



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

PROTOCOLO DE SEGURIDAD EN LABORATORIOS

**LABORATORIO DE FISICA
Y AFINES DE LA
UNIVERSIDAD CÉSAR
VALLEJO S.A.C.**

2021



Hoja de control de cambios

Versión	Fecha	Motivo del Cambio
01	11/05/17	Edición inicial.
02	26/04/18	Primera revisión.
03	27/05/21	Segunda revisión.

ÍNDICE

1.	Objetivo.....	4
2.	Alcance.....	4
3.	Definiciones.....	4
4.	Responsabilidades.....	5
5.	Tipos de Riesgo.....	7
6.	Normas de seguridad en laboratorios.....	12
7.	Comportamiento durante el trabajo.....	14
8.	Medidas de Protección.....	15
9.	Almacenamiento de Sustancias Químicas.....	19
10.	Primeros Auxilios.....	29
11.	Lucha contra incendios.....	31
12.	Anexos.....	32

INTRODUCCIÓN

Todas las actividades que se realizan en los laboratorios y talleres de la Universidad César Vallejo presentan algún nivel de riesgo para la salud del personal administrativo, docentes, alumnos y usuarios en general.

En este protocolo se recopila una serie de pautas y lineamientos de seguridad, cuya finalidad es la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales en el personal de laboratorios y usuarios. El cumplimiento de este protocolo permitirá alcanzar un desempeño eficiente y seguro dentro del laboratorio, para que esto ocurra es necesario que cada persona comprenda su responsabilidad al efectuar el trabajo en éstas áreas procurando la seguridad del personal, de los equipos y la preservación del ambiente.

El siguiente protocolo es aplicable para los siguientes Laboratorios:

- Laboratorio de Física,
- Laboratorio de Estructura,
- Laboratorio de Mecánica de rocas,
- Laboratorio de Mineralogía,
- Laboratorio de Petrología,
- Laboratorio de Manufactura,
- Laboratorio de Mecánica de suelos y materiales,
- Laboratorio de Hidráulica,

1. OBJETIVO.-

Establecer las consideraciones de seguridad para realizar las actividades de manera segura y apropiada dentro de los laboratorios.

2. ALCANCE.-

Este procedimiento será de conocimiento y cumplimiento obligatorio por todos los trabajadores dentro de la sede/filial de la Universidad César Vallejo.

3. DEFINICIONES.-

- **CARTILLA:** Lista de números telefónicos que contiene como mínimo el anexo de la Oficina SSOMA, Consultorio médico/Topico, Oficina de Seguridad.
- **SEGURIDAD:** Conjunto de normas, técnicas y servicios profesionales que minimizan los efectos o posibles ocurrencias de incidentes o accidentes con el fin de prevenir efectos adversos a la salud de los trabajadores.

- **PREVENCION:** Es el conjunto de actividades que se ponen en marcha para reducir la aparición de los riesgos ligados a enfermedades o a ciertos comportamientos nocivos para la salud.
- **RIESGO:** Es la probabilidad de que una amenaza se convierta en accidente. La vulnerabilidad o las amenazas, por separado, no representan un peligro, pero si se juntan, se convierten en un riesgo, es decir, en una probabilidad de ocurrencia de accidente.

4. RESPONSABILIDADES.-

4.1 DIRECTOR DE ESCUELA.-

- Brindar información oportuna a los estudiantes, profesores y personal administrativo, fomentar la comunicación entre ellos en temas de prevención, bioseguridad y del auto cuidado personal, promover las actividades orientadas a la conformación de la cultura de seguridad en los laboratorios utilizados por la escuela profesional.
- Dirigir y hacer seguimiento a la gestión del cumplimiento del protocolo de seguridad en laboratorios en los usuarios.

4.2 DOCENTE.-

- Conocer el Protocolo de Seguridad en Laboratorios de Física y Afines de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO S.A.C.
- Es el responsable de velar por el cumplimiento por parte de los estudiantes y en las medidas de seguridad al interior del laboratorio, cada vez que dicte alguna cátedra o realice una práctica de laboratorio debe tomar todas las medidas preventivas de los actos seguros
- Dar las indicaciones básicas a los estudiantes sobre los riesgos a los cuales están expuestos y cuáles son las medidas de seguridad y bioseguridad para evitar la ocurrencia de accidentes.
- Exigir a los estudiantes el uso de los elementos de protección personal requeridos para las prácticas de laboratorio, por ejemplo el uso del mandil, guantes, lentes protectores de la vista, mascarilla, calzados cerrados o de las consideraciones mínimas de la naturaleza de la práctica a desarrollarse.
- Comunicar o informar los procedimientos de la experiencia que eleven mayor número de reactivos o sustancias químicas para el desarrollo del trabajo para tener bajo control de aquellos procesos que implican riesgo alto de accidente.
- Tener en cuenta las condiciones del libre tránsito y del orden y la disciplina en cada una de sus prácticas o clases, siempre con el debido respeto a las normas y ejercicio de sus funciones.

- Por ningún motivo debe dejar solos a los estudiantes durante las prácticas, debe supervisar y conducir las buenas prácticas de laboratorio.

4.3 RESPONSABLE /ENCARGADO DE LOS LABORATORIOS.-

- Conocer el Protocolo de Seguridad en Laboratorios de Física y Afines de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO S.A.C
- Dar cumplimiento a las medidas de seguridad establecidas en el presente documento.
- Capacitar a los docentes, personal técnico a su cargo en las medidas de la seguridad y bioseguridad que debe cumplir en óptimas condiciones.
- Realizar un control periódico y continuo respecto al cumplimiento de las medidas de seguridad y bioseguridad, y en coordinación con el área de SSOMA implementar las acciones correctivas en caso de existir los riesgos de accidentes.
- Mantener en buenas condiciones o legible el material didáctico para las prácticas.
- Informar periódicamente al área de SSOMA las condiciones de seguridad necesarias para contener una emergencia. (extintores; redes húmedas y secas; detector de humo, botiquín de primeros auxilios; otros).
- En caso de ocurrir un incendio o sismo durante la práctica, será responsable de dirigir a los alumnos o usuarios por las salidas de emergencia a los puntos de reunión previamente establecidos.

4.4 SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

- Establecer, cumplir y hacer cumplir el presente procedimiento de seguridad en trabajo.
- Establecer normas para el manejo de todo tipo de residuos y verificar su cumplimiento.

4.5 USUARIOS.-

- Los estudiantes serán responsables de cumplir con el Protocolo de Seguridad en Laboratorios de Física y Afines de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO S.A.C, dentro de las actividades de los diferentes laboratorios, con el objeto de realizar una práctica segura, previniendo la exposición innecesaria a riesgos en los niveles químicos, físicos o biológicos.

5. TIPOS DE RIESGOS.-

5.1 RIESGO QUIMICO.-

Debido a la manipulación inadecuada de materiales o agentes químicos mediante la: ingestión, inhalación y/o contacto con la piel, tejidos, mucosas u ojos, de sustancias tóxicas, irritantes, corrosivas y/o nocivas. Algunos de estos agentes son altamente volátiles, por lo tanto, se incrementa el riesgo de exposición a ellos.

La seguridad forma parte de la Salud Ocupacional en los sitios de trabajo, se encuentran diversas sustancias químicas por lo cual se incluyen algunas normas para su manejo, almacenamiento y disposición de residuos.

Las Normas específicas asociado con riesgo químico:

- Las sustancias químicas deben ser colocados en su lugar de almacenamiento tan pronto se terminen de usar; se debe evitar al máximo que los frascos permanezcan en los mesones o que obstruyan la libre circulación del personal.
- Evitar al máximo el desplazamiento dentro y fuera del laboratorio con recipientes de reactivos en las manos. Siempre que sea posible, utilizar un carro o recipiente especial para transportarlos.
- Los ácidos deben almacenarse separados de las bases, según la tabla de incompatibilidad del Sistema Globalmente Armonizado. Los ácidos minerales como él (Sulfúrico, Nítrico, Perclórico, entre otros), se deben separar de los solventes y otros combustibles.
- Los vapores y el calor producidos por ácidos son peligrosos, por tal motivo, se recomienda trabajar con estas sustancias en las cabinas de extracción y evitar el contacto con la piel y los ojos.
- En caso de contacto, lavar inmediatamente con abundante agua e informar el accidente.
- Los líquidos inflamables y combustibles deben almacenarse e cabinas aisladas, lejos de puertas o pasillos principales. No se deben guardar en cuartos fríos o neveras ordinarias. Mantenerlos lejos de fuentes de calor o de luz.
- Debe mantenerse un inventario de los reactivos del laboratorio en el que este indicada la fecha de compra, la fecha de inicio de utilización, y el periodo de vida media del reactivo.
- En el almacenamiento de los reactivos, deben tenerse en cuenta que no deben colocarse juntos.
- Comprobar que la etiqueta del reactivo corresponda a este si prepara una solución, se debe identificar claramente con el rótulo.
- En caso de utilizar mecheros o cualquier tipo de fuente de calor hacerlo lejos de los recipientes de reactivos químicos.

- No se debe utilizar la campana extractora como almacenamiento de sustancias químicas.
- No conectar los equipos eléctricos si detecta daño en sus conexiones o cables, tampoco conecte muchos equipos a una misma toma, ya que puede sobrecargarla a más de 110V.
- Los productos químicos deben conservarse en distintos materiales en función con sus características.
- En caso de derrame de sustancias químicas, se debe tener en cuenta los siguientes requerimientos:
 - a.- Usar los elementos de protección personal, de uso exclusivo en el laboratorio.
 - b.- Identificar la sustancia derramada y revisar las indicaciones en la hoja de seguridad.
 - c.- Si se procede a la recolección del derrame, emplear los kits para sustancias químicas.
- En caso de que una sustancia entre en contacto con alguna parte del cuerpo:
 - a.- Con la piel, consultar la ficha de seguridad de la sustancia para conocer el correcto procedimiento de primeros auxilios y algún efecto posterior.
 - b.- Proceder a remover rápidamente las prendas y accesorios contaminados, proceder de inmediato.
 - c.- Usar inmediatamente la fuente de lavaojos o ducha.
 - d.- Comunicarse inmediatamente con el tópico del campus a fin de que se le dé la asistencia médica necesaria o el traslado a un centro de salud

5.2 RIESGOS BIOLÓGICOS.-

- El acceso al laboratorio estará limitado, a juicio del personal responsable cuando se hallen en experimentos o prácticas.
- Las superficies donde se trabajara deberán ser descontaminadas una vez al día y después del derrame de cualquier material infeccioso.
- Está prohibido manipular los instrumentos de laboratorio con la boca, debido a que se puede presentar una ingestión de la sustancia y causar un efecto sobre la salud.
- Antes de salir del laboratorio, el personal o usuario que haya manejado materiales contaminados deberá realizar el lavado de manos y ojo.
- Cuando los agentes infecciosos que se manejen requieran del empleo de medidas de seguridad adicionales (Estar vacunado), en la puerta debe estar indicado claramente el símbolo de “Peligro o Riesgo Biológico”.
- Cuando se estén llevando a cabo ensayos al interior de la instalación, las puertas deben permanecer cerradas, para que el procedimiento se lleve a cabo de una manera segura. Todas las actividades que estén

relacionadas con la manipulación de materiales infecciosos serán realizadas en cabinas de bioseguridad.

- Las superficies de trabajo de las cabinas u otros equipos de seguridad se descontaminaran una vez que el trabajo con el material infectado haya concluido. Solo las personas expresamente autorizadas para ello tendrán acceso al laboratorio.
- Las personas con alto riesgo de contraer infecciones o aquellas que pueda ser peligroso tienen prohibida la entrada,
- La ropa de cambio para el exterior se dejara en un vestuario exclusivo y será cambiada por la adecuada para cada laboratorio. Cuando se vaya a salir del laboratorio, esta se introducirá en un recipiente de transporte que será descontaminada o se procederá a su eliminación y llevada al exterior
- Cada laboratorio deberá adoptar un manual de seguridad o de trabajo en el que se identifiquen los riesgos conocidos y potenciales, se especificaran las prácticas y los procedimientos encaminados a la eliminación o reducción al mínimo de dichos riesgos.
- No se permitirá el acceso de niños en las zonas de trabajo del laboratorio.
- Se deben usar guantes protectores apropiados para todos los procedimientos que puedan tener contacto directo o accidental con líquidos u otros materiales potencialmente infecciosos. Una vez se utilicen los guantes se retiraran de forma aséptica y posterior al acto se procede al lavado de manos.
- Todos los materiales, muestras y cultivos contaminados se deberán descontaminar antes de su eliminación.
- La presentación personal de los estudiantes, docentes e investigadores debe ser impecable: uniforme, batas limpias y planchadas, manos limpias con uñas cortas y sin esmalte. Una vez finalizada la práctica o actividad se debe proceder con la higiene del Laboratorio.

5.3 RIESGOS FISICOS - NORMAS GENERALES.-

5.3.1 RED ELECTRICA.-

- Los tableros de comandos deben estar fuera de las áreas de trabajo, en un lugar de fácil acceso y visible para el personal.
- 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.
- 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.

- La instalación eléctrica debe ser trifásica para equipos de alto consumo. (ej. Hornos, autoclaves, destiladores).
- El material eléctrico debe ser a prueba de explosiones por sustancias inflamables.
- No utilizar el mismo enchufe o terminal eléctrico para equipos que funcionan en forma continua (estufa de cultivo) y discontinua (refrigerador). Los enchufes no deberán estar cerca de fuentes de agua o gas y deben contar con una conexión a tierra.
- Situar los equipos eléctricos fuera del área en que se utilizan reactivos corrosivos.
- No deberán existir interruptores y enchufes en una misma caja y proteger luminarias e interruptores.

5.3.2 RED DE GASES/CILINDRO DE GASES.-

- 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.
- Los cilindros deben fijarse a la pared mediante una cadena.
- Los cilindros que contienen los diferentes gases deben estar debidamente identificados mediante el color que está normado para cada uno de ellos.
- Las válvulas o manorreductores utilizados entre cilindro y equipo deben ser los precisos, lo cual depende de la presión y naturaleza del gas.
- El calefón debe estar fuera del recinto de trabajo por riesgo de explosión y exposición a CO₂.
- Los mecheros Bunsen, adosados al mesón de trabajo, no quedarán situados:
 - a. En flujo de aire
 - b. Debajo de repisas
 - c. En la cercanía de reactivos inflamables.
 - d. Estarán dotados de una manguera certificada que no sea excesivamente larga (30 a 70 cm).

5.3.3 OPERACIÓN DE GASES CRIOGENICOS.-

- 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.

- 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.
- 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.
- 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.

5.3.4 OPERACIONES CON PRESION.-

- 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.
- Evitar el uso de aparatos de vidrio. Si no puede evitarse, asegurarse de que estén protegidos (por ejemplo con tela metálica).
- Usar obligatoriamente, protector facial, gafas protectoras y guantes de cuero cuando se trabaje con equipos a presión.
- Si se van a efectuar operaciones con vapor, se deberá tomar la precaución de evitar el sobrellenado del balón mediante un calentamiento lento para prevenir condensaciones excesivas.

5.3.5 EQUIPOS DE SECADO Y MUFLAS.-

- **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.
- **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.

- **Equipos Eléctricos o Electrónicos**

- Leer cuidadosamente las instrucciones y las normas operativas antes de usar cualquier equipo o instrumento de laboratorio y asegurarse de que funciona correctamente.
- No poner en funcionamiento un equipo eléctrico cuyas conexiones se encuentren en mal estado o que no esté puesto a tierra.
- Usar calzado protector con suela aislada cuando se van a usar equipos eléctricos o electrónicos.
- Asegurarse de que las manos estén secas.
- 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.

5.3.6 SISTEMAS DE VENTILACION Y EXTRACCION DE AIRE.-

- Deberán existir campanas de extracción forzada en aquellos laboratorios donde se trabaja con sustancias químicas que por inhalación puedan causar daño al personal.
- Los sistemas de ventilación y extracción de aire deben incluir un filtro desintoxicante para evitar contaminación ambiental externa y serán adecuados a la naturaleza de los productos que se eliminan.
- Considerar una mantención preventiva, mínimo 2 revisiones al año.

6. NORMAS DE SEGURIDAD Y BIOSEGURIDAD EN LABORATORIO.-

Debido a las características de las prácticas y/o ensayos que se realizan en el laboratorio se pueden aperturar accidentes de diversa consideraciones, como salpicaduras de líquidos químicos, incendios, explosiones intoxicaciones y quemaduras. Debe disponerse, por tanto, de los criterios de actuación adecuados para que estos efectos puedan ser controlados.

La seguridad empieza por la prevención y la acertada elección de materiales y productos. Con el objeto de prevenir accidentes, debes conocer antes de comenzar a trabajar en el laboratorio, que durante el desarrollo de las prácticas, vas a manejar productos potencialmente peligrosos y a realizar procesos, algunos de los cuales, si no tomas las precauciones pertinentes, podrían entrañar algún tipo de riesgo. Por ello, debes tener en cuenta las siguientes normas de seguridad:

- Mantener informado al profesor de cualquier hecho que ocurra y aclarar con el profesor cualquier tipo de duda
- Antes de comenzar una práctica debes conocer y entender los procesos que vas a realizar.
- Verificar que las diferentes partes de los equipos, materiales se encuentren en perfectas condiciones.
- Despejar el área de trabajo de materiales innecesarios y obstáculos.

- Lubricar las máquinas y equipos
- Verificar que las máquinas no emitan sonidos extraños durante el encendido y durante la operación de la máquina.
- Realizar mantenimiento con la máquina parada y, de ser posible, sin retirar los elementos de protección. Si debes desmontar las protecciones, asegúrate de volver a colocarlas de forma correcta
- No enchufar aparatos eléctricos con las manos húmedas, mantener las manos limpias y secas.
- Los mecanismos de control y seguridad serán revisados periódicamente para verificar su funcionamiento.
- Por ningún motivo se permitirá la manipulación equipos y materiales a estudiantes que no estén capacitados
- Por ningún motivo se excederán la capacidad de trabajo de la máquina.
- Por ningún motivo se excederán la capacidad de aforo del ambiente
- Solo se permitirá el ingreso a los estudiantes que tengan los Equipos de Protección Personal establecidos en el presente protocolo.
- Es obligatorio la utilización de bata, ya que evita que posibles proyecciones de sustancias químicas lleguen a la piel. También evitarás posibles deterioros en tus prendas de vestir. - Si tienes el pelo largo, en el caso de las damas es conveniente que lo lleses recogido.
- Evita los desplazamientos innecesarios y no correr dentro del laboratorio.
- No se puede comer, ni tomar bebidas, ni fumar o hacer fuego dentro del laboratorio.
- No colocar sobre la mesa del laboratorio, ningún tipo de prenda. - Debes mantener silencio y estar concentrado en el trabajo que estás realizando.
- No debes coger ningún producto químico. El docente lo proporcionará. - Tampoco debes devolver nunca a los frascos de origen los sobrantes de los productos utilizados sin consultar con el docente.
- Los aparatos así como los reactivos, estarán lejos del borde de la mesa. - Nunca pipetees líquidos corrosivos o venenosos. - Mantén las sustancias inflamables lejos de las llamas de los mecheros - Si hubiera que calentar tubos con estos productos, se hará al baño María, nunca directamente a la llama.
- Para prevenir salpicaduras, nunca mires por la boca de los tubos de ensayo o matraces cuando se esté realizando una reacción
- Cuando mezcles productos, generalmente debes hacerlo en pequeñas cantidades y despacio. - No puedes tocar con las manos, ni mucho menos con la boca, los productos químicos - Al diluir ácidos, hay que echar siempre el ácido sobre el agua y con cuidado.
- Si por descuido tocas o te cae algún producto, lávate con abundante agua la zona afectada, y comunícalo enseguida al docente.
- Utiliza gafas y guantes en aquellas operaciones que por sus peculiaridades lo requieran. - Tira los residuos sólidos a la papelera.

- Utiliza la campana extractora en las prácticas donde se desprendan gases venenosos.
- Si durante la práctica surgiera una condición que ponga en riesgo grave la Seguridad y Salud de los trabajadores, estudiantes, equipos, materiales o instalaciones se procederá a suspender la práctica debiendo informar de la situación al responsable del Laboratorio, elaborando por escrito el reporte correspondiente.
- Las puertas de acceso y salidas de emergencias deberán de estar siempre libres de obstáculos, accesibles y en posibilidad de ser utilizadas ante el desarrollo de un evento no deseado. El docente de la materia y el responsable del laboratorio deberá verificar esto en cada sesión de prácticas.
- Mantener alejadas las manos y los dedos de las zonas donde haya elementos móviles, dado que la mayoría de atrapamientos producen lesiones graves.
- Al retirarse del laboratorio deberá dejar su área de trabajo en orden; mesa limpia y seca, y bancos sobre la mesa.
- Realizar la segregación selectiva en la fuente, lo que indica poner cada residuo en el contenedor correspondiente de acuerdo a sus características.
- El laboratorio contara con contenedores de colores en las que se debe segregar adecuadamente los Residuos Especiales y/o químicos y Residuos Generales

7. COMPORTAMIENTO DURANTE EL TRABAJO.-

En la realización del trabajo de laboratorio deberán observarse las siguientes normas:

- No fumar, comer y/o beber en el laboratorio.
- No guardar alimentos y bebidas en el refrigerador o dependencias del laboratorio, por riesgo de contaminación con microorganismos o reactivos tóxicos.
- NO bromear, distraer o interrumpir a las personas que se encuentran trabajando en el laboratorio por riesgo de accidentes.
- El trabajo se realizará en todo momento con las batas abrochadas.
- Utilizar los implementos y equipos de protección personal requeridos y evitar el uso de accesorios colgantes
- Las batas no se llevarán a lugares de asistencia pública (bibliotecas, cafetería, salas de reunión, comedores etc.).
- La ropa de calle no es aconsejable mantenerla en el laboratorio, por lo que deberá disponerse de taquillas o armarios fuera de la zona de trabajo.
- Cumplir estrictamente con las especificaciones de uso, seguridad y salud.
- Lavarse las manos antes de cada práctica y antes de retirarse del laboratorio.

- Comunicarle inmediatamente al responsable del laboratorio o al Docente cualquier situación atípica detectada (equipos, materiales o sustancias en mal estado, olores extraños, entre otros).

8. MEDIDAS DE PROTECCION.-

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

8.1 PARA EL CUERPO.-

- Delantal, pantalones, Guardapolvo.
- Guantes
- Calzado cerrado

8.2 PARA LAS VIAS RSPIRATORIAS.-

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).

8.3 PARA LA VISTA.-

- Lentes de seguridad.
- Careta facial en caso de realizar trasvasijos fuera de las campanas de extracción.

8.4 PARA LOS OIDOS.-

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

8.5 PROTECCION CONTRA INCENDIOS.-

- Todos los laboratorios deberán contar con extintores contra incendio y detectores de humo.
- Los laboratorios deberán contar con un sistema de alarma.
- 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 área de SSOMA.

8.6 ELEMENTOS DE SEGURIDAD GENERAL QUE DEBEN EXISTIR EN LOS LABORATORIOS EN CASOS DE EMERGENCIA.-

- 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.

8.7 SEÑALIZACION.-

- De acuerdo a las disposiciones legales vigentes (NTP 399.010-1) todo laboratorio debe presentar señalética de seguridad y emergencia.
- La señalética debe estar ubicada en lugares de fácil visualización.
- La dimensiones y colores de cada señalética debe cumplir con lo estipulado en las Normas Peruanas. (NTP 399.010-1)

8.8 PRINCIPALES REGLAS DE SEGURIDAD PARA LA MANIPULACION DE SUSTANCIAS QUIMICAS.-

- Nunca coma, beba dentro del laboratorio.
- No trabaje en el laboratorio si no tiene supervisión del profesor.
- No lleve a cabo experimentos no autorizados.
- 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.
- Cuando caliente líquidos en un tubo de ensayo, apunte la boca del tubo lejos de sus compañeros.
- Nunca pipetee utilizando la boca y no inhale vapores o gases.
- No utilice equipo de vidrio que esté quebrado o agrietado.
- 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.
- Utilice el extractor siempre que esté utilizando sustancias que puedan liberar gases tóxicos o irritantes.
- No caliente líquidos en envases o sistemas cerrados.
- 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.

- No eche los desperdicios sólidos en el desagüe. Utilice para este propósito los recipientes que para estos fines se coloca en el laboratorio.
- 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.
- Mantenga limpia en todo momento su mesa de trabajo. Si derrama algún reactivo, limpie inmediatamente el área afectada.
- Notifique al profesor inmediatamente de todos los accidentes al igual que de escapes de gas u otras situaciones potencialmente peligrosas.
- Evite las bromas pesadas y los juegos en el laboratorio. Igualmente, evite las visitas, entradas y salidas en el laboratorio.
- Debe notificar de cualquier condición médica (alergias, dificultad visual, dificultad motora, etc.) que pueda afectar su seguridad en el laboratorio.
- Aislar la sustancia química de alguna fuente de riesgo.
- Actuar con las preocupaciones necesarias dependiendo del peligro, no exponiéndose a situaciones de riesgo.
- Hacer que las protecciones sean iguales (o superiores) al peligro.
- Emplear la protección adecuada para cada caso.
- 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!
- Conocer cómo reaccionan las sustancias químicas en una mezcla.
- No aventurar una reacción que no se conoce ¡Es peligroso!
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.

- 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.
- 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.
- 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).
- 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.

8.9 MANIPULACION DE MATERIAL DE VIDRIO.-

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

- No apoyar los materiales de vidrio en el borde de las mesas.
- Antes de usarlos, verificar su buen estado.
- 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.
- No ejercer fuerza excesiva sobre el vidrio para desconectar uniones que están trabadas. Los tapones de los envases pueden aflojarse con pinzas.
- 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.
- Los vasos de precipitado deben tomarse rodeándolos con los dedos por la parte externa, debajo del borde.
- Nunca se deberá utilizar presión o vacío para secar instrumentos, utensilios o equipos de vidrio.
- Para subir o bajar las muestras, antes se deberán aflojar las agarraderas.
- Debe tenerse cuidado con el material de vidrio caliente, ya que no se nota.
- Evitar calentar o enfriar, en forma brusca, los utensilios de vidrio.

- No ejercer tensiones sobre utensilios de vidrio.
- 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.
- Los balones deben sostenerse por su base y por el cuello.
- Al aplicar aire, hacerlo fluir a un régimen bajo y asegurarse de que tenga una descarga adecuada.
- Cuando se llene un recipiente con un líquido a temperatura inferior del ambiente, no taponarlo 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.
- Cuando se llene un recipiente con un líquido que va a congelarse, no taponarlo y recordar que se debe dejar un espacio en fase de vapor para el aumento de volumen.
- No intentar sacar por la fuerza tubos, tapones o mangueras pegadas. Cortar la parte de caucho o plástico o desechar el conjunto.
- Después de usar un material de vidrio, lavarlo bien antes de guardarlo.

9. ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS.-

- 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:
 - N° de reactivos presentes – Elevada: Obliga a disponer de un fácil método de control.
 - 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.

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

Descripción de los Pictogramas de Peligrosidad

 <p style="text-align: center;">O</p>	 <p style="text-align: center;">C</p>	 <p style="text-align: center;">F</p>	 <p style="text-align: center;">E</p>	 <p style="text-align: center;">Xi</p>	 <p style="text-align: center;">T</p>
<p><u>Comburentes</u> Sustancias y preparados que en contacto con otros, particularmente con los inflamables, originan una reacción fuertemente exotérmica.</p>	<p><u>Corrosivos</u> Sustancias y preparados que en contacto con los tejidos vivos puedan ejercer sobre ellos una acción destructiva.</p>	<p><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.</p>	<p><u>Explosivos</u> Sustancias y preparados que puedan explotar bajo el efecto de una llama o que son más sensibles a los choques o a la fricción que el dinitrobenceno.</p>	<p><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.</p>	<p><u>Tóxicos</u> Sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan entrañar riesgos graves, agudos o crónicos e incluso la muerte.</p>
 <p style="text-align: center;">F+</p>	 <p style="text-align: center;">T+</p>	 <p style="text-align: center;">Xn</p>	 <p style="text-align: center;">N</p>	 <p style="text-align: center;">Xi</p>	 <p style="text-align: center;">T</p>
<p><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.</p>	<p><u>Muy tóxicos</u> Sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan entrañar riesgos extremadamente graves agudos o crónicos e incluso la muerte.</p>	<p><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.</p>	<p><u>Peligrosos para el medio ambiente</u> Sustancias y preparados cuya utilización presenta o puedan presentar riesgos inmediatos o diferidos para el medio ambiente.</p>	<p><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.</p>	<p><u>Tóxicos</u> Sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan entrañar riesgos graves, agudos o crónicos e incluso la muerte.</p>

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					

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 posible toma o conducciones de ésta.

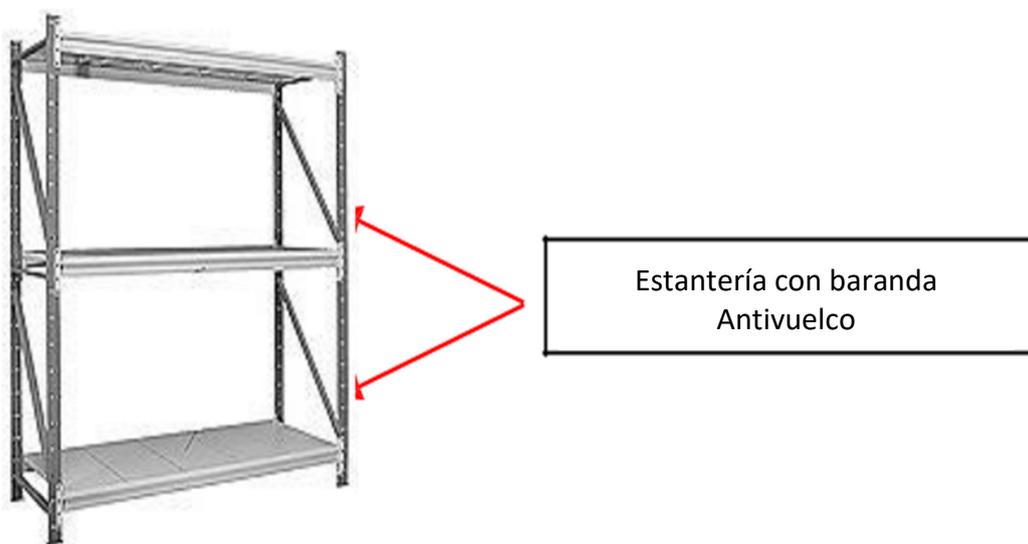
- **Aislamiento/Confinamiento**, de aquellos productos que por su actividad biológica o sus características fisicoquímicas lo precisen, como son:
 - **Cancerígenos o de alta toxicidad:** Se deben almacenar en un recinto o mueble específico, convenientemente rotulado y bajo llave. El control de stock 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:** Estas sustancias deberán ser almacenados en muebles metálicos protegidos (RF-15 en resistencia al fuego) o bien para aquellas sustancias inflamables muy volátiles, en armarios frigoríficos especialmente diseñados para ello (antideflagrantes o de seguridad aumentada)
 - **Las bodegas que almacenan menos de 600 kg o lts 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 antideflagrantes o dotada de seguridad intrínseca.
 - Ventilación normal y forzada.
 - Medios de extinción de incendios.
 - Provisto de estanterías metálicas, con barras antivuelco.
 - 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.
 - 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.
 - 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)
 - Se encuentra prohibido fumar, beber, ingerir alimentos y realizar trasvasijos al interior de la bodega de productos químicos.
 - En caso de que la unidad requiera la implementación de una bodega de mayores dimensiones deberá solicitar la asesoría de la Dirección de Obras e Infraestructura.
 - 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.
 - La etiqueta es la fuente de información básica y obligatoria que identifica el producto y los riesgos asociados a su manipulación.
- **Toda etiqueta debe contener los siguientes datos:**
- **Frases R.** Frases específicas para cada sustancia que describen el riesgo que se corre con su manipulación.
 - **Frase S.** Frases con la recomendación correspondiente respecto a cómo actúa en relación con el producto concreto.
 - **Fichas de datos de seguridad (FDS).** Fichas que complementan la función realizada por las etiquetas y describen las características de los distintos productos de manera que la persona que manipula la sustancia tenga información sobre la peligrosidad asociada al producto. Es obligatorio que 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.



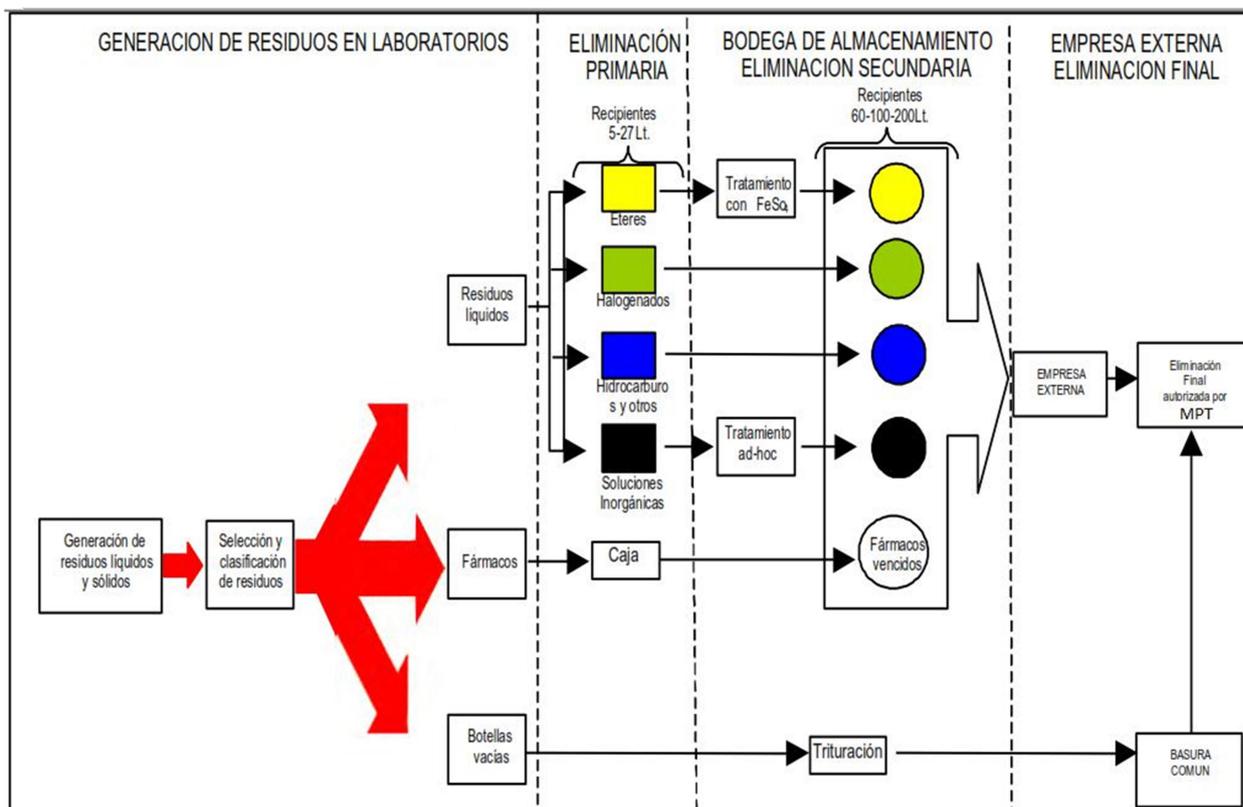
- La bodega de almacenamiento de productos químicos deberá estar a cargo de un docente y/o encargado de laboratorio, el cual será responsable del almacenamiento, control y registro de los productos que se utilizaran en las prácticas diarias.
- Las estanterías destinadas al almacenamiento de los productos 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



➤ 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 las funciones del área de SSOMA. En caso de que una Facultad o unidad desee implementar este sistema debe tomar contacto con el área de SSOMA .

Proceso de Eliminación de Residuos Químicos



- 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.
- 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.
- Los docentes, investigadores y los jefes de laboratorio son los responsables de asegurar que todos los químicos sean recolectados previo a terminar su uso.
- 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.
- Los Docentes, investigadores y alumnos deben determinar exactamente si un residuo químico es un residuo químico peligroso.

- Es responsabilidad de los Docentes, investigadores y alumnos clasificar adecuadamente todos los residuos químicos, según el proceso de eliminación, se clasifican en: Éteres, halogenados, hidrocarburos y otros, soluciones inorgánicas y posteriormente eliminarlos en contenedores plásticos.
- 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 y lluvia.
- 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.
- No utilizar envases vacíos de vidrio de otros productos químicos para almacenar residuos, ni ser reutilizados para ningún otro objetivo.
- 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.
- 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.
- En caso de generar un residuo que no está dentro de la clasificación establecida, el envase debe ser claramente identificado con una etiqueta.
- Evitar el almacenamiento de productos químicos con una limitada vida segura.
- Los productos que tengan más de 6 años de almacenados y sin uso deben ser eliminados.
- 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)
- Se encuentra prohibido eliminar residuo químicos en contenedores que no sean del laboratorio de donde se generó el residuo.
- Previa consulta y coordinación con la Facultad de Ingeniería, 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 el Centro de Residuos de la sede de turno.
- La persona responsable por el traslado de los contenedores primarios debe utilizar los elementos de protección personal.
- En caso de haber gestionado la eliminación de residuos con el área de SSOMA, el docente o jefe del laboratorio deberá llenar un formulario para la entrega de residuos, el cual debe ser entregado al responsable del Centro de Residuos de la sede de turno.

- El responsable del Centro de Residuos será la persona encargada de autorizar o rechazar el almacenamiento de los residuos enviado por los laboratorios.
- El responsable del Centro de Residuos será la única persona que realice tratamiento a los residuos.
- El funcionario encargado de la trituration de vidrios, deberá utilizar en forma obligatoria protección visual y facial, protección para las manos y los pies.
- Los funcionarios deberán utilizar correctamente todos los medios de que disponen para su protección o la de los demás.
- Todas las 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.
- Todas las 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.
- 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 Escuela Profesional respectiva, que ha eliminado la totalidad de los productos químicos utilizados, en forma responsable y segura.

10. PRIMEROS AUXILIOS.-

- Se deberán prever los medios de primeros auxilios apropiados. Para tal efecto, se deberían tomar en consideración el material utilizado en el trabajo, las facilidades de acceso y comunicación y los servicios e instalaciones de urgencia disponibles.
- 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 los materiales e insumos de los laboratorios.
- Los equipos, medios e instalaciones de primeros auxilios deberían ser adecuados para hacer frente a los peligros que entrañe la utilización de los materiales e insumos utilizados en los laboratorios.

10.1 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:
 - Aplicar abundante agua, idealmente bajo una ducha de emergencia durante 15 minutos mínimo y retirar la ropa contaminada, mientras este bajo la ducha.
 - Cubrir con material estéril, húmedo, toda la extensión de la quemadura.
 - Separar los pliegues del cuerpo.
 - No aplicar pomadas.
 - No dar nada por la vía oral.
- Las quemaduras se clasifican en:
 - **Quemadura de Primer Grado o superficial:** es la más frecuente. Signos y síntomas locales: enrojecimiento de la piel, dolor y ardor.
 - **Quemadura de Segundo Grado:** Signos y síntomas: ampollas de líquido claro y dolor en el sitio quemado
 - **Quemadura de Tercer Grado:** 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.
 - **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 ensabana húmeda y traslade.
 - No romper las ampollas.
 - No aplicar ungüentos, cremas o aceites.
 - No retire ropas adheridas a la piel.
 - **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.

- **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.

- **En caso de quemaduras de las vías respiratorias:**

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

10.2 CONDUCTA FRENTE A ACCIDENTES POR DESCARGAS ELÉCTRICAS.-

- Corte la energía eléctrica del laboratorio antes de acercarse al funcionario, alumno, docente accidentado.
- Evalúe el nivel de conciencia del accidentado.
- Si está 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.

11. LUCHA CONTRA INCENDIOS.-

- Frente al riesgo de incendio, debe existir como mínimo equipos de extinción portátiles que sean adecuados a las características de los materiales o insumos que se utilicen en los laboratorios. Un equipo adecuado incluirá también el almacenamiento en el lugar de la instalación.
- Los equipos de extinción de incendios deberían estar disponibles para su utilización inmediata y emplazado en concordancia con las disposiciones legales y las normas nacionales vigentes.
- Se debería suministrar y asegurar el mantenimiento de los equipos de extinción de incendio.

- 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.
- Se deberá impartir a los funcionarios la formación, instrucción e información adecuadas sobre los peligros que entrañan los incendios relacionados con los materiales usados.
- 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 los materiales usados en los laboratorios y los riesgos que entrañe, de tal manera que su personal pueda adoptar las medidas de prevención apropiadas.

12. ANEXOS.-

Anexo	Nombre	Archivo
Anexo 1	IPERC – Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Controles	Adjunto

Anexo N°1: Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Controles (IPERC) – Laboratorios de Física y Afines

Taller/Laboratorio	Tipo de Taller/Laboratorio	Puesto de Trabajo	Actividad/Tarea	Peligro	Descripción del peligro	Riesgo	N° de Personas Expuestas	Frecuencia de exposición	Requisito Legal Aplicable	Controles Existentes	Evaluación del Riesgo						Nivel de riesgo	Riesgo Significativo	Controles Propuestos	
											Probabilidad									Grado de severidad del riesgo
											Personas	Controles	Capacitación	Frecuencia de Excesos	Probabilidad	P5				
Laboratorio de Física, laboratorio de Estructura, Laboratorio de Mecánica de rocas, Laboratorio de Minerología, Laboratorio de Petróloga, Laboratorio de Metalurgia, Laboratorio de Mecánica de suelos y materiales, Laboratorio de Hidráulica.	Laboratorios de Física y Afines	Administrativo		Eléctricos	Electricidad indirecta	Contacto Eléctrico	1	Diaria	RM 375-2008-TR	Cableado Asiente	1	2	1	3	7	2	14	MO	NO	Mantenimiento periódico de enchufes y conexiones
					Electricidad Estática	Contacto Eléctrico	1	Diaria	RM 375-2008-TR	Cableado Asiente	1	2	1	3	7	2	14	MO	NO	Mantenimiento periódico de enchufes y conexiones
					Contenido de la Tarea Repetitiva	Estres	1	Diaria	RM 375-2008-TR	Pausas Activas	1	2	1	3	7	1	7	TO	NO	Diversificar los ejercicios de las pausas activas
					Organización del Tiempo de Trabajo	Estres	1	Diaria	RM 375-2008-TR	Pausas Activas	1	2	1	3	7	1	7	TO	NO	Diversificar los ejercicios de las pausas activas
					Carga Estática	Fatiga Muscular	1	Diaria	RM 375-2008-TR	Pausas Activas	1	2	1	3	7	2	14	MO	NO	Diversificar los ejercicios de las pausas activas
					Diseño del Puesto de Trabajo	Fatiga Muscular/Estres	1	Diaria	RM 375-2008-TR	Pausas Activas	1	2	1	3	7	2	14	MO	NO	Diversificar los ejercicios de las pausas activas
					Pantalla de Visualización- PC	Fatiga Visual/Mental	1	Diaria	RM 375-2008-TR	Filtros para Monitor	1	2	1	3	7	1	7	TO	NO	Conseguir monitores con filtros incorporados
					Relaciones Humanas	Estres	25	Diaria	RM 375-2008-TR	Pausas Activas	3	2	2	3	10	1	10	MO	NO	Mantenimiento periódico de enchufes y conexiones
					Gestión del Personal	Estres	25	Diaria	RM 375-2008-TR	Pausas Activas	3	2	2	3	10	1	10	MO	NO	Mantenimiento periódico de enchufes y conexiones
					Movimientos Vibratorios	Exposición a Vibraciones	25	Diaria	RM 375-2008-TR	Asiimiento de Movimiento	3	2	2	3	10	2	20	IM	SI	Instalar un sistema de asiimiento de vibraciones
Laboratorio de Hidráulica.		Docente/Alumno	Análisis Físicos	Físicos	Ambiente Térmico	Exposición a Altas Temperaturas	25	Diaria	RM 375-2008-TR	Ventilación Externa	3	2	2	3	10	2	20	IM	SI	Instalación de extractores de aire
					Pólvos	Inhalación	25	Diaria	RM 375-2008-TR	Uso de Mascarilla/Filtros	3	2	2	3	10	2	20	IM	SI	Compra de Respiradores y Filtros certificados
					Humos Metálicos	Inhalación	25	Diaria	RM 375-2008-TR	Uso de Mascarilla/Filtros	3	2	2	3	10	2	20	IM	SI	Compra de Respiradores y Filtros certificados
					Gases y Vapores	Inhalación	25	Diaria	RM 375-2008-TR	Uso de Mascarilla/Filtros	3	2	2	3	10	2	20	IM	SI	Compra de Respiradores y Filtros certificados

LABORATORIOS																				
Taller/Laboratorio	Tipo de Taller/Laboratorio	Puesto de Trabajo	Actividad/Tarea	Peligro	Descripción del peligro	Riesgo	Nº de Personas Expuestas	Frecuencia de exposición	Requisito legal Aplicable	Controles Existentes	Evaluación del Riesgo					Riesgo Significativo	Controles Propuestos			
											Probabilidad							Grado del riesgo		
											P1	P2	P3	P4	P5					
Laboratorio de Física, Laboratorio de Estructura, Laboratorio de Mecánica de fluidos, Laboratorio de Minería, Laboratorio de Petrología, Laboratorio de Metalurgia, Laboratorio de Mecánica de suelos y materiales, Laboratorio de Hidráulica.					Gases Comprimidos, Líquidos, Desechos	Fuego y Explosión	25	Diaría	RM 375-2008-TR	Capacitación de Extintores	3	2	2	3	10	3	30	SI	Aumento de sensores de humo y fuego	
					Sustancias inflamables Líquidas	Fuego y explosión	25	Diaría	RM 375-2008-TR	Capacitación de Extintores	3	2	2	3	10	3	30	SI	Aumento de sensores de humo y fuego	
					Sustancias inflamables Sólidas	Fuego y explosión	25	Diaría	RM 375-2008-TR	Capacitación de Extintores	3	2	2	3	10	3	30	SI	Aumento de sensores de humo y fuego	
					Sistemas de Transmisión Movimiento	Atropamiento	25	Diaría	RM 375-2008-TR	Regularidad de Maquinaria	3	2	2	3	10	3	30	SI	Capacitación y señalización para usuarios	
			Docente/ Alumno	Análisis Físicos		Uso de Herramientas	Golpes	25	Diaría	RM 375-2008-TR	Uso de Cuantes	3	2	2	3	10	2	20	SI	Compra de guantes anti-impacto
						Proyecciones de Materiales/OBJETOS	Golpe/Corte	25	Diaría	RM 375-2008-TR	Uso de EPP	3	2	2	3	10	2	20	SI	Compra de Caretas acilicas
						Superficies Calientes	Quemaduras	25	Diaría	RM 375-2008-TR	Uso de Cuantes	3	2	2	3	10	2	20	SI	Compra de guantes resistentes al calor
						Calderos de vapor	Explosión	25	Diaría	RM 375-2008-TR	Capacitación de Extintores	3	2	2	3	10	3	30	SI	Aumento de sensores de humo y fuego
						Recipientes a Presión	Explosión	25	Diaría	RM 375-2008-TR	Capacitación de Extintores	3	2	2	3	10	3	30	SI	Aumento de sensores de humo y fuego
						Compresores	Explosión	25	Diaría	RM 375-2008-TR	Capacitación de Extintores	3	2	2	3	10	3	30	SI	Aumento de sensores de humo y fuego