cuarto de almacenamiento del laboratorio de Mofo fisiología. Techo en placa de concreto.</p>	

Cuadro 13. Almacenamiento Laboratorio de Morfo Fisiología. Fuente el autor

Los reactivos se encuentran almacenados en estantería metálica con galones de sustancias químicas en el piso en las zonas de tránsito, lo que dificulta el libre tránsito peatonal para el tránsito interno de sustancias químicas peligrosas. No posee salida de emergencia. No se aprecian drenajes en el piso, en caso de ocurrencia de derrames. Presenta un pequeño desnivel en el ingreso al cuarto, lo que dificulta el tránsito interno de sustancias químicas con ayudas mecánicas. El techo es en placa de concreto, lo que evita filtraciones de agua lluvia. Posee ventilación natural por medio de estructuras metálicas tipo persiana en las paredes laterales del cuarto.

Tiene iluminación natural por el tipo de ventanería tipo persiana. No se aprecia un sistema pararrayos o sistema alguno contra relámpagos en las instalaciones del área exterior del

cuarto de almacenamiento.

Señalización.

Se encuentra en el acceso la rotulación correspondiente a la nomenclatura de Área (Cuarto de reactivos). No hay señalización de seguridad (rombo NFPA 704), como tampoco rotulación tipo UN por clasificación de sustancia químicas. Al interior del cuarto, aunque se encuentran rotulados los espacios acorde al almacenamiento por sustancias químicas, algunos espacios no corresponden a la rotulación existente.

No hay rotulación NFPA por estante de almacenamiento, puesto que no hay un almacenamiento clasificado de las sustancias químicas que allí se encuentran.

Sistemas de detección de fuego.

El laboratorio de morfo fisiología no posee detectores de incendio y no se aprecia estar conectado a un sistema de alarma en caso de incendio, lo cual vulnera la seguridad de las instalaciones y del personal que allí se encuentra, dada la población expuesta.

Equipos de emergencia.

No hay extintores a una distancia menor de 10 m al cuarto de almacenamiento de sustancias químicas del Laboratorio de Morfo fisiología, como tampoco hay Kit de derrames. No hay un sistema de diques al interior del cuarto de almacenamiento para contener la ocurrencia de un posible derrame.

Condiciones de almacenamiento.

En el laboratorio de morfo fisiología, el almacenamiento de sustancias no corresponde a la matriz de compatibilidad, ni a los espacios ni a la presentación de la sustancia química. Se encuentran mezcladas por tamaño de envases, donde se presentan separadas por tipo y

tamaño de envase, sin tener en cuenta la sustancia química o la clasificación de la misma. Algunas sustancias químicas en galón se encuentran almacenadas sobre el piso directamente con un mal apilamiento, mezclando galones vacíos con galones desocupados. También se evidencian envases destapados y si rotulación alguna. Teniendo en cuenta que la naturaleza de la mayoría de las sustancias es inflamable, al ser los anaqueles metálicos, no se observa que se encuentren aterrizados, para evitar acumulación de energía por energía estática en el ambiente.

No se encuentra la matriz de compatibilidad publicada, o las fichas de seguridad correspondientes a las sustancias químicas almacenadas.

#### **3.1.4.7 almacén general de productos químicos**

El cuarto de almacenamiento del Almacén General de la Facultad de Medicina es un cuarto cuyas dimensiones son 4.71 m de ancho, 2.43 m de alto y 3.31 m de fondo, en la parte exterior del edificio, de fácil acceso a este por los pasillos de tránsito peatonal, con puerta metálica y una ventana tipo persiana en la parte frontal, para permitir la ventilación natural.

Tiene una sola puerta de acceso; El piso es en cerámica, sin antideslizante con corredores sin accesos que permiten el libre tránsito peatonal y de sustancias químicas, tanto en lo manual, como con posibles ayudas mecánicas. El ingreso al cuarto presenta un desnivel de 10 cm, aproximadamente, lo que impide el acceso de una ayuda mecánica manual, requerida para el tránsito interno de sustancias químicas peligrosas.

No presenta drenajes al interior o exterior del cuarto. El techo es en placa de concreto. Tiene iluminación artificial en la parte superior del cuarto, en la parte central del techo, con instalaciones eléctricas se encuentran en el interior de la placa. No se aprecia un sistema

contra relámpagos en las instalaciones exteriores del cuarto.

Condición detectada	Registro fotográfico
<p>Acceso al cuarto de almacenamiento del Almacén General de Sustancias Químicas de la Facultad de Medicina de la Universidad Militar Nueva Granada.</p>	
<p>Se aprecian rótulos diferentes en algunas secciones de la estantería. También se aprecia almacenamiento de material de vidrio que conduce a una exposición innecesaria a agentes químicos al personal del laboratorio. Adicionalmente, se encuentran sustancias almacenadas sin rótulos, como aquellos que se almacenan en las secciones superiores.</p>	

Cuadro 14. Almacenamiento del Almacén General. Fuente el autor

### Señalización

En el acceso frontal se encuentra la rotulación del área y se encuentra rotulación clasificación UN de Gases inflamables, lo cual no corresponde a las sustancias almacenadas en el cuarto. No hay rotulación NFPA 704 que indique los peligros propios de las sustancias almacenadas.

Al interior del cuarto no hay rotulación NFPA por estante de almacenamiento, pues no hay criterios de almacenamiento por compatibilidad de sustancias químicas. Los estantes se encuentran rotulados con la clasificación de sustancias químicas dada por un nivel del estante, con el nombre de la sustancia almacenada.

#### Sistemas de detección de fuego

El almacén general no presenta sistema de detección de incendios y no se aprecia estar conectado a un sistema de alarma en caso de incendio. Dada la cantidad y naturaleza de las sustancias que allí se almacenan, se prioriza en un nivel medio, la vulnerabilidad del área.

#### Equipos de emergencia.

No hay extintores al interior o al exterior del cuarto de almacenamiento del Almacén General, como tampoco diques de contención en caso de ocurrencia de derrames. El Kit de derrames se encuentra en la pared lateral del cuarto, al lado de los estantes de almacenamiento.

#### Condiciones de almacenamiento.

Se aprecia el almacenamiento sin criterios de compatibilidad, almacenados por clasificación tipo UN en estantes metálicos de cuatro secciones, con una altura máxima de 1,60 m, de forma homogénea por secciones en la mayoría de los estantes.

En los anaqueles donde se encuentran sustancias inflamables, no se aprecia que se encuentran aterrizados. Los estantes se encuentran anclados a piso, con una separación de muros apropiada y zonas peatonales sin obstáculos. En algunos estantes se encuentran sustancias químicas almacenadas con cajas de material de vidrio y otros materiales sin rotulación alguna.

No se encuentra la matriz de compatibilidad publicada, o las fichas de seguridad correspondientes a las sustancias químicas almacenadas.

#### **3.1.4.8 Almacén de residuos anatomopatológicos.**

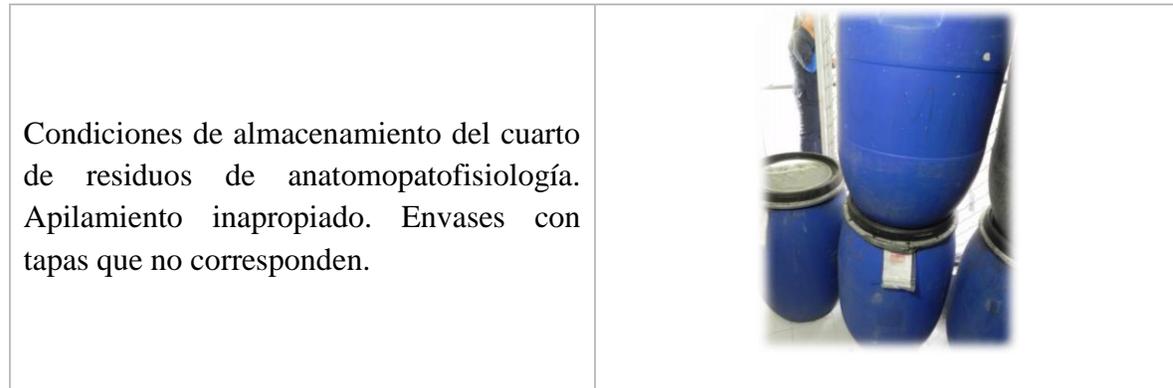
Este cuarto es en paredes de bloque pañetados, con techo en placa de concreto, con

ventanearía tipo persiana y puerta tipo reja. Presenta desnivel en el acceso al cuarto, con ventilación natural y sistema de iluminación natural. Tiene un acceso directo desde las zonas comunes. Se encuentra apilamiento de material almacenado en recipientes plásticos en zonas de tránsito peatonal al interior del cuarto lo que impide el tránsito libre en el transporte interno de materiales. El piso es en baldosín cerámico sin antideslizante, no presenta sistema de drenajes al interior o comunicación de drenajes con el exterior. No presenta almacenamiento exterior.

#### Señalización.

No hay rotulación pertinente a la nomenclatura de área, ni rotulación de peligrosidad, rotulo NFPA 704 basado en el formol, como agente de preservación de tejidos vivos Al encontrarse tejidos vivos residuales en recipientes plásticos sin agente químico de preservación mezclados con canecas con formol con tejidos vivos, la nomenclatura pierde su funcionalidad

Condición detectada	Registro fotográfico
Canecas sin etiquetado de residuo almacenado, no hay rotulación NFPA en estantería y se encuentran mezclados diferentes tejidos vivos con y sin agente de preservación (formol).	



Cuadro 15. Almacenamiento residuos Anatomopatológicos. Fuente el autor

Sistema de detección en fuego.

Tomando el formol como base química de almacenamiento, el cuarto presenta un grado de vulnerabilidad medio al no tener sistema de detección de incendios y conexión a sistema de alarma.

Equipos de emergencia.

No hay extintores en una cercanía de 10 m a la periferia. No hay diques de contención al interior del cuarto, en caso de derrames, como tampoco se encuentra Kit de derrames.

Condiciones de almacenamiento.

Aunque no se requiere de criterios de compatibilidad en este cuarto para el almacenamiento de residuos, la mezcla de envases por tipo de tejido vivo almacenado con y sin sustancia de preservación, dificulta las condiciones de seguridad a estandarizar.

Adicionalmente, la presentación de los envases de almacenamiento son de un tamaño inapropiado, ya que por manipulación de cargas pueden presentarse eventos de derrames, lo cual afecta la salud de la población expuesta. Hay un apilamiento inapropiado de envases y envases con tapas que no corresponden lo cual conduce a la generación de atmosferas contaminadas por los vapores del formol con los olores propios de la descomposición de los

tejidos vivos residuales. Dado el tamaño de los recipientes que contienen los residuos, el apilamiento es inapropiado. Los anaqueles se encuentran subutilizados por el tamaño de los envases de almacenamiento de residuos. No se encuentra la matriz de compatibilidad publicada, o las fichas de seguridad correspondientes a las sustancias químicas almacenadas.

### **3.1.6 Matriz de peligros**

La Guía Técnica Colombiana GTC – 45 dada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC, hace referencia a la identificación y la valoración de los riesgos en los lugares de trabajo, y la cual presenta la metodología para la realización de la matriz de riesgos y peligros, fue tomada como referencia para la realización de la matriz de peligros los laboratorios de la facultad de medicina de la Universidad Militar Nueva Granada, y de esta forma presentar las acciones para evitar que se presenten accidentes y enfermedades laborales en los trabajadores de la empresa.

Para recopilar la información y conocer las condiciones de las instalaciones, se realizó una observación de cada una de las áreas, así como de las actividades que se llevaban a cabo en cada uno de los laboratorios. A continuación se desarrollarán casa uno de los pasos para la identificación y valoración de riesgos y peligros.

#### **3.1.6.1 Instrumentos para Recolectar la Información.**

La información recolectada se plasmara con los siguientes ítems:

- Proceso.
- Lugar
- Actividades
- Tareas

- Si es rutinaria o no es rutinaria
- Peligro (Descripción y clasificación)
- Efectos posibles.
- Controles existentes (en la fuente, en el medio o en el individuo)
- Evaluación del riesgo (nivel de deficiencia, nivel de exposición, nivel de probabilidad, interpretación del nivel de probabilidad, nivel de consecuencia, nivel de riesgo, interpretación del nivel de riesgo).
- Valoración del riesgo (aceptación del riesgo)
- Criterios para establecer controles (número de expuestos, peor consecuencia, existencia de requisito legal)
- Medidas de intervención (eliminación sustitución, controles de ingeniería, controles administrativos, y equipos y/o elementos de protección personal).

### **3.1.6.2 Procesos, Actividades y Tareas.**

- Prestación de servicios a la academia, es el proceso en el que se llevan a cabo actividades como: manejo de cadáveres, almacenamiento de sustancias químicas, utilización de equipos de laboratorio, manipulación de materiales de vidrio, disposición de medios de cultivo, labores administrativas propias de cada laboratorio, entre otras, en este proceso se encuentran involucradas los auxiliares de laboratorio (laboratoristas), y los estudiantes que realizan las practicas dentro del laboratorio.
- Adquisiciones y mantenimiento, es el proceso en el que se llevan a cabo actividades como: disposición de residuos, almacenamiento y pesaje de los desechos, limpieza y desinfección de áreas, entre otras, en este proceso se encuentran involucradas los

auxiliares de laboratorio (laboratoristas), personal de servicios generales y los auxiliares de mantenimiento.

- Docencia, es el proceso en el que se llevan a cabo actividades como: labores administrativas, explicación y enseñanza a los estudiantes, manipulación de sustancias químicas, entre otras, en este proceso se encuentran involucrados los docentes, directores de programa secretarias, entre otros.

### **3.1.6.3 Matriz de peligros.**

En la figura 6. Se observa la matriz de peligros de acuerdo a la metodología GTC 45, presentada en el anexo B.



### 3.1.6.4 Evaluación del Riesgo.

En la matriz de peligro para los laboratorios de la facultad de medicina de la Universidad Militar Nueva Granada, en esta se encuentra los valores correspondientes al nivel de deficiencia y al nivel de exposición que sirven para hallar el nivel de probabilidad y la interpretación del mismo. En la tabla 3 se observa los riesgos que tienen baja (B), media (M), alta (A), o muy alta (MA) probabilidad de que ocurra de acuerdo a cada uno de los procesos.

Tabla 3.

Probabilidad de Ocurrencia de Riesgos.

LUGAR	CONDICIÓN	FACTOR DE RIESGO	AGENTE DE RIESGO	PROCESO		
				Prestación servicios a la academia.	Adquisiciones y mantenimiento	Docencia
LABORATORIO DE ANATOMIA	Químico	Manipulación de sustancias químicas	Líquidos, gases y vapores	A	A	B
	Biomecánico	Posturas prolongadas	Esfuerzo, movimiento repetitivo.	M	B	M
	Condiciones de seguridad	Instalaciones locativas deficientes	Mecánico, Locativo, eléctrico	M	M	B
	Biológico	Manipulación de residuos biológicos.	Virus, bacterias y hongos.	M	A	B
BODEGA DE QUIMICOS	Químico	Manipulación de sustancias químicas	Líquidos, gases y vapores	MA	MA	B
	Físico	Ausencia de ventilación	Temperaturas Extremas	M	M	B
	Condiciones de seguridad	Instalaciones locativas deficientes	Mecánico, Locativo, eléctrico	M	M	B
	Biológico	Manipulación de residuos biológicos.	Virus, bacterias y hongos.	B	B	B
LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA	Químico	Manipulación de sustancias químicas	Líquidos, gases y vapores	MA	A	B
	Físico	Ausencia de ventilación	Temperaturas Extremas	B	B	B
	Biomecánico	Posturas prolongadas	Esfuerzo, movimiento repetitivo.	M	M	B

<b>LABORATORIO DE GENÉTICA</b>	Condiciones de seguridad	Instalaciones locativas deficientes	Mecánico, Locativo, eléctrico	B	B	B
	Biológico	Manipulación de residuos biológicos.	Virus, bacterias y hongos.	M	A	B
	químico	Manipulación de sustancias químicas	Líquidos, gases y vapores	M	M	B
	Físico	Ausencia de ventilación	Temperaturas Extremas	B	B	B
	Biomecánico	Posturas prolongadas	Esfuerzo, movimiento repetitivo.	M	M	M
	Condiciones de seguridad	Instalaciones locativas deficientes	Mecánico, Locativo, eléctrico	B	B	B
	Biológico	Manipulación de residuos biológicos.	Virus, bacterias y hongos.	M	M	B
<b>LABORATORIO DE FISIOLÓGIA</b>	químico	Manipulación de sustancias químicas	Líquidos, gases y vapores	M	M	M
	Físico	Ausencia de ventilación	Temperaturas Extremas	B	B	B
	Biomecánico	Posturas prolongadas	Esfuerzo, movimiento repetitivo.	B	B	B
	Condiciones de seguridad	Instalaciones locativas deficientes	Mecánico, Locativo, eléctrico	B	B	B
	Biológico	Manipulación de residuos biológicos.	Virus, bacterias y hongos.	M	M	B
	químico	Manipulación de sustancias químicas	Líquidos, gases y vapores	M	M	M
	Físico	Ausencia de ventilación	Temperaturas Extremas	M	M	B
<b>LABORATORIO DE INVESTIGACIONES</b>	Biomecánico	Posturas prolongadas	Esfuerzo, movimiento repetitivo.	B	B	M
	Condiciones de seguridad	Instalaciones locativas deficientes	Mecánico, Locativo, eléctrico	B	B	B
	Biológico	Manipulación de residuos biológicos.	Virus, bacterias y hongos.	A	A	M
	Químico	Manipulación de sustancias químicas	Líquidos, gases y vapores	B	M	B
	Físico	Ausencia de ventilación	Temperaturas Extremas	B	B	B
	Biomecánico	Posturas prolongadas	Esfuerzo, movimiento repetitivo.	B	B	B
	Condiciones de seguridad	Instalaciones locativas deficientes	Mecánico, Locativo, eléctrico	B	B	B
<b>LABORATORIO DE CIRUGIA EXPERIMENTAL</b>	Biológico	Manipulación de residuos biológicos.	Virus, bacterias y hongos.	A	A	M
	Químico	Manipulación de sustancias químicas	Líquidos, gases y vapores	B	M	B
	Físico	Ausencia de ventilación	Temperaturas Extremas	B	B	B
	Biomecánico	Posturas prolongadas	Esfuerzo, movimiento repetitivo.	B	B	B

LABORATORIO DE MICROSCOPIA	Condiciones de seguridad	Instalaciones locativas deficientes	Mecánico, Locativo, eléctrico	B	B	B
	Biológico	Manipulación de residuos biológicos.	Virus, bacterias y hongos.	A	A	M
	Químico	Manipulación de sustancias químicas	Líquidos, gases y vapores	MA	M	B
	Físico	Ausencia de ventilación	Temperaturas Extremas	B	B	B
	Biomecánico	Posturas prolongadas	Esfuerzo, movimiento repetitivo.	B	B	B
	Condiciones de seguridad	Instalaciones locativas deficientes	Mecánico, Locativo, eléctrico	M	M	M
	Biológico	Manipulación de residuos biológicos.	Virus, bacterias y hongos.	M	M	B
LABORATORIO DE BIOQUÍMICA	Químico	Manipulación de sustancias químicas	Líquidos, gases y vapores	A	A	M
	Físico	Ausencia de ventilación	Temperaturas Extremas	B	B	B
	Biomecánico	Posturas prolongadas	Esfuerzo, movimiento repetitivo.	M	B	B
	Condiciones de seguridad	Instalaciones locativas deficientes	Mecánico, Locativo, eléctrico	B	B	B
	Biológico	Manipulación de residuos biológicos.	Virus, bacterias y hongos.	B	B	B

De acuerdo a la tabla anterior se observa que la condición química se presenta en todos los procesos, siendo de Alta y Muy alta probabilidad de ocurrencia los aspectos que tienen que ver con la tarea, y el contenido de la misma. De media y baja probabilidad se presentan los factores de riesgo asociados a las instalaciones locativas, la manipulación de residuos orgánicos y a las posturas prolongadas.

### 3.1.6.5 Controles a implementar.

En la matriz de peligros elaborado en el punto anterior, se realizó teniendo cada una de las características propias de los laboratorios de la facultad, En este ítem se implementarán los controles pertinentes para mitigar y controlar estos riesgos, haciendo mayor énfasis en las

condiciones químicas las cuales se presentan como críticas de acuerdo a la matriz de peligros.

Acciones de mejora para la gestión de riesgo químico.

- Revisar compatibilidad de las sustancias al momento de almacenarlas para evitar emergencias químicas. En el área no se podrán almacenar recipientes a nivel del suelo.
- Rotulación de todas las sustancias químicas usadas y almacenadas, conforme al rombo de la NFPA.
- Disponibilidad y fácil acceso a las fichas de datos de seguridad de los productos químicos.
- Uso de pantalla facial con visor de plástico.
- Uso de guantes para exposición a químicos.
- Uso de adaptador facial y filtro de aire contra partículas, agentes biológicos, gases y vapores.
- Capacitación y entrenamiento para la primera respuesta en emergencias con materiales peligrosos PRIMAT.
- Señalizar uso de EPP obligatorios.
- Asignar kit para control de derrames.
- Reubicar los recipientes teniendo en cuenta la compatibilidad de las sustancias químicas, en estantería a máximo 2 niveles de altura.
- Adecuar sistema de extracción - ventilación en el laboratorio.
- Elaboración de matriz de compatibilidad de sustancias químicas por laboratorio.
- Elaboración de protocolos de seguridad y emergencia, de acuerdo a los peligros

priorizados en la matriz de peligros

- Diseñar e implementar programa de gestión en riesgo químico.

Con el fin de que la Universidad Militar Nueva Granada implemente el programa de riesgo químico diseñado en este documento, se propuso un cronograma de actividades para el desarrollo de las medidas a intervenir, para el control y reducción de los peligros por la manipulación de las sustancias químicas, esto servirá como una herramienta donde la Institución podrá verificar el cumplimiento de cada una de las actividades planteadas, el cronograma de actividades se podrá ver en el anexo F.

### 3.1.7 Protocolos de seguridad y emergencia.

A continuación se describirán las normas y obligaciones mínimas que se deben cumplir las personas al momento de desarrollar cualquier tipo de actividad dentro de los laboratorios, esto se crea de acuerdo a los peligros priorizados en la matriz de peligros.

#### 3.1.7.1 Obligaciones de seguridad dentro de los laboratorios.

<b>Obligaciones de los encargados de los laboratorios (laboratoristas)</b>	<b>Obligaciones de los visitantes del laboratorios (tesistas, investigadores, estudiantes, docentes, personal de servicios generales)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitar y hacer cumplir las normas de seguridad dentro de los laboratorios a los visitantes.</li> <li>- Comprobar que se utilicen los elementos de protección personal adecuados durante las prácticas de laboratorio.</li> <li>- Revisar el estado de funcionamiento de los equipos que se utilizaran.</li> <li>- Reportar las condiciones inseguras que se detecten al jefe inmediato y a la oficina SOGA (Salud ocupacional y gestión ambiental).</li> <li>- Mantener las áreas organizadas y libres de obstáculos.</li> <li>- Mantener con los elementos necesarios en los botiquines.</li> <li>- Verificar el funcionamiento de los sistemas de alarma.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seguir las instrucciones dadas por el laboratorista.</li> <li>- Ingresar a las áreas con los elementos de protección personal indicados para realizar las prácticas de laboratorio.</li> <li>- Abstenerse de ingerir alimentos dentro de los laboratorios.</li> <li>- No fumar.</li> <li>- Cubrir cualquier tipo de herida para evitar contaminarla.</li> <li>- Mantener en perfecto orden y aseo las áreas de trabajo.</li> <li>- No obstruya las áreas de tránsito.</li> <li>- Disponer adecuadamente los residuos generados.</li> </ul>

Cuadro 16. Obligaciones del personal dentro del laboratorio. Fuente el autor

<b>Normas de seguridad y trabajo</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se debe consultar las fichas de seguridad de los productos químicos para ser utilizados.</li> <li>- Antes de utilizar un determinado compuesto, asegurarse bien de que es el que se necesita.</li> <li>- Lea detenidamente las etiquetas de las sustancias químicas o mezclas que se emplearán.</li> <li>- Al ingresar al laboratorio se debe seguir las indicaciones del laboratorista.</li> <li>- Identifique la ubicación y uso de los equipos de seguridad como: duchas corporales, sistemas lavaojos, kit de derrames, etc.</li> <li>- Conozca donde se ubican las fichas de seguridad de las sustancias químicas que se emplean en el laboratorio.</li> <li>- La ropa deberá ser apropiada y cómoda, que facilite la movilidad para la actividad que se desarrolla en los laboratorios, debe cubrir áreas considerables de la piel.</li> <li>- Usar calzado cerrado que cubra completamente el pie.</li> <li>- Nunca se deberá emplear recipientes alimenticios para contener productos químicos.</li> <li>- No utilizar vidrio agrietado, el material de vidrio en mal estado aumenta el riesgo de punción.</li> <li>- Cuando se tiene que hacer una reacción química se debe escoger el recipiente adecuado a la cantidad que se va a usar. Los ensayos se hacen en tubos de ensayo o en placas de gotas, nunca en vasos, matraces, etc.</li> <li>- Compruebe la temperatura de los materiales antes de cogerlos directamente con las manos.</li> <li>- No realice trabajos en zonas con ventilación deficiente.</li> <li>- Si cuenta con sistemas de extracción y renovación mecánica de aire activados, manténgalos siempre en funcionamiento.</li> <li>- Debe utilizar las campanas extractoras siempre que sea posible.</li> <li>- No devolver nunca a los frascos de origen los sobrantes de los productos utilizados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No realice experimentos que no estén autorizados.</li> <li>- Conozca la metodología y procedimientos para el trabajo a realizar en el laboratorio.</li> <li>- Use los elementos de protección personal dentro del laboratorio exclusivamente.</li> <li>- Utilice los Elementos de Protección Personal, de acuerdo al riesgo al cual está expuesto y determinados para el tipo de trabajo que realice (gafas, guantes, mascara, etc); revíselos continuamente para que sepa reconocer cuál es el momento de renovarlos, límpielos y desinfectelos frecuentemente, para que así cumplan con la función de protegerlo.</li> <li>- Recuerde que los elementos de protección personal son de uso individual e intransferible.</li> <li>- Nunca debe sacar sustancias químicas del laboratorio sin autorización.</li> <li>- Nunca se deben arrojar productos sólidos al desagüe.</li> <li>- Deseche los residuos en los recipientes o contenedores tal como esté indicado en el Plan de Gestión Integral la Universidad.</li> <li>- Al finalizar actividades debe recoger materiales, reactivos, equipos, etc, y ubicarlos en sus respectivos lugares.</li> <li>- Mantenga limpia la cristalería.</li> <li>- Mantenga los compuestos químicos y el equipo lejos del borde de la mesa de trabajo.</li> <li>- Si se provocan quemaduras al tocar algo caliente se debe lavar con abundante cantidad de agua fría.</li> <li>- En caso de producirse un accidente, quemadura o lesión, comuníquelo inmediatamente al profesor o encargado del laboratorio.</li> <li>- Debe asegurarse de la desconexión de equipos, agua y gas al terminar el trabajo.</li> <li>- Antes de salir del laboratorio quítese los elementos de protección y ubíquelos en el espacio destinado para tal fin.</li> </ul>

Cuadro 17. Normas de Seguridad y trabajo en el laboratorio. Fuente el autor

### 3.1.7.2 Manipulación de sustancias químicas.

Conocer las características de las sustancias es de vital importancia al momento de su manejo ya que la recepción, clasificación, almacenamiento y trasvase de sustancias químicas, son labores que implican riesgo para quienes tienen contacto con este tipo de sustancias, a su vez son generadores de impactos negativos para el ambiente. Por lo tanto, la manipulación segura de los productos químicos, implica describir las responsabilidades, los procedimientos y prácticas principales que se deben llevar a cabo durante cada actividad, minimizando el riesgo de exposición del personal del laboratorio, así como del entorno en general.

<b>Recepción de sustancias químicas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilice elementos de protección personal.</li> <li>- Solicite la ficha de seguridad, previendo todas las medidas necesarias para su posterior manipulación.</li> <li>- Verifique que las sustancias químicas, estén debidamente etiquetadas y que los envases estén en buenas condiciones.</li> <li>- Revisar que las etiquetas de cada sustancia química tenga como la identificación, composición, pictogramas, descripción del riesgo y medidas de prevención.</li> <li>- Se debe mantener el registro actualizado de las sustancias que ingresan al laboratorio.</li> </ul>	
<p>Fuente: (Denios, 2016)</p>	

Cuadro 18.Recepcion de sustancias químicas. Fuente el autor

<b>Clasificación de sustancias químicas</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifique el tipo de peligro de la sustancia en la etiqueta o en la ficha de seguridad</li> <li>- Clasifique las sustancias de acuerdo al tipo pictograma de peligro.</li> <li>- Si la sustancia presenta varios tipos de peligro tenga en cuenta para la clasificación que: - Explosivo ≥ Reactivo ≥ Infeccioso ≥ Inflamable ≥ Corrosivo ≥ De riesgo para la salud.</li> <li>- Agrupe las sustancias químicas con la misma clase de peligro; Evite la mezcla de los solventes.</li> <li>- Aísle aquellas sustancias que por sus características fisicoquímicas, deben permanecer bajo estrictas condiciones de seguridad.</li> </ul>
<p>Fuente: (Marcelo Lopez, 2016)</p>	

### Almacenamiento de sustancias químicas

- Utilice los elementos de protección personal.
- Identifique de acuerdo a la naturaleza del solvente y según la tabla de compatibilidad el lugar de almacenamiento seguro en el laboratorio para las sustancias químicas.
- No se debe sobrecargar las estanterías.
- El almacenamiento de las sustancias químicas debe hacerse en niveles seguros, en armarios o en estanterías estables (ancladas a la pared) a una altura superior sobre el nivel de los ojos, no almacenar sustancias químicas a nivel del piso.
- Almacene las sustancias en condiciones seguras, aireadas, alejadas de áreas calientes y de la luz del sol, conexiones y fuentes eléctricas.
- Los reactivos que requieran refrigeración deben estar muy bien cerrados y en refrigeradores seguros, libre de alimentos.
- Cuando se disponga de grandes cantidades de líquidos inflamables, estos deben ser almacenados en el exterior del laboratorio.



Fuente: (We Enable Science, 2016)

Cuadro 19. Almacenamiento de sustancias químicas en el laboratorio. Fuente el autor

### Manejo de sustancias químicas.



Fuente: (M&H Consultores, 2016)

- Utilice los elementos de protección personal.
- Los frascos de los reactivos deben cerrarse inmediatamente después de su uso, durante su utilización los tapones deben depositarse siempre boca arriba sobre la mesa.
- Se deben reconocer los productos peligrosos que existen en el laboratorio.
- Los envases deben llenarse hasta un 80% de su capacidad, para evitar salpicaduras y derrames.
- Identifique de manera correcta las sustancias de trabajo, teniendo en cuenta la información contenida en las Fichas de Seguridad, y las precauciones individuales de los reactivos de partida para la preparación de mezclas.
- Prepare la cantidad mínima necesaria de la mezcla o solución, en recipientes limpios y adecuados para tal fin.
- Los volúmenes de ácidos, bases concentradas y disolventes orgánicos se miden con probetas.
- Al preparar cualquier disolución, se colocará en un frasco limpio y rotulado adecuadamente.

Cuadro 20. Manejo de sustancias químicas en el laboratorio. Fuente el autor

Derrame de sustancias químicas.

Durante el desarrollo de las diferentes actividades de los laboratorios se pueden presentar derrames de sustancias químicas, los cuales no solo afectan el desarrollo de las actividades sino que pueden suponer un riesgo para la integridad del personal, de los equipos y del medio ambiente al ser tratados inadecuadamente.

<b>Kit de derrames.</b>	
	<p><b>Contenido</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Escobilla.</li> <li>- Pala de plástico.</li> <li>- Material absorbente, el material absorbente a utilizar depende exclusivamente de las propiedades de la sustancia derramada.</li> <li>- Guantes.</li> <li>- Mascarilla respiratoria.</li> <li>- Bolsas.</li> <li>- Etiquetas de residuos.</li> <li>- Detergente.</li> </ul>

Fuente: (Abacoldext S.A.S, 2016)

Cuadro 21. Contenido Kit de derrames en el laboratorio. Fuente el autor

<b>Procedimiento en caso de derrame</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alerta a todas las personas que podrían estar en riesgo para evitar que ellos se expongan al peligro y así minimizar su propagación.</li> <li>- Utilice los elementos de protección personal.</li> <li>- Evite el contacto directo con la sustancia derramada.</li> <li>- Limite al máximo personal no indispensable del laboratorio, hasta que se restablezca la situación de normalidad.</li> <li>- Atienda a las personas que puedan haberse afectado.</li> <li>- Localice el origen del derrame.</li> <li>- Identifique la sustancia derramada. (de la etiqueta del envase), estableciendo los riesgos.</li> <li>- Detenga el derrame lo más pronto posible regresando el recipiente a su posición segura o eliminando las fugas.</li> <li>- Si el material derramado es inflamable, elimine (si es posible) al máximo los focos de ignición apagando adicionalmente equipos e instrumentos que se encuentren en el área afectada, extinga todas las llamas, corte el suministro del gas del laboratorio y de los laboratorios adyacentes.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proceda a evacuar el área si el material derramado entro en contacto con otra sustancia química y se observa reacción (emisión de gas, incendio, etc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Todo incidente debe ser informado al jefe inmediato, con</li> </ul>

Fuente: (can stock photo, 2016)

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evite la respiración de vapores del material derramado</li> <li>- Ventile el área (abra las ventanas si es posible).</li> </ul>	<p>el fin de tomar medidas correctivas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunique el incidente a la oficina de salud ocupacional ext 1035</li> </ul>
--	---

Cuadro 22. Control de derrame en el laboratorio. Fuente el autor

### Disposición de residuos

La generación de residuos durante las diferentes actividades en los laboratorios, sugiere implementar una adecuada gestión de los mismos, debido a los potenciales riesgos que encierran al ser sustancias químicas y biológicas que constituyen peligro para las personas y el entorno.

<b>Gestión de residuos químicos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evite el contacto directo con los residuos utilizando los elementos de protección personal.</li> <li>- Considere todos los residuos como peligrosos, asumiendo el máximo nivel de protección.</li> <li>- Los laboratorios deben segregar residuos químicos peligrosos en contenedores separados según los tipos de materiales (por ejemplo, ácidos, inflamables, o bases).</li> <li>- Los residuos químicos peligrosos deben ser empacados en compartimientos cerrados y sellados, en contenedores compatibles que no muestren señales de daño, deterioro, o goteo.</li> <li>- Minimice el tiempo de exposición. Los residuos químicos se deben recoger una vez al mes.</li> <li>- No fume y/o ingiera comidas y bebidas durante la manipulación y transporte de residuos.</li> <li>- Evite el apilamiento de contenedores grandes y pequeños de residuos en la estantería y/o pisos del laboratorio.</li> <li>- Los contenedores de residuo necesitan estar bajo revisión o control de cada generador.</li> <li>- Disponga los contenedores en lugares de fácil acceso para agilizar el retiro por parte de la empresa gestora.</li> </ul>	 <p style="text-align: center;">Fuente: (Luisa Zabala, 2016)</p>

Cuadro 23. Gestión de Residuos Químicos. Fuente el autor

### 3.1.7.3 Medidas en caso de emergencias.

En el desarrollo de las actividades diarias en los laboratorios se presentan situaciones

imprevistas causadas por condiciones inseguras y actos inseguros que ponen en peligro la vida de las personas. La gravedad de estas situaciones depende de las medidas que se tomen al respecto tanto para prevenir como para actuar frente a ellas.

Las instrucciones siguientes deben seguirse solamente en concepto de primeros auxilios, tras los cuales será necesaria la asistencia médica.

<b>Contacto de sustancias químicas con los ojos.</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comuníquese inmediatamente con el consultorio médico.</li> <li>- Inmediatamente después del accidente, irrigar ambos ojos con grandes cantidades de agua, con ayuda de un lavaojos.</li> <li>- Si no se dispone de una fuente lava ojos, las personas lesionadas deben ser colocadas sobre sus espaldas y hacerles fluir agua suavemente a través de las esquinas de sus ojos por al menos 15 minutos. El agua no se debe aplicar directamente sobre el globo ocular, sino a la base de la nariz, esto hace que sea más efectivo el lavado de los ojos, extrayendo las sustancias químicas (los chorros potentes de agua pueden volver a introducir partículas en los ojos).</li> <li>- Mantenga los ojos abiertos.</li> <li>- Estire los párpados hacia el exterior mueva sus ojos continuamente hacia arriba, hacia abajo y hacia los lados, de modo que el agua penetre por debajo de los mismos.</li> <li>- Continúe la irrigación por lo menos 15 minutos.</li> <li>- Seguidamente dependiendo del tipo de sustancia química que causó la afectación, siga las instrucciones de primeros auxilios que aparecen en la etiqueta o en la Ficha de Seguridad, continúe el lavado dos o tres veces más con una solución específica, manteniéndola en contacto con los ojos por 5 minutos.</li> <li>- Vierta en cada ojo una gota de aceite de oliva puro.</li> <li>- Después de que se ha dado los primeros auxilios a sus ojos, rápidamente visite un miembro del equipo médico.</li> </ul>	 <p style="text-align: center;">Fuente: (Salud y medicinas, 2016)</p>

Cuadro 24. Contacto sustancias químicas con los ojos.

<b>Contacto de sustancias químicas con la piel.</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comuníquese inmediatamente en consultorio médico.</li> <li>- Asegúrese de identificar el agente contaminante.</li> <li>- Asegúrese de tener los elementos de protección adecuados para no ser contaminado.</li> <li>- Aleje la persona de la fuente de contacto.</li> <li>- Retire inmediatamente la ropa de la zona afectada</li> <li>- Inmediatamente, irrigue la zona con grandes cantidades de agua preferiblemente con la ducha de seguridad</li> <li>- Seguidamente dependiendo del tipo de sustancia química que causó la afectación, siga las instrucciones de primeros auxilios que</li> </ul>	 <p style="text-align: center;">Fuente: (Organización Internacional del trabajo, 2016)</p>

<p>aparecen en la etiqueta o en la Ficha de Seguridad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Acuda a recibir asistencia médica.</li> </ul>	
<p><b>Contacto de sustancias químicas por inhalación</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comuníquese inmediatamente en consultorio médico.</li> <li>- Trate de identificar el material.</li> <li>- Utilice el tipo adecuado de máscara para gases durante la aproximación a la persona afectada.</li> <li>- Si la máscara disponible no es la adecuada o no hay, será necesario aguantar la respiración el máximo posible mientras se esté en contacto con los vapores tóxicos.</li> <li>- Retire al afectado por inhalación de humo o de vapores de sustancias químicas a un área donde haya aire fresco.</li> <li>- Si la sustancia química ha sido inhalada, siga las instrucciones de primeros auxilios que aparecen en la etiqueta o en la Ficha de Seguridad.</li> <li>- Si el afectado está inconsciente, póngalo en posición lateral de seguridad, con la cabeza de lado, y extienda la lengua hacia fuera, con ayuda de un baja lenguas. Si está consciente, manténgalo apoyado.</li> <li>- Solicite asistencia médica inmediatamente.</li> </ul>	 <p>Fuente: ( WUTORRES, 2016)</p>

Cuadro 25.Contacto sustancias químicas por inhalación.

<p><b>Contacto de sustancias químicas por ingestión.</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comuníquese inmediatamente en consultorio médico.</li> <li>- Asegúrese de identificar el agente contaminante.</li> <li>- No se debe suministrar nada vía oral precipitadamente sin conocer la identidad del producto ingerido.</li> <li>- Si la sustancia química ha sido ingerida, siga las instrucciones de primeros auxilios que aparecen en la etiqueta o en la Ficha de Seguridad.</li> <li>- Si el afectado está inconsciente, póngalo en posición lateral de seguridad, con la cabeza de lado, y extienda la lengua hacia fuera, con ayuda de un baja lenguas. Si está consciente, manténgalo apoyado.</li> <li>- Busque ayuda médica.</li> </ul>	 <p>Fuente: (<a href="http://saludocupacional.univalle.edu.co/factoresderiesgocupacionales.htm">http://saludocupacional.univalle.edu.co/factoresderiesgocupacionales.htm</a>, 2016)</p>

Cuadro 26.Contacto sustancias químicas por ingestión.

### En caso de incendio

- Comuníquese con la oficina de seguridad para activar el plan de emergencias ext 1039.
- No deje trapos impregnados de grasa o aceite en el laboratorio, esto puede causar un incendio.
- Revise periódicamente el perfecto estado de los extintores.

- Un conato de incendio, a menudo puede ser sofocado arrojando un trapo húmedo sobre él. Adicionalmente, tenga en cuenta cerrar las llaves de gas, retirar las sustancias volátiles que se encuentren cerca para evitar la propagación del incendio.
- Reporte la naturaleza y la localización de la emergencia al docente encargado del laboratorio.
- Si se produce un incendio tenga en cuenta:

Retire los productos químicos inflamables (Ej. Frascos o tubos con éter, alcohol, etc.)

Que estén cerca del fuego y los objetos que sirvan de combustible al fuego, en la medida de sus posibilidades.

Si usted ha sido capacitado en el uso de extintores y la intervención no entraña peligro, ubíquese entre el fuego y la salida de escape (por ejemplo, la puerta) e intente extinguir el fuego desde su posición, pero se debe asegurar que se puede salir del área.

- Escoja el extintor según el tipo de fuego generado (solo para conatos)
- Si no sabe usar el extintor, cierre puertas y ventanas (si la magnitud del fuego lo permite) y desaloje la zona.
- Si la magnitud del fuego ha pasado de la etapa incipiente, evacue todas las personas del laboratorio de forma ordenada (sin correr).

### 3.1.8 **Matriz de compatibilidad.**

Para poder organizar todos los lugares de almacenamiento donde se tengan sustancias químicas en las instalaciones de la universidad, es necesario establecer una estructura unificada que contemple aspectos de seguridad, con el propósito de evitar que por las características físico- químicas de algunas sustancias químicas puedan generar

incompatibilidades que produzcan reacciones que desencadenen situaciones de riesgo y produzcan eventos adversos no deseados con consecuencias en la salud de las personas que interactúan con estas sustancias, como es el caso de los docentes, coordinadores, investigadores y estudiantes.

Por esta razón se adoptó el sistema de almacenamiento sugerido por las Naciones Unidas, el cual se describe en la siguiente tabla de colores y pictogramas, la cual deberá ser tenida en cuenta para la ubicación de las sustancias químicas en el lugar de almacenamiento.

Los sitios de almacenamiento deberán tener demarcado la clase de sustancia química acompañada del respectivo pictograma de acuerdo a las características de cada una así:

Número	Tipo de riesgo
1	Materiales explosivos
2	Emisión de gases debido a la presión o reacción química.
3	Inflamabilidad de líquidos (vapores) y gases líquidos que experimentan un calentamiento espontáneo.
4	Inflamabilidad de sólidos o sólidos que experimentan calentamiento espontáneo.
5	Efecto oxidante (comburente).
6	Toxicidad.
7	Radiactividad.
8	Corrosividad.
9	Riesgo de reacción violenta espontánea.
X	La sustancia reacciona violentamente con el agua (se coloca como prefijo del código).

Tabla 4: Almacenamiento sustancias UN

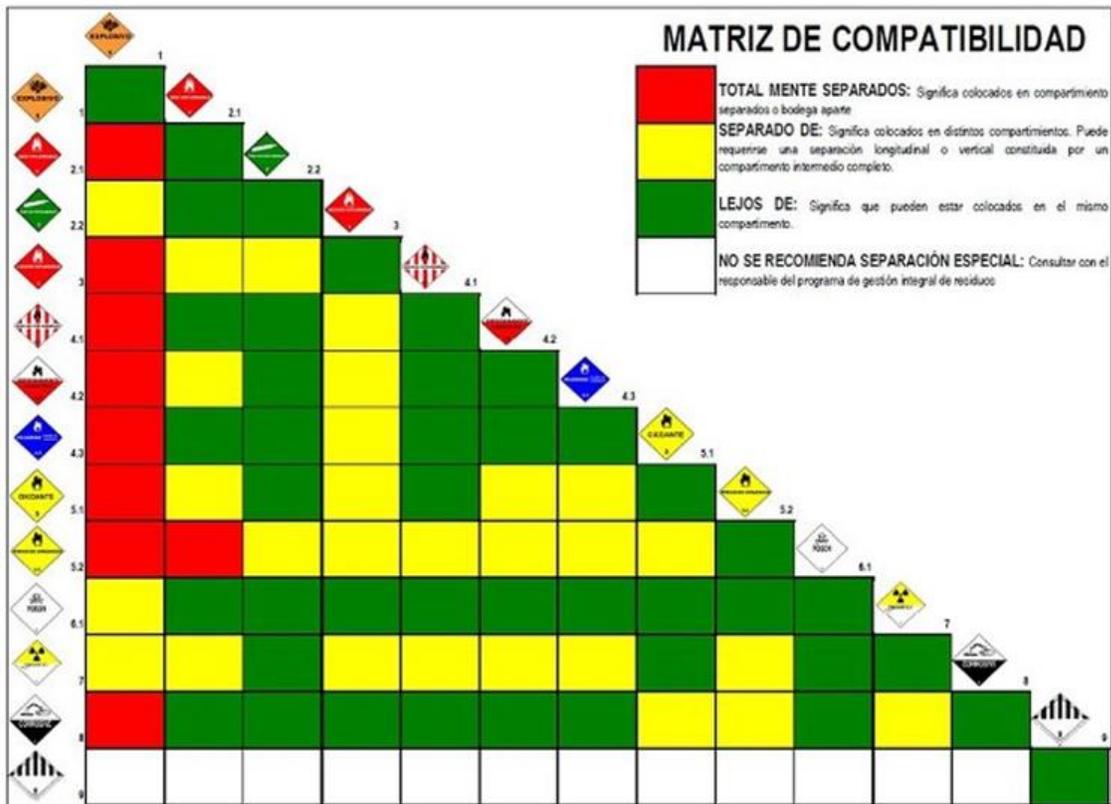


Figura 7. Descripción de matriz de compatibilidad

En el anexo E se detalla la matriz de compatibilidad del área de almacenamiento general así como del laboratorio de morfo fisiología, de acuerdo a las sustancias utilizadas en ellos.

### 3.1.9 Identificación de las sustancias químicas.

La información de esta etapa se debe registrar en el formato Matriz Inventario de Sustancias Químicas (Anexo B) el cual cada área donde se cuente con la presencia de sustancias químicas debe diligenciar la respectiva matriz de acuerdo al siguiente instructivo:

Instructivo para el diligenciamiento del formato de inventario de sustancias químicas en la Universidad Militar Nueva Granada

A continuación encontrará el instructivo paso a paso para diligenciar el formato de inventario de sustancias químicas para los laboratorios de la facultad de medicina de la

Universidad Militar Nueva Granada y los responsables de dicho diligenciamiento.

Las casillas a continuación serán diligenciadas por el responsable del laboratorio o del almacenista en las diferentes áreas.

1. Ubicación: Corresponde al lugar de almacenamiento: Cuarto de almacenamiento general.
2. Responsable técnico: El responsable corresponde al técnico de laboratorio encargado por laboratorio o al técnico encargado del cuarto de almacenamiento.
3. La fecha de actualización corresponde a cuando se realiza alguna modificación o revisión al inventario. Estas modificaciones deben realizarse al comienzo de cada semestre lectivo o cada vez que se incorpore una sustancia química nueva.
4. En la primera columna, denominada producto, debe ir el nombre técnico de la Sustancia Química. Esta será diligenciada por el responsable del área donde se encuentre la sustancia (almacén general o laboratorios).
5. En la segunda columna, denominada Nomenclatura Interna, se registrara la nomenclatura con la que está registrada la sustancia para realizar la trazabilidad, con base en los siguientes criterios:

La nomenclatura interna de las sustancias químicas está compuesta por dos letras y tres dígitos como se define a continuación:

- a. Las dos letras corresponden a la clasificación de las sustancias, acorde a su clasificación según UN, como se presenta a continuación:

1 – Explosivos: EX

2.1 – Gases comprimidos inflamables: GI

2.2 – Gases comprimidos no inflamables: GC

2.3 – Gases comprimidos tóxicos, venenosos o irritantes: GT

3 – Líquidos Inflamables: LI

4 – Sólidos inflamables: SI

5.1 – Oxidantes: SO

5.2 – Peróxidos: SP

6 – Sustancias Tóxicas, Irritantes o nocivas: ST

7 – Sustancias Radioactivas: SR

8 – Sustancias Corrosivas: SC

9 – Sustancias Misceláneos: SM

b. Los tres dígitos a continuación corresponderá a una nomenclatura numérica acorde a cantidad de sustancias presentes en general en la Universidad.

6. En la tercera columna denominada Sitio de almacenamiento se consignará el estante o gaveta donde se encuentre la sustancia, ya sea en los cuartos de almacenamiento general de las diferentes áreas en los laboratorios

7. En la cuarta columna, denominada estado físico, se consignará el estado en el que se encuentra la sustancia en su forma comercial, sólida, líquida, gaseosa o gel.

8. En la quinta casilla denominada tipo de recipiente se consignara el envase y tipo de material en el que viene la sustancia en su presentación comercial. Ejemplo: botella plástica, botella de vidrio, recipiente metálico, bolsa plástica, etc.

9. En la sexta columna, denominada presentación comercial, se consignara la cantidad y la unidad de medida en que viene la sustancia química originalmente (500 g, 1 Kg, 1 lb, 1 L, 20 L, etc.

10. En la séptima columna, denominada cantidad almacenada se consignara el número de recipientes con la cantidad presente. Ejemplo: 2 canecas sin destapar de 20 L y 1 caneca en uso con 10 L. 1 Kg sin comenzar y 200 g en botella plástica, etc.

11. En la octava columna, denominada condiciones especiales de almacenamiento, se consignara si por motivos de uso, requiere alguna condición especial de almacenamiento, diferente a las demás sustancias químicas. Por ejemplo, mantener en refrigeración, uso exclusivo de proyecto y nombre del proyecto, etc.

Las siguientes columnas se diligenciaran por el área SOGA de la Universidad Militar Nueva Granada

12. En la columna novena, denominada **Rombo NFPA** se consignara el rombo NFPA 704 diligenciado para la sustancia química específicamente. Ejemplo:



Figura 8. Rombo NFPA

13. En las columnas de la décima a la trece, denominadas Clasificación del riesgo según HMIS III se diligenciaran los datos correspondientes al diligenciamiento HMIS III para cada sustancia química, conforme a la información de la ficha de seguridad de la sustancia química de forma específica

14. En la columna catorce, denominada Fecha de la Hoja de seguridad, se diligenciará la fecha de la Ficha de seguridad de la sustancia química que reposa en el archivo correspondiente.

15. En la última fila, se diligenciara el responsable de la revisión y actualización del inventario por parte de SOGA de la Universidad Militar Nueva Granada.

### **3.1.9.1 Consecución o Elaboración de las Hojas de Datos de Seguridad de cada sustancia (MSDS).**

En primera instancia, cada coordinador o responsable del área donde se tenga sustancias químicas, solicitará al proveedor de la misma la respectiva MSDS en el idioma español, que contenga la siguiente información:

- Identificación del producto y de la compañía: nombre comercial, nombre común y uso del producto.
- Composición e información sobre los ingredientes del producto: componentes, cantidad de cada componente por peso, número CAS, número UN, diamante de peligro según la norma N.F.P.A. 704, rótulos U.N., frases S y frases R,
- Indicación de riesgos: para la salud (agudos, subagudos y crónicos) y para el ambiente.
- Medidas de primeros auxilios
- Medidas para los riesgos de incendio y/o explosión
- Procedimientos en caso de escape o derrame.
- Almacenamiento y manipulación.
- Control de exposición / Equipo de Protección personal
- Propiedades físicas y químicas de cada uno de los componentes y de la mezcla (si aplica)
- Estabilidad y reactividad de cada uno de los componentes y de la mezcla (si aplica)
- Información toxicológica de cada uno de los componentes y de la mezcla (si aplica)

- Información ecológica de cada uno de los componentes y de la mezcla (si aplica): Eco toxicidad, movilidad, persistencia, degradación, posibilidad de bioacumulación
- Consideraciones de eliminación y/o disposición
- Información de transporte (CANUTEC)
- Información de regulación legal nacional e internacional que aplican a la sustancia o la mezcla
- Otra información.

Para su elaboración se debe tener en cuenta los parámetros establecidos en la Norma Técnica Colombiana NTC 4435 donde se define el contenido que deben tener las hojas de seguridad MSDS.

### **3.1.10 Vigilancia de la Salud de los trabajadores expuestos**

La vigilancia de la salud de los trabajadores ocupacionalmente expuestos consiste en la recolección, análisis e interpretación de una manera sistemática y continua de datos acerca de la salud de los trabajadores objeto del presente programa, y su utilización en la planificación, implementación y evaluación de programas de salud para este grupo laboral. La vigilancia de la salud debe guardar una estrecha relación con la identificación de peligros y la valoración de riesgos.

Comprende, entre otras, las evaluaciones médicas ocupacionales y las pruebas complementarias (muy relacionadas con el monitoreo biológico) contempladas en el profesigramas de la Universidad, las cuales deben incluir aspectos específicos de acuerdo con la información toxicológica disponible para las sustancias, la frecuencia de la exposición y la severidad de las consecuencias en salud asociadas a la exposición de los trabajadores en

sus ocupaciones.

La vigilancia médica comprende (Res. 2346 de 2007 del MPS):

Evaluación médica ocupacional y pruebas complementarias de pre-ingreso. De acuerdo con la norma mencionada, tiene como objetivos:

- Determinar la aptitud del aspirante a trabajador para desempeñar en forma eficiente las labores sin perjuicio de su salud o la de terceros, comparando las demandas y los peligros químicos del oficio para el cual se desea contratar, con sus capacidades físicas y mentales;
- Establecer la existencia de restricciones que ameriten alguna condición sujeta a modificación;
- Identificar condiciones de salud que estando presentes en el trabajador, puedan agravarse en desarrollo del trabajo y, en especial, por la exposición a las sustancias químicas que se han identificado en éste.

Evaluación médica ocupacional periódica con las pruebas complementarias pertinentes, cuyos objetivos son:

- Monitorear la exposición a factores de riesgo químico e identificar en forma precoz, posibles alteraciones temporales, permanentes o agravadas del estado de salud del trabajador, ocasionadas por la exposición a dichos factores. Incluye el monitoreo biológico.
- Detectar enfermedades de origen común, con el fin de establecer un manejo preventivo

Evaluación médica especial. Se realiza cuando se sospecha la presencia de un efecto negativo en la salud de un trabajador expuesto a sustancias químicas en su trabajo.

Evaluación médica y pruebas complementarias de egreso. Objetivos:

- Valorar y registrar las condiciones de salud en las que el trabajador se retira de las tareas o funciones asignadas y en las que estuvo expuesto a sustancias químicas.
- Retroalimentar a los responsables de la seguridad y la salud ocupacional de la Universidad Militar Nueva Granada sobre la efectividad de los programas control del riesgo químico en los que participó.
- Orientar al trabajador sobre las acciones a tomar para conservar y/o recuperar su salud y remitirlo a los servicios de atención en salud, si es del caso.
- La periodicidad de las evaluaciones médicas periódicas y el contenido del monitoreo biológico se establecerá de acuerdo con los resultados de la evaluación de riesgo de las sustancias químicas a las que se encuentren expuestos los trabajadores y de acuerdo al profesiograma de la Universidad Militar Nueva Granada.

### **3.1.11 Medidas de intervención.**

#### **3.1.11.1 En el ambiente de trabajo.**

Para mantener un óptimo estado del medio de trabajo y con el propósito de minimizar cualquier probabilidad de ocurrencia de eventos no deseados se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos:

- El área de almacenamiento deberá mantenerse en perfectas condiciones de orden y aseo
- Mantener libres los accesos a los extintores, camillas y elementos de atención de emergencias.

- Mantener el área de almacenamiento debidamente identificada y señalizada
- El acceso al área debe ser controlado y limitado a las personas autorizadas
- El área de almacenamiento debe mantener una iluminación adecuada y preferiblemente a prueba de explosión.
- Los sitios de almacenamiento de sustancias químicas deben tener algún sistema que garantice la ventilación del lugar para evitar la acumulación de posibles vapores o gases.
- El área de almacenamiento masivo o bodegas deberá tener preferiblemente un sistema de alarma en caso de incendio.
- Todos los envases que se encuentren en el área de almacenamiento tienen que estar debidamente rotulados.
- No se deben almacenar sustancias químicas en o cerca de áreas calientes, tales como hornos o cerca de ventanas donde les dé directamente el sol.
- Realice una inspección visual periódica de las sustancias químicas y sus envases para detectar cuándo debe eliminarse la sustancia.
- Almacene sustancias químicas, especialmente ácidos y compuestos que reaccionan con agua, alejados de ventanas o donde haya posibles filtraciones de agua.
- Las sustancias que no se encuentren en el inventario previamente levantado, deberán incluirse de manera inmediata para proceder a realizar el diseño de la hoja de seguridad.
- Una vez se construyan las hojas de seguridad, se deberán divulgar a los trabajadores ocupacionalmente expuestos.

- Las hojas de seguridad MSDS deberán estar bajo custodia del Coordinador responsable de la Salud Ocupacional en la Universidad Militar Nueva Granada y deberá existir una copia en cada lugar donde se encuentren ubicadas las sustancias químicas.
- Una vez se estructuren las hojas de seguridad MSDS, se deberá levantar la matriz de elementos de protección personal de acuerdo a las sustancias utilizadas.

### **3.1.11.2 Trabajadores.**

En el caso de detectar afecciones a la salud de los trabajadores que se sospeche que tienen relación con la exposición a sustancias químicas en el lugar de trabajo, se retira de la exposición al trabajador y se procederá a la confirmación de los hallazgos. Se remite al trabajador a la EPS a que está afiliado, indicando la sospecha diagnóstica que arroja la vigilancia de la salud y el listado de sustancias a las cuales está expuesto el trabajador.

Si el diagnóstico se confirma, se siguen las indicaciones del médico tratante, se investiga si pueden existir otros casos entre los trabajadores expuestos a las mismas sustancias, se revalora el riesgo del área o áreas comprometidas y de las sustancias involucradas y se toman las acciones que se consideren más adecuadas para el control del riesgo, plan de acción. Considerar la posibilidad de una evaluación o re-evaluación de higiene ocupacional.

Si no se confirma el diagnóstico, no es necesario adelantar las acciones anteriores.

Adicionalmente a la vigilancia que se debe realizar sobre la población objeto, es importante implementar el uso obligatorio de los elementos de protección individual requeridos de manera específica para la manipulación segura de las diferentes sustancias químicas.

## PARTE 4

### 4.1 CONCLUSIONES.

- Se llevó acabo el diagnostico de peligro químico en los laboratorios de la facultad de medicina, mediante el diseño y aplicación de listas de chequeo, se logró evidenciar algunas falencias sobre el manejo de las sustancias químicas, principalmente en el almacenamiento debido a que no se cuenta con instalaciones adecuadas y el personal encargado de esta actividad no tiene claridad sobre la compatibilidad de las sustancias al momento de ser acopiadas, así mismo los equipos de seguridad (lavajos kit de derrame, duchas) no se encuentran en algunos laboratorios, y en otros se encuentran en desuso, así mismo en algunos laboratorios no se cuenta con la señalización adecuada para estas áreas.
- La realización de la matriz de peligros se llevó a cabo mediante la metodología GTC 45, en la cual se realizó la identificación de los peligros, la evaluación del riesgo, y la aceptabilidad o no de los mismos; se tuvo en cuenta las auditorías realizadas en las visitas a las instalaciones de los laboratorios, en las cuales se observaron los riesgos, el lugar de trabajo y los elementos de protección personal utilizados. En la matriz de peligros se tiene en cuenta los tres principales procesos que se llevan a cabo en los laboratorios (prestación de servicios a la academia, Adquisiciones y mantenimiento, y docencia). De esta matriz se observan los riesgos que tienen aceptabilidad con controles específicos que son la mayoría que ha venido implementando la universidad, los que no tienen aceptabilidad son generados principalmente por el desorden y

desconocimiento del personal en la manipulación de químicos (aerosoles, sólidos y líquidos).

- Una vez se identificó y se evaluó los riesgos de los laboratorios, se indican las acciones a tomar para cada uno de los peligros priorizados en la matriz de peligros, esto mediante la elaboración de protocolos de seguridad y emergencia en cada una de las etapas de la gestión de los productos químicos, desde su recepción, hasta su disposición final, medidas a realizar en la fuente, en el individuo y en el ambiente.
- El programa de riesgo químico es una herramienta que brinda a la facultad de medicina las medidas necesarias para el control y reducción de las afectaciones a la salud de los trabajadores, causadas por la manipulación de las sustancias químicas, es responsabilidad de la institución tomar acciones eficaces sobre los peligros a los que se ven expuesto sus colaboradores, el programa sirve de orientación y enseñanza sobre la identificación y solución de la problemática asociada al riesgo químico dentro de los laboratorios de la Facultad de medicina.

#### **4.2 RECOMENDACIONES.**

- Dentro de los laboratorios existe gran variedad de sustancias químicas que tienen diferentes características, las cuales dentro de las normas seguras para el almacenamiento de estos productos deben estar agrupadas y almacenadas con criterios técnicos de compatibilidad e incompatibilidad de los mismos, situación inexistente en la áreas estudiadas.
- Se deben implementar los protocolos desarrollados en este proyecto, para poder mantener un trabajo seguro en los laboratorios y cuartos de almacenamiento, manteniendo la salud de los trabajadores.
- Se recomienda instaurar los controles operativos para mitigar el riesgo químico en función de los controles en la fuente, en el ambiente y en las persona, para lograr mejorar las condiciones de seguridad y salud en el trabajo.
- Es importante que la Universidad Militar Nueva Granada siga en el mejoramiento continuo del programa de gestión en riesgo químico, para mejorar la manipulación, uso y disposición final de estas, minimizando así los riesgos en la salud de los trabajadores y contribuyendo al bienestar de la universidad.
- Se debe reforzar continuamente los conocimientos sobre cómo atender una situación de emergencia relacionada con el riesgo químico, así como incentivar que más personas integren la brigada de emergencias de la universidad.
- Debe haber un compromiso por parte de la universidad en invertir en sistemas de alarma y control ante cualquier tipo de emergencia, esto con el fin de minimizar los riesgos a los cuales se exponen los trabajadores y estudiantes de la facultad.

### 4.3 BIBLIOGRAFÍA.

- HENAO ROBLEDO, Fernando, *et al.* Riesgos Químicos. 2 ed. Colombia. 2015. P. 3-180.
- CENTRO DE EMERGENCIA DEL TRANSPORTE CANADIENSE. 2012. *Guía de respuesta en caso de emergencia*. Disponible en:  
[http://consejocolombianodeseguridad.org.co/interna\\_cispro.php?idnoticia=123](http://consejocolombianodeseguridad.org.co/interna_cispro.php?idnoticia=123)
- ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. 2009. *Metodologías de análisis de riesgo. Documento soporte. Guía para elaborar planes de emergencia y contingencia*. Disponible en:  
<http://www.sire.gov.co/documents/13276/69801/A.3.4+Metodologias+AR.pdf/288b65be-c4d8-4d3f-a5f6-51942324e699>
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. 2012. *Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional*. GTC 45. Bogotá D.C.: El Instituto, p. 1-18.
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. 2008. *Referencias bibliográficas. Contenido, forma y estructura*. NTC 5613. Bogotá D.C.: El Instituto, 38 p.
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. 1998. *Referencias documentales para fuentes de información electrónicas*. NTC 4490. Bogotá D.C.: El Instituto, 27 p.

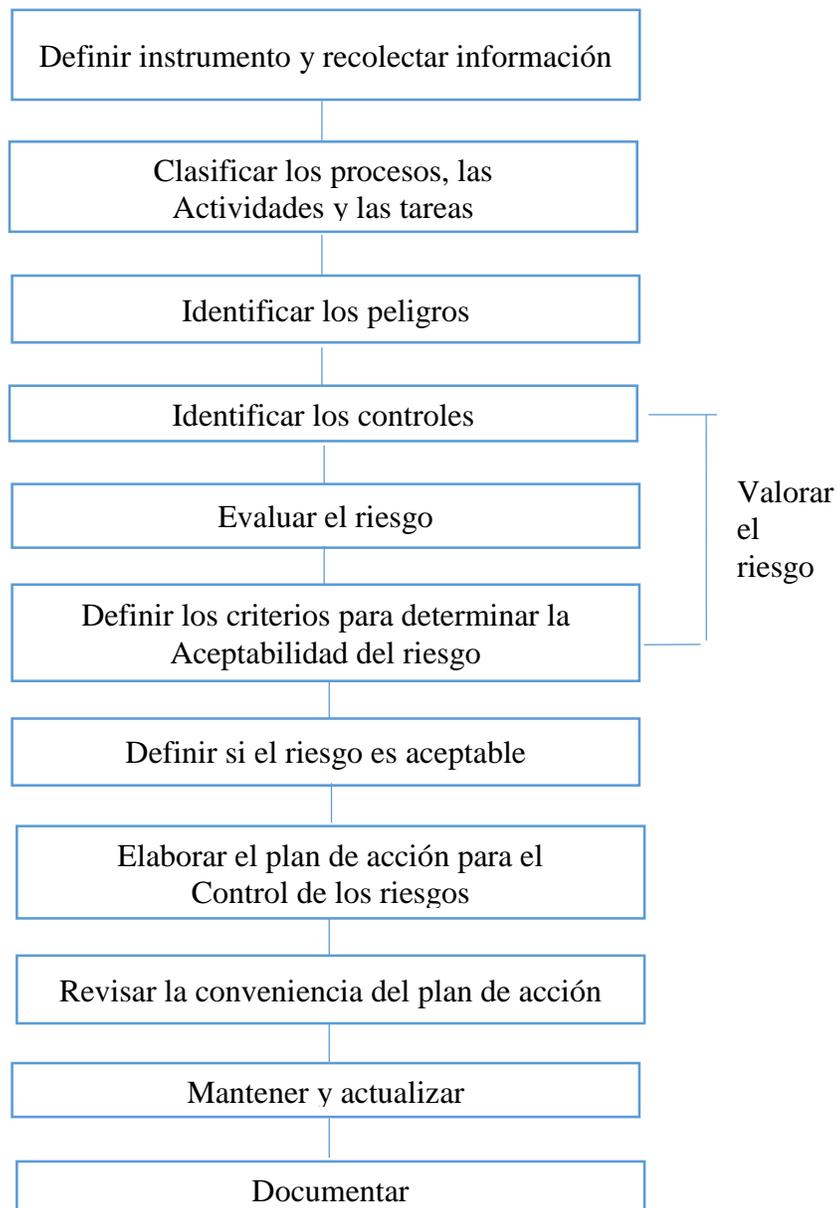
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. 2007. *Sistemas de gestión en seguridad y salud ocupacional. Requisitos*. NTC-OHSAS 18001. Bogotá D.C.: El Instituto, 40 p.
- LEY 1562. 2012. *Por el cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional*. Congreso de Colombia.
- Decreto 1443. 2014. *Por el cual se dictan disposiciones para la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST)*. Ministerio de Trabajo.
- NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION. 2007. NFPA 10: *Norma para Extintores Portátiles Contra Incendios*.
- SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO. Panorama de factores de riesgo. Disponible en internet: <http://norma-ohsas18001.blogspot.com/2012/12/panorama-de-factores-de-riesgo.html>
- SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE - SENA. Actos y condiciones inseguras. Disponible en internet: <http://www.slideshare.net/NataliiaRodriguez/actos-y-condiciones-inseguras-12531418>
- WUTORRES. (Enero de 2016). WUTORRES. Obtenido de <http://prevencionseguridadysaludlaboral.blogspot.com/>
- (ICONTEC), I. C. (2015). Transporte de mercancías peligrosas, definiciones, clasificación, marcado, etiquetado y rotulado. NTC 1692. Obtenido de <https://www.mintransporte.gov.co/descargar.php?id=2922>

- 704, N. (2015). Standard System for the Identification of the Hazards of Materials for Emergency Response. Obtenido de <http://www.nfpa.org/codes-and-standards/document-information-pages?mode=code&code=704>
- Abacoldext S.A.S. (Enero de 2016). Abacoldext S.A.S. Obtenido de <http://www.abastecedoracolombianadeextintores.com/>
- can stock photo. (Enero de 2016). can stock photo. Obtenido de <http://www.canstockphoto.es/>
- Denios. (Enero de 2016). Interempresas. Obtenido de <https://www.interempresas.net>
- <http://saludocupacional.univalle.edu.co/factoresderiesgocupacionales.htm>. (Enero de 2016). Obtenido de <http://tratandodepasarelsemestre.blogspot.com.co/>
- J. J. KELLER & ASSOCIATES, I. (2014). Hazardous Materials Identification Systema: Ratings Instruction Guide. Obtenido de <http://www.jjkeller.com/wcsstore/CVCatalogAssetStore/references/miscellaneous/hmis-downloads/392H-1.pdf>
- Luisa Zabala. (Enero de 2016). mdrhemodinamia. Obtenido de <http://mdrhemodinamia.blogspot.com.co/>
- M&H Consultores. (Enero de 2016). M&H Consultores. Obtenido de <http://myhconsultores.com/>
- Marcelo Lopez. (Enero de 2016). Centro de capacitación y desarrollo de la camara aduanera de Chile. Obtenido de <http://www.camcap.cl/>
- Organización Internacional del trabajo. (Enero de 2016). Organización Internacional del trabajo. Obtenido de <http://training.itcilo.it/>

# ANEXOS

**Anexo A. GTC 45**

De acuerdo a la Guía Técnica Colombiana GTC-45 en las versiones 1997 y 2010, presenta las actividades para la identificación de los peligros y la valoración del riesgo:



Fuente: GTC-45 versión 2010

A continuación se presenta la matriz de peligros de la facultad de medicina.

**MATRIZ DE PELIGROS FACULTAD DE MEDICINA Y CIENCIAS DE LA SALUD UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA**

LABORADA: ING NICOLAS CASALLAS ORTEGA		PELIGRO																			CONTROLES EXISTENTES										EVALUACION DEL RIESGO					CRITERIOS PARA CONTROLES					MEDIDAS DE INTERVENCIÓN				
Proceso	Zona/ Lugar	Actividades	Tareas	Rutinario (Si o No)	Descripción	Clasificación	Efectos Posibles.	Fuente	Medio	Individuo	N.D.	N.E.	N.P.	Interpretación del N.P.	N.C.	N.R.	Interpretación del N.R.	Aceptabilidad del Riesgo.	No. Es.	Pear Consecuencia.	Existencia Prevención Legal Análoga	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Saludación, advertencia, controles administrativos	Equipos, Elementos de Protección Personal																			
Prestación de Servicios a la academia	Ed. Antiguo - Piso 1 Laboratorio de Anatomía.	Laboratorista	Disposición de cuerpos para trabajo de laboratorio	Si	Los laboratoristas tienen que cargar los cuerpos que son usados para las prácticas de laboratorio	Biomecánicos-Esfuerzo.	Problemas musculares y articulares.							Medio	25	150	II	Aceptable con Control Específico	2	Laciones musculares.	Si	Adquirir un mueble que permita transportar materiales y cuerpos pesados.																							
Prestación de Servicios a la academia	Ed. Antiguo - Piso 1 Laboratorio de Anatomía.	Laboratorista	Disposición de cuerpos para trabajo de laboratorio	Si	Los laboratoristas maneja químicos para la preservación de los cuerpos del laboratorio.	Químico-liquidos, gases y vapores	Intoxicación química e irritaciones de ojos, piel y afecciones en vías respiratorias.							Alto	25	450	II	Aceptable con Control Específico	2	Intoxicación y quemaduras.	Si				Señalar uso de EPP obligatorios. Verificar almacenamiento de las sustancias químicas.	Uso de mascaral con filtro para alérgicos, traje para protección biológica desechable, guantes y gafas de protección visual.																			
Prestación de Servicios a la academia	Ed. Antiguo - Piso 1 Laboratorio de Anatomía.	Prácticas de laboratorio	Diversas practicas de laboratorio	Si	Los estudiantes realizan practicas de laboratorio en las cuales utilizan bisturi con constancia.	Condiciones de seguridad-Mecánico	Cortes.							Alto	25	450	II	Aceptable con Control Específico	45	Lesiones en la piel tejido y musculos.	Si				Se debe hacer una capacitación o charla sobre el buen uso del bisturi y las medidas preventivas con respecto a su uso.	Los estudiantes, docentes y auxiliares que permanezcan en el lugar deberán portar los EPP adecuados.																			
Prestación de Servicios a la academia	Ed. Antiguo - Piso 1 Laboratorio de Anatomía.	tareas administrativas del laboratorio	Trabajo de oficina realizado en puestos de computo	Si	Los encargados del laboratorio realizan trabajos en computadores que poseen porta teclados fuese sobre horca al día.	Biomecánicos-Ergonomía.	problemas musculares.							Alto	25	300	II	Aceptable con Control Específico	4	lesión en el túnel de carpo	Si				SVE biomecánicos. Hábitos posturales. Pausas Activas																				
Adquisiciones Mantenimiento	Ed. Antiguo - Piso 1 Bodega de químicos	Almacenamiento de las sustancias químicas	Limpieza del área	Si	El personal de aseo realiza la limpieza mojado casi todo sin tener en cuenta que algunos químicos podrían reaccionar con el agua, y en el acompañamiento del (los) encargados de la bodega.	Químico Seguridad - localivo	Quemaduras, reacciones químicas, gases tóxicos							Alto	25	300	II	Aceptable con Control Específico	2	Reacciones químicas en el ambiente y/o afectando que ejecute estas labores en el área.	Si				Establecer en el manual de Riesgo químico y Biológico el protocolo de limpieza aplicable para el personal de la empresa de aseo. La empresa de aseo serán los responsables de aplicar el protocolo en sus labores diarias. Realizar una charla con este personal acerca de las normas de seguridad al momento de llevar a cabo limpieza en esta área dejando registro en actas. El personal que realice el aseo debe estar acompañado de un representante de los laboratorios o encargado.																				
Adquisiciones Mantenimiento	Ed. Antiguo - Piso 1 Bodega de químicos	Almacenamiento de las sustancias químicas	Almacenamiento de las sustancias químicas	Si	En caso de un incendio el cuarto no cuenta con un extintor o algún otro mecanismo para controlar un incendio	Seguridad- tecnológico	Econatos de incendio, respuesta inadecuada al momento de presentarse una emergencia.							Muy Alto	25	600	I	No Aceptable	2	Propagación de incendios, daños a la propiedad, lesiones de gravedad al personal.	Si				Instalar extintor de espuma A.B. AFFF con capacidad de 20 lbs. Debidamente sellado con utilización en la parte exterior cerca al ingreso, cubrir con protector. El personal de laboratorio deberá conformar y participar activamente en las capacitaciones de la Brigada de Emergencias con el fin de dar respuesta adecuada al momento de una emergencia.																				
Adquisiciones Mantenimiento	Ed. Antiguo - Piso 1 Bodega de químicos	Almacenamiento de las sustancias químicas	Almacenamiento de las sustancias químicas	Si	Se encuentran instalados toma corrientes en el área.	Seguridad- eléctrico	Riesgo Eléctrico, chispas, explosiones, quemaduras.	Las tomas se encuentran en buen estado						Medio	25	150	II	Aceptable con Control Específico	2	Propagación de incendios, daños a la propiedad, lesiones de gravedad al	Si				Retiro de las tomas eléctricas del lugar, allí no deben funcionar tomas.																				
Adquisiciones Mantenimiento	Ed. Antiguo - Piso 1 Bodega de químicos	Almacenamiento de las sustancias químicas	Almacenamiento de las sustancias químicas	Si	Almacenamiento de diferentes clases de sustancias químicas en sus respectivos recipientes, sin rotulación de acuerdo con rónimo NFPA.	Químico	Riesgo químico, posible cobriación de sustancia no compatibles, desconocimiento del grado de peligrosidad de las sustancias	recipientes debidamente sellados y en buen estado	El personal que ingresa al área con los encargados de los laboratorios dan conocimiento en el manejo de sustancias químicas.					Muy Alto	25	450	I	No Aceptable	2	Reacciones químicas en el ambiente y/o afectando la persona que manipule incorrectamente el químico	Si				Rotular todos los recipientes que se almacenen en la bodega de acuerdo con el rónimo de la NFPA, el personal encargado deberá realizar continuamente revisión en el área para verificar compatibilidad del almacenamiento.																				
Adquisiciones Mantenimiento	Ed. Antiguo - Piso 1 Bodega de químicos	Almacenamiento de sustancias químicas	Almacenamiento y manipulación de sustancias químicas	Si	Ausencia de Hojas de seguridad en la bodega.	Químico	Riesgo químico, inadecuada respuesta ante una emergencia - Quemaduras, derrames etc.							Alto	25	450	II	Aceptable con Control Específico	2	Alteraciones a la salud, daño a la propiedad.	Si				Publicar las hojas de seguridad de los productos químicos en un A4, por orden alfabético en una zona de fácil acceso y de conocimiento de todo el personal.	Uso adecuado de Elementos de Protección personal al momento de almacenar o manipular las sustancias químicas.																			
Adquisiciones Mantenimiento	Ed. Antiguo - Piso 1 Bodega de químicos	Almacenamiento de las sustancias químicas	Almacenamiento sobre stand de recipientes de vidrio.	Si	Puesta de recipientes de vidrio que contienen sustancias químicas por encima del segundo nivel de los estantes.	De Seguridad - localivo	Riesgo químico, caída de materiales sobre el personal, heridas - quemaduras	los estantes se encuentran asegurados						Alto	25	300	II	Aceptable con Control Específico	5	Reacciones químicas, incendios, explosiones	Si				Instalar en los estantes compuertas o barreras que impidan la caída de los recipientes en caso de presentarse un sismo, al tránsito del personal o cualquier otro evento que pueda suceder.	Reubicar los recipientes teniendo en cuenta la compatibilidad de las sustancias químicas, en estantería a máximo 2 niveles de altura.																			
Adquisiciones Mantenimiento	Ed. Antiguo - Piso 1 Bodega de químicos	Almacenamiento de las sustancias químicas	Almacenamiento de las sustancias químicas	Si	Se evidencia almacenamiento de 2 recipientes con contenido de residuos provenientes de los laboratorios, por falta de área destinada para tal fin.	Químico	Inadecuada disposición de los residuos, posible combinación de sustancias, conato de incendio.							Alto	25	450	II	Aceptable con Control Específico	5	Inadecuada disposición, reacciones químicas, incendios.	Si				Adequar una área para la disposición de residuos provenientes de los diferentes laboratorios, teniendo en cuenta condiciones ambientales y de seguridad.																				
Adquisiciones Mantenimiento	Ed. Antiguo - Piso 1 Bodega de químicos	Almacenamiento de material de vidrio	Almacenamiento de material de vidrio (Erlenmeyer, tubos de ensayo etc.)	Si	Se almacena material de vidrio en cajas de cartón (Material inflamable)	Químico-liquidos, gases y vapores	Inflamabilidad, posible propagación de incendios.							alto	25	150	II	Aceptable con Control Específico	2	Propagación de incendios.	Si				Sustituir material (Cartón) por un material menos inflamable donde pueda almacenarse este material.	El sitio donde se almacenan estos materiales deberá estar debidamente sellado y en orden.																			
Adquisiciones Mantenimiento	Ed. Antiguo - Piso 1 Bodega de químicos	Almacenamiento de las sustancias químicas	Almacenamiento de las sustancias químicas	Si	Ausencia de un sistema de ventilación extracción dentro de la bodega.	Físico - Temperaturas - Químico	Acumulación de vapores en el área, posible propagación de incendios.	El área cuenta con 2 ventanas con rejilla.						Medio	25	200	II	Aceptable con Control Específico	2	Acumulación de vapores, propagación de incendios.	Si				Adequar sistema de extracción - ventilación en el laboratorio.																				



MATRIZ DE PELIGROS FACULTAD DE MEDICINA Y CIENCIAS DE LA SALUD UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA																									
<b>LABORADA: ING NICOLAS CASALLAS ORTEGA</b>																									
Prestación de Servicios a la academia	Ed. Antigua - Piso 1 Laboratorio de Anatomía.	Tareas administrativas del laboratorio	Baños	SI	El baño presenta un área pequeña y existe la presencia de un fohol que puede llegar a bloquear la puerta.	Condiciones de seguridad-Espacios confinados.	atrapamiento de personas y efectos psicológicos a personas claustrofóbicas.				6	1	6	Medio	10	60	III	Aceptable	4	atrapamiento, claustrofobia	SI			asegurar el fohol a la pared con laminas de metal y hacerle pruebas de resistencia.	
Prestación de Servicios a la academia	Ed. Antigua - Piso 1 Laboratorio de Anatomía.	Tareas administrativas del laboratorio	Baños	SI	El piso del baño no es el optimo para los niveles de humedad del baño, se pueden presentar caídas y deslizamientos.	Condiciones de seguridad-Locativos.	caídas, lesiones musculares, esguines, fracturas.	El piso no es antideslizante			6	2	12	Alto	25	300	II	Aceptable con Control Especifico	4	Fracturas.	SI			Considerar remodelación del piso por uno antideslizante	Señalización de peligro (piso húmedo)
Prestación de Servicios a la academia	Ed. Antigua - Piso 1 Laboratorio de Anatomía.	Trabajo con mecheros	Prácticas de laboratorio que requieren el uso de mecheros	SI	La luz de la mecha es poco visible y perceptible, ya que se utiliza gas propano.	Físico - Temperaturas	Quemaduras en manos, entrafados.				2	3	6	Medio	25	150	II	Aceptable con Control Especifico	45	Quemaduras graves	SI			Instalar una señal de aviso preventivo y de peligro (cuidado llama, riesgo de quemadura) - Protocolos de ingreso al laboratorio.	
Prestación de Servicios a la academia	Ed. Antigua - Piso 1 Laboratorio de Biología	Trabajo con mecheros	Prácticas con implementos de laboratorio que requieren el uso del mechero.	SI	Durante las practicas se utilizan los mecheros que funcionan con gas propano, si el mechero está dañado, puede haber fuga de gas.	De Seguridad - Tecnológico - Fuga de gas	Acumulación de gases, explosiones, incendios.	Corre de válvulas cuando no hay practicas.	Ventilación del área durante las practicas.	Extintores.	2	3	6	Medio	60	360	II	Aceptable con Control Especifico	45	Explosión, fugas, incendios.	SI			Revisión técnica por gas natural y medición de gases para controlar que no existan escapes o fugas.	Plan de Emergencias
Prestación de Servicios a la academia	Ed. Antigua - Piso 1 Laboratorio de Biología	Trabajo con equipos eléctricos - instalaciones eléctricas	Uso de elementos y equipos que funcionan con corriente eléctrica.	SI	Durante las practicas se utilizan equipos que funcionan con corriente eléctrica.	De Seguridad - Eléctrico - Baja tensión	Quemaduras, choque eléctrico, deflta a equipos.		Extintores		6	3	18	Alto	25	450	II	Aceptable con Control Especifico	45	Corto circuito, quemaduras.	SI			Señalar el voltaje en todas las conexiones del área. Programa de riesgo eléctrico. Inspecciones de verificación. Programa de mantenimiento preventivo de equipos eléctricos.	
Prestación de Servicios a la academia	Ed. Antigua - Piso 1 Laboratorio de Biología	Trabajo sobre los mecheros	Prácticas colocando material de trabajo y herramientas sobre los mecheros (combustibles)	SI	Tomas ubicadas en el panel central del meson de forma vertical sin señalización.	Seguridad - Eléctrico	Riesgo Eléctrico, chispas, quemaduras, incendios.	Las tomas se encuentran en buen estado.			6	3	18	Alto	25	450	II	Aceptable con Control Especifico	45	Incendios, quemaduras.	SI			Señalar 40 tomas corrientes, con su respectiva identificación y voltaje (120V).	
Prestación de Servicios a la academia	Ed. Antigua - Piso 1 Laboratorio de Biología	Manipulación de material de vidrio	Realización de prácticas con material de vidrio, almacenamiento y traslado.	SI	Manipulación de material de vidrio en las practicas por estudiantes y por el tecnico también encargado del almacenamiento y traslado.	Condiciones de seguridad-Mecanico	Cortes, heridas, punciones, infecciones.	Los materiales y equipos de vidrio se encuentran en buen estado para su uso			2	3	6	Medio	10	60	III	Aceptable	45	Heridas infectadas	SI			Uso de Guantes y Recipientes adecuados para la disposición del material de vidrio roto.	
Prestación de Servicios a la academia	Ed. Antigua - Piso 1 Laboratorio de Biología	Productos químicos y otras sustancias	Almacenamiento y manipulación de productos químicos y otras sustancias.	SI	Manipulación de los diferentes tipos de químicos (líquidos y sólidos) utilizados en el laboratorio.	Químico	Intoxicación, irritaciones en la piel.	Los frascos que los contienen se encuentran en buen estado	Capacitación		6	2	12	Alto	25	300	II	Aceptable con Control Especifico	45	Intoxicación, quemaduras, irritación mas en ojos y piel.	SI			Programa de Riesgo Químico. Rotulado, Etiquetado y Hojas de Seguridad.	Uso de EPI para riesgo químico
Prestación de Servicios a la academia	Ed. Antigua - Piso 1 Laboratorio de Biología	Productos químicos y otras sustancias	Extracción de aceites y gases.	SI	Existe un riesgo físico por la contaminación efectiva que causan los extractores de gases del laboratorio.	Físico-ruído	fatiga auditiva, estrés, irritabilidad.				2	3	6	Medio	10	60	III	Aceptable	45	Encambramiento de la audición, vertigo.	SI			Sustituir el extractor por otro menos ruidoso	Mantenimiento del extractor
Prestación de Servicios a la academia	Ed. Antigua - Piso 1 Laboratorio de Biología	Organización de los equipos de laboratorio.	hacer limpieza y organizar los equipos de laboratorio.	SI	Se muestran equipos de laboratorio especiales que presentan un alto riesgo como centrifugas y baños ultrasonicos.	Biomecánico-esfuerzo	Dolores musculares y articulares.				6	1	6	Medio	25	150	II	Aceptable con Control Especifico	2	Lesiones dorsolumbares, esguines musculares.	SI			SVE riesgo mecánico. Manipulación manual de carga. Hábitos posturales.	
Adquisiciones Mantenimiento	Ed. Antigua - piso 1 Laboratorio de Anatomía	Laboratorista	Disposición de componentes biológicos para las practicas de laboratorio	SI	Se encuentran apilados distintos recipientes con componentes biológicos.	Condiciones de seguridad-Espacios confinados.	Desorden				6	3	18	Alto	10	180	II	Aceptable con Control Especifico	4	atrapamiento, claustrofobia	SI			Programa de Almacenamiento, Orden y Aseo.	
Adquisiciones Mantenimiento	Ed. Antigua - piso 1 Laboratorio de Anatomía	Laboratorista	Disposición de componentes biológicos para las practicas de laboratorio	SI	Los laboratoristas manejan químicos (formol) para la preservación de los componentes biológicos.	Químico-líquidos, gases y vapores	Intoxicación química y irritaciones de ojos y piel		Capacitación		6	3	18	Alto	25	450	II	Aceptable con Control Especifico	2	irritación de ojos nariz y garganta.	SI			Señalizar los recipientes y contenedores. Advertir el tipo de químico que se utiliza para la preservación (cuando contiene formol).	Uso obligatorio de mascar con filtro para formaldehído, protección visual, guantes de nitrilo y traje de protección.
Adquisiciones Mantenimiento	Ed. Antigua - piso 1 Laboratorio de Anatomía	Laboratorista	Tratado de canecas de disposición de residuos.	SI	Recorrido con canecas que contienen residuos biológicos por áreas insalubres, resbalosas y estrechas. Tratadas en posiciones inadecuadas.	Biomecánico - Biológico	Sobreesfuerzos, caídas, golpes, contusiones, heridas de material.	Esta labor es realizada por personal fienmeno de la empresa Diamante.			6	3	18	Alto	25	450	II	Aceptable con Control Especifico	6	Lesiones de consideración	SI			Mantenimiento a las bandas antideslizantes. Definir la ruta de disposición de los residuos más cerca hasta el Centro de Ansojo del HMC. Verificar si la dimensión de las canecas es la apropiada para evitar sobreesfuerzos.	
Adquisiciones Mantenimiento	Ed. Antigua - piso 1 Laboratorio de Anatomía	Laboratorista	Almacenamiento y pesaje de residuos biológicos	SI	Báscula averiada, se tiene que realizar el desplazamiento de estos residuos en canecas, hasta el HMC para realizar el pesaje.	Biomecánico - Biológico	Caídas, sobreesfuerzos.	Tratados en sus respectivas canecas			6	2	12	Alto	25	300	II	Aceptable con Control Especifico	6	Exposición de material contaminado	SI			Cambio de la báscula	Arreglo de la báscula
Prestación de Servicios a la academia	Ed. Antigua - piso 1 Píscinas Laboratorio de Anatomía.	Laboratorista	Disposición de cuerpos para trabajo de laboratorio	SI	Los laboratoristas tienen que cargar los cuerpos que son usados para el trabajo en el laboratorio.	Biomecánicos-Esfuerzo	Problemas musculares y articulares.				2	3	6	Medio	10	60	III	Aceptable	2	Lesiones musculares.	SI			Adquirir un mueble que permita transportar materiales y cuerpos pesados.	
Prestación de Servicios a la academia	Ed. Antigua - piso 1 Píscinas Laboratorio de Anatomía.	Laboratorista	Disposición de cuerpos para trabajo de laboratorio	SI	Los laboratoristas manejan químicos (formol) para la preservación de los cuerpos del laboratorio.	Químico-líquidos, gases y vapores	Intoxicación química y irritaciones de ojos y piel	Los químicos se encuentran bien almacenados			6	3	18	Alto	25	450	II	Aceptable con Control Especifico	2	irritación de ojos nariz y garganta, edema ginecario.	SI			Laboratoristas deben usar los EPP adecuados.	
Prestación de Servicios a la academia	Ed. Antigua - piso 1 Píscinas Laboratorio de Anatomía.	Laboratorista	Disposición de cuerpos para trabajo de laboratorio	SI	El piso de las laboratorias no es el optimo para los niveles de humedad, se pueden presentar caídas y deslizamientos.	Condiciones de seguridad-Locativos.	caídas, lesiones musculares, esguines, fracturas.	los pisos tienen bandis antideslizantes.			6	2	12	Alto	25	300	II	Aceptable con Control Especifico	4	Fracturas.	SI			Considerar remodelación del piso por uno antideslizante	Señalización de peligro (piso húmedo)
Prestación de Servicios a la academia	Ed. Antigua - Piso 1 Lab. Microbiología	Trabajo con mecheros	Prácticas con implementos de laboratorio que requieren el uso del mechero.	SI	Falta de ventilación y aireación en el laboratorio, acumulación de olores (gas y cultivos)	Físico - Ventilación	Cefaleas, náuseas, intoxicaciones por acumulación de olores.	Hay 2 ventiladores en el lugar, de baja capacidad para el sitio.			2	3	6	Medio	25	250	II	Aceptable con Control Especifico	45	Intoxicaciones, Desmayos, Acumulación de olores.	SI			Instalar sistema de ventilación acorde con las necesidades del laboratorio.	Uso Epi
Prestación de Servicios a la academia	Ed. Antigua - Piso 1 Lab. Microbiología	Trabajo con mecheros	Prácticas con implementos de laboratorio que requieren el uso del mechero.	SI	La luz de la mecha es poco visible y perceptible, ya que se utiliza gas propano.	Físico - Temperaturas	Quemaduras en manos, entrafados.		Las Asuileras reflejan que se les aplica a los estudiantes, niños y mandados del riesgo para que realicen el trabajo con precaución.		2	3	6	Medio	25	150	II	Aceptable con Control Especifico	45	Quemaduras graves	SI			Instalar una señal de aviso preventivo y de peligro (cuidado llama, riesgo de quemadura)	El cobalto deberá permanecer recogido e indicarse a los estudiantes el uso adecuado de la bata.
Prestación de Servicios a la academia	Ed. Antigua - Piso 1 Lab. Microbiología	Trabajo sobre los mecheros	Prácticas colocando material de trabajo y herramientas sobre los mecheros	SI	Mecheros recubiertos en los bordes en lamina de madera que presenta pequeños arañazos donde ingresan y se acumula material biológico	Biológico	presencia de bacterias, hongos, parásitos, y residuos de material. Contaminación	Se realiza aseo constantemente			2	3	6	Medio	10	60	III	Aceptable	45	Infecciones, Afecciones.	SI			Retirar el reborde madera y empujar y pulir los mecheros de manera que queden lisos.	

MATRIZ DE PELIGROS FACULTAD DE MEDICINA Y CIENCIAS DE LA SALUD UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA																						
LABORATORIO: ING NICOLAS CASALLAS ORTEGA																						
Prestación de Servicios a la academia	Ed. Antigua - Piso 1 Lab. Microbiología	Trabajo sobre las nuevas	Prácticas cotidianas de material de trabajo y herramientas sobre las mismas.	Si	Temas vitales en el panel central del medio de forma vertical, no tapa escritorio.	De Seguridad	Riesgo eléctrico, químicos, quemaduras.	Las tomas se encuentran en buen estado.	6	3	18	Alto	35	450	II	Aceptable con Control Específico	45	Infecciones, quemaduras.	Si	Instalar tapa protectora a las 44 tomas ubicadas sobre los muros.	Señalizar 44 tomas con cinta, con su respectiva identificación y voltaje (120V).	
Prestación de Servicios a la academia	Ed. Antigua - Piso 1 Lab. Microbiología	Manipulación de material de vidrio	Realización de prácticas con material de vidrio, almacenamiento y traslado.	Si	Manipulación de material de vidrio en las prácticas por estudiantes y por el técnico también encargado del almacenamiento y traslado.	De seguridad -Herramientas Cortapuntas	Cortes, heridas, punciones.		2	4	8	Medio	30	80	III	Aceptable	45	Heridas infectadas.	Si		Se debe capacitar y publicar en el laboratorio las normas de seguridad enfocadas al manejo seguro de herramientas cortapuntas.	Uso de Guantes
Prestación de Servicios a la academia	Ed. Antigua - Piso 1 Lab. Microbiología	Zona de lavado y coloración	Lavado de material, muros y almacenamiento de productos químicos.	Si	Presencia de humedad en la zona.	Biológico - químico	Afecciones e infecciones, presencia de hongos, virus, bacterias etc. Derrame de estructuras, riesgo químico, daño de productos biológicos.		6	3	18	Alto	35	450	II	Aceptable con Control Específico	45	Infecciones, Afecciones, caída de material sobre personas, riesgo químico	Si	Realizar mantenimiento localivo y mejorar en la zona afectada para evitar estas filtraciones.		
Prestación de Servicios a la academia	Ed. Antigua - Piso 1 Lab. Microbiología	Productos químicos	Almacenamiento y manipulación de reactivos químicos y otras sustancias.	Si	Frascos sin rotular con Rotondo NEPA, ausencia de signos de seguridad de los productos, no pasteurizados.	Químico-liquidos, gases y vapores	Riesgo químico, intoxicación, contaminación, riesgo de explosión, daño de estructuras biológicas.	Los frascos que los contienen se encuentran en buen estado.	6	2	12	Alto	35	300	II	Aceptable con Control Específico	45	Infecciones, intoxicaciones.	Si		Programa de Riesgo Químico, Rotulado, Etiquetado y Hojas de Seguridad.	
Prestación de Servicios a la academia	Ed. Antigua - Piso 1 Lab. Microbiología	Lavado de ojos	Lavado de ojos en caso de presencia de objetos y sustancias extrañas.	Si	Líquido desinfectante, hace aproximadamente 6 meses no se realiza cambio ni mantenimiento.	Biológico - químico	No adecuada prestación de un primer auxilio, presencia de virus, bacterias dentro de l lavapies.	El técnico realiza inspección a los lavapies y realiza cambio de agua.	2	2	4	Riesgo	30	40	III	Insuficiente	45	Lesiones, irritaciones.	Si	Cambio del lavapies por uno más moderno y adecuado, que cumpla con las condiciones adecuadas de higiene y seguridad.	Señalizar de acuerdo con el pictograma.	
Prestación de Servicios a la academia	Ed. Antigua - Piso 1 Lab. Microbiología	Tratado de microscopio	Puesta y retiro de 11 reactivos químicos a los menores de prácticas.	No	Carga de microscopio de aprox. 3 a 4 kg, desde las muestras a los menores y viceversa.	Biomecánica	Mala postura, dolores en hombros, brazos, antebrazos y espalda.		2	1	2	Riesgo	30	20	IV	Aceptable	1	Dolores musculares.	Si	Capacitación en manejo y levantamiento seguro de paases de objetos. Ejecución de paases antes, durante y al finalizar la jornada.	Capacitación en manejo y levantamiento seguro de paases de objetos. Ejecución de paases antes, durante y al finalizar la jornada.	
Prestación de Servicios a la academia	Ed. Antigua - Piso 1 Lab. Microbiología	Lavado y esterilización de recipientes que contienen medios de cultivo.	Lavado y esterilización de punta de material de vidrio, cambio de temperatura normal, y traslado de los recipientes a la estufa.	Si	Exposición a choques térmicos, cambios de temperatura normal, y traslado de los recipientes a la estufa.	Físico - Temperaturas	Lesiones articulares, dolores en miembros superiores, parálisis, neuritis.	Guantes de protección para temperaturas extremas.	6	2	12	Alto	35	300	II	Aceptable con Control Específico	1	Lesiones osteomusculares de consideración.	Si	Asignación de guantes con mango largo y de tamaño adecuado para el fácil manejo de los recipientes.	Capacitación a la trabajadora sobre tiempo de un paase para comprender que cubra hasta la sección del codo (brazo).	Capacitación a la trabajadora sobre tiempo de un paase para comprender que cubra hasta la sección del codo (brazo).
Prestación de Servicios a la academia	Ed. Antigua - Piso 1 Lab. Microbiología	Almacenamiento de material de vidrio	Puesta y retiro de material de vidrio sobre mueble.	Si	Punta de material de vidrio sobre mueble.	De seguridad	Caída de personal, caídas de material de vidrio sobre personal, heridas, cortes.		6	3	18	Alto	30	180	II	Aceptable con Control Específico	1	Heridas y caídas de consideración.	Si	Reemplazo de la estufa.	SVI riesgo biomecánico, Capacitación y Pausas Activas, levantamiento de Cargas.	
Prestación de Servicios a la academia	Ed. Antigua - Piso 1 Lab. Microbiología	Almacenamiento de microscopios	Almacenamiento de microscopios sobre muebles, traslado de material de vidrio.	Si	Muebles sin asegurar o anclar a piso o a pared, para evitar caídas de material de vidrio.	De seguridad	Caída de elementos (microscopios y muebles) sobre el personal, caídas de material de vidrio sobre personal.	El personal Almacena de forma ordenada el material.	2	3	6	Medio	25	150	II	Aceptable con Control Específico	45	Lesiones, fracturas.	Si	Asegurar muebles a pared y techo.	Los muebles deben permanecer con las gomas cerradas y aseguradas.	
Prestación de Servicios a la academia	Ed. Antigua - Piso 1 Lab. Microbiología	Prácticas en laboratorio	Prácticas con medios de cultivo, disposición de residuos y desperdicio.	Si	Falta de higiene, disposición de residuos, mal manejo de instrumentos y equipos.	Biológico - Seguridad	Falta de higiene, disposición de residuos, mal manejo de instrumentos y equipos.	Las Aguas Residuales se encuentran en buen estado.	6	2	12	Alto	25	300	II	Aceptable con Control Específico	45	Falta de higiene, no usar guantes.	Si		Reemplazo de los cubetes de seguridad, informativos y ambientales que están deteriorados.	
Prestación de Servicios a la academia	Ed. Antigua - piso 1 Museo de Anatomía	Aseo del museo	Mantenimiento y limpieza.	Si	No hay el riesgo de atrapamiento en caso de deslizamiento de la muestra que se encuentra en la parte posterior del museo de anatomía.	Condiciones de seguridad-Espaldas curvadas.	atrapamiento de personas.		6	1	6	Medio	60	360	II	Aceptable con Control Específico	4	muerte.	Si	Construir muro de contención para evitar deslizamientos de tierra.	Construir muro de contención para evitar deslizamientos de tierra.	
Prestación de Servicios a la academia	Ed. Antigua - piso 1 Museo de Anatomía	Puente de material para exposición	Visitas y acompañamiento a estudiantes y personal externo.	Si	balera y disposición de tierra a una 2' alto, aproximadamente de 1 a 2 metros.	Fenómenos Naturales - Químico Desagregamiento.	Desagregamiento de tierra en caso de fenómenos naturales, deslizamientos, atrapamiento.		6	2	12	Alto	300	1200	I	No Aceptable	15	Atragamientos - Aplazamientos.	Si	Construcción de muro de contención y otros mecanismos de barrera para evitar deslizamientos de tierra.	Realizar visitas de inspección en el lugar especialmente en temporadas de lluvia fuerte.	
Prestación de Servicios a la academia	Ed. Antigua - Piso 1 Lab. Microbiología	Disposición de medios de cultivo	Puente de Cultivo sobre las cañales, que se encuentran separados a 1 metro del medio sobre cañales de aluminio.	Si	Los medios de cultivo sobre las cañales, que se encuentran separados a 1 metro del medio sobre cañales de aluminio.	Biológico	Contaminación cruzada, malos olores en el lugar, infecciones y afecciones.		6	2	12	Alto	25	450	II	Aceptable con Control Específico	45	Infecciones, Afecciones.	Si	Adecuar en el laboratorio una zona con barrera que permita aislar de los demás áreas para práctica y puesta de trabajo de el técnico.		
Adquisición-Mantenimiento	Ed. Antigua - piso 1 Área Común	Excavares y pastos	Área de pasto obligado para toda la comunidad.	Si	Las excavares presentan buenas condiciones de aseo y de higiene, buena iluminación y buena ventilación y ventilación naturales.	De Seguridad -Físico	Caídas a distinto nivel, resbalamiento, golpes, lesiones, torceduras.	Hay un ventanal en el lugar, de baja capacidad para el laboratorio.	6	2	12	Alto	30	120	III	Aceptable	700	Fracturas.	Si			
Prestación de Servicios a la academia	Ed. Antigua - piso 1 Laboratorio de Genética	Exposición y trabajo práctico con machos	Prácticas con implementos de laboratorio que requieren el uso del macho.	Si	Debido a la utilización de los machos la luz es poco visible y generable en las imágenes del laboratorio.	Físico	Intoxicación por inhalación de gas, Gases, neumas.		2	3	6	Medio	25	150	II	Aceptable con Control Específico	45	Intoxicaciones, Desmayos, Acumulación de gases.	Si	Instalar una señal de aviso preventivo y de peligro (cuadro amarillo- riesgo de gases).	El cobetillo deberá permanecer recubierto e indicar a los estudiantes los uso adecuado de la bata.	
Prestación de Servicios a la academia	Ed. Antigua - piso 1 Laboratorio de Genética	Exposición y trabajo práctico con machos	Prácticas con implementos de laboratorio que requieren el uso del macho.	Si	Falta de ventilación y aire ambiente en el laboratorio, por acumulación de vapores y manejo de sustancias (inhalación de gas y cultivos).	Físico	Quemaduras en manos, antebrazos.	El técnico refiere que se le ha quemado a nivel de antebrazos, por acumulación de vapor para que realice el trabajo con protección.	2	3	6	Medio	25	150	II	Aceptable con Control Específico	2	Quemaduras graves.	Si	Instalar sistema de ventilación acorde con las condiciones del laboratorio.	USO EPI	
Prestación de Servicios a la academia	Ed. Antigua - piso 1 Laboratorio de Genética	Trabajo con machos	Prácticas con implementos de laboratorio que requieren el uso del macho.	Si	Durante las prácticas se utilizan los machos que funcionan con gas natural. Si el macho está defectuado, puede haber fuga de gas.	De Seguridad -Tecnológico- Fugas de gas.	Acumulación de gases, explosiones, incendios.	Cierre de cubetas cuando no hay población.	2	3	6	Medio	60	360	II	Aceptable con Control Específico	45	Explosión, Fugas, incendios.	Si	Revisión técnica por gas natural y medición de gases para controlar que no suceda escapes o fugas.		
Prestación de Servicios a la academia	Ed. Antigua - piso 1 Laboratorio de Genética	Trabajo con equipos eléctricos	Uso de elementos y equipos que funcionan con corriente eléctrica.	Si	Durante las prácticas se utilizan equipos que funcionan con corriente eléctrica.	De Seguridad -Eléctrico- Baja tensión.	Quemaduras, choque eléctrico, daño a equipos.	Existen otros.	6	3	18	Alto	35	450	II	Aceptable con Control Específico	45	Corte circuito, quemaduras.	Si	Señalizar el voltaje en todas las componentes del área. Programa de riesgo eléctrico. Inspecciones de verificación. Programa de mantenimiento preventivo de equipos eléctricos.		
Prestación de Servicios a la academia	Ed. Antigua - piso 1 Laboratorio de Genética	Prácticas realizadas en la 2ª área del laboratorio (Área 1, Cuarto de aseo y la Área 2, Cuarto de fotografía)	Prácticas realizadas en la 2ª área del laboratorio, que se encuentran separadas a 2' de la zona.	Si	No se encuentran los hornos de sellado para las 2 áreas.	De Seguridad	Accidentes por falta de información.	Señalizar de eficiente.	2	1	2	Riesgo	30	20	IV	Insuficiente	45	Dificultad respiratoria, cansancio, fatiga, caída cardíaca rápida.	Si	Señalizar con protección las áreas del laboratorio para mayor información de los estudiantes.		
Prestación de Servicios a la academia	Ed. Antigua - piso 1 Laboratorio de Genética	Prácticas en punto de trabajo (punto de laboratorio)	Trabajo frente a CPU.	Si	No mira que se encuentre a 1 metro de la zona de trabajo esta deteriorada por los años de uso.	Biomecánica	Dolores musculares por malos posturas e inadecuados.		6	1	6	Medio	25	150	II	Aceptable con Control Específico	2	cansancio osteomuscular, estrés.	Si	Reemplazo de la silla de trabajo por deterioro.	SVI riesgo biomecánico, programa de pausas activas, hábitos posturales.	

MATRIZ DE PELIGROS FACULTAD DE MEDICINA Y CIENCIAS DE LA SALUD UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA																				
Elaboradora: ING NICOLAS CASALLAS ORTEGA																				
Prestación de Servicios a la academia	Ed. Antigua - piso 1 Laboratorio de Genética	prácticas de laboratorio	Prácticas en mezones de laboratorio con toma de contenido.	SI	Tareas de contenido en cubiertas de producción y labores enzimáticas en señalizar.	De Seguridad	Manipulación de elementos eléctricos y de protección por electrocución.													Señalar el voltaje en todas las tomacorrientes del Área. Programa de riesgo eléctrico. Inspecciones de verificación. Programa de mantenimiento preventivo de equipos eléctricos.
Prestación de Servicios a la academia	Ed. Antigua - piso 1 Laboratorio de Genética	Área 1: Cuarto de bioseguridad (una vez + semana)	En esta área se realizan prácticas con equipo de rayos UV.	SI	La exposición que se requiere a pesar de las prácticas realizadas con el equipo de radiación ionizante y la exposición al bromuro de etidio ( agente usado como marcador de ácidos nucleicos en laboratorios para procesos de enzimáticos), limitando una luz ultravioleta a la cual se está expuesto quien opera.	Físico	Somnolencia, dolor de cabeza, dificultad respiratoria, frecuencia cardíaca rápida.													Procedimiento de Trabajo Seguro para la manipulación y prácticas llevadas a cabo en el área de rayos UV. EPI para protección visual.
Prestación de Servicios a la academia	Ed. Antigua - piso 1 Laboratorio de Genética	Área 1: Cuarto de bioseguridad. Equipos (una vez semana)	prácticas con equipos autoclaves y refrigeradores.	SI	Exposición a choques eléctricos (de 100 V / a 330V)	Físico	Lesiones articulares, dolores en miembros, parálisis, reñillabos.													Lesiones osteomusculares de consideración
Prestación de Servicios a la academia	Ed. Antigua - piso 1 Laboratorio de Genética	Área 2: Cuarto de Fotografía. Equipos (dos veces semana)	prácticas con equipos autoclave, refrigeradores y reemplazadores.	SI	Exposición a choques eléctricos	Físico	Lesiones articulares, dolores en miembros, parálisis, reñillabos.													Lesiones osteomusculares de consideración
Prestación de Servicios a la academia	Ed. Antigua - Piso 2 Lab. Fisiología	Auxiliar de Laboratorio, Estudiantes	Auxiliar de laboratorio, Estudiantes que funcionan con alimentación eléctrica, para prácticas de laboratorio con sus respectivos materiales según lista de trabajo	SI	Cadés a nivel debido a la superficie de trabajo desordenada. Golpes con los equipos o mesas.	De Seguridad - Locativo	Cadés, golpes, lesiones musculares menores, equimosis, moretones.													Tornaduras, equimosis, lesiones menores
Prestación de Servicios a la academia	Ed. Antigua - Piso 2 Lab. Fisiología	Auxiliar de Laboratorio y docentes	Alimentación de equipos médicos como polígrafos, electrocardiografía, electroencefalografía, etc. con los equipos implica alto nivel de atención y cumplimiento de los procedimientos de laboratorio con sus respectivos materiales según lista de trabajo.	SI	La exposición de las prácticas de los estudiantes con los equipos implica alto nivel de atención y cumplimiento de los procedimientos de laboratorio con sus respectivos materiales según lista de trabajo.	Psicológico - Condiciones de la tarea	Estrés, fatiga mental, nerviosismo, tensión, ansiedad, posible síndrome del quemado.													Capacidad de adaptación del individuo
Prestación de Servicios a la academia	Ed. Antigua - Piso 2 Lab. Fisiología	Auxiliar de Laboratorio	Elaboración de computadora por más de 4 horas en la jornada. Hay movimiento repetitivo al digitar y hacer clic.	SI	Se encuentra frente a la pantalla del computador por más de 4 horas en la jornada. Hay movimiento repetitivo al digitar y hacer clic.	Biomecánicos - Movimientos Repetitivos	Fatiga visual, irritación ocular, STC por movimiento repetitivo													Lesión anti-reflejo
Prestación de Servicios a la academia	Ed. Antigua - Piso 2 Lab. Fisiología	Estudiantes	Según las instrucciones y recomendaciones del docente y área, así como el manejo adecuado de los equipos de laboratorio.	SI	Los equipos funcionan con alimentación eléctrica, al operarlos hay riesgo de generar un corto circuito en el equipo de laboratorio.	De Seguridad - Eléctrico	Contacto eléctrico, quemaduras, heridas, materiales, incendios.													Protocolo para la manipulación de los equipos
Docencia	Ed. Antigua - Piso 3 Centro de Investigaciones	Docente	Dirección de la oficina	SI	Postura mantenida la jornada entera de la jornada laboral con levantarse casi nunca.	Biomecánicos - Postura mantenida	Molestias a nivel cervical / hombros, codo/brazos en MMII.													Acceptable con Control Específico
Docencia	Ed. Antigua - Piso 3 Centro de Investigaciones	Docente	Dirección de la oficina	SI	Está de pie durante la visualización de datos durante más de 4 horas en la jornada.	Biomecánicos - Movimientos Repetitivos	Fatiga visual, irritación ocular, STC por movimiento repetitivo													Acceptable con Control Específico
Docencia	Ed. Antigua - Piso 3 Centro de Investigaciones	Secretaría	labores administrativas	SI	La secretaria permanece sentada sin levantarse casi nunca de su puesto de trabajo.	Biomecánicos - Postura mantenida	Molestias a nivel cervical / hombros, codo/brazos en MMII.													Acceptable con Control Específico
Docencia	Ed. Antigua - Piso 3 Centro de Investigaciones	secretaría	labores administrativas	SI	Trabajo frente a la pantalla del computador por más de 4 horas en la jornada, digitando constantemente.	Biomecánicos - Movimientos Repetitivos	Fatiga visual, irritación ocular, STC por movimiento repetitivo													Filtro PC
Prestación de Servicios a la academia	Ed. Nuevo - Piso 1 Lab. Investigaciones	Auxiliar de Laboratorio	Administrativa - uso de PC	SI	Postura mantenida (sentado), movimiento repetitivo de manos y dedos al digitar y hacer clic en el mouse. Trabajo frente a PVD.	Biomecánicos	Dolor MMSS - STC, Fatiga visual, irritación ocular.													Acceptable con Control Específico
Prestación de Servicios a la academia	Ed. Nuevo - Piso 1 Lab. Investigaciones	Auxiliar de Laboratorio	Estabilización y fijación de material de laboratorio.	SI	Manipulación de materiales como jarabes, jarabes, tubos de ensayo, laminas, cajas de petri, etc.	De Seguridad - Mecánico - presión a trabajar	Cortes, pinchazos, contagio de VIH, hepatitis B, C, herpes, otras infecciones por inoculación accidental con sangre u otros fluidos.													Guardian EPI
Prestación de Servicios a la academia	Ed. Nuevo - Piso 1 Lab. Investigaciones	Auxiliar de Laboratorio	Estabilización y fijación de material de laboratorio.	SI	Nivel de atención alto. Fijación con clips, clavos, etc.	Psicológico - Condiciones de la tarea	AT por distracción, cansancio, desatención.													Acceptable con Control Específico
Prestación de Servicios a la academia	Ed. Nuevo - Piso 1 Lab. Investigaciones	Auxiliar de Laboratorio	Estabilización y fijación de material de laboratorio.	SI	Manipulación de sustancias químicas de laboratorio.	Químico - Gases V vapores	Irritación de las vías respiratorias. Quemaduras químicas, incoerdios, derame de productos.													Químico - Gases V vapores
Prestación de Servicios a la academia	Ed. Nuevo - Piso 1 Lab. Investigaciones	Auxiliar de Laboratorio	Mantenimiento y uso del aparate de laboratorio.	SI	Manipulación de equipos de laboratorio (Cabinos de seguridad biológica, incubadoras, centrifugas, microscopios, dispositivos de pipetas, etc.)	De Seguridad - Mecánico - Herramientas	Quemaduras por contacto con superficies muy frías o muy calientes.													Acceptable con Control Específico
Prestación de Servicios a la academia	Ed. Nuevo - Piso 1 Lab. Investigaciones	Auxiliar de Laboratorio	Mantenimiento y uso del aparate de laboratorio.	SI	Uso de Microscopio con la misma lente ocular.	De Seguridad - Mecánico - Herramientas	Infecciones oculares, conjuntivitis.													Desinfección y limpieza
Prestación de Servicios a la academia	Ed. Nuevo - Piso 1 Lab. Investigaciones	Auxiliar de Laboratorio	Mantenimiento y uso del aparate de laboratorio.	SI	Contacto con la cinta de lija al conectarlo que se trabaja en la Centrifuga.	De Seguridad - Mecánico - Herramientas	Atrapamiento de miembros o dedos.													Formación
Prestación de Servicios a la academia	Ed. Nuevo - Piso 1 Lab. Investigaciones	Trabajo con miembros	Prácticas con miembros de laboratorio que regulan el uso del miembro.	SI	Operación de prácticas utilizan los miembros de laboratorio que regulan el uso del miembro.	De Seguridad - Tecnológico - Fuga de gas	Acumulación de gases, explosiones, incendios.													Acceptable con Control Específico







## Anexo C. Formato de Evaluación de Riesgo Químico.

INSPECCION DE VERIFICACION PARA RIESGO QUIMICO				
<b>EMPRESA</b>	UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA			
<b>Área</b>	FACULTAD DE MEDICINA			
<b>Laboratorio</b>	LABORATORIO DE BIOQUIMICA			
<b>Fecha de la inspección</b>	Noviembre 25 DE 2015			
<b>Responsable del laboratorio</b>	FABIOLA LOPEZ			
ASPECTOS A VERIFICAR	SI	NO	N / A	OBSERVACIONES
Información de las sustancias químicas utilizadas				
En el laboratorio se cuenta con un listado actualizado de todas las sustancias químicas que tienen bajo su custodia	X			
El listado de sustancias químicas se encuentra organizado de acuerdo a las características o tipos de sustancia	X			
Se cuenta con una matriz de compatibilidad de sustancias químicas en el laboratorio		X		
Las sustancias químicas tienen un lugar exclusivo para su almacenamiento	X			
Existen hojas de seguridad MSDS de todas las sustancias químicas existentes en el laboratorio		X		No están completas y algunas son fichas resumidas
Las hojas de seguridad MSDS se encuentran impresas	X			
Las hojas de seguridad están en el idioma español	X			
Las hojas de seguridad MSDS se encuentran organizadas de tal forma que sean de fácil acceso en caso de una emergencia		X		Se tiene una carpeta pero no esta organizada
Todas las sustancias químicas se encuentran en recipientes identificados con el nombre de la sustancia		X		
Las etiquetas de seguridad son homogéneas en su información		X		
Los recipientes con sustancias químicas tienen pictogramas de seguridad estandarizados		X		
Información de los lugares de almacenamiento				
El lugar de almacenamiento de las sustancias químicas es técnicamente adecuado	X			Gabinets
El lugar de almacenamiento de las sustancias químicas tiene ventilación natural		X		Gabinets
El lugar de almacenamiento de las sustancias químicas tiene ventilación forzada	X			Gabinets
Los sistemas de ventilación forzada de los lugares de almacenamiento funcionan correctamente	X			Se encontraron apagados
Información del laboratorio				
El lugar cuenta con duchas de seguridad	X			
El lugar cuenta con lavaojos de seguridad	X			
El lugar cuenta con botiquín de primeros auxilios	X			Se cuenta con uno fijo no dotado y uno portátil dotado
El lugar cuenta con kit de derrames	X			
El lugar cuenta con extintores contra incendios	X			
Los extintores se encuentran recargados	X			
Existe señalización informativa y de seguridad	X			
El lugar cuenta con sistema de ventilación mecánica que garantice la recirculación de aire	X			Se encontraba apagado
El lugar cuenta con iluminación suficiente para las actividades realizadas con sustancias químicas	X			
El lugar cuenta con cabinas de bioseguridad	X			
Las cabinas de bioseguridad están operativas	X			Se encuentra apagada y abierta con sustancias químicas en su interior
El sistema de extracción de la cabina está ductado fuera del laboratorio	X			
Los lugares donde se manipulan las sustancias químicas están técnicamente adecuados	X			
Existen contenedores o canecas para almacenamiento primario de residuos	X			

INSPECCION DE VERIFICACION PARA RIESGO QUIMICO				
<b>EMPRESA</b>	UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA			
<b>Área</b>	FACULTAD DE MEDICINA			
<b>Laboratorio</b>	BODEGA DE BIOQUIMICA			
<b>Fecha de la inspección</b>	Noviembre 25 DE 2015			
<b>Responsable del laboratorio</b>	FABIOLA LOPEZ			
ASPECTOS A VERIFICAR	SI	NO	N / A	OBSERVACIONES
<b>Información de las sustancias químicas utilizadas</b>				
En el laboratorio se cuenta con un listado actualizado de todas las sustancias químicas que tienen bajo su custodia		X		Se tiene en el laboratorio
El listado de sustancias químicas se encuentra organizado de acuerdo a las características o tipos de sustancia		X		Se tiene en el laboratorio
Se cuenta con una matriz de compatibilidad de sustancias químicas en el laboratorio		X		
Las sustancias químicas tienen un lugar exclusivo para su almacenamiento	X			
Existen hojas de seguridad MSDS de todas las sustancias químicas existentes en el laboratorio		X		Se tiene en el laboratorio
Las hojas de seguridad MSDS se encuentran impresas		X		Se tiene en el laboratorio
Las hojas de seguridad están en el idioma español		X		Se tiene en el laboratorio
Las hojas de seguridad MSDS se encuentran organizadas de tal forma que sean de fácil acceso en caso de una emergencia		X		Se tiene en el laboratorio
Todas las sustancias químicas se encuentran en recipientes identificados con el nombre de la sustancia	X			
Las etiquetas de seguridad son homogéneas en su información		X		
Los recipientes con sustancias químicas tienen pictogramas de seguridad estandarizados		X		
<b>Información de los lugares de almacenamiento</b>				
El lugar de almacenamiento de las sustancias químicas es técnicamente adecuado	X			Estanterías
El lugar de almacenamiento de las sustancias químicas tiene ventilación natural	X			Ventanas y puerta tipo persiana abiertas
El lugar de almacenamiento de las sustancias químicas tiene ventilación forzada		X		
Los sistemas de ventilación forzada de los lugares de almacenamiento funcionan correctamente		X		
<b>Información de la bodega</b>				
El lugar cuenta con duchas de seguridad		X		
El lugar cuenta con lavajojos de seguridad	X			
El lugar cuenta con botiquín de primeros auxilios		X		
El lugar cuenta con kit de derrames	X			
El lugar cuenta con extintores contra incendios		X		
Los extintores se encuentran recargados		X		
Existe señalización informativa y de seguridad	X			
El lugar cuenta con sistema de ventilación mecánica que garantice la recirculación de aire		X		
El lugar cuenta con iluminación suficiente para las actividades realizadas con sustancias químicas	X			
El lugar cuenta con cabinas de bioseguridad		X		
Las cabinas de bioseguridad están operativas			X	
El sistema de extracción de la cabina está enductado fuera del laboratorio			X	
Los lugares donde se manipulan las sustancias químicas están técnicamente adecuados			X	
Existen contenedores o canecas para almacenamiento primario de residuos	X			

INSPECCION DE VERIFICACION PARA RIESGO QUIMICO				
<b>EMPRESA</b>	UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA			
<b>Área</b>	FACULTAD DE MEDICINA			
<b>Laboratorio</b>	LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA			
<b>Fecha de la inspección</b>	Noviembre 25 DE 2015			
<b>Responsable del laboratorio</b>	IBETH HERNANDEZ			
ASPECTOS A VERIFICAR	SI	NO	N / A	OBSERVACIONES
Información de las sustancias químicas utilizadas				
En el laboratorio se cuenta con un listado actualizado de todas las sustancias químicas que tienen bajo su custodia		X		
El listado de sustancias químicas se encuentra organizado de acuerdo a las características o tipos de sustancia		X		
Se cuenta con una matriz de compatibilidad de sustancias químicas en el laboratorio		X		
Las sustancias químicas tienen un lugar exclusivo para su almacenamiento	X			Se encuentra en remodelacion
Existen hojas de seguridad MSDS de todas las sustancias químicas existentes en el laboratorio		X		Están en medio digital incompletas
Las hojas de seguridad MSDS se encuentran impresas		X		
Las hojas de seguridad están en el idioma español	X			
Las hojas de seguridad MSDS se encuentran organizadas de tal forma que sean de fácil acceso en caso de una emergencia		X		Están en medio digital incompletas
Todas las sustancias químicas se encuentran en recipientes identificados con el nombre de la sustancia		X		
Las etiquetas de seguridad son homogéneas en su información		X		
Los recipientes con sustancias químicas tienen pictogramas de seguridad estandarizados		X		
Información de los lugares de almacenamiento				
El lugar de almacenamiento de las sustancias químicas es técnicamente adecuado	X			Refrigeradores desconectados por remodelación
El lugar de almacenamiento de las sustancias químicas tiene ventilación natural		X		
El lugar de almacenamiento de las sustancias químicas tiene ventilación forzada		X		
Los sistemas de ventilación forzada de los lugares de almacenamiento funcionan correctamente	X			Refrigeradores desconectados por remodelación
Información del laboratorio				
El lugar cuenta con duchas de seguridad		X		
El lugar cuenta con lavajos de seguridad	X			
El lugar cuenta con botiquín de primeros auxilios	X			
El lugar cuenta con kit de derrames		X		
El lugar cuenta con extintores contra incendios	X			
Los extintores se encuentran recargados	X			
Existe señalización informativa y de seguridad	X			
El lugar cuenta con sistema de ventilación mecánica que garantice la recirculación de aire	X			Se encontraba apagado
El lugar cuenta con iluminación suficiente para las actividades realizadas con sustancias químicas	X			
El lugar cuenta con cabinas de bioseguridad		X		
Las cabinas de bioseguridad están operativas		X		
El sistema de extracción de la cabina está enductado fuera del laboratorio		X		
Los lugares donde se manipulan las sustancias químicas están técnicamente adecuados	X			
Existen contenedores o canecas para almacenamiento primario de residuos	X			

INSPECCION DE VERIFICACION PARA RIESGO QUIMICO				
<b>EMPRESA</b>	UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA			
<b>Área</b>	FACULTAD DE MEDICINA			
<b>Laboratorio</b>	ANFITEATRO			
<b>Fecha de la inspección</b>	Noviembre 25 DE 2015			
<b>Responsable del laboratorio</b>	CARLOS BEJARANO			
ASPECTOS A VERIFICAR	SI	NO	N / A	OBSERVACIONES
<b>Información de las sustancias químicas utilizadas</b>				
En el laboratorio se cuenta con un listado actualizado de todas las sustancias químicas que tienen bajo su custodia		X		
El listado de sustancias químicas se encuentra organizado de acuerdo a las características o tipos de sustancia		X		
Se cuenta con una matriz de compatibilidad de sustancias químicas en el laboratorio		X		
Las sustancias químicas tienen un lugar exclusivo para su almacenamiento	X			bodega de reactivos y anatomopatológicos
Existen hojas de seguridad MSDS de todas las sustancias químicas existentes en el laboratorio		X		
Las hojas de seguridad MSDS se encuentran impresas	X			
Las hojas de seguridad están en el idioma español	X			
Las hojas de seguridad MSDS se encuentran organizadas de tal forma que sean de fácil acceso en caso de una emergencia		X		
Todas las sustancias químicas se encuentran en recipientes identificados con el nombre de la sustancia		X		
Las etiquetas de seguridad son homogéneas en su información		X		
Los recipientes con sustancias químicas tienen pictogramas de seguridad estandarizados		X		
<b>Información de los lugares de almacenamiento</b>				
El lugar de almacenamiento de las sustancias químicas es técnicamente adecuado		X		Reducido para la cantidad de sustancias almacenadas y no cuenta con estibas suficientes
El lugar de almacenamiento de las sustancias químicas tiene ventilación natural	X			
El lugar de almacenamiento de las sustancias químicas tiene ventilación forzada		X		únicamente en el área de piscinas
Los sistemas de ventilación forzada de los lugares de almacenamiento funcionan correctamente	X			
<b>Información del laboratorio</b>				
El lugar cuenta con duchas de seguridad	X			
El lugar cuenta con lavavojos de seguridad	X			
El lugar cuenta con botiquín de primeros auxilios	X			
El lugar cuenta con kit de derrames	X			
El lugar cuenta con extintores contra incendios	X			
Los extintores se encuentran recargados	X			
Existe señalización informativa y de seguridad	X			
El lugar cuenta con sistema de ventilación mecánica que garantice la recirculación de aire	X			
El lugar cuenta con iluminación suficiente para las actividades realizadas con sustancias químicas	X			
El lugar cuenta con cabinas de bioseguridad		X		
Las cabinas de bioseguridad están operativas			X	
El sistema de extracción de la cabina está ductado fuera del laboratorio			X	
Los lugares donde se manipulan las sustancias químicas están técnicamente adecuados		X		Espacios reducidos en las dos bodegas
Existen contenedores o canecas para almacenamiento primario de residuos	X			

INSPECCION DE VERIFICACION PARA RIESGO QUIMICO				
EMPRESA	UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA			
Área	FACULTAD DE MEDICINA			
Laboratorio	LABORATORIO DE MICROSCOPIA			
Fecha de la inspección	Noviembre 25 DE 2015			
Responsable del laboratorio	LUZ VARGAS			
ASPECTOS A VERIFICAR	SI	NO	N / A	OBSERVACIONES
Información de las sustancias químicas utilizadas				
En el laboratorio se cuenta con un listado actualizado de todas las sustancias químicas que tienen bajo su custodia		X		
El listado de sustancias químicas se encuentra organizado de acuerdo a las características o tipos de sustancia		X		
Se cuenta con una matriz de compatibilidad de sustancias químicas en el laboratorio		X		
Las sustancias químicas tienen un lugar exclusivo para su almacenamiento	X			Nevera
Existen hojas de seguridad MSDS de todas las sustancias químicas existentes en el laboratorio		X		
Las hojas de seguridad MSDS se encuentran impresas		X		
Las hojas de seguridad están en el idioma español		X		
Las hojas de seguridad MSDS se encuentran organizadas de tal forma que sean de fácil acceso en caso de una emergencia		X		
Todas las sustancias químicas se encuentran en recipientes identificados con el nombre de la sustancia		X		
Las etiquetas de seguridad son homogéneas en su información		X		
Los recipientes con sustancias químicas tienen pictogramas de seguridad estandarizados		X		
Información de los lugares de almacenamiento				
El lugar de almacenamiento de las sustancias químicas es técnicamente adecuado	X			
El lugar de almacenamiento de las sustancias químicas tiene ventilación natural		X		Nevera
El lugar de almacenamiento de las sustancias químicas tiene ventilación forzada		X		Nevera
Los sistemas de ventilación forzada de los lugares de almacenamiento funcionan correctamente			X	
Información del laboratorio				
El lugar cuenta con duchas de seguridad		X		
El lugar cuenta con lavaojos de seguridad	X			
El lugar cuenta con botiquín de primeros auxilios	X			
El lugar cuenta con kit de derrames		X		
El lugar cuenta con extintores contra incendios	X			
Los extintores se encuentran recargados	X			
Existe señalización informativa y de seguridad	X			
El lugar cuenta con sistema de ventilación mecánica que garantice la recirculación de aire	X			
El lugar cuenta con iluminación suficiente para las actividades realizadas con sustancias químicas	X			
El lugar cuenta con cabinas de bioseguridad		X		
Las cabinas de bioseguridad están operativas			X	
El sistema de extracción de la cabina está ductado fuera del laboratorio			X	
Los lugares donde se manipulan las sustancias químicas están técnicamente adecuados	X			
Existen contenedores o canecas para almacenamiento primario de residuos	X			

INSPECCION DE VERIFICACION PARA RIESGO QUIMICO				
<b>EMPRESA</b>	UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA			
<b>Área</b>	FACULTAD DE MEDICINA			
<b>Laboratorio</b>	LABORATORIO DE GENETICA			
<b>Fecha de la inspección</b>	Noviembre 25 DE 2015			
<b>Responsable del laboratorio</b>	MARIA DEL PILAR PEREZ			
ASPECTOS A VERIFICAR	SI	NO	N / A	OBSERVACIONES
<b>Información de las sustancias químicas utilizadas</b>				
En el laboratorio se cuenta con un listado actualizado de todas las sustancias químicas que tienen bajo su custodia	X			En las puertas de los gabinetes
El listado de sustancias químicas se encuentra organizado de acuerdo a las características o tipos de sustancia	X			
Se cuenta con una matriz de compatibilidad de sustancias químicas en el laboratorio		X		
Las sustancias químicas tienen un lugar exclusivo para su almacenamiento	X			Gabinetes
Existen hojas de seguridad MSDS de todas las sustancias químicas existentes en el laboratorio		X		Faltan algunas
Las hojas de seguridad MSDS se encuentran impresas		X		
Las hojas de seguridad están en el idioma español	X			
Las hojas de seguridad MSDS se encuentran organizadas de tal forma que sean de fácil acceso en caso de una emergencia		X		
Todas las sustancias químicas se encuentran en recipientes identificados con el nombre de la sustancia	X			
Las etiquetas de seguridad son homogéneas en su información		X		
Los recipientes con sustancias químicas tienen pictogramas de seguridad estandarizados		X		
<b>Información de los lugares de almacenamiento</b>				
El lugar de almacenamiento de las sustancias químicas es técnicamente adecuado		X		Bala de CO2 sin asegurar y gabinetes sin ventilación
El lugar de almacenamiento de las sustancias químicas tiene ventilación natural		X		
El lugar de almacenamiento de las sustancias químicas tiene ventilación forzada		X		
Los sistemas de ventilación forzada de los lugares de almacenamiento funcionan correctamente			X	
<b>Información del laboratorio</b>				
El lugar cuenta con duchas de seguridad		X		
El lugar cuenta con lavajos de seguridad	X			
El lugar cuenta con botiquín de primeros auxilios	X			
El lugar cuenta con kit de derrames		X		
El lugar cuenta con extintores contra incendios	X			
Los extintores se encuentran recargados	X			
Existe señalización informativa y de seguridad	X			
El lugar cuenta con sistema de ventilación mecánica que garantice la recirculación de aire	X			Extractor apagado
El lugar cuenta con iluminación suficiente para las actividades realizadas con sustancias químicas	X			
El lugar cuenta con cabinas de bioseguridad	X			
Las cabinas de bioseguridad están operativas	X			
El sistema de extracción de la cabina está ductado fuera del laboratorio		X		
Los lugares donde se manipulan las sustancias químicas están técnicamente adecuados		X		
Existen contenedores o canecas para almacenamiento primario de residuos	X			

## Anexo D. PROCEDIMIENTO GUIA DE ETIQUETADO Y ROTULADO DE SUSTANCIAS

### QUIMICAS AL INTERIOR DE LA UNIVERSIDAD

#### Alcance

Este procedimiento guía aplica para todas las personas que tienen relación directa o indirecta con productos químicos, tales como colaboradores, contratistas, estudiantes y visitantes.

#### Qué tipo de etiqueta se implementará

El sistema de etiquetado adoptado por la Universidad, es el sistema HMIS III, el cual permite saber con exactitud, a qué tipo de producto químico y peligro ocupacional se encuentra expuesta la persona que va a utilizar el producto, para lo cual se debe identificar cada sustancia con la siguiente etiqueta de uso interno de la institución.

Para lo anterior se deben seguir los siguientes pasos:

1. Con el nombre del producto que aparece en la etiqueta, buscar la hoja de seguridad correspondiente y revisarla.
2. Identificar el tipo de peligro que se encuentra asociado a cada color en la etiqueta:
  - AZUL: Peligro para la salud
  - ROJO: Peligro de incendio
  - AMARILLO: Peligro físico
  - BLANCO: Riesgo especial
3. Reconocer el grado de peligro al que corresponde y colocar en la etiqueta cada número asignado a cada uno de los colores
4. Verificar los Elementos de Protección Personal (EPP) a emplear, de acuerdo al tipo de producto químico y al riesgo asociado al mismo, con una letra característica en la franja blanca de EPP a utilizar definida en el numeral 4.1.2 de este documento y escribir los elementos requeridos.

#### Cuando se debe usar la etiqueta

En el momento en que se realice una transferencia del producto químico a un nuevo recipiente el cual no es el original del producto, se debe realizar la demarcación del mismo con la etiqueta de seguridad propuesta; por lo tanto no puede existir ningún recipiente con sustancias químicas sin identificación y etiqueta de seguridad.

#### Quien es el responsable de la identificación

Cada coordinador de área tendrá la responsabilidad de verificar en sus sitios de trabajo, si existen elementos o recipientes con sustancias químicas sin etiqueta de seguridad originales del fabricante, o marcadas con cintas adhesivas y deberá proceder a etiquetarlas de acuerdo a este procedimiento.



Matriz de compatibilidad.

Morfo fisiología

CLASIFICACIÓN	Dibujos	MATERIALES EXPLOSIVOS	GASES INFLAMABLES	GASES NO INFLAMABLES	LÍQUIDOS INFLAMABLES	LÍQUIDOS NO INFLAMABLES	COMBUSTIONES ESPONTÁNEAS	PELIGRO AL RESPIRAR	SUSTANCIAS CORROSIVAS	PRELUCIO ORGANICO	VENENOSOS INSTANTES	MATERIALES RADIOACTIVOS	SUSTANCIAS CORROSIVAS	SUSTANCIAS MUY TÓXICAS
		NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	Asesinos, Alcohol etílico, alcohol isopropílico, éter etílico	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	Creadina, Formol, ácido bórico	Café y azúcar
MATERIALES EXPLOSIVOS		NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	Asesinos, Alcohol etílico, alcohol isopropílico, éter etílico	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	Creadina, Formol, ácido bórico	Café y azúcar
GASES INFLAMABLES		NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	Asesinos, Alcohol etílico, alcohol isopropílico, éter etílico	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	Creadina, Formol, ácido bórico	Café y azúcar
GASES NO INFLAMABLES		NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	Asesinos, Alcohol etílico, alcohol isopropílico, éter etílico	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	Creadina, Formol, ácido bórico	Café y azúcar
LÍQUIDOS INFLAMABLES		NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	Asesinos, Alcohol etílico, alcohol isopropílico, éter etílico	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	Creadina, Formol, ácido bórico	Café y azúcar
LÍQUIDOS NO INFLAMABLES		NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	Asesinos, Alcohol etílico, alcohol isopropílico, éter etílico	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	Creadina, Formol, ácido bórico	Café y azúcar
LÍQUIDOS DE COMBUSTIÓN ESPONTÁNEA		NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	Asesinos, Alcohol etílico, alcohol isopropílico, éter etílico	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	Creadina, Formol, ácido bórico	Café y azúcar
LÍQUIDOS CON PELIGRO AL RESPIRAR		NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	Asesinos, Alcohol etílico, alcohol isopropílico, éter etílico	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	Creadina, Formol, ácido bórico	Café y azúcar
SUSTANCIAS CORROSIVAS O COMBUSTIVAS		NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	Asesinos, Alcohol etílico, alcohol isopropílico, éter etílico	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	Creadina, Formol, ácido bórico	Café y azúcar
PRELUCIO ORGANICO		NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	Asesinos, Alcohol etílico, alcohol isopropílico, éter etílico	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	Creadina, Formol, ácido bórico	Café y azúcar
VENENOSOS INSTANTES		NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	Asesinos, Alcohol etílico, alcohol isopropílico, éter etílico	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	Creadina, Formol, ácido bórico	Café y azúcar
MATERIALES RADIOACTIVOS		NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	Asesinos, Alcohol etílico, alcohol isopropílico, éter etílico	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	Creadina, Formol, ácido bórico	Café y azúcar
SUSTANCIAS CORROSIVAS		NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	Asesinos, Alcohol etílico, alcohol isopropílico, éter etílico	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	Creadina, Formol, ácido bórico	Café y azúcar
SUSTANCIAS MUY TÓXICAS		NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	Asesinos, Alcohol etílico, alcohol isopropílico, éter etílico	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	NO REPORTA	Creadina, Formol, ácido bórico	Café y azúcar

