



LABORATORIO

MANUAL GENERAL DE SEGURIDAD PARA LOS LABORATORIOS

Marzo 2025

ÍNDICE

Nº	TEMA	PÁGINA
1.	INTRODUCCIÓN	4
2.	OBJETIVO	4
3.	ALCANCE	4
4.	RESPONSABILIDADES	5
4.1	DIRECTOR O SUBDIRECTOR ECONÓMICO Y DE GESTIÓN	5
4.2	DOCENTES	5
4.3	ENCARGADO DE LABORATORIO	5
4.4	USUARIOS (Alumnos, profesionales, técnicos y administrativos)	6
5.	TIPOS DE RIESGOS	6
5.1	RIESGOS QUÍMICOS	6
5.2	RIESGOS FÍSICOS	6
5.3	RIESGOS BIOLÓGICOS	6
6.	NORMAS DE SEGURIDAD PARA LABORATORIOS	7
6.1	RED ELÉCTRICA	7
6.2	RED DE GASES/CILINDROS DE GASES	8
6.3	OPERACIÓN DE GASES CRIOGÉNICOS	8
6.4	TRABAJO BAJO CAMPANA	9
6.5	OPERACIONES CON VACÍO	9
6.6	OPERACIONES CON PRESIÓN	10
6.7	EQUIPOS DE SECADO Y MUFLAS	10
6.8	EQUIPOS ELÉCTRICOS O ELECTRÓNICOS	11
6.9	RADIACIONES	11
6.10	SISTEMAS DE VENTILACIÓN Y EXTRACCIÓN DE AIRE	11
6.11	ROPA	12
6.12	CABELLO/CALZADO	12
6.13	MANOS	12
6.14	COMPORTAMIENTO DURANTE EL TRABAJO	12
6.15	ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	13
6.16	MANEJO DE ANIMALES	13

MANUAL GENERAL DE SEGURIDAD PARA LOS LABORATORIOS

6.17	RECOMENDACIONES PARA EL CAMBIO DE JAULA DE ANIMALES PEQUEÑOS	14
6.18	SEÑALIZACIÓN	14
6.19	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO	15
6.20	ELEMENTOS DE SEGURIDAD GENERAL QUE DEBEN EXISTIR EN UN LABORATORIO EN CASO DE EMERGENCIA	15
7.	PRINCIPALES REGLAS DE SEGURIDAD PARA LA MANIPULACION DE SUSTANCIAS QUÍMICAS	15
7.1	USUARIOS	15
7.2	MATERIAL DE VIDRIO	18
7.3	ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUIMICAS	19
7.3.2	DESCRIPCIÓN DE LOS PICTOGRAMAS DE PELIGROSIDAD	21
7.3.3	CUADRO DE INCOMPATIBILIDAD ENTRE SUSTANCIAS PELIGROSAS	23
8.	GESTIÓN DE LOS RESIDUOS QUIMICOS	27
8.1	PROCESO DE ELIMINACIÓN DE RESIDUOS QUIMICOS	27
8.2	MEDIDAS EN CASO DE EMISIÓN ACCIDENTAL (DERRAME)	29
8.3	DUCHA CONTRA INCENDIOS	30
9.	PROCEDIMIENTO EN CASO DE ACCIDENTE DEL TRABAJO	31
10.	PROCEDIMIENTO EN CASO DE ACCIDENTE: ALUMNO	32
11.	PROCEDIMIENTO INTERNO OBLIGATORIO PARA ADQUIRIR PRODUCTOS	33
11.1	UNIDAD SOLICITANTE	33
12.	PRIMEROS AUXILIOS	33
12.1	GENERALIDADES	33
12.2	QUEMADURAS	34
12.2.1	CLASIFICACIÓN DE LAS QUEMADURAS	34
12.2.2	MEDIDAS GENERALES	35
12.2.3	MEDIDAS ESPECIALES	35
12.2.4	EN CASO DE LESIONES EN LOS OJOS	35
12.2.5	EN CASO DE QUEMADURAS EN LAS VÍAS RESPIRATOIAS	36
12.3	CONDUCTA FRENTE A ACCIDENTES POR DESCARGA ELÉCTRICA	36
13.	NORMATIVA VIGENTE Y REFERENCIAS	36

1. INTRODUCCIÓN

La mayoría de las actividades que se desarrollan en los laboratorios de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI (en adelante UCT), presentan algún grado de riesgo para la salud de los docentes, estudiantes, funcionarios y usuarios en general.

Es por ello que este manual establece la normativa de seguridad para los laboratorios químicos y biológico, y los riesgos a los que están expuestos quienes trabajan en ellos y reúne la mayoría de las indicaciones de la ley N° 29783 “Seguro Social Obligatorio de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales”, Decretos anexos, las Normativas legales Peruanas y las recomendaciones técnicas necesarias para minimizar los riesgos existentes por acciones inseguras y realizar un trabajo seguro y eficiente en los laboratorios de la universidad.

Este manual está dirigido a los docentes y los estudiantes de Pre y Post grado y debe ser conocido por todos los funcionarios profesionales, técnicos y administrativos relacionados con el trabajo en los laboratorios. También debe ser conocido por los investigadores responsables de los proyectos de investigación.

2. OBJETIVO

Establecer una guía a seguir para trabajar en forma eficiente y segura en los laboratorios, dando a conocer a los usuarios, cuáles son las responsabilidades y reglas básicas, que se deben seguir para minimizar el riesgo de accidentes y enfermedades profesionales por desconocimiento, malas prácticas y condiciones inseguras.

3. ALCANCE

El presente documento es aplicable a todos los Campus, Facultades y Unidades que tengan laboratorios químicos y biológicos.

La UCT cuenta con diferentes tipos de laboratorios, cuyos riesgos potenciales están relacionados directamente con las actividades que en ellos se desarrollan y los materiales que se manipulan.

4. RESPONSABILIDADES

4.1 DIRECTOR O SUBDIRECTOR ECONÓMICO Y DE GESTIÓN

Es el responsable de velar por el cumplimiento de las medidas de seguridad laboral, facilitar la adquisición de implementos que permitan un trabajo seguro y que la planta física de los laboratorios sea adecuada para estos fines.

4.2 DOCENTES

- Deben conocer el manual de seguridad para laboratorios.
- Cada vez que dicten clase o se realicen prácticas en los laboratorios, el docente es el responsable de que se cumplan por parte de los estudiantes las medidas de seguridad en los laboratorios.
- Al iniciar su clase deberá dar las indicaciones básicas a los estudiantes sobre los riesgos a los cuales están expuestos con el material que trabajarán y cuáles son las medidas de seguridad que deben tomar en cuenta para evitar accidentes.
- Deberá exigir a los estudiantes el uso de los elementos de protección personal requeridos para las prácticas de laboratorio.
- Crear los procedimientos de trabajo para los procesos que implican riesgo alto de accidentes.

4.3 ENCARGADO DE LABORATORIOS

- Debe conocer el manual de seguridad para laboratorios.
- Dar cumplimiento a las medidas de seguridad (para Riesgos Químicos, Riesgos Físicos, Riesgos Biológicos) en su respectiva área.
- Capacitar al personal a su cargo en las medidas de seguridad que debe cumplir en los laboratorios.
- Realizar un 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 requerimientos de seguridad que se deben seguir en caso de equipos y máquinas que generan riesgo para la salud del usuario.
- Mantener en buenas condiciones el material para las prácticas.
- Mantener en buenas condiciones de seguridad toda la implementación necesaria para contener una emergencia (Duchas de emergencia; lava ojos de emergencia; camillas; extintores; redes húmedas y secas; botiquín de primeros auxilios; otros). En caso de ocurrir algún accidente, será responsable de avisar en forma inmediata al docente y llamar al anexo 353 (enfermería) o al 308 (Responsabilidad Social) o al 352 (Oficina de Bienestar Universitario de la universidad).
- Prevención de Riesgos y realizar las medidas correctivas en caso de que este emita un informe.

MANUAL GENERAL DE SEGURIDAD PARA LOS LABORATORIOS

- En caso de ocurrir un incendio será responsable de dirigir a los alumnos o usuarios por las salidas de emergencia a los puntos de reunión previamente establecidos.
- El jefe o encargado de los laboratorios puede delegar algunas de estas funciones en quien estime conveniente.

4.4 **USUARIOS** (*Estudiantes, profesionales, técnicos y administrativos*)

Los usuarios serán responsables de cumplir con el Manual de Seguridad para los Laboratorios, con el objeto de realizar un trabajo seguro, previniendo la exposición innecesaria a riesgos químicos, físicos o biológicos.

5. TIPOS DE RIESGOS

En este manual se han considerado los riesgos asociados al contacto y la manipulación de agentes químicos (*Riesgo Químico*), físicos (*Riesgo Físico*) y biológicos (*Riesgo Biológico*).

5.1 **RIESGOS QUÍMICOS**

El riesgo químico es la probabilidad de sufrir daños a la salud o al medio ambiente por la exposición a agentes químicos peligrosos. Es por ello que, con la inadecuada manipulación de estos, se está expuesto a: ingestión; inhalación y/o contacto con la piel, tejidos, mucosas u ojos; de sustancias tóxicas, irritantes, corrosivas y/o nocivas. Las sustancias nocivas son agentes químicos que, por inhalación, ingestión y/o absorción a través de la piel y/o mucosas producen efectos perjudiciales de menor gravedad a diferencia de las sustancias tóxicas que pueden dar origen a trastornos orgánicos de carácter grave o mortal. Cabe mencionar, que algunos agentes químicos son fundamentalmente volátiles, por lo tanto, se debe evitar el riesgo de exposición a ellos.

5.2 **RIESGOS FÍSICOS**

Los riesgos físicos son factores ambientales que pueden afectar a los tejidos y órganos del cuerpo humano. Estos factores pueden ser mecánicos, térmicos o electromagnéticos; como la manipulación o ingestión de gases o partículas radioactivas; exposición a radiaciones ionizantes y/o no ionizantes; exposición a ruidos y vibraciones, o una carga calórica sobre la superficie corporal y quemaduras.

5.3 **RIESGOS BIOLÓGICOS**

La infección por microorganismos se puede adquirir por distintas vías: inhalación, ingestión o contacto directo a través de la piel erosionada o mucosas.

MANUAL GENERAL DE SEGURIDAD PARA LOS LABORATORIOS

Constituyen riesgos biológicos:

- Microorganismos (virus, bacterias, hongos) protozoos, helmintos, etc.
- Animales de laboratorio: inhalación de polvo contaminado con el desecho de los animales o pelos, mordeduras, rasguños o autoinoculación durante la manipulación de ellos.
- Presencia de roedores y /o insectos que actúan como vehículos de agente biológico para el personal.
- Presencia de personas ajenas al laboratorio que impidan aplicar las normas de bioseguridad.

Las medidas de bioseguridad que se adaptan en todo laboratorio dependerán de los microorganismos o agentes biológicos que se manipulen.

6. NORMAS DE SEGURIDAD PARA LABORATORIOS

6.1 RED ELÉCTRICA

- 6.1.1 Los tableros de comando 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 interiores individuales para cada sector, todos debidamente identificados y de fácil acceso.
Nota: Deberá capacitarse al personal para que, en caso de emergencia, pueda cortar en el tablero el suministro eléctrico de los laboratorios.
- 6.1.3 Sectorizar la red eléctrica de acuerdo con el nivel de consumo, con indicación de la carga máxima tolerable, para evitar sobrecargas del sistema y el consiguiente salto de los fusibles automáticos.
- 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.
- 6.1.6 No utilizar el mismo enchufe o terminal eléctrico para equipos que funcionan en forma continua (refrigerador) y discontinua (estufa de cultivo).
- 6.1.7 Los enchufes no deberán estar cerca de fuentes de agua o gas.
- 6.1.8 Todos los enchufes deben contar con una conexión a tierra.
- 6.1.9 Situar los equipos eléctricos fuera del área en que se utilizan reactivos corrosivos.



MANUAL GENERAL DE SEGURIDAD PARA LOS LABORATORIOS

- 6.1.10 No deberán existir interruptores y enchufes en una misma caja.
- 6.1.11 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. Estas deben quedar visibles y con fácil acceso para que puedan utilizarse en caso de emergencias.
- 6.2.2 Los cilindros debe fijarse a la pared mediante una cadena.
- 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. Ejemplo:
 - Nitrógeno = negro
 - Aire comprimido = negro con blanco
 - Hidrógeno = rojo
 - Oxígeno = blanco
- 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.
- 6.2.5 El calefón debe estar fuera del recinto de trabajo por riesgo de explosión y exposición a CO₂.
- 6.2.6 Los mecheros Bunsen, adosados a la mesa central de trabajo, no quedarán situados:
 - En flujo de aire
 - Debajo de repisas
 - En la cercanía de reactivos inflamables.Además, estarán dotados de una manguera certificada que no sea excesivamente larga (30 a 70 cm).

6.3 OPERACIÓN DE GASES CRIOGÉNICOS

- 6.3.1 Siempre la operación y manejo de equipos criogénicos debe estar a cargo de personal especializado, adecuadamente entrenado, que debe conocer las características de los gases con que trabaja. Hay que recordar que la operación de termos criogénicos por características de construcción y las bajas temperaturas involucradas, es muy distinta a la de los cilindros de gas comprimido.
- 6.3.2 Al operar equipos para líquidos criogénicos, por su baja temperatura, es necesario usar siempre guantes y máscara facial transparente, para evitar quemaduras por frío. Incluso con guantes, se puede soportar el frío sólo por tiempos cortos.

MANUAL GENERAL DE SEGURIDAD PARA LOS LABORATORIOS

6.3.3 El termo siempre debe ser tratado y almacenado en forma vertical. Para transportarlo use un carro especial. En distancias muy cortas puede ser inclinado levemente, para hacerlo rodar sobre su base.

6.3.4 Al descargar un líquido criogénico en un termo u otro contenedor, hacerlo lentamente para que éste se enfríe paulatinamente y no en forma brusca. Utilizar los elementos de protección personal; guantes y careta facial. El trasvasije debe realizarse en un lugar libre del tránsito de personas.

6.4 **TRABAJO BAJO CAMPANA**

6.4.1 Antes de iniciar una tarea bajo campana, hay que asegurarse de que el sistema de extracción funciona correctamente, así también, de que el área de trabajo se encuentre limpia y que la puerta de la campana cierre bien.

6.4.2 No debe haber sobre la campana ninguna clase de producto inflamable. Llevar a la campana solamente el material necesario para trabajar. Debe evitarse colocar el rostro dentro de la campana. Mantener el cierre de la puerta con la menor abertura posible.

6.4.3 Si se detiene el sistema de extracción de la campana, interrumpir inmediatamente el trabajo y cerrar al máximo a la puerta.

6.4.4 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.

6.4.5 En caso de incendio dentro de la campana, cortar el suministro de gas y desconectar los equipos eléctricos que se encuentren dentro.

6.5 **OPERACIONES CON VACÍO**

6.5.1 Abrir en forma lenta los sistemas que están al vacío, para evitar explosiones.

6.5.2 Cuando se va a trabajar con equipos que están al vacío, hacerlo dentro de una campana o con una mampara protectora.

6.5.3 Al desarmar un equipo que estuvo trabajando al vacío, primero asegurarse de que se restableció la presión atmosférica.

6.5.4 Respetar también las indicaciones anteriores cuando se usen desecadores.

6.5.5 Verificar el estado de las trampas antes de emplear una bomba de vacío.

MANUAL GENERAL DE SEGURIDAD PARA LOS LABORATORIOS

6.5.6 Si se realiza una destilación al vacío, enfriar el equipo antes de permitir la entrada de aire.

6.6 **OPERACIONES CON PRESIÓN**

6.6.1 Dotar a todos los equipos que trabajen por sobre 0,5 kg/cm² de un sistema que permita medir la presión de trabajo y de una válvula de seguridad.

6.6.2 Evitar el uso de aparatos de vidrio. Si no puede evitarse, asegurarse de que estén protegidos (por ejemplo, con tela metálica).

6.6.3 Usar obligatoriamente protector facial, gafas protectoras y guantes de cuero cuando se trabaje con equipos a presión.

6.6.4 Si se van a efectuar operaciones con vapor, se deberá tomar las siguientes precauciones.

- Si se realiza una destilación por arrastre de vapor, evitar que el vapor circule a velocidades altas en el condensador.
- Evite el sobrellenado del balón mediante un calentamiento lento para prevenir condensaciones excesivas.

6.7 **EQUIPOS DE SECADO Y MUFLAS**

6.7.1 EQUIPOS DE SECADO

- No colocar productos volátiles de temperatura de inflamación inferior a 75 °C, en hornos eléctricos.
- Para secar productos volátiles, usar vapor o baños de agua caliente.
- Si inevitablemente deben usarse calentadores eléctricos, mantenerlos por debajo de 230 °C.

6.7.2 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.

MANUAL GENERAL DE SEGURIDAD PARA LOS LABORATORIOS

6.8 **EQUIPOS ELÉCTRICOS O ELECTRÓNICOS**

- 6.8.1 Leer cuidadosamente las instrucciones y las normas operativas antes de usar cualquier equipo o instrumento de laboratorio y asegurarse de que funciona correctamente.
- 6.8.2 No poner en funcionamiento un equipo eléctrico cuyas conexiones se encuentren en mal estado o que no esté puesto a tierra.
- 6.8.3 Usar calzado protector con suela aislada cuando se van a usar equipos eléctricos o electrónicos.
- 6.8.4 Asegurarse de que las manos estén secas.
- 6.8.5 Siempre que se usen equipos eléctricos productores de altas temperaturas (chispas, resistencias, arcos voltaicos, etc.), asegurarse de que no haya productos inflamables cerca.
- 6.8.6 Al trabajar con equipos de absorción atómica, se deben tener en cuenta las normas que rigen el manejo de gases y el encendido de llamas. También tener en cuenta que los desechos del nebulizador son ácidos.

6.9 **RADIACIONES**

6.9.1 RADIACIONES NO IONIZANTES

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

6.9.2 RADIACIONES IONIZANTES

- Una de las pocas fuentes que emiten radiaciones ionizantes son los detectores de captura de electrones del cromatógrafo gaseoso. Si se lo opera sin desarmarlo, no se corre riesgo alguno. Estos nunca deberán desarmarse. Estar alerta al símbolo que identifica estas clases de radiaciones.
- Señalizar los equipos y lugares de almacenamiento de estos, con letreros que indiquen el riesgo de radiación.

6.10 **SISTEMAS DE VENTILACIÓN Y EXTRACCIÓN DE AIRE**

- 6.10.1. Deberán existir campanas de extracción forzada en aquellos laboratorios donde se trabaja con sustancias químicas, que por inhalación puedan causar daño al personal.

MANUAL GENERAL DE SEGURIDAD PARA LOS LABORATORIOS

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

6.10.3 Considerar un mantenimiento preventivo, mínimo 2 revisiones al año.

6.11 **ROPA**

6.11.1 Deberá cubrir completamente o reemplazar la ropa de calle.

6.11.2 El delantal deberá usarse cerrado (abotonado) para que sea efectiva la protección. Su utilización deberá restringirse única y exclusivamente al interior del laboratorio. Recordar que se puede contaminar el lugar y a terceras personas si se usa como ropa de calle.

6.11.3 No se deberá utilizar corbata ni bufandas; tampoco delantal muy amplio y desabotonado, por peligro de contaminación, atrapamiento o inflamación.

6.12 **CABELLO/CALZADO**

6.12.1 Se llevará el cabello siempre recogido. No se llevará pulseras ni colgantes, y evitar el uso de sandalias u otro tipo de calzado que deje el pie al descubierto.

6.12.2 Para trabajar con determinados microorganismos, se recomienda el uso de un gorro que cubra todo el cabello.

6.13 **MANOS**

6.13.1 El lavado de manos deberá ser frecuente y siempre después de manipular sustancias infecciosas, muestras de productos biológicos o químicos, y animales.

6.14 **COMPORTAMIENTO DURANTE EL TRABAJO**

6.14.1 No fumar, comer y/o beber en el laboratorio.

6.14.2 No guardar alimentos y bebidas junto a muestras biológicas o productos químicos en el refrigerador o dependencias del laboratorio, por riesgo de contaminación con microorganismos o reactivos tóxicos.

MANUAL GENERAL DE SEGURIDAD PARA LOS LABORATORIOS

6.14.3 No bromear, distraer o interrumpir a las personas que se encuentran trabajando en el laboratorio por riesgo de accidentes.

6.15 **ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL**

6.15.1 Se utilizarán de acuerdo con la naturaleza del trabajo y riesgos específicos.

6.15.2 **Para el cuerpo:** Delantal, pantalones, gorro, guantes, etc.

6.15.3 **Para las vías respiratorias:** Contra el polvo, en caso de trabajar en ambiente con partículas de polvo; contra aerosoles, necesarias para trabajar con centrifuga o agitadores de rubos; contra productos químicos específicos, en caso de no existir buena ventilación o extracción (verificar que el filtro sea el adecuado).

6.15.4 **Para la vista:** Lentes de policarbonato y careta facial, en caso de realizar trasvases fuera de campana de extracción.

6.15.5 **Para los oídos:** En caso de ruidos producidos por equipos y/o campanas de extracción que sobrepasen los 85 decibeles (db), se deberá utilizar protectores auditivos tipo fono.

6.16 **MANEJO DE ANIMALES**

En el diseño de una investigación o actividad de enseñanza que involucre el trabajo con cualquier especie animal, uno de los principales aspectos a considerar es su manejo con apego a normas éticas.

6.16.1 El investigador o docente deberá revisar previamente sus procedimientos experimentales y evaluar la idoneidad del protocolo a ser utilizado con respecto a los objetivos del estudio.

6.16.2 Los alumnos deberán contar con el conocimiento suficiente que les permita aprovechar al máximo la experiencia, y deberán recibir instrucción previa sobre el adecuado manejo y las técnicas a desarrollar (anestesia, administración de fármacos, toma de muestras, cirugía, etc.)

6.16.3 Los procedimientos deben ser compatibles con los propósitos del estudio, a prueba de fallas; causar un impacto ambiental mínimo y realizarse en un área apartada de los cuartos de animales.

6.16.4 Siempre que sea posible, lleve a cabo la manipulación de los animales dentro de estaciones de trabajo ventiladas o en cabinas de seguridad.

MANUAL GENERAL DE SEGURIDAD PARA LOS LABORATORIOS

- 6.16.5 Ningún animal deberá desecharse hasta existir seguridad de que ha muerto. Una vez terminada la actividad, todo el material, equipo e instrumental utilizado que haya estado en contacto con los animales, deberá someterse a un procedimiento de esterilización.
- 6.16.6 Los cadáveres de animales sacrificados se deberán eliminar de acuerdo con las medidas de seguridad para agentes biológicos. Los materiales de desecho, cadáveres o partes de los animales deberán manejarse de acuerdo con el procedimiento de Manejo de residuos peligrosos biológico-infecciosos conforme a la norma.
- 6.16.7 Evite la ropa de calle cuando trabaje con los animales. Deje la ropa de trabajo en el lugar de trabajo, para evitar posibles problemas de exposición a los miembros de su familia.
- 6.16.8 Deje limpias las jaulas y las zonas de los animales.
- 6.16.9 Disminuya el contacto de la piel con los productos de los animales como epitelio, suero y orina, utilizando guantes, batas de laboratorio y respiradores individuales con máscara aprobados.

6.17 RECOMENDACIONES PARA EL CAMBIO DE JAULA DE ANIMALES PEQUEÑOS

- 6.17.1 Utilice una Estación de Contención para animales, que proteja tanto a los animales como a los usuarios.
- 6.17.2 Planifique la sesión de trabajo y prepare todos los elementos que necesite antes de comenzar a trabajar. No improvise.
- 6.17.3 Conecte el ventilador y limpie la superficie de trabajo con un desinfectante adecuado.
- 6.17.4 Retire las jaulas de los racks ventilados y haga el cambio de una en una en la estación de trabajo.
- 6.17.5 Rocíe sus guantes con desinfectante antes de tomar un roedor de una jaula sucia.
- 6.17.6 Retire el roedor tomándolo de la parte central de su cola y transfíralo a la jaula limpia. Si hay más de un roedor, transfíralos de uno en uno. Maneje los animales con cuidado, ya que un manejo inapropiado puede provocar la respuesta del animal, originando daños y molestias.

6.18 SEÑALIZACIÓN

- 6.18.1 De acuerdo con las disposiciones legales vigentes (NTP 399.010-1) todo laboratorio debe presentar señalética de seguridad y emergencia.

MANUAL GENERAL DE SEGURIDAD PARA LOS LABORATORIOS

6.18.2 La señalética debe estar ubicada en lugares de fácil visualización.

6.18.3 La dimensiones y colores de cada señalética deben cumplir con lo estipulado en la Norma Técnica Peruana (NTP 399.010-1).

6.19 **PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO**

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

6.19.2 Los laboratorios deberán contar con un sistema de alarma.

6.19.3 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 avisar al Depto. De Prevención de Riesgos - UCT.

6.20 **ELEMENTOS DE SEGURIDAD GENERAL QUE DEBEN EXISTIR EN UN LABORATORIO EN CASO DE EMERGENCIA**

- Extintor portátil de acuerdo con los riesgos específicos.
- Ducha de emergencia.
- Lavador de ojos.
- 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.
- Botiquín.

7. **PRINCIPALES REGLAS DE SEGURIDAD PARA LA MANIPULACION DE SUSTANCIAS QUÍMICAS**

7.1 **USUARIOS**

7.1.1 Nunca coma y/o beba dentro del laboratorio.

7.1.2 No trabaje en el laboratorio si no tiene supervisión del profesor.

7.1.3 No lleve a cabo experimentos no autorizados.

7.1.4 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.**

MANUAL GENERAL DE SEGURIDAD PARA LOS LABORATORIOS

- 7.1.5 Cuando caliente líquido en un tubo de ensayo, apunte la boca del tubo lejos de sus compañeros.
- 7.1.6 Nunca pipetee utilizando la boca y no inhale vapores o gases.
- 7.1.7 No utilice equipo de vidrio que esté quebrado o agrietado.
- 7.1.8 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.
- 7.1.9 Utilice el extractor siempre que esté utilizando sustancias que puedan liberar gases tóxicos o irritantes.
- 7.1.10 No calientes líquidos en envases o sistemas cerrados.
- 7.1.11 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 toque sustancias irritantes o tóxicas.
- 7.1.12 No eche los desperdicios sólidos en el desagüe. Utilice los recipientes que para estos fines se coloca en el laboratorio.
- 7.1.13 No introduzca pipetas o espátulas directamente en las botellas de reactivos comunes, 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.
- 7.1.14 Mantenga limpia en todo momento su mesa de trabajo. Si derrama algún reactivo, limpie inmediatamente el área afectada.
- 7.1.15 Notifique al profesor inmediatamente de todos los accidentes, al igual que de escapes de gas u otras situaciones potencialmente peligrosas.
- 7.1.16 Evite las bromas pesadas y los juegos en el laboratorio. Igualmente, evite las visitas, entradas y salidas en el laboratorio.
- 7.1.17 Debe notificar de cualquier condición médica (alergias, dificultad visual, dificultad motora, etc.) que pueda afectar su seguridad en el laboratorio.
- 7.1.18 Aislar la sustancia química de alguna fuente de riesgo.
- 7.1.19 Actuar con las preocupaciones necesarias dependiendo del peligro, no exponiéndose a situaciones de riesgo.
- 7.1.20 Hacer que las protecciones sean iguales (o superiores) al peligro.

MANUAL GENERAL DE SEGURIDAD PARA LOS LABORATORIOS

- 7.1.21 Emplear la protección adecuada para cada caso.
- 7.1.22 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 LA USE!
- 7.1.23 Conocer cómo reaccionan las sustancias químicas en una mezcla. No aventurar una reacción que no se conoce ¡ES PELIGROSO!
- 7.1.25 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.
- 7.1.26 Nunca tomar las botellas de ácido, material cáustico o cualquier otro reactivo por su cuello. Sostener firmemente alrededor del cuerpo del envase con ambas manos o utilizar portador de botellas.
- 7.1.27 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 el área de trabajo. Realizar con precaución el trasvasije de un recipiente a otro; utilizar un embudo en caso necesario.
- 7.1.28 Nunca se deberá agregar agua a los ácidos concentrados: esta acción genera una reacción exotérmica, la cual puede provocar la ruptura del vaso o receptáculo y causar derrame o salpicaduras, que exponen a quemaduras de piel y mucosas.
- 7.1.29 Agregar siempre el ácido suavemente al agua mientras mezcla. Esto se deberá realizar por escurrimiento de las paredes internas del receptáculo con agua. Mantener cerca neutralizantes, tales como bicarbonato de sodio (para los ácidos) y ácido acético (para los álcalis), en caso de derrames o salpicaduras.
- 7.1.30 Utilice campana de seguridad, mascarilla química, extracción forzada u otros.
Nunca mezclar o combinar sustancias cuyos resultados son gases tóxicos, sin las medidas de seguridad adecuadas.
- 7.1.31 Trabajar en mesas centrales donde no exista fuente de calor, así se evitarán incendios y/o explosiones. Nunca abrir frascos que contengan líquidos o vapores inflamables (bencina, alcohol, éter) cerca de una fuente de calor que produzca llama (mechero).

MANUAL GENERAL DE SEGURIDAD PARA LOS LABORATORIOS

- 7.1.32 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. No golpear sustancias que detonen por percusión.

7.2 **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.
- 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 manera de dejarlos 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 Para subir o bajar las muestras, antes se deberán aflojar las agarraderas.
- 7.2.9 Debe tenerse cuidado con el material de vidrio caliente, ya que no se nota.
- 7.2.10 Evitar calentar o enfriar, en forma brusca, los utensilios de vidrio.
- 7.2.11 No ejercer tensiones sobre utensilios de vidrio.
- 7.2.12 Se recomienda usar guantes o un trozo de tela al introducir material de vidrio (baquetas, termómetros, etc.) en corchos o tapones, facilitando la operación con un lubricante tal como jabón o glicerina. Es importante a su vez, mencionar que el material de vidrio no sea empujado por el extremo, ya que la fuerza aplicada para introducirlo en el corcho o tapón puede hacer que se quiebre, ocasionando cortaduras.
- 7.2.13 Los balones deben sostenerse por su base y por el cuello.

MANUAL GENERAL DE SEGURIDAD PARA LOS LABORATORIOS

- 7.2.14 Al aplicar aire, hacerlo fluir a un régimen bajo y asegurarse de que tenga una descarga adecuada.
- 7.2.15 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 éste, para evitar la creación de vacío el cual puede provocar la rotura del recipiente. Dejar suficiente espacio en fase de vapor.
- 7.2.16 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.
- 7.2.17 No intentar sacar por la fuerza tubos, tapones o mangueras pegadas. Cortar la parte de caucho o plástico o desechar el conjunto.
- 7.2.18 Después de usar un material de vidrio, lavarlo bien antes de guardarlo.

7.3 **ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUIMICAS**

Los productos químicos por si solos presentan riesgos para la salud y el medio ambiente, y esto sumado a un inadecuado almacenamiento, se incrementa.

El almacenamiento de los laboratorios debe tener ciertas características:

- Las bodegas de almacenaje deberán poseer ventilación que permita circulación de aire y temperatura adecuada al material a almacenar.
- Se deberá utilizar estantes que tengan la altura de los frascos a almacenar. Los estantes deberán poseer dispositivos que impidan la caída de los recipientes. Los recipientes más pesados deberán guardarse en los estantes inferiores.
- Almacenar los compuestos en sus recipientes originales. Los cuales son los indicados para las características del producto. No trasvasiar.
- Los reactivos líquidos más peligrosos deben almacenarse en recipientes inertes y seguros, que sean capaces de contener cualquier derrame o ruptura.
- Almacenar los reactivos a diferentes alturas de acuerdo con la densidad de sus gases. Los que emanan gases más pesados que el aire, deberán quedar en la parte inferior de la estantería.
- Ordenar los reactivos según su naturaleza (ácidos, bases, alcoholes etc.).
- Algunos reactivos y/o sustancias inflamables deberán ser almacenados en gabinetes de seguridad de acero y /o refrigerados a prueba de explosiones.
- Se debe tener en cuenta la Incompatibilidad de los reactivos: Dos sustancias son incompatibles cuando al entrar en contacto o mezclarse generan un efecto dañino o potencialmente dañino. Por tal motivo, guardar los reactivos según afines (ej. Ácidos con ácidos, básicos con básicos, sales con sales, etc.)
- No almacenar sustancias químicas en repisas situadas sobre mesas de trabajo por riesgo de caída (golpes, temblores).

MANUAL GENERAL DE SEGURIDAD PARA LOS LABORATORIOS

- Rotular todos los frascos con etiquetas en forma clara, legible con códigos y símbolos universales de seguridad, fecha de preparación y vencimiento etc.
- Instalar un extintor portátil adecuado (ej. Polvo químico multipropósito o anhídrido carbónico) a la entrada de la bodega o lugar de almacenamiento.
- El almacenamiento prolongado de algunos productos químicos representa en sí mismo un peligro, debido a su propia reactividad intrínseca, pueden ocurrir distintas transformaciones como formación de peróxidos inestables, polimerización de la sustancia, descomposición lenta con la producción de gases que incrementan la presión interior del recipiente, etc.

7.3.1 Los principios básicos para reducir los riesgos asociados al almacenamiento de productos químicos son los siguientes:

7.3.1.1 **Mantener el stock al mínimo.** Es la mejor medida preventiva para controlar la presencia del producto químico peligroso. La cantidad presente deberá ser la necesaria para el día o período más corto que se pueda establecer. Se podrá valorar la conveniencia de tener un almacenamiento de productos químicos general que cumplirá con todas las exigencias y normativas de seguridad vigentes.

7.3.1.2 **Etiquetado adecuado de todos los productos químicos.** En la etiqueta es donde está la primera información sobre los riesgos de los productos químicos y por tanto la primera información sobre como almacenarlos. Comprobar que todos los productos, tanto sustancias como preparados de mezclas estén adecuadamente etiquetados, reproduciendo la etiqueta original con el nombre completo de la/s sustancia/s y los pictogramas de peligro. No reutilizar envases para otros productos y no sobreponer etiquetas.

7.3.1.3 **Fichas de Datos de Seguridad de todos los productos químicos.** Se deberá tener en el laboratorio y en un lugar de fácil acceso y conocido por todos los usuarios, las Fichas de Datos de Seguridad de todos los productos químicos presentes en el laboratorio (archivador con fichas o fichas digitales). Los fabricantes y distribuidores deben facilitarlas y el personal de los laboratorios solicitárselas.

7.3.1.4 **Mantener un control 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 per oxidables (éter etílico, éter isopropílico, dioxano, etc.)

7.3.1.5 **Organización adecuada respetando INCOMPATIBILIDADES.** Se tendrá en cada laboratorio un listado actualizado de los productos químicos presentes en el local y sus cantidades. Se incluirá cada producto en alguno de las siguientes categorías:

- EXPLOSIVOS
- COMBURENTES
- INFLAMABLES

MANUAL GENERAL DE SEGURIDAD PARA LOS LABORATORIOS







- TÓXICOS
- CORROSIVOS
- NOCIVOS, IRRITANTES
- SENSIBILIZANTES
- CARCINOGÉNICOS, 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 Ficha de Datos de Seguridad del producto.

7.3.2 DESCRIPCIÓN DE LOS PICTOGRAMAS DE PELIGROSIDAD













					
O	C	F	E	Xi	T
<u>Comburentes</u> Sustancias y preparados que, en contacto con otros, particularmente con los inflamables, originan una reacción fuertemente exotérmica.	<u>Corrosivos</u> Sustancias y preparados que en contacto con los tejidos vivos pueden ejercer sobre ellos una acción destructiva.	<u>Inflamables</u> Sustancias y preparados líquidos cuyo punto de inflamación sea igual o superior a 21°C e inferior o igual a 55°C.	<u>Explosivos</u> Sustancias y preparados que pueden explotar bajo el efecto de una llama o que son más sensibles a los choques o a la fricción que el di-nitrobenceno.	<u>Irritantes</u> Sustancias y preparados no corrosivos que por contacto inmediato, prolongado y repetido con la piel o mucosas pueden provocar una reacción Inflamatoria.	<u>Tóxicos</u> Sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea pueden entrañar riesgos graves, agudos o crónicos e incluso la muerte.

MANUAL GENERAL DE SEGURIDAD PARA LOS LABORATORIOS

					
F+	T+	Xn	N	Xi	T
<p><u>Extremadamente Inflamable</u></p> <p>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 presiones normales.</p>	<p><u>Muy tóxicos</u></p> <p>Sustancias preparadas que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea pueden entrañar riesgos extremadamente graves, agudos o crónicos e incluso la muerte.</p>	<p><u>Nocivo</u></p> <p>La inhalación, la ingestión o la absorción cutánea pueden provocar daños para la salud agudos o crónicos. Peligros para la reproducción, peligro de sensibilización por inhalación, en clasificación con R42.</p>	<p><u>Peligrosos para el medio ambiente</u></p> <p>Sustancias y preparados cuya utilización presenta o puede presentar riesgos inmediatos o diferidos para el medio ambiente.</p>	<p><u>Irritantes</u></p> <p>Sustancias y preparados no corrosivos que por contacto inmediato, prolongado o repetido con la piel o mucosas pueden provocar una reacción Inflamatoria.</p>	<p><u>Tóxicos</u></p> <p>Sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea pueden entrañar riesgos graves, agudos o crónicos e incluso la muerte.</p>

MANUAL GENERAL DE SEGURIDAD PARA LOS LABORATORIOS

7.3.3 CUADRO DE INCOMPATIBILIDAD ENTRE SUSTANCIAS PELIGROSAS

SUSTANCIAS PELIGROSAS	 Inflamables	 Explosivos	 Tóxicos	 Comburentes	 Nocivos Irritantes	 Corrosivos
 Inflamables	+	-	-	-	+	-
 Explosivos	-	+	-	-	-	-
 Tóxicos	-	-	+	-	+	-
 Comburentes	-	-	-	+	o	-
 Nocivos Irritantes	+	-	+	o	+	-
 Corrosivos	-	-	-	-	-	+
+	Se pueden almacenar conjuntamente					
o	Solamente podrán almacenarse juntas si se adoptan ciertas medidas específicas de prevención					
-	No deben almacenarse juntas					

Para la separación se realizará de la siguiente forma:

MANUAL GENERAL DE SEGURIDAD PARA LOS LABORATORIOS

- **En estanterías, en función del área de almacenamiento.** Utilizar varias estanterías para almacenar una familia determinada, situándolas en forma agrupada de modo que a su alrededor queden pasillos. El sistema de estanterías consiste en separar las distintas sustancias incompatibles, intercalando entre ellas sustancias inertes.
- **Recomendaciones:**
 - Los envases pesados se colocarán en los niveles inferiores de la estantería, al igual que los ácidos y bases fuertes, debido a que, cuanto mayor sea su agresividad, ocuparán los niveles más bajos.
 - Distanciar los reactivos sensibles al agua de posibles tomas o conducciones de ésta.
 - Aislamiento/Confinamiento de aquellos productos que por su actividad biológica o sus características fisicoquímicas lo precisen, como son:
 - ✓ **CANCERIGENOS** o de **ALTA TOXICIDAD**: Se deben almacenar en un recinto o mueble específico, convenientemente rotulado y bajo llave. El control de stock debe ser riguroso en lo referente a entradas de material y consumos, y atender a las condiciones de salida y retorno de los envases, con el fin de actuar prontamente cuando éstos presenten defectos.
 - ✓ **SUSTANCIAS PESTILENTES**: Se recomienda su confinamiento en pequeños recintos o armarios equipados con un sistema de ventilación adecuado.
 - ✓ **SUSTANCIAS INFLAMABLES**: Estos productos deberán ser almacenados en los correspondientes 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).

7.3.4 Las bodegas que almacenen menos de 600 Kg o L, de productos químicos peligrosos deberán cumplir con lo siguiente.

- Edificio de una planta.
- La puerta de acceso debe abrirse en el sentido de la evacuación sin utilización de llave y con resistencia al fuego.
- Instalación eléctrica e iluminación antideflagrante o dotada de seguridad intrínseca.
- Ventilación normal y forzada.
- Medios de extinción de incendios.
- Provisto de estanterías metálicas, con barras antivuelco.

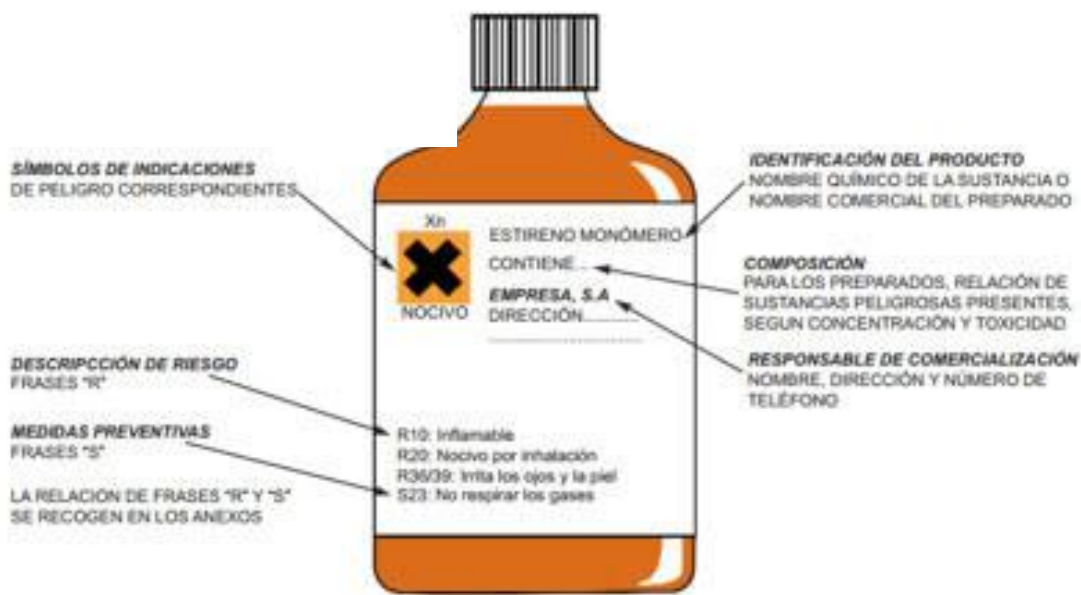
7.3.5 Los productos se almacenarán, en envases originales, en estanterías metálicas, ubicando en cada una de ellas y por separado: sustancias inflamables, corrosivas, venenosas y oxidantes. Para reforzar esta separación, pueden intercalarse productos no peligrosos entre cada uno de los sectores de peligrosidad existentes. La altura máxima de almacenado de los productos inflamables dejará libre como mínimo 1 m entre la parte superior de la carga y el techo del

MANUAL GENERAL DE SEGURIDAD PARA LOS LABORATORIOS

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. De la misma manera se recomiendan los recipientes de seguridad, generalmente de acero inoxidable, para los disolventes muy inflamables. Tanto en este caso, como en los que los productos se hallan sobre las propias mesas de trabajo, es absolutamente necesario separar al máximo posible los productos previsiblemente incompatibles entre sí.

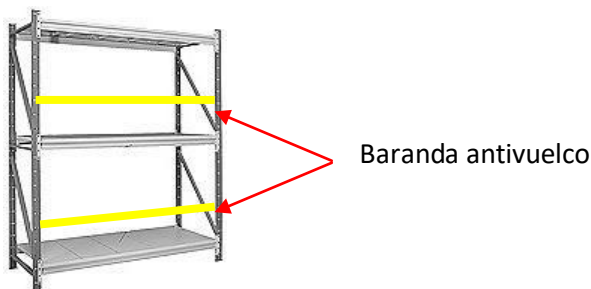
- 7.3.6 No se podrán ubicar bodegas de almacenamiento de productos químicos en subterráneos, descansos de escaleras, azoteas, sala de máquinas, sala de calderas, oficinas, comedores, talleres o salas de clases. Así mismo se encuentra prohibido almacenar productos químicos al interior de escritorios, casilleros o lockers, o cualquier otro elemento que no cumpla con las medidas mínimas de seguridad.
- 7.3.7 El área destinada al almacenamiento de productos químicos será exclusiva y no se podrán almacenar: cilindros de gas comprimidos (vacíos o llenos), materiales de oficina, materiales de construcción, muebles, equipos y/o herramientas.
- 7.3.8 Se encuentra prohibido fumar, beber, ingerir alimentos y realizar trasvasijos al interior de la bodega de productos químicos.
- 7.3.9 En caso de que la unidad requiera la implementación de una bodega de mayores dimensiones deberá solicitar la asesoría de la Dirección de Infraestructura.
- 7.3.10 Evitar que la luz solar directa incida sobre los envases de los productos en general. Unos por ser fotosensibles, otros por volátiles o por ser gases disueltos en líquidos que, al calentarse crean sobrepresión en el interior de los envases, con el consecuente riesgo al proceder a su apertura.
- 7.3.11 La **etiqueta** es la fuente de información básica y obligatoria que identifica el producto y los riesgos asociados a su manipulación.
- 7.3.12 **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 manipule la sustancia tenga información sobre la peligrosidad asociada al producto. Es obligatorio que éstas 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.

MANUAL GENERAL DE SEGURIDAD PARA LOS LABORATORIOS



Etiqueta de seguridad

- 7.3.13 La bodega de almacenamiento de productos químicos deberá estar a cargo de un docente y/o encargado de laboratorio, el cual será responsable del almacenamiento, control y registro de los productos que se utilizarán en las prácticas diarias.
- 7.3.14 En relación con los productos químicos restringidos por la Guarnición Militar, estos deberán ser almacenados en las cajas de seguridad especialmente fabricadas para estos productos.
- 7.3.15 Los productos restringidos por la Guarnición Militar no podrán ser almacenados en las estanterías al interior de los laboratorios.
- 7.3.16 Las estanterías destinadas al almacenamiento de los productos químicos, deben contar con la implementación de bandejas capaces de contener derrames, y un sistema de baranda (puede ser: una barra de plástico), con el objeto de que impida el volcamiento involuntario de algún envase por alguna persona o sismo, tal como lo indica la siguiente figura.



Estantería con baranda antivuelco

8. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS QUÍMICOS

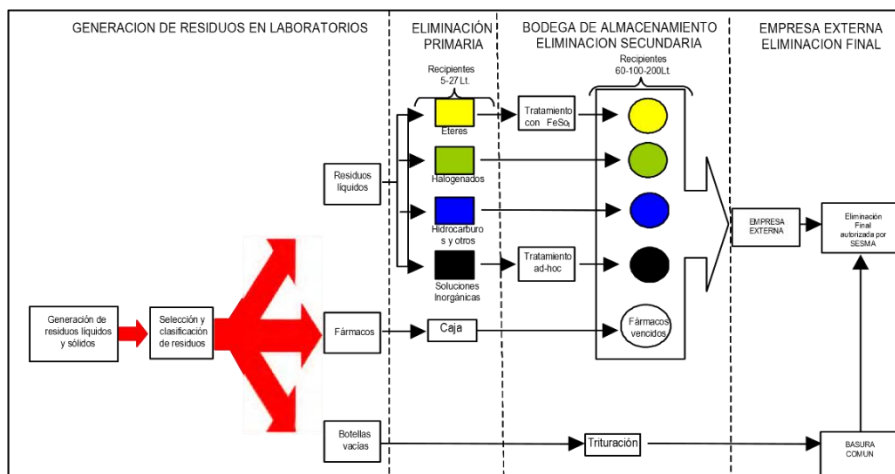
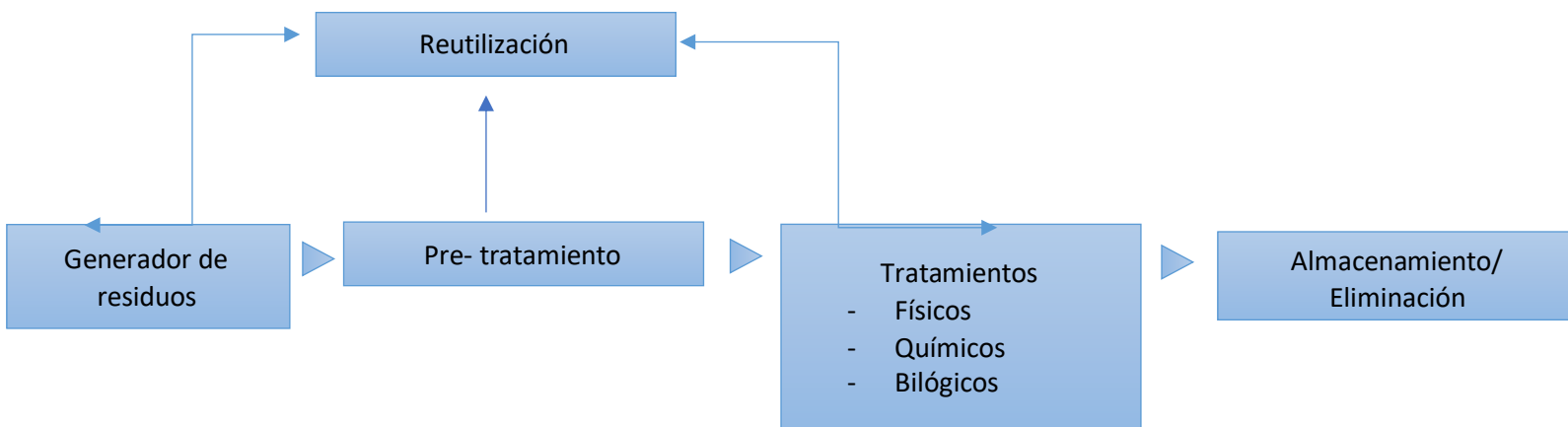
El proceso comienza cuando los usuarios de los distintos laboratorios generan residuos líquidos y sólidos, los cuales deben ser clasificados y separados para luego almacenarlos en contenedores especiales y posteriormente ser trasladados por una empresa externa la cual se encarga de su eliminación final.

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:

- Eliminación y tratamiento de residuos líquidos
- Eliminación de residuos sólidos (fármacos)
- Eliminación de vidrio

8.1 PROCESO DE ELIMINACIÓN DE RESIDUOS QUÍMICOS

Diagrama de un proceso de tratamiento de residuos



MANUAL GENERAL DE SEGURIDAD PARA LOS LABORATORIOS

- 8.1.1 Todas las personas que manejen productos químicos deberán velar, en cuanto sea posible por su propia seguridad y salud, y por la seguridad y salud de las demás personas a quienes puedan afectar sus actos u omisiones en el trabajo.
- 8.1.2 Todas las personas que manejen productos químicos deberán tomar todas las medidas razonables para eliminar o reducir al mínimo, para ellos mismos y para los demás, los riesgos que entraña la utilización de dichos productos.
- 8.1.3 Los docentes, investigadores y el personal de laboratorio son los responsables de asegurar que todos los químicos sean recolectados previo a terminar su uso.
- 8.1.4 Todas las personas que manipulen productos químicos y generen residuos deberán utilizar en todo momento, los elementos de protección personal adecuados al riesgo, como mínimo: protección visual, guantes, delantal y zapatos.
- 8.1.5 Los docentes, investigadores y alumnos deben determinar exactamente si un residuo químico es peligroso.
- 8.1.6 Es responsabilidad de los docentes, investigadores y alumnos organizar adecuadamente todos los residuos químicos según el Proceso de eliminación; teniendo en cuenta la siguiente clasificación: éteres, halogenados, hidrocarburos y soluciones inorgánicas, para posteriormente eliminarlos en contenedores plásticos, similares a los existentes en los laboratorios de la Facultad de Química.
- 8.1.7 El docente o personal del laboratorio debe indicar el lugar más adecuado y seguro para mantener los contenedores de residuos. Estos deben mantenerse en lugares de fácil acceso, libre de obstáculos y lejos de: instalaciones eléctricas, llamas abiertas, corrientes de aire, exposición solar y lluvia.
- 8.1.8 Todas las personas que manipulen productos químicos y generen residuos deben velar por que los contenedores se mantengan en óptimas condiciones, cerrados con su respectiva tapa y señalizados.
- 8.1.9 No utilizar envases vacíos de vidrio de otros productos químicos para almacenar residuos, ni ser reutilizados para ningún otro objetivo.
- 8.1.10 Todos los desechos de vidrio (envases vacíos, material de vidrio quebrado) deben ser dejados en cajas de cartón, correctamente señalizadas, al interior del laboratorio y posteriormente, solicitar a una empresa autorizada por la Seremi de Salud para su traslado y eliminación.
- 8.1.11 Se encuentra totalmente 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.

MANUAL GENERAL DE SEGURIDAD PARA LOS LABORATORIOS

- 8.1.12 En caso de generar un residuo que no está dentro de la clasificación establecida, el envase debe ser claramente identificado con una etiqueta.
- 8.1.13 Evitar el almacenamiento de productos químicos con una limitada vida segura.
- 8.1.14 Los productos que tengan más de 6 años almacenados y sin uso, deben ser eliminados.
- 8.1.15 Al verter el residuo en los contenedores, evitar derramar el líquido sobre el cuerpo del contenedor o sobre el piso, en caso de que esto ocurra, limpiar en forma inmediata (utilizar los elementos de protección personal).
- 8.1.16 Se encuentra prohibido eliminar residuos químicos en contenedores que no sean del laboratorio de donde se generó el residuo.
- 8.1.17 Previa consulta con el personal del laboratorio, realizar el retiro de los residuos sólidos (biológicos) y residuos líquidos (químicos), que la empresa Logística Integral de Residuos Sólidos- LIRS E.I.R.L., es la encargada actual de la eliminación total.
- 8.1.18 La persona responsable para el traslado de los contenedores primarios debe utilizar los elementos de protección personal.
- 8.1.19 Todas las personas que manejen productos químicos deberán velar que, cuando se transfieran productos químicos a otros recipientes o equipos, se indique el contenido de estos últimos a fin de que los usuarios se encuentren informados de la identidad de estos productos, de los riesgos que entraña su utilización y de todas las precauciones de seguridad que se deben tomar.
- 8.1.20 Los alumnos tesisistas de Pre y Postgrado, que hayan dado término a sus trabajos de investigación y que hayan utilizado productos químicos, deben acreditar mediante un certificado oficial de la facultad respectiva, que ha eliminado la totalidad de los productos químicos utilizados, en forma responsable y segura (**Solicitar certificado a la Facultad de Ingeniería**).

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

- 8.2.1 En primer lugar, mantenga la calma, trate de calmar a otros.
- 8.2.2 Advertir inmediatamente al personal que está cerca.
- 8.2.3 Si el producto es inflamable o tóxico, ventilar el área: abriendo todas las ventanas y puertas (posibles) 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 del residuo.

MANUAL GENERAL DE SEGURIDAD PARA LOS LABORATORIOS

- 8.2.4 Utilizar en forma obligatoria el Kit de seguridad para contener el derrame: Mascarilla con filtro para vapores orgánicos, guantes de nitrilo, protección ocular, pala plástica, escobillón y 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 Una vez controlado el derrame mantener ventilado el lugar el mayor tiempo posible (en forma natural o artificial) y solicitar a quien corresponda (Dpto. de Mantenimiento) la gestión correspondiente para que una empresa especializada y autorizada retire el residuo recuperado.
- 8.2.7 Si el derrame compromete al cuerpo de una persona, proceder de la siguiente manera:
- Quitarse la ropa contaminada mientras se usa la ducha de emergencia, no se debe perder ni un segundo.
 - Hacer correr agua en cantidad abundante, por la zona afectada, **durante 15 minutos**. Continuar el procedimiento si hay dolor.
 - No usar sustancias neutralizadoras, por ejemplo: ungüento, cremas ni lociones.
 - Recurrir rápidamente al médico.
 - Si la zona afectada son los ojos, hacer correr abundantes cantidades de agua fría mediante un lavadero de ojos, **durante 15 minutos**. Conseguir rápidamente atención médica.
- 8.2.8. En caso de ocurrir el derrame fuera de los horarios normales de trabajo, llamar (si puede) a vigilancia del Campus: **anexo 350**.

8.3 **DUCHA CONTRA INCENDIOS**

- 8.3.1 Frente al riesgo de incendio, debe existir como mínimo equipos de extinción portátiles, que sean adecuados a las características de los productos químicos que se utilicen en los laboratorios. Un equipo adecuado incluirá también el almacenamiento en el lugar de la instalación.
- 8.3.2 Los equipos de extinción de incendios deberán estar disponibles para su utilización inmediata, en concordancia con las disposiciones legales y las normas nacionales vigentes.
- 8.3.3 Se deberá suministrar y asegurar el mantenimiento de los equipos de extinción de incendio.
- 8.3.4 Mediante inspecciones efectuadas de manera regular, se deberá garantizar el mantenimiento en óptimas condiciones de funcionamiento de los equipos de extinción de incendios y de protección contra el fuego.

MANUAL GENERAL DE SEGURIDAD PARA LOS LABORATORIOS

- 8.3.5 Se deberá impartir la formación, instrucción e información adecuada sobre los peligros que entrañan los incendios relacionados con productos químicos.
- 8.3.6 Cuando el servicio de bomberos especializado u otros servicios de intervención sean externos al establecimiento, se les deberá facilitar información adecuada sobre la naturaleza del incendio de productos químicos y los riesgos que entrañe, de tal manera que su personal pueda adoptar las medidas de prevención apropiadas.

9. PROCEDIMIENTO EN CASO DE ACCIDENTE DEL TRABAJO

En caso de que un trabajador sufra un accidente, con motivo del cumplimiento de sus labores, debe proceder de la siguiente forma:



1. En caso de haber sufrido un accidente en el trabajo. Usted u otra persona debe avisar en forma inmediata a su jefe directo o reemplazante.



2. El jefe directo o reemplazante deberá llamar telefónicamente a la Administración delegada para informar la situación y para que le indiquen donde se debe dirigir el accidentado (Bomberos Salaverry 044 - 437229).



3. Una vez recibido el Reporte de Accidente, la Oficina de Bienestar Universitario (OBU) iniciará el procedimiento para la investigación del accidente laboral.

IMPORTANTE:

- a) El reporte de accidente debe ser completado y enviado solo por el jefe directo.
- b) Dirigirse al tópico de la UCT que atenderá de lunes a viernes de 08:00 a 5:00 p.m., fuera de este horario dirigirse a Servicio de Urgencias de la clínica SANA, clínica Peruano Americana o de la clínica San Pablo y llamar a Seguros Pacifico: (044) 223104 y al número de póliza 200056710.

MANUAL GENERAL DE SEGURIDAD PARA LOS LABORATORIOS

10. PROCEDIMIENTO EN CASO DE ACCIDENTE: ALUMNO

- 10.1 En caso de una urgencia el alumno, si quiere acceder a los beneficios, debe dirigirse directamente al Servicio de Urgencia del tópico de la UCT.
- 10.2 En caso de accidente puede también acudir al tópico de la UCT, o ir directamente a las clínicas afiliadas al Seguro Pacífico (Clínicas: SANA, Peruano Americana y San Pablo) y uso del Seguro Universitario.
- 10.3 Si se encuentra un alumno dentro del Campus en una situación que necesite ayuda o auxilio, debes llamar desde cualquier teléfono al ANEXO 353. La llamada activará el servicio de vigilancia del Campus, quién acudirá en un móvil al lugar donde se encuentra el alumno.
- 10.4 Si la urgencia ocurre en horario de 8:00 a 17:00 horas de lunes a viernes, será atendido por una enfermera en el lugar del incidente. La enfermera entregará la atención que necesite y decidirá si es necesario el traslado a un servicio de urgencia, dependiendo de la gravedad se llamará a un radio taxi para el transporte. Esto no tiene costo para el estudiante.
- 10.5 Previo al traslado a cualquiera de las Clínicas afiliadas a Seguros Pacífico, se deberá llamar a la Oficina de Contabilidad (anexo 201) para verificar si el estudiante ha pagado su seguro de lo contrario será llevado al hospital más cercano.
- 10.6 El alumno (familia y/o acompañante) tiene derecho a decidir ser trasladado a algunos de los centros con convenio con el Seguros Pacífico dependiendo de la cercanía a su residencia, o al Servicio de Urgencias de la UCT.
- 10.7 El alumno o responsable firmará un consentimiento informado del lugar donde desea ser trasladado.
- 10.8 En caso de no requerir atención en un servicio de urgencia y la situación de emergencia se puede resolver en tópico de la UCT, la enfermera gestionará una orden médica en Salud Estudiantil para las próximas 24 horas, con indicación de acudir al Servicio de Urgencia si la sintomatología reaparece, empeora o se agregan nuevos síntomas. Si se empeora o se agrava se trasladará a una de las Clínicas antes mencionadas. para tales casos podría ser enviado a casa en radio taxi por la Universidad, si la situación así lo amerita.
- 10.9 Lo frecuente en el Campus son las heridas cortantes, por lo que el botiquín debe tener, suero fisiológico para lavar la herida y venda estéril para comprimir. Luego se debe acudir al Servicio de emergencia del Hospital o Clínica elegida, donde evacuarán las necesidades de afrontamiento o sutura y además evaluarán la necesidad de colocar la vacuna antitetánica.
- 10.10 El uso de ambulancia o cualquier otro medio de traslado al Hospital, o Clínica no tiene costo para el alumno regular de pre y postgrado de la UCT, la universidad asume dicho pago.

MANUAL GENERAL DE SEGURIDAD PARA LOS LABORATORIOS

" Todos los beneficios de Salud rigen para los alumnos regulares y en periodo académico, con ESSALUD O SIS o seguro de salud contratado en la Universidad."

11. PROCEDIMIENTO INTERNO OBLIGATORIO PARA ADQUIRIR PRODUCTOS QUÍMICOS SOMETIDOS A CONTROL LEY N° 28305, SOBRE CONTROL DE INSUMOS QUIMICOS Y PRODUCTOS FISCALIZADOS.

11.1.1 UNIDAD SOLICITANTE

11.1.1 La unidad solicitante de un producto químico sometido a control, según lo dispuesto en la Ley 28305: <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Ley-N%C2%B0-28305.pdf>

en primer lugar, debe designar a una persona de la unidad quien será responsable de realizar el trámite correspondiente para la adquisición de productos requeridos.

11.1.2 Las condiciones que deben tener los Usuarios para inscribirse en el Registro para el control de Bienes Fiscalizados son 1. Tener en estado activo su número de RUC. 2. No haber adquirido la condición de no habido de acuerdo con las normas vigentes. 3. Haber obtenido su código de Usuario y clave SOL. 4. Previamente a su inscripción haber actualizado su información en el RUC. 5. Cumplir con los controles mínimos de seguridad sobre los Bienes Fiscalizados. 6. Los usuarios, sus directores, representantes legales y responsables del manejo de los bienes fiscalizados no deben haber tenido condena firme por tráfico ilícito de drogas o por delitos conexos. 7. Los establecimientos en los que se realiza actividades de bienes focalizados deben encontrarse ubicados en zonas que se puedan acceder a través de las vías terrestre, fluvial, lacustre, marítima y /o aéreas reconocidas por las autoridades competentes. 8. Generar y prestar la solicitud de inscripción al registro incluyendo en ella la información de la documentación solicitada en la Resolución de Superintendencia N°173-2013/SUNAT que establece las normas relativas al registro para el control de los bienes fiscalizados. 9. Permitir la realización de la inscripción que realizará la SUNAT. Para las inscripciones al servicio de BF en la SUNAT, revisar la página: <https://emprender.sunat.gob.pe/insumos-quimicos> <https://orientacion.sunat.gob.pe/6233-registro-para-el-control-de-bienes-fiscalizados>

12. PRIMEROS AUXILIOS

12.1 GENERALIDADES

12.1.1 Se deberán prever los medios de primeros auxilios apropiados. Para tal efecto, se deberán tomar en consideración los productos químicos utilizados en el trabajo, las facilidades de acceso y comunicación y los servicios e instalaciones de urgencia disponibles, en concordancia con las exigencias determinadas por la dirección de la Facultad.

MANUAL GENERAL DE SEGURIDAD PARA LOS LABORATORIOS

12.1.2 En la medida de lo posible, tanto el personal formado para prestar primeros auxilios como los medios apropiados para hacerlo, deberían estar permanentemente disponibles durante todo el tiempo de utilización de productos químicos peligrosos en los laboratorios.

12.1.3 Con respecto a los productos químicos peligrosos, los encargados de prestar primeros auxilios deberán estar formados, en particular, con:

- a. Los peligros que entrañan los productos químicos y las formas de protegerse contra tales peligros.
- b. La manera de emprender acciones eficaces sin demora.
- c. Todos los procedimientos pertinentes a la evacuación de personas lesionadas hacia los hospitales.

12.1.4 Los equipos, medios e instalaciones de primeros auxilios deberán ser adecuados para hacer frente a los peligros que entrañe la utilización de productos químicos en los laboratorios. como, por ejemplo, duchas de emergencia o fuentes para el lavado de los ojos.

12.2 **QUEMADURAS**

Lesión producida en los tejidos por calor, frío o por sustancias químicas. La lesión va, desde simple enrojecimiento de la piel, hasta la pérdida importante de esta.

La gravedad de una quemadura depende de la profundidad, localización y extensión de la zona quemada y del tipo de sustancia que provocó la quemadura.

Debido a que las quemaduras son producidas por calor exagerado de la piel, el cuerpo pierde gran cantidad de sales y líquidos de los tejidos afectados. Esta pérdida puede llevar al shock, agravado por el dolor causado por la quemadura. En la atención de primeros auxilios de una quemadura usted debe:

- a. Retirar la ropa contaminada y aplicar abundante agua, idealmente bajo una ducha de emergencia durante 15 minutos mínimo
- b. Cubrir con material estéril y húmedo, toda la extensión de la quemadura
- c. Separar los pliegues del cuerpo
- d. No aplicar pomadas
- e. No dar nada por la vía oral

12.2.1 **CLASIFICACIÓN DE LAS QUEMADURAS:**

- a. **Quemadura de tipo A:** (primer grado, epidérmica) que afecta solamente la epidermis. Se distinguen dos formas:

MANUAL GENERAL DE SEGURIDAD PARA LOS LABORATORIOS

b. **Quemadura de tipo AB o quemadura intermedia:** (segundo grado, dérmica) compromete a la dermis. Las quemaduras intermedias, tienen las características de evolucionar según el grado de destrucción de la dermis como:

1. Quemadura de tipo ABA: (quemadura intermedia-superficial) en las cuales la piel se regenera a partir de los restos epidérmicos de las faneras.
2. Quemadura de tipo ABB: (quemadura intermedia-profunda) que por la mayor destrucción de la dermis evolucionan con profundización de las lesiones y requieren autoinjerto de la piel para su curación.

c. **Quemadura de tipo B:** (tercer grado, subdérmica), la lesión se extiende hasta la hipodermis, con lesión de todas las capas de la piel solo puede ser reparada con autoinjerto de la piel.

d. **Quemaduras de cuarto grado:** Sería para muchos autores, aquellas que afectan el tejido subcutáneo, musculo, fascia, periostio o hueso.

Para todas las quemaduras; independiente de su clasificación, deben tratarse con el procedimiento antes descrito.

12.2.2 MEDIDAS GENERALES

- Envuelva en material estéril o limpio
- Separe zonas quemadas con material lo más limpio posible
- Si la quemadura abarca gran extensión del cuerpo, envuelva en sabana húmeda y traslade.
- No romper las ampollas
- No aplicar ungüentos, cremas o aceites.
- No retire ropas adheridas a la piel.

12.2.3 MEDIDAS ESPECIALES

Las lesiones causadas por sustancias corrosivas, como sustancias alcalinas y ácidas, producen trastornos en los tejidos del cuerpo. El gran daño en el tejido dependerá de la concentración, cantidad de la sustancia corrosiva y tiempo que transcurra después de ocurrido el accidente.

12.2.4 EN CASO DE LESIONES EN LOS OJOS

- Lávelos con abundante agua.
- Coloque la cabeza del accidentado hacia el lado del ojo afectado y ábralo con dos de sus dedos, levantando el párpado.

MANUAL GENERAL DE SEGURIDAD PARA LOS LABORATORIOS

- Con su otra mano vierta abundante cantidad de agua desde aproximadamente 10 cm. de altura dentro del ángulo interior del ojo dañado.
- Usted 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.

12.2.5 EN CASO DE QUEMADURAS DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS

Coloque a la persona semisentada y traslade rápido a un centro asistencial.

12.3 CONDUCTA FRENTE A ACCIDENTES POR DESCARGA ELÉCTRICA

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

13. NORMATIVA VIGENTE Y REFERENCIAS

- **Manual de Bioseguridad de los Laboratorios:** Universidad Católica de Trujillo
- **SUNAT:** Registro para el control de los Bienes Fiscalizados
- **Ley N° 28305:** Control de insumos químicos y productos fiscalizados. Perú, 2005
- **Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI:**
- Normativa técnica Peruana NTP 399.010-1 (2004)
- **Manual de Seguridad en los Laboratorios:** Asociación Chilena de Seguridad
- **Manual de Seguridad en Laboratorios:** Pontificia Universidad Católica de Chile
- **Normas de Seguridad y Salud en el Trabajo:** Ministerio del Trabajo y Promoción de Empleo - 2014
- **Manual de Difusión Técnica N° 01:** Gestión de residuos peligrosos en el Perú (DIGESA)
- **Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278:** Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.