

	<b>MANUAL</b> <b>DE SEGURIDAD EN LOS</b> <b>LABORATORIOS</b>	Versión	01
		Emitido	05/08/19
	Código	UNAC-SGS-MI-01	
	Página	1 de 43	



Elaborado	Revisado/Aprobado	Ratificado
Unidad de Capacitación DUGAC	DUGAC	Representante Legal de la UNAC
Rosa Victoria Mesías Ratto	Gladis Enith Reyna Mendoza	Baldo Andrés Olivares Choque



	<b>MANUAL</b>	Versión	01
	<b>DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS</b>	Emitido	05/08/19
		Código	UNAC-SGS-MI-01
		Página	2 de 43

# ***MANUAL DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS DE LA UNAC***

Autores:

Dirección de Gestión y Aseguramiento de la Calidad  
Unidad de Capacitación

	<b>MANUAL</b>	Versión	01
	<b>DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS</b>	Emitido	05/08/19
		Código	UNAC-SGS-MI-01
		Página	3 de 43

**HISTORIAL DE MODIFICACIONES DEL DOCUMENTO**

VERSION	FECHA DE VIGENCIA	APARTADO MODIFICADO	MODIFICACION REALIZADA
0	06/01/2017	Todos	Creación del Documento
1	05/08/2019	Todos	Revisión General



	<b>MANUAL</b>	Versión	01
	<b>DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS</b>	Emitido	05/08/19
		Código	UNAC-SGS-MI-01
		Página	4 de 43

Tabla de contenido .....	4
<b>I INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>7</b>
<b>II OBJETIVO.....</b>	<b>7</b>
<b>III ALCANCE.....</b>	<b>7</b>
<b>IV RESPONSABILIDADES.....</b>	<b>8</b>
4.1 DIRECTOR GENERAL DE ADMINISTRACIÓN .....	8
4.2 DOCENTE.....	8
4.3 JEFE DE LABORATORIO/COORDINADORES DE LABORATORIO .....	9
4.4 USUARIOS (estudiantes, practicantes, tesistas, técnicos y administrativos).....	9
<b>V. TIPOS DE RIESGOS.....</b>	<b>10</b>
5.1 RIESGOS QUÍMICOS .....	10
5.2 RIESGOS BIOLÓGICOS .....	10
5.3 RIESGOS FÍSICOS .....	10
<b>VI NORMAS DE SEGURIDAD PARA LABORATORIOS.....</b>	<b>10</b>
6.1 RED ELÉCTRICA.....	10
6.2 RED DE GASES/CILINDROS DE GASES .....	11
6.3 TRABAJOS BAJO CAMPANA .....	11
6.4 OPERACIONES CON VACÍO.....	12
6.5 OPERACIONES CON PRESIÓN.....	12
6.6 EQUIPOS DE SECADO Y MUFLAS.....	13
6.7 EQUIPOS ELÉCTRICOS O ELECTRÓNICOS.....	13
6.8 RADIACIONES .....	14
6.9 SISTEMAS DE VENTILACIÓN Y EXTRACCIÓN DE AIRE .....	14
6.10 ROPA.....	14
6.11 CABELLO/CALZADO .....	15
6.12 MANOS.....	15

	<b>MANUAL</b>	Versión	01
	<b>DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS</b>	Emitido	05/08/19
		Código	UNAC-SGS-MI-01
		Página	5 de 43

6.13	COMPORTAMIENTO DURANTE EL TRABAJO .....	15
6.14	ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP) .....	15
6.15	SEÑALIZACIÓN.....	16
6.16	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO .....	16
6.17	ELEMENTOS DE SEGURIDAD GENERAL QUE DEBEN EXISTIR EN UN LABORATORIO EN CASO DE EMERGENCIA.....	16
VII	PRINCIPALES REGLAS DE SEGURIDAD.....	17
7.1	MANIPULACION DE SUSTANCIAS QUÍMICAS .....	17
7.2	MANIPULACIÓN DE MATERIAL DE VIDRIO .....	19
7.3	ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS .....	20
VIII	GESTIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS.....	25
8.1	PROCESO DE ELIMINACIÓN DE RESIDUOS QUÍMICOS .....	26
8.2	MEDIDAS EN CASO DE EMISIÓN ACCIDENTAL (DERRAME) .....	28
8.3	LUCHA CONTRA INCENDIOS .....	29
IX	PROCEDIMIENTOS GENERALES PARA TRATAMIENTO DE EMERGENCIAS EN LABORATORIOS .....	30
9.1	ACCIDENTE POR CORTE, INOCULACIÓN O ABRASIÓN .....	30
9.2	RIESGO CON MATERIAL POTENCIALMENTE INFECCIOSO .....	30
9.3	ACCIDENTE POR ROTURA DE TUBOS EN CENTRÍFUGAS .....	31
9.4	CASOS DE RIESGO QUÍMICO:.....	31
9.5	CLASIFICACIÓN DE LOS AGENTES QUÍMICOS SEGÚN SU PELIGROSIDAD .....	32
9.6	CASOS DE RIESGO ELÉCTRICO:.....	33
X	PROTOCOLOS DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS.....	34
10.1	PROTOCOLO DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO DE BIOLOGÍA.....	34
10.2	PROTOCOLO DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO DE FÍSICA.....	35
10.3	PROTOCOLO DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO DE QUÍMICA.....	35
10.5	PROTOCOLO DE SEGURIDAD EN CENTROS DE CÓMPUTO.....	38
XI	PROCEDIMIENTO EN CASO DE ACCIDENTE DE ESTUDIANTES.....	40
11.1	ATENCIÓN DE ESTUDIANTES.....	40



	<b>MANUAL</b>	Versión	01
	<b>DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS</b>	Emitido	05/08/19
		Código	UNAC-SGS-MI-01
		Página	6 de 43

<b>XII</b>	<b>PROCEDIMIENTO EN CASO DE ACCIDENTE DURANTE EL TRABAJO EN LABORATORIOS DEL PERSONAL DOCENTE O ADMINISTRATIVO .....</b>	<b>40</b>
12.1	ATENCIÓN DEL PERSONAL DOCENTE Y ADMINISTRATIVO .....	40
<b>XIII</b>	<b>PRIMEROS AUXILIOS.....</b>	<b>41</b>
13.1	RIESGOS Y PRIMEROS AUXILIOS .....	41
13.2	QUEMADURAS .....	41
13.3	CONDUCTA FRENTE A ACCIDENTES POR DESCARGA ELÉCTRICA.....	43

	<b>MANUAL</b>	Versión	01
	<b>DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS</b>	Emitido	05/08/19
		Código	UNAC-SGS-MI-01
		Página	7 de 43

## I INTRODUCCIÓN

La Universidad Nacional del Callao (UNAC) cuenta con 17 programas de pregrado, 33 programas de maestría y 08 programas de doctorado y 17 segundas especialidades, los cuales se gestionan en 11 Facultades y una Escuela de Posgrado. Los programas corresponden a Ingenierías, ciencias de la salud, educación física, ciencias básicas y empresariales. Todos los programas cuentan con laboratorios de cómputo y con excepción de los programas de ciencias empresariales, los demás por la naturaleza del programa tienen laboratorios y talleres de enseñanza en los cuales se realizan diversas actividades que representan algún grado de riesgo para la salud tanto de docentes, estudiantes como del personal administrativo y otros usuarios. Adicionalmente la UNAC cuenta con el Instituto de Investigación de Especialización en Agroindustria el cual tiene una planta piloto, una panadería y laboratorios de investigación química y de microbiología.

Conscientes de los riesgos que pudieran presentarse en los laboratorios de la universidad durante el desarrollo de las actividades académicas, proponemos la segunda versión del Manual de Seguridad para Laboratorios en el que se brindan recomendaciones pertinentes para minimizar riesgos y realizar las actividades de manera segura y eficiente. Estas recomendaciones están en coherencia con lo que señala la Ley 29783: Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Este manual está dirigido a los docentes, estudiantes de Pre y Post Grado y tesisistas; debe ser conocido por todos los directivos, personal técnico y administrativo que trabajen de manera directa en los laboratorios o se desempeñen en actividades relacionadas con estas instalaciones. Así mismo, estas recomendaciones deben ser difundidas entre los investigadores.

## II OBJETIVO

El presente manual tiene por finalidad establecer una guía para realizar las diferentes actividades en el laboratorio de manera eficiente y segura, promoviendo que todos los actores adopten actitudes preventivas y, sobre todo, responsables para el cumplimiento de reglas básicas.

## III ALCANCE

El presente manual es aplicable a todas las facultades y unidades que tengan laboratorios, en los diferentes locales de la UNAC.



	<b>MANUAL</b>	Versión	01
	<b>DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS</b>	Emitido	05/08/19
		Código	UNAC-SGS-MI-01
		Página	8 de 43

Laboratorios de Facultades y/o Unidades de Posgrado de:
Facultad de Ciencias Administrativas
Facultad de Ciencias Contables
Facultad de Ciencias Económicas
Facultad de Ciencias de la Salud
Facultad de Ingeniería Química
Facultad de Ciencias Naturales y Matemática
Facultad de Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales
Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos
Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas
Facultad de Ingeniería Mecánica y de Energía
Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica
Escuela de Posgrado
Instituto de investigación especializado en Agroindustria

#### IV RESPONSABILIDADES

##### 4.1 DIRECTOR GENERAL DE ADMINISTRACIÓN

Es responsable de velar por el cumplimiento de las medidas de seguridad laboral a través de sus diferentes unidades. Además, debe facilitar la adquisición de equipos de protección que permitan un trabajo seguro y que la infraestructura física de los laboratorios sea adecuada para sus fines. Esto debe estar enmarcado dentro del Programa Anual de Mantenimiento y Renovación de Equipos e Infraestructura.

##### 4.2 DOCENTE

Debe conocer este Manual de Seguridad para Laboratorios puesto que en su condición de facilitador, es el responsable de velar por el cumplimiento -por parte de los discentes- de las medidas de seguridad dentro de los laboratorios, talleres, planta piloto, cada vez que desarrolle sus sesiones de aprendizaje o cuando lleve a cabo actividades de investigación.

En forma oportuna y pertinente, debe dar a conocer a los estudiantes los riesgos a que están expuestos, así como las indicaciones básicas sobre los riesgos y las medidas de seguridad que deben adoptar para evitar que sucedan accidentes.

Es el responsable de hacer cumplir la normatividad en el uso de elementos de protección personal durante las prácticas de laboratorio.

	<b>MANUAL</b>	Versión	01
	<b>DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS</b>	Emitido	05/08/19
		Código	UNAC-SGS-MI-01
		Página	9 de 43

Debe establecer procedimientos claros y concretos para efectuar trabajos y procesos que impliquen alto riesgo de accidente.

Y en caso de ocurrir un incendio u otro evento fortuito, será el responsable de dirigir a los estudiantes o usuarios por las salidas de emergencia hacia los puntos de reunión, previamente señalizados. Luego del incidente, deberá informar a su coordinador y/o Jefe de Laboratorio, según corresponde.

#### 4.3 JEFE DE LABORATORIO/COORDINADORES DE LABORATORIO

El Jefe de Laboratorio/Coordinadores de Laboratorio deben conocer la versión vigente del Manual de Seguridad de Laboratorio y debe difundirlo entre los docentes del laboratorio a su cargo.

Debe cumplir y hacer cumplir las medidas de seguridad para riesgos químicos, físicos y biológicos, según sea el tipo de laboratorio.

Ejecutar un programa de capacitación para docentes, asistentes y practicantes a su cargo sobre las medidas de seguridad que deben cumplir en el laboratorio en caso de accidente, incendio u otro evento fortuito.

Mantener un programa de control periódico respecto al cumplimiento de las medidas de seguridad e implementar las acciones correctivas en caso de existir riesgo de accidentes.

Informar al docente sobre los procedimientos de seguridad que se deben seguir en caso de equipos y/o máquinas que impliquen riesgo para la salud del usuario.

Mantener en buenas condiciones los materiales y equipos de laboratorio para el desarrollo de las prácticas y trabajo de laboratorio.

Mantener en buenas condiciones de seguridad todos los implementos de seguridad para atender una emergencia. (Duchas de emergencia; lava ojos de emergencia; extintores; botiquín de primeros auxilios; otros, según sea el caso).

En caso de ocurrir algún accidente, será responsable de avisar en forma inmediata a la Unidad de Servicio Médico de la Oficina de Bienestar Universitario (OBU) teléfono 465-14-53.

Deberá atender las visitas de los miembros de los Comités de Seguridad (Biológica, Química, Física y Radiológica) y realizar las medidas correctivas, en caso de que este emita un informe con observaciones.

#### 4.4 USUARIOS (estudiantes, practicantes, tesis, técnicos y administrativos)

Tienen la responsabilidad de conocer y cumplir las recomendaciones del Manual de Seguridad para Laboratorios, a fin de trabajar de manera segura previniendo la exposición a riesgos químicos, biológicos, físicos y radiológicos y en casos específicos, minimizándolos.



	<b>MANUAL</b>	Versión	01
	<b>DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS</b>	Emitido	05/08/19
		Código	UNAC-SGS-MI-01
		Página	10 de 43

## V. TIPOS DE RIESGOS

Por la naturaleza del trabajo de laboratorio en la UNAC, en este Manual se han considerado los riesgos asociados al contacto y la manipulación de agentes químicos (*riesgo químico*), agentes biológicos (*riesgo biológico*) y agentes físicos (*riesgo físico*).

### 5.1 RIESGOS QUÍMICOS

Se presentan por exposición y manipulación inadecuada de agentes químicos: sustancias tóxicas, irritantes, corrosivas y/o nocivas. El riesgo se incrementa por concentración y volatilización de las sustancias.

Los riesgos pueden adquirirse por ingesta, inhalación y/o contacto (a través de la piel, tejidos, mucosas u ojos).

### 5.2 RIESGOS BIOLÓGICOS

Se presentan por exposición y manipulación inadecuada de microorganismos que pueden causar daño a la salud: contactos con fluidos corporales con patógenos, cepas y cultivos patógenos, algodones y jeringas contaminadas. La transmisión puede ser por inhalación, ingesta o contacto directo a través de la piel erosionada o mucosas.

### 5.3 RIESGOS FÍSICOS

Se presentan por la manipulación o ingestión de gases, nieblas, humos, nano partículas, material particulado menor a  $PM_{10}$  o partículas radiactivas; exposición a radiaciones ionizantes y/o no ionizantes; exposición a ruidos y vibraciones o una carga calórica sobre la superficie corporal y quemaduras, exposición a pisos húmedos, descargas eléctricas.

## VI. NORMAS DE SEGURIDAD PARA LABORATORIOS

### 6.1 RED ELÉCTRICA

- 6.1.1 Los tableros de comandos deben estar fuera de las áreas de trabajo, en un lugar de fácil acceso y visible para el personal.
- 6.1.2 Los laboratorios deben disponer de un interruptor general para todo el circuito eléctrico, e interruptores individuales para cada sector, todos debidamente identificados y de fácil acceso.
- 6.1.3 Sectorizar la red eléctrica de acuerdo al nivel de consumo, con indicación de la carga máxima tolerable, para evitar sobrecargas del sistema y el consiguiente salto de las llaves termomagnéticas.
- 6.1.4 La instalación eléctrica debe ser trifásica para equipos de alto consumo. (ej. Hornos, autoclaves, destiladores).
- 6.1.5 El material eléctrico debe ser a prueba de explosiones por sustancias inflamables.

	<b>MANUAL</b>	Versión	01
	<b>DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS</b>	Emitido	05/08/19
		Código	UNAC-SGS-MI-01
		Página	11 de 43

- 6.1.6 Los enchufes no deberán estar cerca de fuentes de agua o gas.
- 6.1.7 Todos los enchufes deben contar con una conexión a tierra.
- 6.1.8 Situar los equipos eléctricos fuera del área en que se utilizan reactivos corrosivos.
- 6.1.9 No deberán existir interruptores y enchufes en una misma caja.
- 6.1.10 Proteger luminarias e interruptores.

## 6.2 RED DE GASES/CILINDROS DE GASES

- 6.2.1 Debe existir una llave central y llaves de paso sectorizadas, según el gas a utilizar. Estas deben quedar visibles y con fácil acceso para que puedan utilizarse en caso de emergencias.
- 6.2.2 Los cilindros deben fijarse a la pared mediante una cadena o una cinta metálica.
- 6.2.3 Los cilindros que contienen los diferentes gases deben estar debidamente identificados mediante el color que está normado para cada uno de ellos (NTP 399.013).

GAS	Acetileno	Hidrógeno	Óxido nitroso	Nitrógeno	Argón	Gas Licuado	Oxígeno	Helio
COLOR	rojo	amarillo ocre	azul	amarillo	marrón oscuro	gris	verde	marrón claro

- 6.2.4 Las válvulas o manorreductores utilizados entre cilindro y equipo deben ser los precisos, lo cual depende de la presión y naturaleza del gas. Tener adaptado un manómetro.
- 6.2.5 La tubería y/o manguera que conduce el gas hasta una estación de trabajo debe tener el color debidamente identificado y se debe constatar que se mantenga en perfectas condiciones.
- 6.2.6 Para el uso de nitrógeno, deberá adiestrarse al personal por las implicancias derivadas de su naturaleza criogénica.
- 6.2.7 Durante el uso de mecheros en los laboratorios (Bunsen, Fisher, etc.), tener en cuenta que no deben ser colocados en lugares con corrientes de aire, debajo de repisas, cerca de sustancias inflamables.
- 6.2.8 Además, se debe utilizar mangueras certificadas y de longitud adecuada.

## 6.3 TRABAJOS BAJO CAMPANA

- 6.3.1 Antes de iniciar una tarea bajo campana extractora o cabina de gases, hay que asegurarse de que el sistema de extracción funcione correctamente, que la mesa de trabajo se encuentre limpia, libre de materiales inflamables y que la puerta de la campana cierre bien.



	<b>MANUAL</b>	Versión	01
	<b>DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS</b>	Emitido	05/08/19
		Código	UNAC-SGS-MI-01
		Página	12 de 43

- 6.3.2 Mantener el cierre de la puerta con la menor abertura posible. Evite exponer el rostro y la cabeza.
- 6.3.3 Si se detiene el sistema de extracción de la campana, interrumpir inmediatamente el trabajo y cerrar al máximo la puerta. Solo se ha de reiniciar el trabajo tras haber dejado transcurrir, por lo menos, cinco minutos después de que el sistema de extracción haya arrancado nuevamente.
- 6.3.4 En caso de incendio dentro de la campana, cortar el suministro de gas y desconectar los equipos eléctricos que se encuentren dentro de esta.
- 6.4 OPERACIONES CON VACÍO
- 6.4.1 Abrir lentamente los sistemas que están al vacío, para igualar la presión atmosférica y evitar explosiones.
- 6.4.2 Usar una campana o una mampara protectora cuando trabaje con equipos que estén al vacío.
- 6.4.3 Para desarmar un equipo que estuvo trabajando al vacío, primero asegurarse de que se restableció la presión atmosférica.
- 6.4.4 En el caso de uso de desecadores, deslice suavemente la tapa para abrirlo.
- 6.4.5 Verificar el estado de las trampas antes de emplear una bomba de vacío a fin de no deteriorar la bomba.
- 6.4.6 Si realiza una destilación al vacío, al finalizar, deje enfriar el equipo antes de permitir la entrada de aire.
- 6.5 OPERACIONES CON PRESIÓN
- 6.5.1 Dotar a todos los equipos que trabajen por sobre 0,5 kg/cm<sup>2</sup>, de un sistema que permita medir la presión de trabajo y de una válvula de seguridad.
- 6.5.2 Evitar el uso de aparatos de vidrio. Si no puede evitarse, asegurarse de que estén protegidos (por ejemplo, con tela metálica)
- 6.5.3 Obligatoriamente, usar protector facial, gafas protectoras y guantes de cuero para operaciones con equipos a presión.
- 6.5.4 Al efectuar operaciones con vapor, se deberá tener en cuenta las siguientes precauciones:
- Si es una destilación por arrastre de vapor, evitar que el vapor circule a velocidades altas en el condensador.
  - Evitar el sobrellenado del balón de destilación mediante un calentamiento lento para prevenir condensaciones excesivas.

	<b>MANUAL</b>	Versión	01
	<b>DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS</b>	Emitido	05/08/19
		Código	UNAC-SGS-MI-01
		Página	13 de 43

→ Si se tratan de manejo de marmitas, concentradores, calderos, tener en cuenta los protocolos de seguridad y dejar al operario la manipulación.

## 6.6 EQUIPOS DE SECADO Y MUFLAS

### 6.6.1 EQUIPOS DE SECADO

- Verifique el buen estado de las estufas y sus indicadores de temperatura.
- En estufas eléctricas, no colocar productos volátiles de temperatura de inflamación inferior a 75° C. Para secar productos volátiles, usar vapor o baños de agua caliente.
- Para equipos de secado al vacío, tener en cuenta el numeral 6.4 de este manual.
- Si inevitablemente tiene que usar calentadores eléctricos, mantenerlos por debajo de 230° C.

### 6.6.2 MUFLAS

- Antes de iniciar una tarea, verificar el estado de la mufla.
- No colocar productos húmedos.
- Si se trata de un material combustible, carbonizarlo previamente mediante un mechero, bajo campana.
- Emplear solamente crisoles o cápsulas resistentes a altas temperaturas.
- Para tomar el material, usar pinzas de tamaño y material adecuados.
- Usar siempre guantes resistentes al calor.

## 6.7 EQUIPOS ELÉCTRICOS O ELECTRÓNICOS

- 6.7.1 Leer cuidadosamente las instrucciones y las normas operativas antes de usar cualquier equipo o instrumento de laboratorio y asegurarse de que funciona correctamente.
- 6.7.2 No poner en funcionamiento un equipo eléctrico cuyas conexiones se encuentren en mal estado o que no esté puesto a tierra.
- 6.7.3 Usar calzado protector con suela aislada.
- 6.7.4 Asegurarse de tener las manos totalmente secas.
- 6.7.5 Asegurarse de no tener sustancias inflamables cercanas a los equipos eléctricos productores de altas temperaturas (chispas, resistencias, arcos voltaicos, etc.).



	<b>MANUAL</b>	Versión	01
	<b>DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS</b>	Emitido	05/08/19
		Código	UNAC-SGS-MI-01
		Página	14 de 43

6.7.6 Al trabajar con equipos de absorción atómica, cromatografía de gases, etc. se debe tener en cuenta las normas que rigen el manejo de gases, el encendido de llamas, conducción del gas. También tener en cuenta que los desechos del nebulizador sean ácidos.

6.7.7 En relación a los equipos de planta como las marmitas, concentradores, calderos, dejar que el técnico las opere y seguir los protocolos de seguridad.

6.7.8 En el caso de equipos de soldadura, equipos de refrigeración, simuladores, etc. seguir las instrucciones y protocolos que dan los docentes y usar los equipos de protección personal.

## 6.8 RADIACIONES

### 6.8.1 RADIACIONES NO IONIZANTES

- Si se van a usar equipos productores de radiaciones no ionizantes, no deben descubrirse las fuentes de rayos ultravioleta (UV), ni infrarrojos (IR) ni equipos de microondas, ya que estos rayos pueden producir lesiones en los ojos o la piel.
- Identificar el riesgo de radiación a través de la señalética o cualquier otro dispositivo.

### 6.8.2 RADIACIONES IONIZANTES

Existen dos tipos de radiación ionizante, una de naturaleza electromagnética (rayos X, rayos gamma) y otra, constituida por partículas (alfa, beta, neutrones, etc.).

- Una de las pocas fuentes que emiten radiaciones ionizantes son los detectores de captura de electrones del cromatógrafo gaseoso y los generadores y tubos de rayos X. Si se lo opera sin desarmarlo, no se corre riesgo alguno. Estos nunca deberán desarmarse. Se debe estar alerta al símbolo que identifica estas clases de radiaciones.
- Señalizar con letreros que indiquen el riesgo de radiación, los equipos y lugares donde estos se almacenan, según el protocolo de seguridad.

## 6.9 SISTEMAS DE VENTILACIÓN Y EXTRACCIÓN DE AIRE

6.9.1. Deberán existir campanas de extracción forzada en aquellos laboratorios donde se trabaja con sustancias químicas que por su naturaleza puedan causar accidentes.

6.9.2. Los sistemas de ventilación y extracción de aire deben incluir un filtro destoxificante para evitar contaminación ambiental externa y serán adecuados a la naturaleza de los productos que se eliminan.

6.9.3. Considerar la revisión preventiva en, por lo menos, 2 veces al año.

## 6.10 ROPA

	<b>MANUAL</b>	Versión	01
	<b>DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS</b>	Emitido	05/08/19
		Código	UNAC-SGS-MI-01
		Página	15 de 43

- 6.10.1 El uso de mandil o guardapolvo es obligatorio y deberá cubrir completamente la ropa de calle.
- 6.10.2 El mandil o guardapolvo deberá usarse cerrado (abotonado) para que sea efectiva la protección.
- 6.10.3 El uso del mandil o guardapolvo deberá restringirse única y exclusivamente al interior del laboratorio. Recordar que este puede portar sustancias que contaminarían el hogar y a terceras personas si se usa como ropa de calle.
- 6.10.4 No se deberá utilizar corbata ni bufandas; tampoco delantal muy amplio y desabotonado, por peligro de contaminación, atrapamiento o inflamación.

#### 6.11 CABELLO/CALZADO

- 6.11.1 El cabello siempre se llevará recogido o sujeto. Las pulseras, pendientes colgantes, mangas anchas, chalinas, etc. quedan prohibidas.
- 6.11.2 Para trabajar con determinados microorganismos, se recomienda el uso de un gorro que cubra todo el cabello.
- 6.11.3 Evitar el uso de sandalias o calzado similar, porque no protege el pie.

#### 6.12 MANOS

- 6.12.1 El lavado de manos deberá ser frecuente y siempre después de manipular sustancias químicas, infecciosas, muestras clínicas, productos biológicos y /o animales.

#### 6.13 COMPORTAMIENTO DURANTE EL TRABAJO

- 6.13.1 No fumar, comer y/o beber en el laboratorio.
- 6.13.2 No guardar alimentos ni bebidas junto a muestras biológicas o productos químicos en el refrigerador o dependencias del laboratorio.
- 6.13.3 No bromear, distraer o interrumpir a las personas que se encuentran trabajando en el laboratorio por riesgo de accidentes.
- 6.13.4 Todas las actividades que se realizan deben tener la autorización y supervisión del docente.

#### 6.14 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)

- 6.14.1 Se utilizarán de acuerdo a la naturaleza del trabajo y riesgos específicos.



	<b>MANUAL</b>	Versión	01
	<b>DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS</b>	Emitido	05/08/19
		Código	UNAC-SGS-MI-01
		Página	16 de 43

6.14.2 Para el cuerpo: Delantal, pantalones, gorro, guantes, pechera y otros.

6.14.3 Para las vías respiratorias:

- Mascarillas contra polvo: en caso de trabajar en ambientes con partículas de polvo.
- Mascarillas contra aerosoles: necesarias para trabajar con centrífugas o agitadores de tubos.
- Mascarillas contra productos químicos específicos: en caso de no existir buena ventilación o extracción. (Verificar que el filtro sea el adecuado).

6.14.4 Para la vista:

- Lentes de policarbonato.
- Careta facial en caso de realizar trasvases fuera de las campanas de extracción.

6.14.5 Para los oídos:

- En caso de ruidos producidos por equipos y/o campanas de extracción, que sobrepasen los 85 decibeles, se deberá utilizar protectores auditivos tipo fono.

## 6.15 SEÑALIZACIÓN

6.15.1 De acuerdo a las disposiciones legales vigentes (NTP 399.010-1) todo laboratorio debe presentar señalización de seguridad y emergencia.

6.15.2 La señalización debe estar ubicada en lugares de fácil visualización.

6.15.3 Las dimensiones y colores de cada señalización deben cumplir con lo estipulado en las Normas Peruanas NTP 399.010-1.

## 6.16 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO

6.16.1 Todos los laboratorios deberán contar con extintores contra incendio y detectores de humo

6.16.2 Los laboratorios deberán contar con un sistema de alarma.

6.16.3 Los encargados de cada laboratorio serán responsables de verificar el estado de los extintores. En caso de requerir extintores nuevos o recargar extintores despresurizados, deberá dirigirse a la Dirección de Infraestructura y Mantenimiento (DOIM).

## 6.17 ELEMENTOS DE SEGURIDAD GENERAL QUE DEBEN EXISTIR EN UN LABORATORIO EN CASO DE EMERGENCIA

	<b>MANUAL</b>	Versión	01
	<b>DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS</b>	Emitido	05/08/19
		Código	UNAC-SGS-MI-01
		Página	17 de 43

- 6.17.1 Extintor portátil de acuerdo a los riesgos específicos: Ducha de emergencia. Lavador de ojos.
- 6.17.2 Campana con tiraje forzado (en caso de emergencias químicas). Cuando se trabaje con productos químicos, especialmente si son corrosivos, o se confeccione material de vidrio, Kit de seguridad para derrames.
- 6.17.3 Botiquín

## VII PRINCIPALES REGLAS DE SEGURIDAD

### 7.1 MANIPULACION DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

- 7.1.1 No coma, fume o beba dentro del laboratorio.
- 7.1.2 No trabaje en el laboratorio si no tiene supervisión del profesor.
- 7.1.1 No lleve a cabo experimentos no autorizados. Aventurar una reacción que no se conoce **¡ES PELIGROSO!**
- 7.1.2 Verificar qué sustancia química está utilizando. Para cumplir esta regla, deberá leer la etiqueta o rótulo del envase. **NUNCA UTILIZAR SUSTANCIAS DESCONOCIDAS O SIN RÓTULO.**
- 7.1.3 Cuando caliente líquido en un tubo de ensayo, apunte la boca del tubo en sentido opuesto a la de sus compañeros.
- 7.1.4 Jamás pipetee utilizando la boca y no inhale vapores o gases.
- 7.1.5 No utilice equipo de vidrio que esté quebrado o agrietado.
- 7.1.6 Determinar la naturaleza y grado de peligro. Leer o interpretar cuidadosamente los riesgos y/o símbolos de peligro existentes en la etiqueta o en el rótulo del envase.
- 7.1.7 Emplee la campana extractora siempre que esté utilizando sustancias que puedan liberar gases tóxicos o irritantes.
- 7.1.8 No caliente líquidos en envases o sistemas cerrados.
- 7.1.9 Evite frotarse los ojos mientras esté en el laboratorio, particularmente si ha manejado agentes químicos irritantes o vidrio quebrado. Lávese las manos antes de salir del laboratorio y siempre que manipule sustancias químicas.
- 7.1.10 No eche los desperdicios sólidos en el desagüe. Para este propósito, utilice los recipientes que para estos fines se coloca en el laboratorio para su debido tratamiento, según Plan de Manejo de Residuos Sólidos.
- 7.1.11 No introduzca pipetas o espátulas directamente en los frascos de reactivos, en vez de esto, transfiera una cantidad aproximada del reactivo que va a utilizar a un envase apropiado. No devuelva los sobrantes a los frascos de origen.



	<b>MANUAL</b>	Versión	01
	<b>DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS</b>	Emitido	05/08/19
		Código	UNAC-SGS-MI-01
		Página	18 de 43

- 7.1.12 Mantenga limpia su mesa de trabajo. Si se derrama algún reactivo, limpie inmediatamente el área afectada y descarte paños o papel absorbente utilizado para la limpieza; si el material de limpieza está contaminado con residuo patológico o material contaminado, tratarlos según Plan de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos.
- 7.1.13 Notifique inmediatamente al profesor de todos los accidentes, de igual forma, si se trata de escapes de gas u otras situaciones potencialmente peligrosas, para que todos sean alertados y se evite el ingreso de cualquier persona a la zona afectada.
- 7.1.14 Evite las bromas pesadas y los juegos en el laboratorio. Igualmente, evite las visitas, entradas y salidas en el laboratorio.
- 7.1.15 Debe notificar de cualquier condición médica (alergias, dificultad visual, dificultad motora, etc.) que pueda afectar su seguridad en el laboratorio.
- 7.1.16 Aislar la sustancia química de alguna fuente de riesgo.
- 7.1.17 Actuar con las preocupaciones necesarias dependiendo del peligro, no exponiéndose a situaciones de riesgo.
- 7.1.18 Hacer que las protecciones sean iguales (o superiores) al peligro.
- 7.1.19 Emplear la protección adecuada para cada caso.
- 7.1.20 Comprobar que la sustancia química **no ha cambiado en potencia o composición**. (PUEDE CAMBIAR POR ACCIÓN DEL TIEMPO, EVAPORACIÓN, TEMPERATURA O CONTAMINACIÓN). Si se registran variaciones en el color, olor, viscosidad o en otra característica física y/o química, **¡NO SE DEBE USAR!**
- 7.1.21 Conocer cómo reaccionan las sustancias químicas en una mezcla. Si usted conoce el resultado de la mezcla de dos o más sustancias químicas, tome las precauciones necesarias para evitar riesgos. Conocer bien los procedimientos a seguir en casos de emergencia.
- 7.1.22 Las botellas de ácido, material cáustico o cualquier otro reactivo deben sostenerse firmemente alrededor del cuerpo del envase con ambas manos o utilizar portador de botellas, jamás tomarla por su cuello.
- 7.1.23 Al preparar las soluciones, los envases no deberán quedar en contacto directo con la mesa de trabajo por peligro de ruptura o derrame. Emplear un recipiente para colocar los envases en los cuales se preparará la solución. Esto evitará que al romperse un frasco o matraz, la solución se derrame sobre la mesa de trabajo. Realizar con precaución el trasvase de un recipiente a otro; utilizar un embudo en caso necesario.
- 7.1.24 Nunca se agrega agua sobre los ácidos concentrados: esta acción genera una reacción exotérmica, la cual puede provocar la ruptura del vaso o receptáculo y, en consecuencia, puede causar derrame o salpicaduras que exponen a quemaduras de piel y mucosas.
- 7.1.25 Agregar **siempre** el ácido suavemente al agua mientras mezcla. Esto se deberá realizar por escurrimiento de las paredes internas del receptáculo con agua. Mantener a mano neutralizantes, tales como bicarbonato de sodio (para los ácidos) y ácido acético (para los

	<b>MANUAL</b>	Versión	01
	<b>DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS</b>	Emitido	05/08/19
		Código	UNAC-SGS-MI-01
		Página	19 de 43

álcalis), en caso de derrames o salpicaduras. Utilice campana de seguridad, mascarilla química, extracción forzada u otros de ser necesario.

7.1.26 No mezclar o combinar sustancias cuyos resultados son gases tóxicos, sin las medidas de seguridad adecuadas.

7.1.27 Trabajar en mesas de trabajo donde no exista fuente de calor, así se evitarán incendios y/o explosiones.

7.1.28 No abrir frascos que contengan líquidos o vapores inflamables (bencina, alcohol, éter) cerca de una fuente de calor que produzca llama (mechero).

7.1.29 Antes de combinar o mezclar reactivos, se deberá comprobar que la reacción no provocará incendio y/o explosión. Nunca combinar compuestos cuya reacción pueda producir inflamación o detonación.

7.1.30 No golpear sustancias que detonen por percusión.

7.1.31 Emplear recipientes de seguridad, generalmente de acero inoxidable para los disolventes muy inflamables, cuidando en todo momento -bien sea al almacenar como al emplearlos en las mesas de trabajo- que estén separados al máximo posible los productos incompatibles entre sí.

## 7.2 MANIPULACIÓN DE MATERIAL DE VIDRIO

Con respecto al material de vidrio que se usa en gran cantidad en un laboratorio químico, se debe tener presente lo siguiente:

7.2.1 No apoyar los materiales de vidrio en el borde de las mesas.

7.2.2 Antes de usarlos, verificar su buen estado.

7.2.3 No utilice material de vidrio roto o dañado. El material roto debe ser desechado colocándolos en un receptáculo destinado para contenerlos y no junto con otros desperdicios para su debido tratamiento, según Plan de Manejo de Residuos Sólidos.

7.2.4 No ejercer fuerza excesiva sobre el vidrio para desconectar uniones que están trabadas. Los tapones de los envases pueden aflojarse con pinzas.

7.2.5 Eliminar bordes cortantes de los extremos de un tubo o de una varilla de vidrio antes de usarlo. Esto puede hacerse exponiéndolo al fuego, de tal forma que queden redondeados.

7.2.6 Los vasos de precipitado deben tomarse rodeándolos con los dedos por la parte externa, debajo del borde.

7.2.7 Nunca se deberá utilizar presión o vacío para secar instrumentos, utensilios o equipos de vidrio.

7.2.8 Debe tenerse cuidado con el manejo del material de vidrio, porque no se percibe con facilidad si está caliente ya que la apariencia es la misma.



	<b>MANUAL</b>	Versión	01
	<b>DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS</b>	Emitido	05/08/19
		Código	UNAC-SGS-MI-01
		Página	20 de 43

- 7.2.9 Evitar calentar o enfriar, en forma brusca, los utensilios de vidrio.
- 7.2.10 No ejercer tensiones sobre utensilios de vidrio.
- 7.2.11 Se recomienda usar guantes o una tela al introducir material de vidrio (baquetas, termómetros, etc.) en corchos o tapones, facilitando la operación con un lubricante tal como jabón o glicerina. Además, no empuje el material de vidrio por el extremo al introducirlo en el corcho o tapón, porque puede quebrarse y ocasionar cortaduras.
- 7.2.12 Los balones de destilación deben sostenerse por su base y por el cuello.
- 7.2.13 Cuando se llene un recipiente con un líquido a temperatura inferior del ambiente, no taparlo hasta que la temperatura se haya equilibrado con la de este para evitar la creación de vacío que puede provocar la rotura del recipiente. Dejar suficiente espacio en fase de vapor.
- 7.2.14 Cuando se llene un recipiente con un líquido que va a congelarse, no taparlo y recordar que se debe dejar un espacio en fase de vapor para el aumento de volumen.
- 7.2.15 No intentar sacar por la fuerza tubos, tapones o mangueras pegadas. Cortar la parte de caucho o plástico o desechar el conjunto, según Plan de Manejo de Residuos Sólidos.
- 7.2.16 Después de usar un material de vidrio, lavarlo bien antes de guardarlo.

### 7.3 ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

Los productos químicos por sí solos presentan peligros para la salud y el medio ambiente y que, sumado a las características de peligrosidad variada de acuerdo a la naturaleza del laboratorio y a un inadecuado almacenamiento, generan riesgo.

- 7.3.1 Los principios básicos para reducir los riesgos asociados al almacenamiento de productos químicos son los siguientes:
- Valorar la conveniencia de tener un almacenamiento de productos químicos que cumpla con las exigencias y normativas de seguridad vigentes.
  - Comprobar el adecuado etiquetado de todos los productos, sustancias, preparados de mezclas, precisando la denominación exacta de la/s sustancia/s, pictogramas de peligro.
  - No reutilizar envases para otros productos y no sobreponer etiquetas.
  - Conservar en archivos especiales las Hojas de Seguridad de todos los productos químicos. Estas Hojas de Seguridad de todos los productos químicos presentes en el laboratorio deberán estar en el laboratorio, en archivos físicos y digitales y en un lugar accesible y conocido por todos los usuarios. Los fabricantes y distribuidores deben facilitarlas y el personal de los laboratorios, solicitarlas.
  - Mantener un control actualizado de fechas, tanto de adquisición como de la fecha de apertura del envase, para realizar un control de caducidad y sobre todo, de los productos que generan peróxidos (éter etílico, éter isopropílico, dióxano, etc.).

	<b>MANUAL</b>		Versión	01
	<b>DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS</b>		Emitido	05/08/19
			Código	UNAC-SGS-MI-01
			Página	21 de 43

- Realizar la organización adecuada de las sustancias químicas, respetando INCOMPATIBILIDADES en cada laboratorio, según las categorías siguientes:

- COMBURENTES
- CORROSIVOS,
- INFLAMABLES
- EXPLOSIVOS
- IRRITANTES
- TÓXICOS
- NOCIVOS
- SENSIBILIZANTES
- CARCINOGENÉTICOS, MUTAGÉNICOS

La información necesaria para la clasificación aparece completa en la etiqueta del producto, tanto en los pictogramas de peligro como en las frases R, y también en la Hoja de Seguridad del producto.

### 7.3.2. DESCRIPCIÓN DE LOS PICTOGRAMAS DE PELIGROSIDAD

				
<b>Oxidante</b>	<b>Corrosivo</b>	<b>Fácilmente Inflamable</b>	<b>Explosivo</b>	<b>Irritante</b>
Sustancias y preparados que en contacto con otros, particularmente con los inflamables, originan una reacción fuertemente exotérmica.	Sustancias y preparados que en contacto con los tejidos vivos puedan ejercer sobre ellos una acción destructiva.	Sustancias y preparados líquidos cuyo punto de inflamación sea igual o superior a 21° C e inferior o igual a 55° C.	Sustancias y preparados que puedan explotar bajo el efecto de una llama o que son más sensibles a los choques o a la fricción que el dinitrobenceno.	Sustancias y preparados no corrosivos que por contacto inmediato, prolongado o repetido con la piel o mucosas puedan provocar una reacción inflamatoria.



	<b>MANUAL</b>		Versión	01
	<b>DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS</b>		Emitido	05/08/19
			Código	UNAC-SGS-MI-01
			Página	22 de 43

 F+	 T+	 Xn	 N	 T
Extremadamente inflamable	Muy tóxico	Nocivo	Peligroso para el medio ambiente	TÓXICO
Sustancias y preparados líquidos cuyo punto de inflamación sea inferior a 0° C, y su punto de ebullición inferior o igual a 35° C. Sustancias y preparados gaseosos que sean inflamables en contacto con el aire a temperatura y presión normales.	Sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan entrañar riesgos extremadamente graves agudos o crónicos e incluso la muerte.	La inhalación, la ingestión o la absorción cutánea pueden provocar daños agudos o crónicos peligrosos para la salud, la reproducción y peligro de sensibilización por inhalación en clasificación con R42.	Sustancias y preparados cuya utilización presenta o puedan presentar riesgos inmediatos o diferidos para el medio ambiente.	Sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan entrañar riesgos graves, agudos crónicos e incluso la muerte.

### 7.3.3. CUADRO DE INCOMPATIBILIDAD ENTRE SUSTANCIAS PELIGROSAS

RIESGOS PELIGROSOS						
	+	-	-	-	+	-
	-	+	-	-	-	-
	-	-	+	-	+	-
	-	-	-	+	O	-
	+	-	+	O	+	-
	-	-	-	-	+	+
+	Se debe evitar la mezcla de estas sustancias.					
O	Se debe evitar la mezcla de estas sustancias con las que tienen el mismo símbolo de riesgo.					
-	Se debe evitar la mezcla de estas sustancias.					

	<b>MANUAL</b>	Versión	01
	<b>DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS</b>	Emitido	05/08/19
		Código	UNAC-SGS-MI-01
		Página	23 de 43

#### 7.3.4. SEPARACIÓN DE SUSTANCIAS

##### Estanterías.

- Utilizar varias estanterías metálicas para almacenar una familia determinada en función del área de almacenamiento, situándolas en forma agrupadas de modo que a su alrededor queden pasillos. Almacenar las sustancias en envases originales.
- Separar las distintas sustancias incompatibles, las sustancias inflamables, las corrosivas, las venenosas y las oxidantes, tratando de distanciar entre sí los productos intercalando productos no peligrosos de aquellos que comporten peligrosidad.
- Verificar que la altura máxima de almacenado de los productos inflamables se distancie como mínimo 1 m del techo del local. Bajo condiciones de almacenamiento en el propio laboratorio, deben utilizarse armarios de seguridad para los productos que entrañan mayor riesgo, inflamables, corrosivos y tóxicos.
- Colocar los envases pesados en los niveles inferiores de la estantería.
- Almacenar las sustancias en los niveles más bajos del estante (ácidos, bases fuertes) acorde al grado de agresividad de la sustancia.
- Distanciar de posible toma o conducciones de agua, los reactivos que le sean sensibles.
- Constatar que las estanterías destinadas al almacenamiento de los productos químicos, cuenten con bandejas para contener derrames y un sistema de baranda (puede ser: una barra de plástico). Estas condiciones impiden el volcamiento involuntario de algún envase en caso de sismo o por otra situación fortuita.

##### Productos aislados por su actividad biológica o sus características fisicoquímicas.

- **CÁNCERÍGENOS** o de **ALTA TOXICIDAD**: Almacenar en un lugar específico, rotulado y resguardado bajo un riguroso control de stock de entradas de material, consumos, y atención a las condiciones de salida y retorno de los envases, con el fin de actuar con celeridad cuando se manifiesten defectos.
- **SUSTANCIAS PESTILENTES**: Confinar en pequeños recintos o armarios equipados con un sistema de ventilación adecuado.
- **SUSTANCIAS INFLAMABLES**: Almacenar en muebles metálicos protegidos (RF-15, resistencia al fuego) o bien, para aquellas sustancias inflamables muy volátiles, en armarios frigoríficos especialmente diseñados para ello (antideflagrantes o de seguridad aumentada).

#### 7.3.5. UBICACIÓN DE LOS AMBIENTES DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS.

Evitar que los ambientes de almacenamiento de productos químicos se ubiquen en descansos de escaleras, azoteas, sala de máquinas, sala de calderas, oficinas, comedores, talleres, salones de clase.



	<b>MANUAL</b>	Versión	01
	<b>DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS</b>	Emitido	05/08/19
		Código	UNAC-SGS-MI-01
		Página	24 de 43

Evitar que los productos químicos sean almacenados al interior de escritorios, casilleros o lockers o cualquier otro elemento sin que se cumpla con las medidas mínimas de seguridad.

#### 7.3.6. RESTRICCIÓN EN EL ÁREA DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS.

Restringir el área para el almacenamiento exclusivo de productos químicos; por lo tanto:

- ✓ Está prohibido que en esta zona se almacene: cilindros de gas comprimidos (vacíos o llenos), útiles de oficina, materiales de construcción, muebles, equipos y/o herramientas.
- ✓ Está prohibido fumar, beber, ingerir alimentos y realizar trasvases de productos químicos en el interior de la bodega.
- ✓ Está prohibido ampliar la bodega sin asesoría ni autorización de las instancias correspondientes.
- ✓ Estar atento a que la luz solar directa no incida sobre los envases de los productos en general porque algunos son fotosensibles, otros son volátiles o por tratarse de gases disueltos en líquidos que, al calentarse crean sobrepresión en el interior de los envases, con el consecuente riesgo al proceder a su apertura.

#### 7.3.7. INFORMACIÓN DE LA ETIQUETA DE LOS REACTIVOS.

Revisar los datos de la etiqueta porque brinda información básica y obligatoria que identifica el producto y orienta sobre los riesgos relacionados con su manipulación.

Toda etiqueta debe contener los siguientes datos:

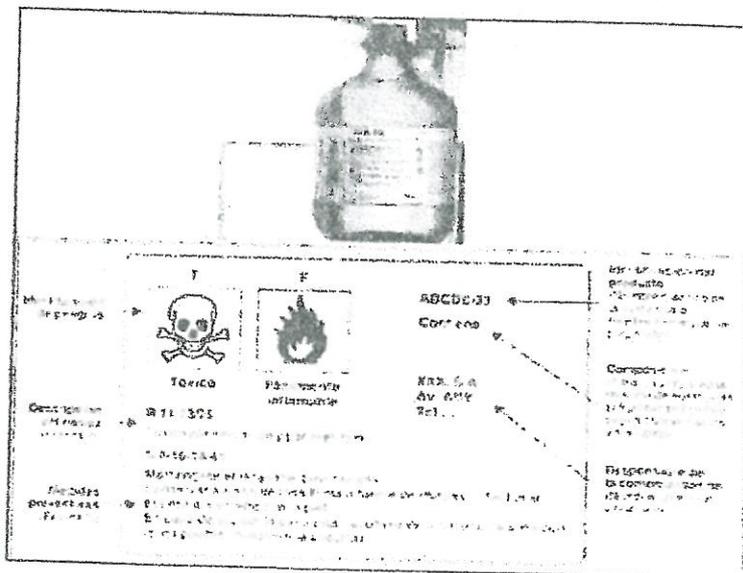
- ✓ **Frases R.** Frases específicas para cada sustancia que describen el riesgo que se corre con su manipulación.
- ✓ **Frase S.** Frases con la recomendación correspondiente respecto a cómo actúa en relación con el producto concreto.
- ✓ **Fichas de datos de seguridad (FDS).** Fichas que complementan la función realizada por las etiquetas y describen las características de los distintos productos de manera que la persona que manipula la sustancia tenga información sobre la peligrosidad asociada al producto. Es obligatorio que estas se faciliten al 'usuario profesional' con la primera entrega del producto. Las FDS, además de informar sobre la naturaleza y composición de los productos y su peligrosidad, aportan otros aspectos como: gestión de residuos, primeros auxilios, valores límite y datos fisicoquímicos o toxicológicos.

#### 7.3.8. RESPONSABILIDAD DEL AMBIENTE DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Asignar un técnico especializado y/o encargado de laboratorio la responsabilidad del ambiente de almacenamiento de productos químicos. Como responsable estará a cargo del almacenamiento, control y registro de los productos que se utilizarán en las prácticas diarias.

	<b>MANUAL</b>	Versión	01
	<b>DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS</b>	Emitido	05/08/19
		Código	UNAC-SGS-MI-01
		Página	25 de 43

### DESCRIPCIÓN DE ETIQUETA DE SEGURIDAD



### INFORMACIÓN QUE DEBE ESTAR INCLUIDA EN LA FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD (FDS)

- ✓ Número de registro CAS (Chemical Abstract Service)
- ✓ Nombre químico. Usualmente nomenclatura IUPAC o nombre CAS; pero también puede incluirse el nombre común.
- ✓ Composición. Debe citar todos los componentes peligrosos a concentraciones mayores a 1%, todos los carcinógenos que se encuentran en concentraciones mayores a 0,1%.
- ✓ Datos de riesgos de incendio y explosión (Pto. inflamación, límites, autoinflamación, tipo de extinguidor).
- ✓ Efectos sobre la salud ( DL50, CL50, vías de entrada al organismo, LMP para exposición).
- ✓ Características física y químicas.
- ✓ Precauciones, equipos de seguridad.
- ✓ Acciones en caso de derrames, intoxicación.

### VIII GESTIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS

El proceso comienza cuando los usuarios de los distintos laboratorios generan residuos líquidos y sólidos catalogados como peligrosos, los cuales deben ser clasificados y separados en el origen, se considera dentro de estos los residuos sólidos peligrosos generados en oficinas (pilas y baterías, tonner, repuestos de tinta, fluorescentes y otros considerados RAEE) almacenados en contenedores especiales y posteriormente, deben ser trasladados a la zona de acopio temporal para un tratamiento secundario, de donde



	<b>MANUAL</b>	Versión	01
	<b>DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS</b>	Emitido	05/08/19
		Código	UNAC-SGS-MI-01
		Página	26 de 43

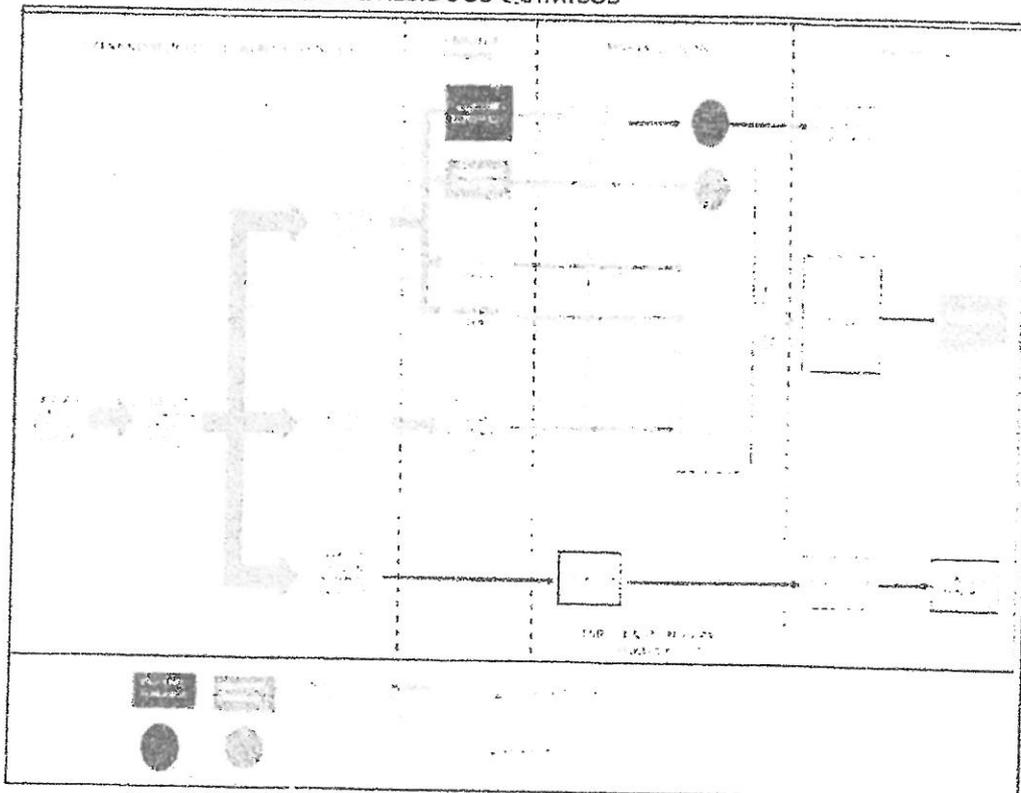
será retirado por una EPS debidamente autorizada por la entidad gubernamental respectiva, la cual se encargará de su traslado y disposición final.

Los residuos líquidos (soluciones ácidas, soluciones básicas y soluciones de compuestos inorgánicos) generados como parte de las experiencias en los laboratorios, serán tratados en la planta de tratamiento de efluentes de la Facultad de Ingeniería Química antes de su disposición final en la alcantarilla, cumpliendo los estándares que le permitan clasificarse como agua de categoría III. Para ello, se procederá con el acopio de los efluentes en el origen en contenedores de plástico debidamente etiquetados, los cuales serán trasladados a la planta de tratamiento, según instructivo para tal fin.

El proceso se desarrolla en 4 etapas secuenciales definidas, según el lugar donde se desarrollan y en cada una de estas etapas se debe realizar uno de los tres métodos de eliminación:

- a) Eliminación y tratamiento de residuos líquidos
- b) Eliminación de residuos sólidos
- c) Eliminación de vidrio

#### 8.1 PROCESO DE ELIMINACIÓN DE RESIDUOS QUÍMICOS



La UNAC deberá difundir y promover las buenas prácticas en todos los laboratorios a fin de preservar la salud de quienes directa o indirectamente estén relacionados con las actividades de

	<b>MANUAL</b>	Versión	01
	<b>DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS</b>	Emitido	05/08/19
		Código	UNAC-SGS-MI-01
		Página	27 de 43

laboratorios. En tal sentido, el tratamiento de residuos de los laboratorios y talleres tiene como propósitos:

- 8.1.1 Velar por la seguridad y salud de todas las personas que manejen los productos químicos y por quienes puedan ser afectados tanto por actos como por omisiones en el trabajo. Se deberá tomar todas las medidas razonables para eliminar o reducir al mínimo los riesgos al utilizar los productos químicos.
- 8.1.2 Vigilar que quienes manipulen productos químicos y generen residuos, utilicen, en todo momento, los elementos de protección personal idóneos al riesgo, como mínimo: protección visual, guantes, guardapolvo y calzado adecuado.
- 8.1.3 Estar conscientes de que son los docentes, investigadores y estudiantes quienes deben determinar exactamente si un residuo químico es un residuo químico peligroso; luego, son los docentes, investigadores y los jefes de laboratorio los responsables de asegurar la recolección de todos los químicos antes de concluir con su uso.
- 8.1.4 Es responsabilidad de los docentes, investigadores y alumnos clasificar adecuadamente todos los residuos químicos según el Proceso de eliminación, se clasifican en: soluciones orgánicas, soluciones inorgánicas, aceites y grasas, halogenados y otros, posteriormente eliminarlos en contenedores adecuados para su fin.
- 8.1.5 Mantener los contenedores de residuos en lugares de fácil acceso, libre de obstáculos y lejos de: instalaciones eléctricas, llamas abiertas, corrientes de aire, exposición solar, lluvia; es el docente o jefe del laboratorio quien debe indicar el lugar más adecuado y seguro para ello.
- 8.1.6 Velar para que los contenedores se mantengan en óptimas condiciones, cerrados con su respectiva tapa y señalizados. La responsabilidad recae en todas las personas que manipulen productos químicos y generen residuos.
- 8.1.7 Evitar el uso de envases vacíos de vidrio de otros productos químicos para almacenar residuos y no reutilizarlo con algún otro objetivo.
- 8.1.8 Utilizar cajas de cartón, correctamente señalizadas para los desechos de vidrio (envases vacíos, material de vidrio roto y astillado) y mantenerlos señalizados en el laboratorio para, posteriormente, seguir el procedimiento correspondiente para su traslado y eliminación.
- 8.1.9 Está prohibido dejar residuos químicos al interior de: campanas de extracción, muebles, estanterías, repisas, gabinetes o cualquier otro lugar que no sea el asignado por el laboratorio para los contenedores.
- 8.1.10 En caso de generar un residuo que no está dentro de la clasificación establecida, adherir al envase una etiqueta que contenga información clara sobre los datos de su identificación.
- 8.1.11 Evitar el almacenamiento de productos químicos con una limitada vida segura; así también, eliminar los productos que tengan más de 6 años de almacenaje.
- 8.1.12 Evitar que se derrame el líquido sobre el cuerpo del contenedor o sobre el piso, al verter el residuo en los contenedores. Pero si se suscita esta situación, limpiar en forma inmediata. (utilizar los elementos de protección personal).



	<b>MANUAL</b>	Versión	01
	<b>DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS</b>	Emitido	05/08/19
		Código	UNAC-SGS-MI-01
		Página	28 de 43

8.1.13 Toda persona responsable del traslado de los contenedores deberá utilizar los elementos de protección personal y seguir los procedimientos establecidos.

8.1.14 Velar por que cuando se transfieran productos químicos a otros recipientes o equipos, identifique de manera idónea, para conocer la identidad del producto, los riesgos que entraña su utilización y las precauciones de seguridad que se deben tomar.

8.1.15 Los estudiantes tesistas de pre y postgrado que hayan dado término a sus trabajos de investigación y que hayan utilizado productos químicos, deben acreditar -mediante el documento correspondiente- que ha eliminado los productos químicos utilizados, en forma responsable y segura, acorde a las normas establecidas.

## 8.2 MEDIDAS EN CASO DE EMISIÓN ACCIDENTAL (DERRAME)

8.2.1 Mantener la calma, y calmar a los demás.

8.2.2 Advertir inmediatamente al personal que está cerca.

8.2.3 Ventilar el área si el producto es inflamable o tóxico y eliminar toda fuente de ignición. Si los productos son compuestos peligrosos (Nitratos, bromuro, sulfuro de carbono, aminas aromáticas, tetraetilo de plomo, cianuros, etc.) evacuar el área y avisar al jefe directo para el tratamiento correspondiente.

8.2.4 Utilizar en forma obligatoria el Kit de seguridad para contener el derrame: Mascarijla con filtro para vapores orgánicos, guantes de acrílo nitrilo, protección ocular, pala plástica, escobillón, recipiente o contenedor de pvc para el residuo.

8.2.5 En caso de derrames de ácidos, emplear productos neutralizadores antes de proceder a la limpieza, como carbonato de sodio. Si no se tiene algún neutralizador, utilizar arena.

8.2.6 Si el cuerpo de una persona ha sido comprometido por el derrame, se recomienda:

→ Quitar la ropa contaminada mientras se usa la ducha de emergencia.

→ Recordar que no se debe perder ni un segundo.

→ Exponer la zona afectada al agua en cantidad abundante durante 15 minutos. Continuar el procedimiento si hay dolor.

→ Acudir al médico y no usar sustancias neutralizadoras, como ungüento, cremas ni lociones.

→ Si los ojos han sido afectados, correr abundante agua fría mediante un lavadero de ojo durante 15 minutos y buscar pronta atención médica.

8.2.7 Llamar a los teléfonos de emergencia, a la Unidad de Servicio Médico de la Oficina de Bienestar Universitario (OBU) teléfono 465-14-53 en cuanto ocurra el incidente.

	<b>MANUAL</b>	Versión	01
	<b>DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS</b>	Emitido	05/08/19
		Código	UNAC-SGS-MI-01
		Página	29 de 43

### 8.3 LUCHA CONTRA INCENDIOS

8.3.5 Para la lucha contra incendios se emplea matafuegos o extintores que son aparatos diseñados para controlar un principio de incendio, cuando este está en su primera fase de desarrollo o gestación, arrojando sobre el fuego un chorro de agua o de una mezcla que dificulta la combustión. Su descarga suele ser de duración breve.

Solicitar auxilio a los bomberos si con la descarga no se controla el fuego.

8.3.6 Tener en el laboratorio extintores de 2,5 y 5 kg. En un laboratorio, el recipiente de metal está pintado de color rojo. La base debe proporcionar estabilidad al extintor al ser depositado en el piso. La manija de transporte es rígida y se utiliza para levantar el extintor y transportarlo hasta la zona donde se va a trabajar en la extinción del fuego.

8.3.7 Direccionar el extintor sobre el fuego ante la necesidad, para ello se recomienda:

- Ubicar a unos metros de distancia del fuego.
- Quitar el perno o anilla de seguridad, cuya función es evitar descargas accidentales del contenido del extintor.
- Presionar la palanca de accionamiento hacia abajo.
- Dirigir la manguera hacia la base del fuego.
- Barrer de lado a lado a unas 6 o 15 cm encima del fuego hasta que se gaste, para ayudar a que se extinga el fuego.
- No intentar extinguir un incendio que emita humo tóxico y solicitar urgente asistencia de los bomberos.
- Verificar el rótulo que indica la clase de fuego para la cual es apto el extintor y conocer las instrucciones de su uso.
- Revisar periódicamente la fecha de vencimiento de la carga.

8.3.1 Verificar que exista como mínimo equipos de extinción portátiles que sean adecuados a las características de los productos químicos u otros, que se utilicen en los laboratorios. Un equipo adecuado incluirá también el almacenamiento en el lugar de la instalación, adecuadamente señalado y visible.

8.3.2 Constatar periódicamente que los equipos de extinción de incendios estén disponibles para su utilización inmediata y colocados en concordancia con las disposiciones legales y las normas nacionales vigentes.

8.3.3 Suministrar y asegurar el mantenimiento de los equipos de extinción de incendio

8.3.4 Garantizar el mantenimiento en óptimas condiciones de funcionamiento de los equipos de extinción de incendios y de protección contra el fuego, mediante inspecciones periódicas.

8.3.8 Impartir a los funcionarios la formación, instrucción e información adecuada sobre los peligros que entrañan los incendios relacionados con productos químicos u otros.

8.3.9 Facilitar la información adecuada sobre la naturaleza del incendio de productos químicos y los riesgos que entrañe, de tal manera que cuando se solicite la intervención del personal



	<b>MANUAL</b>	Versión	01
	<b>DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS</b>	Emitido	05/08/19
		Código	UNAC-SGS-MI-01
		Página	30 de 43

del servicio de bomberos especializado u otros servicios externos, puedan adoptar las medidas apropiadas para controlar el evento.

## IX PROCEDIMIENTOS GENERALES PARA TRATAMIENTO DE EMERGENCIAS EN LABORATORIOS

### 9.1 ACCIDENTE POR CORTE, INOCULACIÓN O ABRASIÓN

Al producirse un accidente por corte, inoculación o abrasión se debe:

- Notificar al responsable del laboratorio, la causa de la herida y, si se supiera, el tipo y la procedencia del material, la identificación del microorganismo implicado y –acorde a la situación- buscar atención médica.
- Retirar la ropa protectora.
- Lavar las manos y la parte lesionada, facilitando el sangrado por algunos minutos.
- Aplicar un antiséptico.

### 9.2 RIESGO CON MATERIAL POTENCIALMENTE INFECCIOSO

Al ocurrir salpicaduras con material potencialmente infeccioso se debe:

- Notificar al responsable del laboratorio, las circunstancias del accidente, el tipo y la procedencia del material, la identificación del microorganismo implicado y –acorde a la situación- buscar atención médica.
- Lavar de inmediato y cuidadosamente con abundante agua.
- Retirar los lentes de contacto en el caso de que la persona accidentada los llevara y si no es posible, solicitar asistencia en algún Servicio de Oftalmología.
- Utilizar las barreras adecuadas (guardapolvos, delantal de plástico, guantes de látex, guantes gruesos resistentes, calzado protector de goma, máscara respiratoria apropiada).
- Contener los derrames mediante papel absorbente o polvos absorbentes sanitarios del tipo de diatomeas u otros, según sea el caso.
- Emplear papel absorbente para cubrir el material derramado y los recipientes rotos.
- Verter desinfectante adecuado desde el borde hacia el centro del derrame y dejar actuar por el tiempo que convenga.
- Manipular los fragmentos de vidrio contaminado con pinzas.

	<b>MANUAL</b>	Versión	01
	<b>DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS</b>	Emitido	05/08/19
		Código	UNAC-SGS-MI-01
		Página	31 de 43

- Descartar los paños, papel absorbente utilizado para la limpieza o papeles manuscritos o impresos, contaminado con residuo patológico o material contaminado y trasladarlos, según Plan de Manejo de Residuos Sólidos.
- Notificar sobre lo acontecido a todos los presentes y evitar el ingreso de cualquier persona a la zona afectada.
- Desinfectar, nuevamente, si se requiere y limpiar con agua y detergente.

### 9.3 ACCIDENTE POR ROTURA DE TUBOS EN CENTRÍFUGAS

Al ocurrir rotura de tubos en centrífugas se debe:

- Detener el motor y mantener la centrífuga cerrada durante un tiempo prudencial (por lo menos durante 30 minutos) para que sedimente el material.
- Informar al responsable del laboratorio.
- Colocarse barreras protectoras apropiadas como guardapolvo y guantes resistentes.
- Manipular los fragmentos de vidrio con pinzas.
- Sumergir los tubos rotos, fragmentos de vidrio, cubetas, soportes y el rotor en desinfectante (etanol 70% durante 30 minutos).
- Mantener los tubos intactos y cerrados con sus tapones para introducirlos en otro recipiente con el desinfectante, para su descontaminación externa y posterior recuperación del contenido.
- Descontaminar el interior de la centrífuga con un trapo empapado en el mismo desinfectante; repetir el procedimiento, lavar con agua y secar.
- Descartar el material de limpieza utilizado, como material contaminado.
- Esperar 10 minutos después que la centrífuga se detuvo antes de sacar el rotor, si ocurre o se sospecha que ha ocurrido un accidente en una centrífuga con cubeta de cierre hermético.
- Autoclavar o colocar en un agente químico apropiado si se comprueba una rotura dentro de la cubeta de seguridad; es importante tener la precaución de soltar previamente y con cuidado, la tapa de seguridad.
- Autoclavar o descartar los elementos utilizados (guantes, bata protectora, paños absorbentes, etc.) en todos los casos, según plan de manejo integral de residuos sólidos.

### 9.4 CASOS DE RIESGO QUÍMICO:

Los agentes químicos pueden ingresar al organismo a través de diferentes vías.



	<b>MANUAL</b>	Versión	01
	<b>DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS</b>	Emitido	05/08/19
		Código	UNAC-SGS-MI-01
		Página	32 de 43

**Vía inhalatoria:**

Vapores o gases se mezclan con el aire que se respira, tanto gases como líquidos mezclados con el aire en forma de aerosoles, así también los sólidos pueden trasladarse por el aire en forma de polvo muy fino en suspensión.

Los compuestos químicos que actúan por esta vía son los siguientes: monóxido de carbono, ácido cianhídrico, sulfuro de hidrógeno, vapores de mercurio, benceno, metanol, nitrobenceno

**Vía digestiva:**

La intoxicación se produce por la ingesta directa del producto, a través de otros elementos, e incluso por medio de las manos contaminadas que son llevadas a la boca.

Algunas sustancias tóxicas actúan de forma inmediata como por ejemplo, las que ejercen una acción mecánica (tal sería el caso de los corrosivos); otras, lo hacen después de su absorción y luego de ser metabolizadas por el organismo, por lo que pueden "parecer" inocuas en un primer momento.

**Vía dérmica:**

La contaminación por absorción cutánea se genera por tóxicos liposolubles que se caracterizan por su toxicidad. La exposición puede ser por contacto directo, por deposición (cuando el aerosol o el vapor impactan con la piel) o por contacto con superficies en las que se encuentra depositado el contaminante (tal como sucede durante el mantenimiento o limpieza de equipos, tras la aplicación de productos fitosanitarios, etc.).

Algunos contaminantes provocan diferentes efectos y hay que tener en cuenta que distintos contaminantes pueden estar presentes en un mismo ambiente al mismo tiempo para prevenir reacciones de riesgo.

**9.5 CLASIFICACIÓN DE LOS AGENTES QUÍMICOS SEGÚN SU PELIGROSIDAD.**

**Explosivos:**

Sustancias y/o preparaciones que pueden explotar bajo efecto de una llama o que son sensibles a los choques o fricciones. Ejemplo: nitroglicerina.

**Inflamables:**

Líquidos, mezcla de líquidos, o líquidos que contienen sustancias sólidas, en solución o suspensión, que despiden vapores inflamables a una temperatura no mayor de 135°C, en vaso abierto.

**Sólidos inflamables:**

	<b>MANUAL</b>	Versión	01
	<b>DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS</b>	Emitido	05/08/19
		Código	UNAC-SGS-MI-01
		Página	33 de 43

Sustancias sólidas no consideradas como explosivos, capaces de causar incendio por fricción, por absorción de humedad, por cambios químicos o físicos espontáneos, accidentales o como resultado del calor retenido durante su elaboración. Ejemplo: metaldehído.

**Espontáneamente inflamables:**

Sólidos inflamables que pueden calentarse de manera espontánea al contacto con el aire o por fricción. Ejemplo: fósforo blanco.

**Reactivos con el agua o la humedad:**

Sólidos que, por acción del agua o la humedad, son inflamables o despiden gases inflamables. Ejemplo: carburo de calcio que al contacto con el agua genera acetileno.

**Gases inflamables:**

Sustancias gaseosas que forman una mezcla inflamable cuando se mezclan con el aire en la proporción mínima del 13%. Ejemplos: butano, propano.

**Sustancias comburentes:**

Sustancias habitualmente incombustibles capaces de liberar fácilmente oxígeno, activando la combustión de otros materiales e intensificando la violencia de la misma. Se debe evitar su contacto con materiales combustibles. Ejemplo: oxígeno, nitrato de potasio, peróxido de hidrógeno.

**Corrosivos:**

Productos químicos que causan destrucción de tejidos vivos y/o materiales inertes. Ejemplos: ácido clorhídrico, ácido fluorhídrico.

**Radiactivos:**

Sustancias que emiten radiaciones nocivas para la salud y que pone en riesgo el medio ambiente, porque provocan daños al ecosistema a corto, mediano o largo plazo.

**9.6 CASOS DE RIESGO ELÉCTRICO:**

Constituye riesgo eléctrico la posibilidad de que la corriente alterna o continua, pase a través del cuerpo de una persona.

Causas de los accidentes eléctricos: exceso de confianza, ignorancia, negligencia e indisciplina, que dan lugar a la falta o falla del aislamiento, la falta o falla de los dispositivos de protección y la falta o falla de la puesta a tierra.

Para evitar el riesgo eléctrico, se debe:



	<b>MANUAL</b>	Versión	01
	<b>DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS</b>	Emítido	05/08/19
		Código	UNAC-SGS-MI-01
		Página	34 de 43

- Considerar la tensión de seguridad hasta 24 V respecto de tierra (0V) en ambientes secos y húmedos y la tensión de seguridad deberá ser determinada por el especialista de la institución en ambientes mojados o impregnados de líquidos conductores.
- Procurar aislamiento de seguridad dispuesto alrededor de las partes bajo tensión.
- Emplear cubiertas o barreras para equipos que son instalados en cajas, armarios o tableros.
- Utilizar medidas de protección parcial para tener fuera del alcance de las personas, a las partes activas.
- Instalar llaves térmicas que correspondan a los contactos indirectos.
- Adaptar las instalaciones para que funcionen con una tensión de seguridad de 24 V.
- Disponer de elementos necesarios ante alguna contingencia: fusibles, interruptores automáticos (termo-magnéticos) y preferentemente interruptores diferenciales que cortarían instantáneamente la instalación o parte de la misma, cuando se produzca una corriente de fuga a tierra en cualquier elemento metálico accesible en todas las instalaciones.

## X PROTOCOLOS DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS

### 10.1 PROTOCOLO DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO DE BIOLOGÍA

- Mantener los estantes de almacenamientos ordenados, claramente identificados y con los elementos que contenga visibles.
- Verificar el orden en las vías de evacuación antes de realizar las actividades.
- Dar las instrucciones de la actividad a realizar y las medidas preventivas que correspondan.
- Alertar sobre los riesgos de cortes cuando se emplee material de vidrio.
- Tener especial cuidado con los golpes de los equipos o posibles caídas, cuando se haga uso de microscopios.
- Realizar las experiencias con muestras en frascos con formol aldehídos u otros similares, manteniendo una buena ventilación en el ambiente (puertas y/o ventanas abiertas).
- No comer, beber, fumar, manipular lentes de contacto, maquillarse ni almacenar alimentos para uso humano en áreas de trabajo.

	<b>MANUAL</b>	Versión	01
	<b>DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS</b>	Emitido	05/08/19
		Código	UNAC-SGS-MI-01
		Página	35 de 43

- Lavarse las manos las veces que sean necesarias luego de manipular materiales, al quitarse los guantes y antes de retirarse del laboratorio.
- No realizar actividades con fuego abierto.

#### 10.2 PROTOCOLO DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO DE FÍSICA

- Mantener los estantes de almacenamientos ordenados, claramente identificados y visibles los elementos que contenga.
- Antes de realizar las actividades, se deberá solicitar el orden de las vías de evacuación.
- Dar las instrucciones de la actividad a realizar y las medidas preventivas que correspondan.
- Alertar sobre los riesgos de cortes cuando se emplee material de vidrio.
- Tener los cuidados que sean necesarios cuando se trabaje con voltajes y corrientes controladas en el caso de experiencias con electricidad
- No comer, beber, fumar, manipular lentes de contacto, maquillarse o almacenar alimentos para uso humano en áreas de trabajo.
- Cuando se emplee fluidos viscosos y resbalosos, se deberá tener cuidado por posibles golpes o caídas de materiales y en caso de que estos se viertan, se debe limpiar con papel absorbente
- No realizar actividades con fuego abierto.

#### 10.3 PROTOCOLO DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO DE QUÍMICA

- Mantener los estantes de almacenamientos ordenados, claramente identificados y visibles los elementos que contenga.
- Considerar las incompatibilidades químicas para el almacenamiento.
- De ser el caso, usar de elementos de protección personal como mascarillas, anteojos y guantes adecuados.
- Usar la vestimenta apropiada, mandil o guardapolvo de preferencia de algodón y de color blanco, zapatos cerrados.
- Evitar el uso de accesorios colgantes, como aros, pulseras, collares, audífonos, entre otros.
- Tener sujetado el cabello durante la experiencia en laboratorio.



	<b>MANUAL</b>	Versión	01
	<b>DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS</b>	Emitido	05/08/19
		Código	UNAC-SGS-MI-01
		Página	36 de 43

- No comer, ni beber, ni fumar en el laboratorio.
- En caso de manipular compuestos químicos que han provocado la contaminación de los guantes, no se debe contestar teléfonos, ni manipular lápices u otros elementos.
- Lavar cuidadosamente las manos después de realizar las experiencias en el laboratorio.
- No inhalar, probar u oler productos químicos.
- Lavarse las manos las veces que sean necesarias, luego de manipular materiales, al quitarse los guantes y antes de retirarse del laboratorio.
- Ubicar las salidas de emergencia (detallar procedimiento)
- Mantener las etiquetas con nombres legibles y no adulterarlas.
- Observar los íconos, símbolos de seguridad, configuraciones y las frases R y S.
- Mantener el orden en la zona de trabajo para evitar accidentes.
- Respetar la zona de resguardo de mochilas, chalecos, u otros elementos que impidan el libre desplazamiento o que genere riesgo de incendio.
- Alertar al profesor inmediatamente, cuando se derrame líquidos en la mesa o en el suelo, considerando sus características físicas químicas.
- Evitar las bromas en el laboratorio, esta actitud puede provocar grandes accidentes.
- Identificar la ubicación de los elementos de seguridad como salida de emergencias, extintores, duchas lava ojos, mantas ignífugas, entre otros.
- Mantener libres las salidas de emergencias.
- Evitar el empleo de equipos o elementos químicos sin haber recibido, previamente, una capacitación de sus características fisicoquímicas.
- No pipetear con la boca.
- No comer, beber, fumar, manipular lentes de contacto, maquillarse o almacenar alimentos para uso humano en áreas de trabajo.
- Evitar el uso de lentes de contacto en caso de experimentar con vapores o gases.
- Designar a los responsables en el uso de extintores cuando se hagan experiencias con materiales inflamables (con punto de ebullición mayor o igual a 61°C).
- Nunca trabajar con materiales inflamables, solventes u otros con los mecheros encendidos.
- Está prohibido verter los líquidos corrosivos o alcalinos en los desagües.
- Evitar desechar en el basurero común el material de vidrio roto.

	<b>MANUAL</b>	Versión	01
	<b>DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS</b>	Emitido	05/08/19
		Código	UNAC-SGS-MI-01
		Página	37 de 43

#### 10.4 PROTOCOLO DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO MICROBIOLÓGICO

- Mantener los estantes de almacenamientos ordenados, claramente identificados y con los elementos que contenga visibles.
- Cumplir estrictamente las prácticas y técnicas microbiológicas o toxicológicas estándares.
- Alertar a los estudiantes acerca de los riesgos potenciales de trabajar con agentes infecciosos o tóxicos.
- Leer y cumplir las prácticas y procedimientos requeridos.
- Respetar la señalización de peligro, como las señales de riesgo eléctrico, de temperatura y/o radiaciones.
- Usar los elementos de protección personal, tales como guantes, delantales, máscaras faciales, anteojos de seguridad, propipetas y cabinas de seguridad biológica, más aun si existe el riesgo de que durante los procedimientos se produzcan salpicaduras con microorganismos u otros materiales peligrosos.
- Abstenerse de tocar otros elementos de uso común con la mano enguantada (por ejemplo: teléfono, manijas de cajones o puertas, etc.). E
- Ubicar los elementos de seguridad, tales como extintores, salidas, lavajos, kits de primeros auxilios, duchas en cada laboratorio.
- Evitar correr en los laboratorios.
- Reconocer las rutas de escape en caso de riesgo.
- Evitar que las rutas de escapa y/o pasillos estén bloqueadas con bancos, sillas, equipos u otros elementos que entorpezcan la correcta circulación.
- Lavarse las manos las veces que seas necesarias luego de manipular materiales, al quitarse los guantes y antes de retirarse del laboratorio.
- No comer, beber, fumar, manipular lentes de contacto, maquillarse o almacenar alimentos para uso humano en áreas de trabajo.
- Evitar el uso de accesorios colgantes (aros, pulseras, collares) y trabajar con el cabello recogido.
- Restringir el acceso al laboratorio cuando se haga experimentos o trabajos con cultivos bacterianos a criterio del responsable del mismo.
- Emplear dispositivos pipeteadores mecánicos o automáticos para extraer o agregar líquidos y/o soluciones.
- Está prohibido pipetear con la boca.



	<b>MANUAL</b>	Versión	01
	<b>DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS</b>	Emitido	05/08/19
		Código	UNAC-SGS-MI-01
		Página	38 de 43

- Conocer y seguir los procedimientos establecidos cuando se manipule objetos cortantes o punzantes, porta y cubre objetos, pipetas, tubos capilares y escalpeos.
- Emplear unidades descartables de inyecciones o jeringas.
- Evitar doblar, cortar, romper, recubrir o retirar de las jeringas descartables ni manipular manualmente de otra forma antes de la eliminación de las agujas descartables utilizadas; se deben colocar con cuidado en recipientes resistentes a punciones o en botellas con agua y lejía para la eliminación.
- Ubicar los objetos punzantes o cortantes no descartables en un recipiente de paredes rígidas para su descontaminación, preferentemente en autoclave.
- Retirar con pinzas -u otro instrumento que evite su contacto directo- los materiales de vidrio rotos.
- Evitar el uso de centrifugas carentes de cubetas de seguridad para centrifugar material infeccioso que pueda transmitirse por vía aérea.
- Desinfectar las superficies de trabajo como mínimo una vez por día (solución de hipoclorito de sodio 0,5 %), y luego de todo derrame de material biológico (solución de hipoclorito de sodio 1-2%).
- Autoclavar todos los cultivos, stocks y otros desechos infecciosos antes de su disposición final, debiendo asegurarse la pérdida de la viabilidad de los microorganismos o la destrucción de sus toxinas.
- Trasladar los materiales que deban descontaminarse fuera del laboratorio en un recipiente resistente, irrompible, cerrado y etiquetado, según plan de manejo integral de residuos sólidos.

#### 10.5 PROTOCOLO DE SEGURIDAD EN CENTROS DE CÓMPUTO

- No fumar y evitar ingresar al centro con comida o bebidas para impedir que se pueda verter y dañar los equipos.
- Comunicar inmediatamente al docente cuando se derrame alguna sustancia en el equipo, sobre el mueble o en el suelo, para su debido tratamiento.
- Mantener libre y señalizada las vías de acceso, rutas de escapa y áreas de seguridad y/o riesgo.
- Cortar el fluido eléctrico antes de atender un accidente generado en el circuito eléctrico.
- Tener un plan de seguridad que disminuya el riesgo total del sistema.
- Revisar los planes de seguridad de la organización.

	<b>MANUAL</b>	Versión	01
	<b>DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS</b>	Emitido	05/08/19
		Código	UNAC-SGS-MI-01
		Página	39 de 43

- Efectuar un análisis de riesgos de todos los elementos que conforman el sistema (hardware y software) y observar cuales involucran más o menos riesgo.
- Constatar que cada equipo de cómputo cuente con un regulador de corriente para evitar problemas o daños en caso de falla eléctrica.
- Actualizar periódicamente los programas de antivirus.
- Escanear los dispositivos de almacenamiento externo antes de introducirlo a la computadora para evitar infectarlas con virus informáticos.
- Establecer contraseñas que protejan la información confidencial y privada.
- Impartir instrucciones a los responsables de no suministrar información confidencial y privada.
- Contar con resguardo de la información que se maneja.
- Ejecutar los programas y servicios imprescindibles.
- Instalar los sistemas seguros y mantenerlos al día.
- Establecer planes de contingencia y sistemas de respaldo de la información.
- Establecer políticas de seguridad que se mantenga en todas las situaciones, tanto en el cumplimiento de obligaciones, como en el logro de resultados y se deriva del "compromiso con la seguridad" de la organización.
- Cumplir un plan periódico de revisión de cableado e instalaciones eléctricas.
- Determinar y acondicionar el lugar con vías de salida y acceso rápido.
- Evitar interferencias electromagnéticas.
- Disponer de espacio adecuado para planta eléctrica de respaldo.
- Disponer de equipos de aire acondicionado en buen estado de funcionamiento.
- Habilitar puertas y pasillos amplios.
- Tener la instalación de equipos alejados de productos inflamables y explosivos.
- Disponer de instalaciones para el procesamiento de datos.
- Disponer de un plano de distribución actualizado.
- Mantener el orden.
- Establecer áreas de almacenamiento/recepción adecuadas.
- Mantener los estantes de almacenamientos ordenados, claramente identificados y con los elementos que contenga visibles.
- Habilitar áreas de material de desecho debidamente señalizadas y eliminados según los procedimientos idóneos.



	<b>MANUAL</b>	Versión	01
	<b>DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS</b>	Emitido	05/08/19
		Código	UNAC-SGS-MI-01
		Página	40 de 43

- Señalizar las zonas de riesgo eléctrico.
- Disponer del personal idóneo para el soporte técnico.

## **XI PROCEDIMIENTO EN CASO DE ACCIDENTE DE ESTUDIANTES**

### **11.1 ATENCIÓN DE ESTUDIANTES**

- 11.1.1 En caso que un estudiante sufra un accidente durante la sesión en el laboratorio, debe avisar en forma inmediata al docente a cargo.
- 11.1.2 El docente debe brindar los primeros auxilios, de acuerdo a la naturaleza del evento y a los procedimientos generales de emergencias en los laboratorios. Puede hacer uso del botiquín del laboratorio.
- 11.1.3 En caso de una urgencia y/o accidente, llamar telefónicamente al tópico al teléfono 4651453 para informar la situación y para ser orientado sobre las acciones a seguir.
- 11.1.4 Actuar con celeridad para la rápida atención especializada, procurando mantener la calma. El profesional que lo asista evaluará si es necesario el traslado al tópico o a un centro hospitalario, dependiendo de la gravedad se llamará a una ambulancia para el traslado.
- 11.1.5 Coordinar con el jefe del laboratorio y con el jefe o superior para iniciar las gestiones y trámites correspondientes, brindando las orientaciones pertinentes al estudiante.
- 11.1.6 Consultar en la base de datos de la facultad, la información pertinente para notificar a los familiares más cercanos sobre el incidente, informando de manera clara y calmada.
- 11.1.7 Brindar a los familiares la orientación pertinente y oportuna.
- 11.1.8 Verificar periódicamente que el botiquín contenga lo necesario para la atención de una emergencia, como suero fisiológico para lavar heridas, venda estéril para comprimir y demás medicamentos necesarios.

## **XII PROCEDIMIENTO EN CASO DE ACCIDENTE DURANTE EL TRABAJO EN LABORATORIOS DEL PERSONAL DOCENTE O ADMINISTRATIVO**

### **12.1 ATENCIÓN DEL PERSONAL DOCENTE Y ADMINISTRATIVO**

- 12.1.1 En caso que el personal docente o administrativo sufra un accidente, con motivo del cumplimiento de sus labores, debe avisar en forma inmediata al jefe directo o responsable asignado.
- 12.1.2 El jefe directo o responsable asignado debe llamar telefónicamente al tópico para informar la situación y para ser orientado sobre las acciones a seguir.

	<b>MANUAL</b>	Versión	01
	<b>DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS</b>	Emitido	05/08/19
		Código	UNAC-SGS-MI-01
		Página	41 de 43

12.1.3 El jefe directo debe elaborar un Reporte del Accidente en el formato de accidentes e incidentes e iniciar las gestiones y trámites correspondientes, brindando las orientaciones pertinentes.

### XIII PRIMEROS AUXILIOS

#### 13.1 RIESGOS Y PRIMEROS AUXILIOS

13.1.1 Tener en cuenta los riesgos que entrañan cada laboratorio para prever los medios de primeros auxilios apropiados, tomando en consideración los productos, sustancias, equipos y materiales utilizados en el trabajo, las facilidades de acceso y comunicación y los servicios e instalaciones de urgencia disponibles, como es el caso del tópico de la universidad.

13.1.2 Tanto el personal docente como el jefe del laboratorio deben estar preparados para prestar los primeros auxilios apropiados a la naturaleza del riesgo, concerniente a los peligros que entrañan, a las medidas de protección contra tales peligros; la secuencia de acciones que se deben emprender y los procedimientos pertinentes para la evacuación de lesionados.

13.1.3 Los equipos, medios e instalaciones de primeros auxilios deben ser los adecuados para atender emergencias.

#### 13.2 QUEMADURAS

13.2.1 Las quemaduras son lesiones producidas en los tejidos por calor, frío o por sustancias químicas. La piel puede evidenciar desde enrojecimiento, hasta la pérdida importante de esta.

De la profundidad, localización y extensión de la zona quemada, así como de la causa que la provocó, depende la gravedad de una quemadura.

Además del dolor que la quemadura genera, debido al calor exagerado de la piel, el cuerpo pierde gran cantidad de sales y líquidos de los tejidos afectados, lo que puede generar un shock.

13.2.2 En primeros auxilios de una quemadura se recomienda:

- Aplicar abundante agua, durante 15 minutos como mínimo y retirar la ropa contaminada, mientras esté bajo la ducha
- Cubrir con material estéril y húmedo toda la extensión de la quemadura.
- Separar los pliegues del cuerpo.
- No aplicar pomadas.



	<b>MANUAL</b>	Versión	01
	<b>DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS</b>	Emitido	05/08/19
		Código	UNAC-SGS-MI-01
		Página	43 de 43

Deberá lavar el ojo continuamente por espacio de 20 minutos o hasta que llegue ayuda médica al lugar del accidente. Mientras lava el ojo, pida al accidentado que lo mueva en todas direcciones.

#### 13.2.7 En caso de quemaduras de las vías respiratorias

Colocar a la persona semisentada, llamar al tóxico y gestionar el traslado con celeridad a un centro asistencial.

#### 13.3 CONDUCTA FRENTE A ACCIDENTES POR DESCARGA ELÉCTRICA

- Cortar la energía eléctrica del laboratorio antes de acercarse al accidentado.
- Evaluar el nivel de conciencia del accidentado
- Si está consciente, controle signos vitales y cubra las quemaduras (marcas eléctricas) con material estéril y comuníquese con el tóxico, traslade de inmediato a un servicio de urgencia
- Si está inconsciente, despeje la vía aérea.
- Si no respira, realice maniobras de resucitación cardiopulmonar y traslade de inmediato a un servicio de urgencia