

MANUAL DE SEGURIDAD PARA LABORATORIOS



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CHILE

Departamento Prevención de Riesgos
Fono (02) 354 2103 - dpr@uc.cl

MANUAL DE SEGURIDAD PARA LABORATORIOS

Autores:
Subdirección de Gestión y Estudios
Departamento Prevención de Riesgos PUC



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CHILE

INDICE

N°	TEMA	PÁGINA
1	Introducción	4
2	Objetivo	4
3	Alcance	4
4	Responsabilidades	4
4.1	Decano	4
4.2	docente	5
4.3	Jefe/encargado de laboratorio	5
4.4	Usuarios (académicos, 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	7
6.3	Operación gases criogénicos	8
6.4	Trabajo bajo campana	8
6.5	Operaciones con vacío	9
6.6	Operaciones con presión	9
6.7	Equipos de secado y muflas	10
6.8	Equipos eléctricos	10
6.9	Radiaciones	10
6.10	Sistemas de ventilación y extracción de aire	11
6.11	Ropa	11
6.12	Cabello/pie	11
6.13	Manos	12
6.14	Comportamiento durante el trabajo	12
6.15	Elementos de protección personal	12
6.16	Manejo de animales	13
6.17	Recomendaciones para el cambio de jaula de animales pequeños	13
6.18	Señalización	14
6.19	Protección contra incendio	14
6.20	Elementos de seguridad general que deben existir en un laboratorio en caso de emergencia	14
7	Principales reglas de seguridad para la manipulación de sustancias químicas	15
7.2	Material de vidrio	17
7.3	Almacenamiento de sustancias químicas	18
7.3.7	Descripción de los pictogramas de peligrosidad	20
7.3.8	Cuadro de incompatibilidad entre sustancias peligrosas	21
8	Gestión de los residuos químicos	25
8.1	Proceso eliminación de residuos	26
8.2	Medidas en caso de emisión accidental (derrame)	28
8.3	Lucha contra incendios	29
9	Procedimiento en caso de accidente del trabajo	31
10	Procedimiento en caso de accidente: alumno	32
	Procedimiento interno obligatorio para adquirir productos químicos sometidos a control ley n° 17.798, sobre control de armas y explosivo	33
11	Primeros auxilios	34

1. INTRODUCCION

La mayoría de las actividades que se desarrollan en los laboratorios de la Pontificia Universidad Católica de Chile (en adelante PUC), presentan algún grado de riesgo para la salud de los docentes, alumnos, funcionarios y usuarios en general.

Es por ello que este manual reúne la mayoría de las indicaciones de la Ley Nº 16.744 “Seguro Social Obligatorio de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales”, Decretos anexos, las normativas legales Chilenas y las recomendaciones técnicas necesarias para minimizar los riesgos existentes por acciones inseguras y llevar a cabo un trabajo seguro y eficiente en los laboratorios de la universidad.

Este Manual esta dirigido a los Docentes, alumnos de Pre y Post Grado y debe ser conocido por todos los funcionarios profesionales, técnicos y administrativos relacionados con el trabajo en 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 al interior de los laboratorios, dando a conocer a los usuarios, cuales 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.

La PUC 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. DOCENTE

Conocer el manual de seguridad para laboratorios

Es el responsable de velar por el cumplimiento por parte de los alumnos de las medidas de seguridad al interior del laboratorio, cada vez que dicte alguna cátedra o realice una práctica de laboratorio.

Dar las indicaciones básicas a los alumnos sobre los riesgos a los cuales están expuestos y cuales son las medidas de seguridad para evitar la ocurrencia de accidentes.

Exigir a los alumnos 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 accidente.

4.3 JEFE/ENCARGADO DE LABORATORIO

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 a los funcionarios a su cargo en las medidas de seguridad que debe cumplir el laboratorio.

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, máquinas que generan riesgo para la salud del usuario.

Mantener en buenas condiciones el material didáctico 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 5000.

Será responsable de atender las visitas del Depto. Prevención de Riesgos y realizar las medidas correctivas en caso de que este emita un informe.

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 laboratorio puede delegar algunas de estas funciones en quien estime conveniente

4.4 USUARIOS (Alumnos, profesionales, técnicos y administrativos)

Los usuarios serán responsables de cumplir con el Manual de Seguridad para 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

Por la manipulación inadecuada de agentes químicos se está expuesto a: ingestión, inhalación y/o contacto con la piel, tejidos, mucosas u ojos , de sustancias tóxicas, irritantes, corrosivas y/o nocivas. Algunos agentes químicos son fundamentalmente volátiles, por lo tanto, aumentan el riesgo de exposición a ellos.

5.2 RIESGOS FÍSICOS

Por 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, especialmente aquellas que están sin protección.

5.3 RIESGOS BIOLÓGICOS

Riesgos por microorganismos

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

Riesgos por animales de laboratorios

El riesgo de transmisión de agentes biológicos desde animales de laboratorio se pueden producir por: inhalación de polvo contaminado con el desecho de los animales o pelos, mordeduras, rasguños o auto inoculación durante la manipulación de ellos

6. 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 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 (estufa de cultivo) y discontinua (refrigerador).
- 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.
- 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 deben 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:

Oxígeno	= blanco
Nitrógeno	= negro
Aire comprimido	= negro con blanco
Hidrógeno	= rojo

- 6.2.4 Las válvulas o monorreductores 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 al mesón de trabajo, no quedarán situados:
- en flujo de aire
 - debajo de repisas
 - en la cercanía de reactivos inflamables.
 - 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. 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.
- 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, como así también de que el mesón se encuentre limpio 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.
- 6.4.3 Debe evitarse colocar el rostro dentro de la campana. Mantener el cierre de la puerta con la menor abertura posible.

6.4.4. Si se detiene el sistema de extracción de la campana, interrumpir inmediatamente el trabajo y cerrar al máximo la puerta. Sólo 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 de ésta.

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.

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.

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 en las cercanías.

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.

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

6.10.3 Considerar una mantención preventiva, 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 hogar 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 pelo siempre recogido. No se llevará pulseras, colgantes, mangas anchas, bufandas, etc., 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 clínicas, 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.

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 a la naturaleza del trabajo y riesgos específicos.

6.15.2 **Para el cuerpo:**

Delantal, pantalones, gorro, etc.

Guantes

Pechera

6.15.3 **Para las vías respiratorias:**

Mascarillas:

Contra polvo: en caso de trabajar en ambientes con partículas de polvo.

Contra aerosoles: necesarias para trabajar con centrífugas o agitadores de tubos.

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

Careta facial en caso de realizar trasvasijos fuera de las campanas 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, se deberá utilizar protectores auditivos tipo fono

6.16. MANEJO DE ANIMALES

En el diseño de una investigación o actividad de enseñanza que involucra 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.

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 deberán disponerse de acuerdo a las medidas de seguridad para agentes biológicos. Los materiales de desecho, cadáveres o partes de los animales deberán manejarse de acuerdo al procedimiento de Manejo de residuos peligrosos biológico-infecciosos conforme 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 a las disposiciones legales vigentes (D.S N° 594) todo laboratorio debe presentar señalética de seguridad y emergencia
- 6.18.2 La señalética debe estar ubicada en lugares de fácil visualización.
- 6.18.3 La dimensiones y colores de cada señalética debe cumplir con lo estipulado en las Normas Chilenas (NCH Of. 2114)

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 ó recargar extintores despresurizados deberá avisar al Depto. De Prevención de Riesgos PUC.

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

- 6.20.1 Extintor portátil de acuerdo a 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

- 7.1.1 Nunca coma, 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 ROTULO.
- 7.1.5 Cuando caliente líquidos 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 caliente 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 para este propósito 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.
- 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 ACCION DEL TIEMPO, EVAPORACION, TEMPERATURA O CONTAMINACION). 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.
- 7.1.24 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 el mesón 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 mesón. 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 a mano 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 mesones 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).
- 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.
- 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 que sumado a un inadecuado almacenamiento, el riesgo es agravado.

El almacenamiento que existe actualmente en muchos de los laboratorios de nuestra universidad, tiene características particulares:

- Nº de reactivos presentes – Elevada : Obliga a disponer de un fácil método de control.
- Cantidad de reactivos almacenados – Pequeña: Esta característica, hace que, en la mayoría de los casos, no se encuentren sometidos a las disposiciones legales vigentes (Normas Chilenas, D.S Nº 78, D.S. Nº 90, D.S Nº 594), cuya aplicación es en función generalmente de las cantidades almacenadas, aunque si será de aplicación en cuanto al almacenamiento de gases y productos inflamables en grandes cantidades.
- Características de peligrosidad variada – De muy diversa naturaleza
- Incompatibilidad – Muy importante de tener en cuenta: Dos sustancias son incompatibles cuando al entrar en contacto o mezclarse generan un efecto dañino o potencialmente dañino.
- Tiempo de almacenamiento – Elevado para algunas sustancias: El almacenamiento prolongado de algunos productos químicos representa en si mismo un peligro, ya que dada la propia reactividad intrínseca de los productos químicos 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:
- 7.3.2 **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
- 7.3.3 **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 están adecuadamente etiquetados, reproduciendo la etiqueta original con el nombre completo de la/s sustancia/s, pictogramas de peligro. No reutilizar envases para otros productos y no sobreponer etiquetas.
- 7.3.4 **Fichas de Datos Seguridad de todos los productos químicos.** Se deberá tener en el laboratorio y en lugar conocido por todos los usuarios y de fácil acceso, 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.
- 7.3.5 **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 peroxidables (éter etílico, éter isopropílico, dioxano, etc)
- 7.3.6 **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**
- **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.

7.3.7 DESCRIPCIÓN DE LOS PICTOGRAMAS DE PELIGROSIDAD

					
O	C	F	E	Xi	T
<u>Comburentes</u> Sustancias y preparados que en contacto con otros, particularmente los inflamables, originan una reacción fuertemente exotérmica.	<u>Corrosivos</u> Sustancias y preparados que en contacto con los tejidos vivos puedan 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 puedan explosionar bajo el efecto de una llama o que son más sensibles a los choques o a la fricción que el dinitrobenceno.	<u>Irritantes</u> Sustancias y preparados no corrosivos que por contacto inmediato, prolongado o repetido con la piel o mucosas puedan provocar una reacción Inflamatoria.	<u>Tóxicos</u> Sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan entrañar riesgos graves, agudos o crónicos e incluso la muerte.

					
F+	T+	Xn	N	Xi	T
<u>Extremadamente Inflamable</u> 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.	<u>Muy tóxicos</u> Sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan entrañar riesgos graves agudos o crónicos e incluso la muerte.	<u>Nocivo:</u> 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.	<u>Peligrosos para el medio ambiente</u> Sustancias y preparados cuya utilización presenta o puedan presentar riesgos inmediatos o diferidos para el medio ambiente.	<u>Irritantes</u> Sustancias y preparados no corrosivos que por contacto inmediato, prolongado o repetido con la piel o mucosas puedan provocar una reacción Inflamatoria.	<u>Tóxicos</u> Sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan entrañar riesgos graves, agudos o crónicos e incluso la muerte.

7.3.8 CUADRO DE INCOMPATIBILIDAD ENTRE SUSTANCIAS PELIGROSAS

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

7.3.9 Para la separación se realizara de la siguiente forma:

- **En estanterías**, en función del área de almacenamiento. Utilizar varias estanterías para almacenar una familia determinada, situándolas en forma agrupadas 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 irán ocupando los niveles más bajos de la estantería, cuanto mayor sea su agresividad, 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).

7.3.10 Las bodegas que almacenen menos de 600 Kg ó Lt., 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 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

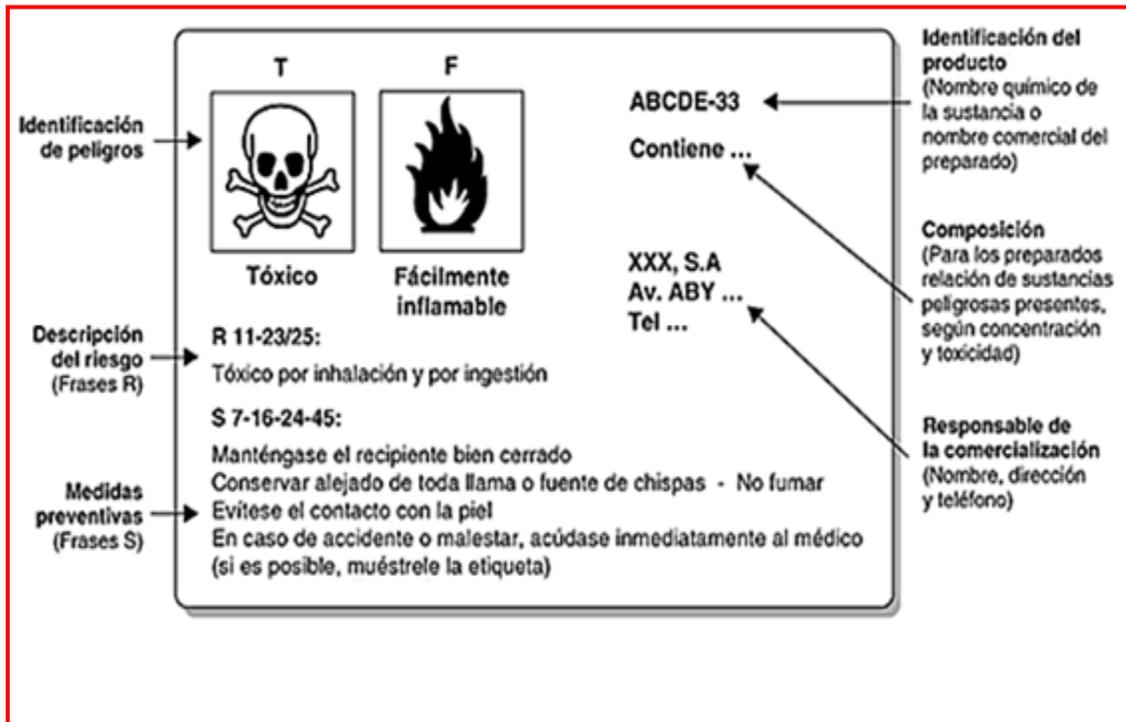
7.3.11 Los productos se almacenarán, en envases originales, en estanterías metálicas, ubicando en cada una de ellas y por separado, las sustancias inflamables, las corrosivas, las venenosas y las oxidantes. Para reforzar esta separación, pueden intercalarse productos no peligrosos entre cada uno de los 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 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

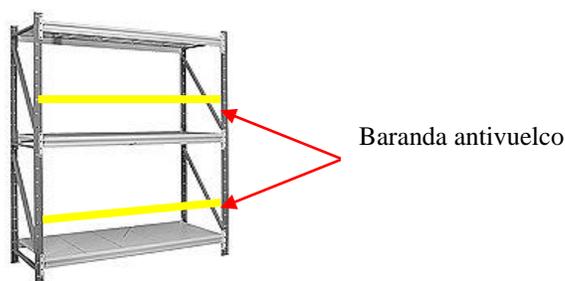
hallan sobre las propias mesas de trabajo, es absolutamente necesario separar al máximo posible los productos previsiblemente incompatibles entre sí.

- 7.3.12 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, salas de clases.
Así mismo se encuentra prohibido almacenar productos químicos al interior de escritorios, casilleros o lockers o cualquier otro elemento que cumpla con las medidas mínimas de seguridad.
- 7.3.13 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)
- 7.3.14 Se encuentra prohibido fumar, beber, ingerir alimentos y realizar trasvasijos al interior de la bodega de productos químicos
- 7.3.15 En caso de que la unidad requiera la implementación de una bodega de mayores dimensiones deberá solicitar la asesoría de la Dirección de Infraestructura.
- 7.3.16 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.
- 7.3.17 La **etiqueta** es la fuente de información básica y obligatoria que identifica el producto y los riesgos asociados a su manipulación.
- 7.3.18 **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 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.

Ejemplo: Etiqueta de seguridad



- 7.3.19 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.
- 7.3.20 En relación a los productos químicos restringidos por la Guarnición Militar, estos deberán ser almacenados en las cajas de seguridad especialmente fabricadas para estos productos.
- 7.3.21 Los productos restringidos por la Guarnición Militar no podrán ser almacenados en las estanterías al interior de los laboratorios
- 7.3.22 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 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**

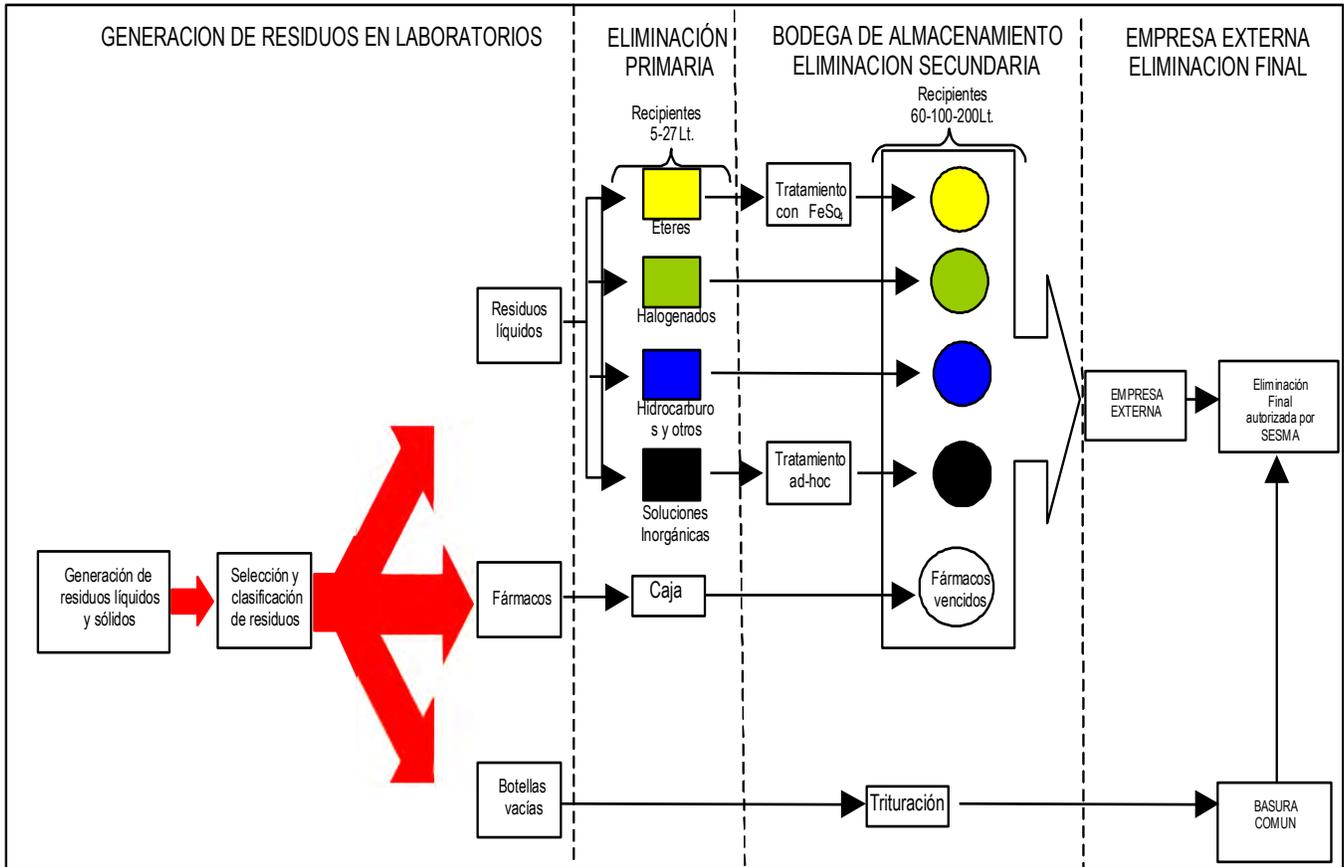
El proceso comienza cuando los usuarios de los distintos laboratorios generan residuos líquidos y sólidos, los cuales deben ser clasificados y separados para luego almacenarlos en contenedores especiales y posteriormente ser trasladados por una empresa externa la cual se encarga de su eliminación final

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

Este proceso se encuentra operativo en la Facultad de Química. En caso de que otra Facultad o unidad desee implementar este sistema debe tomar contacto con la Facultad de Química

8.1. PROCESO DE ELIMINACIÓN DE RESIDUOS QUÍMICOS



- 8.1.1 Todas la 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 la 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 los jefes de laboratorio son los responsables de asegurar que todos lo 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 un residuo químico peligroso.
- 8.1.6 Es responsabilidad de los Docentes, investigadores y alumnos clasificar adecuadamente todos los residuos químicos según el Proceso de eliminación, se clasifican en: Eteres, halogenados, hidrocarburos y otros, soluciones inorgánicas y posteriormente eliminarlos en contenedores plásticos, similares a los existentes en los laboratorios de la Facultad de Química
- 8.1.7 El docente o jefe 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, lluvia.
- 8.1.8 Todas las personas que manipulen productos químicos y generen residuos deben velar para 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.
- 8.1.12 En caso de generar un residuo que no esta 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 de 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 genero el residuo.
- 8.1.17 Previa consulta y coordinación con la Facultad de Química, el docente o jefe del laboratorio debe designar a una persona del laboratorio (auxiliar u otro) para realizar el transporte seguro de los contenedores primarios a los contenedores secundarios ubicados en la bodega de almacenamiento de Residuos de la Facultad de Química.

- 8.1.18 La persona responsable por el traslado de los contenedores primarios debe utilizar los elementos de protección personal.
- 8.1.19 En caso de haber gestionado la eliminación de residuos con la Facultad de Química, el docente o jefe del laboratorio deberá llenar un formulario para la entrega de residuos, el cual debe ser entregado al responsable de la bodega o revisor del proceso de la Facultad de Química
- 8.1.20 El responsable de la bodega o revisor del proceso de la Facultad de Química será la persona encargada de autorizar o rechazar el almacenamiento de los residuos enviado por los laboratorios.
- 8.1.21 El responsable de la bodega o revisor del proceso de la Facultad de Química será la única persona que realice tratamiento a los residuos.
- 8.1.22 El funcionario encargado de la trituración de vidrios, deberá utilizar en forma obligatoria protección visual y facial, protección para las manos y los pies.
- 8.1.23 Los funcionarios deberán utilizar correctamente todos los medios de que disponen para su protección o la de los demás.
- 8.1.24 Todas la personas que manejen productos químicos deberán señalar sin demora a su docente a cargo o jefe toda situación que, a su juicio, pueda entrañar un riesgo, y a la que no puedan hacer frente adecuadamente ellos mismos.
- 8.1.25 Todas la personas que manejen productos químicos deberán velar por 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 hallen 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.
- 8.1.26 Los alumnos tesistas 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 Química como ejemplo)

8.2 MEDIDAS EN CASO DE EMISIÓN ACCIDENTAL (DERRAME)

- 8.2.1 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.

- 8.2.4 Utilizar en forma obligatoria el Kit de seguridad para contener el derrame: Mascarilla con filtro para vapores orgánicos, guantes de acrílico 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 Una vez controlado el derrame mantener ventilado el lugar el mayor tiempo posible (en forma natural o artificial) y Solicitar a quien corresponda (depto. 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.
 - Recordar que 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 ojo durante 15 minutos. Conseguir rápidamente atención médica.
- 8.2.8. En caso de ocurrir el derrame fuera de los horarios normales de trabajo, Llamar a los anexos (si puede), vigilancia del Campus: **5000**

8.3 LUCHA 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 deberían estar disponibles para su utilización inmediata y emplazados en concordancia con las disposiciones legales y las normas nacionales vigentes.
- 8.3.3 Se debería suministrar y asegurar el mantenimiento de los equipos de extinción de incendio
- 8.3.4 Mediante inspecciones efectuadas de manera regular se debería garantizar el mantenimiento en óptimas condiciones de funcionamiento de los equipos de extinción de incendios y de protección contra el fuego.

- 8.3.5 Se deberá impartir a los funcionarios la formación, instrucción e información adecuadas 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 debería 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 que un funcionario administrativo o académico 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 (Urgencia o Quito N° 38).

TELEFONOS:

ADLAT: 23546931 - 23546950

URGENCIA: 23543399 - 23542266

3. Inmediatamente después de llamar, **el jefe directo debe completar y enviar el Reporte de Accidente (On-line) el cual se encuentra disponible en la página web de la PUC (Dirección de Personal; Departamento Prevención de Riesgos; Reporte de Accidentes del Trabajo)** el reporte de accidente es enviado en forma automática a ADLAT y al Depto. Prevención de Riesgos PUC



4. Una vez recibido el Reporte de Accidente, el Depto. de Prevención de Riesgos 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) ADLAT atenderá de lunes a viernes de 08:30 a 20:00 hrs., fuera de este horario dirigirse al Servicio de Urgencia del Hospital clínico UC.
- c) En caso de enviar el Reporte después de 48 horas de ocurrido el accidente, este quedará sujeto a criterio, evaluación y calificación de ADLAT para entregar los beneficios que otorga la Ley N° 16.744

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 Hospital Clínico de la UC con quien la DGE Salud Estudiantil tiene convenio.
- 10.2 En caso de accidente puede también acudir al Hospital Clinico de la UC, o ir directamente al Hospital Público para hacer uso del Seguro Escolar Estatal (costo 0 para el alumno).
- 10.3 Si se encuentra un alumno dentro del Campus en una situación que necesite ayuda o auxilio, debes llamar desde cualquier al ANEXO 5000, o desde celular al 02-3545000. 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 9:00 a 18:00 horas de lunes a jueves y viernes de 9:00 a 17:00 horas, 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 o HELP para el transporte, esto no tiene costo.
- 10.5 Tienes derecho a decidir ser trasladado al Servicio de urgencia de un Hospital Público, o al Servicio de Urgencia del Hospital Clínico de la UC. La diferencia es que en el primer caso la atención es costo 0 para el alumno, y en el segundo la universidad cubre 100% de la consulta médica de urgencia, 20% en exámenes de laboratorio y 10% en rayos y procedimientos, y NO cubre insumos de farmacia o enfermería. Tampoco están cubiertas las urgencias de tipo obstétrico (independiente del mes de gestación). Se deberá firmar un consentimiento informado constatando el lugar donde serás trasladado (el alumno, familiar y/o acompañante).
- 10.6 En caso de NO requerir atención en un servicio de urgencia , y la situación de emergencia se puede resolver en el Centro Médico San Joaquín, la Enfermera gestionará una hora 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. Para tales casos podrías ser enviado a casa en radio taxi, si la situación lo amerita.
- 10.7 Pasada la emergencia, debes acudir a DGE Salud dentro de tres días hábiles, a regularizar tu situación (Hall Universitario, tercer piso). En la DGE Salud se realizan los pagos producto de la atención de urgencia. Luego deberás acudir a la aseguradora en caso de tener seguro contratado por la Universidad, o entregar en la misma DGE Salud los bonos de atención. Al igual que en la consulta ambulatoria, se te devolverá el 100% del copago. Para los exámenes de sangre el beneficio será de un 20% del copago y para rayos y procedimientos un 10% del copago. Los insumos de farmacia y enfermería NO tienen cobertura.
- 10.8 Además el alumno o responsable firmará un consentimiento informado del lugar donde desea ser trasladado.

- 10.9 Lo frecuente en el Campus Lo Contador 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 Urgencia del Hospital Clínico o al Hospital Público donde evaluarán la necesidad de afrontamiento o sutura y además evaluarán la necesidad de colocar la vacuna antitetánica.
- 10.10 El uso de ambulancia (en convenio Help) utilizado dentro del Campus para la emergencia y eventual traslado al Hospital, no tiene costo para el alumno regular de postgrado de la UC. "Todos los beneficios de la DGE Salud rigen para los alumnos regulares y en periodo académico con sistema previsional chileno (ISAPRE o FONASA) o seguro de salud contratado en la Universidad"

11. PROCEDIMIENTO INTERNO OBLIGATORIO PARA ADQUIRIR PRODUCTOS QUÍMICOS SOMETIDOS A CONTROL Ley n° 17.798, sobre control de armas y explosivo

11.1.1 UNIDAD SOLICITANTE

- 11.1.2** La unidad solicitante de un producto químico sometido a control, según lo dispuesto en la Ley 17.798, en primer lugar debe designar a una persona de su unidad quien será responsable de realizar el trámite correspondiente para la adquisición del producto requerido. Para poder realizar dicho trámite esta persona debe ser inscrita en los registros de la Dirección General de Movilización Nacional (DGMN).
- 11.1.3** En marzo de cada año el Dpto. Prevención de Riesgos realiza la inscripción y actualización de los datos de las personas registradas en la DGMN, quienes cuentan con la autorización para la comprar productos químicos sujetos a control.

11.2 PROCESO PARA ADQUISICIÓN DE EXPLOSIVOS O PRODUCTOS QUÍMICOS CONTROLADOS

- 11.2.1** Será requisito indispensable para la adquisición de explosivos o productos químicos, estar inscrito como consumidor habitual en la DGMN.
- 11.2.2** Para la compra de los mismos, lo primero que se debe realizar es solicitar una cotización en el mercado nacional a una empresa legalmente inscrita o con la orden de compra con el proveedor.
- 11.2.3** Posteriormente con dicha cotización u orden deberá dirigirse a la DGMN donde solicitará la autorización de compra, extendida por la Autoridad Fiscalizadora, ubicada en Padre Felipe Gómez de Vidaurre N° 1456, Santiago)
- 11.2.4** Cancelada la autorización emitida por la Autoridad Fiscalizadora, posteriormente puede proceder con la compra del producto.
- 11.2.5** Una vez que el o los productos químicos lleguen a la unidad, estos deben ser ingresados al libro de registro, el que será controlado en cualquier momento del año por la Autoridad Fiscalizadora (Carabineros de Chile). Es necesario mencionar que cada vez que un

producto sea utilizado se debe registrar en este libro la cantidad utilizada y la cantidad residual.

- 11.2.6** Posteriormente la unidad deberá enviar copia de la Autorización de Compra emitida por la Autoridad Fiscalizadora, al Depto. de Prevención de Riesgos al correo dpr@uc.cl

12 PRIMEROS AUXILIOS

- 12.1.1** Se deberán prever los medios de primeros auxilios apropiados. Para tal efecto, se deberían 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.

- 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 deberían estar formados, en particular, en relación 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, y
- 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 deberían 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. Aplicar abundante agua, idealmente bajo una ducha de emergencia durante 15 minutos mínimo y retirar la ropa contaminada, mientras este bajo la ducha
- b. Cubrir con material estéril, 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 Las quemaduras se clasifican en:

- a. Quemadura A ó superficial: es la más frecuente
Signos y síntomas locales: enrojecimiento de la piel, dolor y ardor
- b. Quemadura A-B
Signos y síntomas: ampollas de líquido claro y dolor en el sitio quemado
- c. Quemadura B
Signos y síntomas: la piel de la zona quemada varía de color castaño a negruzca. La persona se encuentra con gran compromiso del estado general y puede que no sienta dolor en las zonas profundamente quemadas.

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

12.2.3 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.

12.2.4 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.

12.2.5 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. 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.

12.2.6 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 funcionario, alumno, docente accidentado
- Evalúe el nivel de conciencia del accidentado
- Si esta consciente, controle signos vitales y cubra las quemaduras (marcas eléctricas) con material estéril y 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

NORMATIVA VIGENTE Y REFERENCIAS

Manual de Bioseguridad de Laboratorios
Pontificia Universidad Católica de Chile
Facultad de Medicina, Depto. De Laboratorios Clínicos
Segunda edición/2008

Manual de Seguridad en Laboratorios
Asociación Chilena de Seguridad
Primera edición/1995

Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias
y ambientales básicas en los lugares de trabajo
Decreto Supremo N° 594/2000

Reglamento Sanitario sobre manejo de residuos
Decreto Supremo N° 148/2004

Manual de almacenamiento seguro de sustancias peligrosas
SEREMI de SALUD/2009

Ley 16.744
Establece normas sobre accidentes del trabajo y
Enfermedades profesionales/1968