



UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA
COMISIÓN ORGANIZADORA

**RESOLUCIÓN DE COMISIÓN ORGANIZADORA
N° 0070-2016-UNAM**

Moquegua, 28 de Junio de 2016.

VISTOS, el Informe N°098-2016-EPIA/VIPAC/UNAM de 10 de Junio de 2016, Acuerdo de Sesión Ordinaria de Comisión Organizadora de 24 de Junio de 2016, y;

CONSIDERANDO:

Que, el párrafo cuarto del artículo 18° de la Constitución Política del Estado, concordante con el artículo 8° de la Ley N° 30220, Ley Universitaria, reconoce la autonomía universitaria, en el marco normativo, de gobierno, académico, administrativo y económico, que guarda concordancia con el artículo 6° del Estatuto Universitario;

Con Informe N°098-2016-EPIA/VIPAC/UNAM de 10 de Junio de 2016, el Mg. Elias Escobedo Pacheco Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial remite a la Dra. María Elena Echevarria Jaime Vicepresidente Académico de la Universidad Nacional de Moquegua el protocolo de seguridad en el uso de laboratorios y talleres de la Universidad Nacional de Moquegua, solicitando se disponga la emisión de acto resolutivo de aprobación, expediente que fue derivado según proveído de Vicepresidencia Académica N°2282 de 24 de Junio de 2016 a Presidencia de Comisión Organizadora para su evaluación en sesión de Comisión Organizadora;

Que, el protocolo de seguridad en el uso de laboratorios y talleres de la Universidad Nacional de Moquegua, tiene por objeto establecer los lineamientos para lograr un desempeño eficiente y seguro dentro del laboratorio, procurando la seguridad personal, de sus compañeros, de equipos y la preservación del medio ambiente;

Que, en Sesión Ordinaria de Comisión Organizadora de 24 de Junio de 2016, según acuerdo N°176-2016, se acordó por unanimidad aprobar el protocolo de seguridad en el uso de laboratorios y talleres de la Universidad Nacional de Moquegua;

Estando a los considerandos precedentes, en uso de las atribuciones que le concede la Ley Universitaria N°30220, el Estatuto de la Universidad Nacional de Moquegua y Acuerdo de Sesión Ordinaria de Comisión Organizadora N°176-2016;

SE RESUELVE:


ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, el "PROCOLO DE SEGURIDAD EN EL USO DE LABORATORIOS Y TALLERES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA" el mismo que como anexo en diecisiete (17) folios forma parte integrante de la presente resolución.

ARTÍCULO SEGUNDO.- ENCARGAR, a Vicepresidencia Académica y Vicepresidencia de Investigación disponer las acciones administrativas necesarias para implementar la presente resolución.

ARTÍCULO TERCERO.- ENCARGAR, a la Oficina de Tecnologías de Información la publicación de la presente resolución en el Portal Web de la Universidad.

Registrese, Comuníquese, Publíquese y Archívese.




DR. WASHINGTON ZEBALLOS GÁMEZ
PRESIDENTE




ABOG. GUILLERMO S. KUONG CORNEJO
SECRETARIO GENERAL

Presidencia
VIPAC
VIPPI
EPIA
Arch. (2)



PERÚ

SUNEDU

Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria

UNAM

Universidad Nacional de Moquegua

VIPAC

Vicepresidencia Académica

EPIA

Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial



19

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

INFORME N° 098-2016-EPIA/VIPAC/UNAM

A : Dra. MARIA ELENA ECHEVARRIA JAIME
Vicepresidenta Académica - UNAM

DE : Mg. ELIAS ESCOBEDO PACHECO
Director de la Escuela Profesional de INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

ASUNTO : PROTOCOLO DE SEGURIDAD EN USO DE LABORATORIOS

REFERENCIA : REQUISITOS PARA FORMATO DE LICENCIAMIENTO B20

FECHA : Moquegua, 10 de junio del 2016



Mediante el presente se le hace llegar un cordial saludo y hacer alcance del Protocolo de Seguridad en el Uso de Laboratorios y Talleres de la Universidad Nacional de Moquegua.

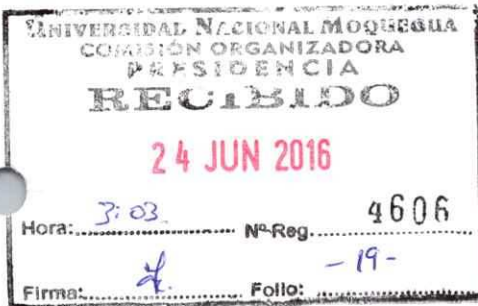
El Formato B20 exige como medio de verificación MV1: Protocolo de Seguridad indicando estándares de seguridad, además, se precisa que los protocolos de seguridad para el funcionamiento de sus laboratorios deben estar aprobados por la autoridad competente o el representante legal de la universidad.

Por lo que, se solicita la aprobación del Protocolo de Seguridad en el Uso de Laboratorios y Talleres de la Universidad Nacional de Moquegua. Se adjunta al presente el mencionado protocolo en 18 folios.

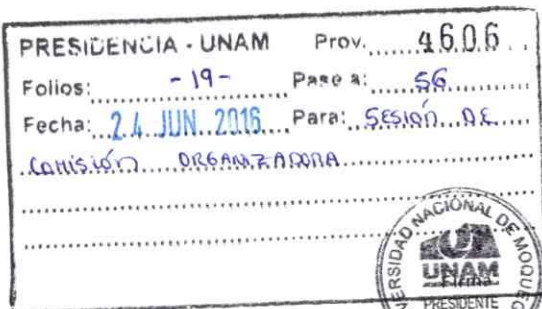
Atentamente,



Mg. ELIAS ESCOBEDO PACHECO
DIRECTOR DE LA EPIA



URGENTE



| | |
|---------------------------------|---|
| NOMBRE DE LA UNIVERSIDAD | |
| REPRESENTANTE LEGAL | |
| CONDICIÓN III | Infraestructura y equipamiento adecuado al cumplimiento de sus funciones (aulas, bibliotecas, laboratorios, entre otros). |
| COMPONENTE III.4 | Seguridad de uso de laboratorios y talleres. |
| INDICADOR 20 | La universidad cuenta con estándares de seguridad para el funcionamiento de los laboratorios, según corresponda. |

1. MEDIO DE VERIFICACIÓN (MV)

- MV1: Protocolo de seguridad indicando estándares de seguridad.

2. CONSIDERACIONES PARA EL CUMPLIMIENTO DEL INDICADOR

- Los protocolos de seguridad para el funcionamiento de sus laboratorios deben estar aprobados por la autoridad competente o el representante legal de la universidad.

El medio de verificación MV1 debe presentarse en la solicitud en físico y en formato digital conforme la siguiente tabla:

| CÓDIGO DEL MEDIO DE VERIFICACIÓN | NOMBRE DEL MEDIO DE VERIFICACIÓN ¹ | UBICACIÓN EN LA SOLICITUD (indicar folios correspondientes) ² |
|----------------------------------|---|--|
| MV1 | | |

Nota:

1. El nombre del medio de verificación debe ser el mismo en la solicitud en físico y en formato digital.
2. Folios hace referencia al rango de páginas donde se ubica el medio de verificación de la solicitud en físico.

4. OBSERVACIONES ADICIONALES DE LA UNIVERSIDAD

DECLARO BAJO JURAMENTO, LA VERACIDAD DE LA INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN PRESENTADA, PARA LA REVISIÓN DOCUMENTARIA EN EL PROCEDIMIENTO DE LICENCIAMIENTO DE ESTA UNIVERSIDAD; CASO CONTRARIO, ASUMO LA RESPONSABILIDAD ADMINISTRATIVA O PENAL QUE CORRESPONDA.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA

**PROTOCOLO DE SEGURIDAD
EN EL USO DE LABORATORIOS Y TALLERES
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA**

MOQUEGUA 2016





PERÚ

SUNEDU

Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria

UNAM

Universidad Nacional de Moquegua

VIPAC

Vicepresidencia Académica

EPIA

Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial



"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

INDICE TEMÁTICO

INTRODUCCIÓN 3

1. OBJETIVOS 3

2. ALCANCE 3

3. DEFINICIONES Y/O ABREVIATURAS 3

4. LINEAMIENTOS DE SEGURIDAD DE USO DE LABORATORIOS Y TALLERES 4

 4.1. RESPONSABILIDADES DEL ENCARGADO DEL LABORATORIO EN CUANTO A SEGURIDAD: 4

 4.2. NORMAS GENERALES DE CONDUCTA DEL PERSONAL QUE INGRESE AL LABORATORIO 4

 4.3. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD Y TRABAJO DEL PERSONAL QUE INGRESE AL LABORATORIO 5

 4.4. ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL 5

 4.5. EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA 8

 4.6. MANIPULACION DE SUSTANCIAS QUIMICAS EN EL LABORATORIO 10

 4.7. RECEPCIÓN DE SUSTANCIAS QUIMICAS 10

 4.8. CLASIFICACION DE SUSTANCIAS QUIMICAS 11

 4.9. ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUIMICAS 11

 4.10. TRASVASE DE SUSTANCIAS QUÍMICAS 11

 4.11. MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS 12

 4.12. DERRAME DE SUSTANCIAS QUÍMICAS 13

 4.13. DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS 14

 4.14. PRIMEROS AUXILIOS 16

 4.15. CONTACTO CON SUSTANCIAS QUIMICAS 16

 4.16. INCENDIOS 17

5. FUENTES DE INFORMACIÓN 17

6. VIGENCIA Y CUMPLIMIENTO DEL PROTOCOLO 17



**PERÚ****SUNEDU**Superintendencia Nacional de
Educación Superior
Universitaria**UNAM**Universidad Nacional de
Moquegua**VIPAC**Vicepresidencia
Académica**EPIA**Escuela Profesional de Ingeniería
Aproindustrial*"Año de la Consolidación del Mar de Grau"*

PROTOCOLO DE SEGURIDAD EN EL USO DE LABORATORIOS Y TALLERES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA

INTRODUCCIÓN

Para garantizar la seguridad en el uso de laboratorios y talleres, es necesario establecer normas y criterios para manejo adecuado de sustancias químicas y residuos producidos en el transcurso de las actividades de enseñanza, investigación y extensión en los laboratorios y talleres de la Universidad Nacional de Moquegua.

El presente protocolo establece lineamientos de seguridad cuya finalidad es la prevención de accidentes y enfermedades profesionales en las personas que acceden a los laboratorios y talleres donde se realicen prácticas de docencia, investigación y extensión.

1. OBJETIVOS

Establecer los lineamientos para lograr un desempeño eficiente y seguro dentro del laboratorio, en el que cada persona comprenda su responsabilidad al efectuar el trabajo en éstas áreas procurando siempre la seguridad personal, de sus compañeros, de equipos y la preservación del medio ambiente.

2. ALCANCE

El presente protocolo de seguridad tiene alcance para su cumplimiento a todos los usuarios de los laboratorios y talleres, de la Universidad Nacional de Moquegua, en los cuales se desarrollan actividades de enseñanza, investigación y extensión.

3. DEFINICIONES Y/O ABREVIATURAS

- **Accidente Laboral:** Es todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte.
- **Acto Inseguro:** comportamiento que podría dar paso, a la ocurrencia de un accidente.
- **Almacenamiento:** Es el depósito temporal de residuos o desechos peligrosos en un espacio físico definido y por un tiempo determinado con carácter previo a su aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final.
- **Contenedor primario:** Recipiente que entrega el proveedor con la sustancia química.
- **Contenedor secundario:** Recipiente donde se deposita y/o trasvasa una sustancia química.
- **Derrame:** Fuga, descarga o emisión, producida por práctica o manipulación inadecuada de las sustancias peligrosas
- **Disposición final:** Es el proceso de aislar y confinar los residuos o desechos peligrosos, en especial los no aprovechables, en lugares especialmente seleccionados, diseñados y debidamente autorizados, para evitar la contaminación y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente.
- **Enfermedad:** Condición física o mental adversa identificable, que surge, empeora o ambas, a causa de una actividad laboral, una situación relacionada con el trabajo o ambas.
- **Enfermedad Profesional:** Todo estado patológico que sobrevenga como consecuencia obligada de la clase de trabajo que desempeña el trabajador o del medio en que se ha visto obligado a trabajar, bien sea determinado por agentes físicos, químicos o biológicos.
- **Elemento de protección personal:** Todo elemento fabricado para preservar el cuerpo humano, en todo o en parte, de riesgos específicos de accidentes del trabajo o enfermedades profesionales.
- **Evacuación:** Es la acción de desalojar una unidad, servicio o lugar, en que se ha declarado una emergencia.
- **Extintor:** Equipo con propiedades físicas y químicas diseñado para la extinción inmediata del fuego.
- **Factor de Riesgo:** Existencia de elementos, fenómenos, condiciones, circunstancias y acciones humanas, que pueden producir lesiones o daños.
- **Fuente de Riesgo:** Condición/acción que genera el riesgo
- **Higiene Industrial:** Conjunto de actividades destinadas a la identificación, evaluación y control de los factores de riesgo del ambiente de trabajo que puedan alterar la salud de los trabajadores, generando enfermedades profesionales.
- **Hoja de seguridad:** Documento que describe los riesgos de un material peligroso y suministra información sobre cómo se puede manipular, usar y almacenar el material con seguridad.
- **Incompatibilidad:** Es el proceso que sufren las mercancías peligrosas cuando puestas en contacto entre sí puedan sufrir alteraciones de las características físicas o químicas originales de cualquiera de ellos con riesgo de provocar explosión, desprendimiento de llamas o calor, formación de compuestos, mezclas, vapores o gases peligrosos, entre otros.
- **Impacto Ambiental:** Cualquier cambio en el ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización.
- **Incendio:** Fuego de grandes proporciones que provoca daños a las personas a las instalaciones y al medio ambiente.
- **Neutralizar:** Hacer que una sustancia química sea neutra, que pierda su carácter ácido o básico.



**PERÚ****SUNEDU**Superintendencia Nacional de
Educación Superior
Universitaria**UNAM**Universidad Nacional de
Moquegua**VIPAC**Vicepresidencia
Académica**EPIA**Escuela Profesional de Ingeniería
Agroindustrial*"Año de la Consolidación del Mar de Grau"*

- Peligro: Fuente, situación, o acto con un potencial de daño en términos de lesión o enfermedad, o una combinación de éstas.
- Prevención: Es el conjunto de acciones dirigidas a identificar, controlar y reducir los factores de riesgo biológicos, del ambiente y de la salud.
- Producto químico: Designa los elementos y compuestos químicos, y sus mezclas, ya sean naturales o sintéticos.
- Reactivos: Son aquellos que por sí solos y en condiciones normales, al mezclarse o al entrar en contacto con otros elementos, compuestos, sustancias o residuos, generan gases, vapores, humos tóxicos, explosión o reaccionan térmicamente, colocando en riesgo la salud humana o el medio ambiente.
- Residuo o desecho: Es cualquier objeto, material, sustancia, elemento o producto que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, cuyo generador descarta, rechaza o entrega porque sus propiedades no permiten usarlo nuevamente en la actividad que lo generó o porque la legislación o la normatividad vigente así lo estipula.
- Residuos no peligrosos: Son aquellos producidos por el generador en cualquier lugar y en desarrollo de su actividad, que no presentan ningún riesgo para la salud humana y/o el medio ambiente.
- Residuos peligrosos: Son aquellos residuos producidos por el generador con alguna de las siguientes características: infecciosas, combustibles, inflamables, explosivos, reactivas, radiactivas, volátiles, corrosivas y/o tóxicas, que pueden causar daño a la salud humana y/o al medio ambiente. Así mismo se consideran peligrosos los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos.
- Riesgo: Combinación de la posibilidad de la ocurrencia de un evento peligroso o exposición y la severidad de la lesión o enfermedad que pueden ser causados por el evento o la exposición.
- Riesgo químico: Es aquel riesgo susceptible de ser producido por una exposición no controlada a sustancias químicas, la cual puede producir efectos agudos y/o crónicos, así como la consecuente aparición de enfermedades.
- Trasvase: Procedimiento de pasar un líquido de un recipiente a otro.

4. LINEAMIENTOS DE SEGURIDAD DE USO DE LABORATORIOS Y TALLERES

4.1. RESPONSABILIDADES DEL ENCARGADO DEL LABORATORIO EN CUANTO A SEGURIDAD:

- a) Hacer cumplir las normas del laboratorio.
- b) No permitir el trabajo en solitario en el laboratorio.
- c) Verificar que se utilicen correctamente los elementos de protección personal y equipos de protección colectiva.
- d) Garantizar el estado y funcionamiento adecuados de los equipos de protección colectiva.
- e) Iniciar el procedimiento de solicitud de reemplazo de los elementos de protección y equipos de protección cuando estos lleguen al final de su vida útil, acudiendo a la dependencia encargada de Seguridad y Salud Ocupacional de la Universidad.
- f) Reportar las condiciones inseguras del laboratorio a la Dirección de la Escuela Profesional.
- g) Informar inmediatamente al personal nuevo, sobre las normas de trabajo y protocolos existentes.
- h) Mantener los suministros en el botiquín de primeros auxilios y solicitar los implementos faltantes a la Dirección de la Escuela Profesional a la cual pertenece el laboratorio.
- i) En los laboratorios, el profesor, debe establecer un manejo eficaz de las sustancias químicas que se utilizan, así como formar e informar a los estudiantes sobre el riesgo en el manejo de sustancias químicas y monitorear continuamente dicho manejo.

4.2. NORMAS GENERALES DE CONDUCTA DEL PERSONAL QUE INGRESE AL LABORATORIO

- Está PROHIBIDO:
 - Fumar, comer o beber.
 - Almacenar alimentos.
 - Usar pulseras, anillos, bufandas y otro tipo de accesorios personales
 - Emplear cosméticos (maquillarse) en el laboratorio, éstos pueden absorber sustancias químicas.
 - Llevar el cabello suelto
 - Usar pantalones cortos, faldas cortas, zapatos de tacón, zapatos abiertos, sandalias o zapatos hechos de tela.
 - Utilizar equipos electrónicos como celular, ipod, portátil, entre otros en el área de trabajo.
- Si tiene alguna herida, cubrirla para evitar contaminarse.
- No manipular los lentes de contacto en el laboratorio, a no ser que sea para removerlos y poder usar la fuente lavajos en caso de una emergencia.
- Mantener en orden y limpieza los lugares de trabajo, antes, durante y después de la ejecución de cualquier tarea.
- Mantener las zonas de paso libre de obstáculos.
- Lavarse las manos al entrar y salir del laboratorio, y cuando se tenga contacto con algún producto químico.
- No jugar ni hacer bromas en el laboratorio; los laboratorios son un lugar serio de estudio y de trabajo.
- Al transitar por el laboratorio se debe hacer con precaución.
- No correr dentro del laboratorio, en casos de emergencia mantener la calma, transitar rápidamente y conservar su derecha.





PERÚ

SUNEDU

Superintendencia Nacional de
Educación Superior
Universitaria

UNAM

Universidad Nacional de
Moquegua

VIPAC

Vicepresidencia
Académica

EPIA

Escuela Profesional de Ingeniería
Agroindustrial



"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

- Disponer sus prendas y objetos personales en el lugar destinado para tal fin, NO dejarlos nunca sobre la mesa de trabajo.

4.3. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD Y TRABAJO DEL PERSONAL QUE INGRESE AL LABORATORIO

- Previamente se debe consultar las fichas de seguridad de los productos químicos para ser utilizados, leerlas detenidamente y comprender el numeral "Controles de exposición/protección personal".
- Antes de utilizar un determinado compuesto, asegurarse bien de que es el que se necesita.
- Leer detenidamente las etiquetas de las sustancias químicas o mezclas que se emplearán.
- Al ingresar al laboratorio se debe seguir las indicaciones del personal a cargo y/o técnico de laboratorio.
- Identificar la ubicación y uso de los equipos de seguridad con que cuenta el laboratorio.
- Conocer donde se ubican las fichas de seguridad de las sustancias químicas que se emplean en el laboratorio.
- No realizar experimentos que no estén autorizados.
- Conocer la metodología y procedimientos para el trabajo a realizar en el laboratorio.
- Usar los elementos de protección personal dentro del laboratorio exclusivamente.
- Utilizar los Elementos de Protección Personal, de acuerdo al riesgo al cual está expuesto y determinados para el tipo de trabajo que realice (gafas, guantes, mascarilla, etc.); reviselos continuamente para que sepa reconocer cuál es el momento de renovarlos.
- Los elementos de protección personal son de uso individual e intransferible
- La vestimenta deberá ser apropiada y cómoda, que facilite la movilidad para la actividad que se desarrolla en los laboratorios. Debe cubrir áreas considerables de la piel como los pantalones (jeans), blusas con mangas.
- Usar calzado cerrado que cubra completamente el pie.
- Nunca se deberá emplear recipientes alimenticios para contener productos químicos.
- No utilizar vidrio agrietado, el material de vidrio en mal estado aumenta el riesgo de accidente.
- Cuando se tiene que hacer una reacción química se debe escoger el recipiente adecuado a la cantidad que se va a usar.
- Comprobar la temperatura de los materiales antes de cogerlos directamente con las manos.
- No realizar trabajos en zonas con ventilación deficiente.
- Si cuenta con sistemas de extracción y renovación mecánica de aire activados, manténgalos siempre en funcionamiento.
- Se debe utilizar las campanas extractoras siempre que sea posible.
- No devolver nunca a los frascos de origen los sobrantes de los productos utilizados
- Al momento de trabajar con ácido, para diluirlos vierta el ácido sobre el agua, nunca al contrario.
- Nunca debe sacar sustancias químicas del laboratorio sin autorización.
- Nunca se deben arrojar productos sólidos a la pila de lavar. Se vierte el líquido que los acompaña, se lavan por decantación con agua y se disponen en el sitio que se indique.
- Desechar los residuos en los recipientes o contenedores tal como esté indicado en el Plan de Gestión Integral de la Universidad.
- Al finalizar actividades se debe recoger materiales, reactivos, equipos, etc., y ubicarlos en sus respectivos lugares.
- Mantener limpia la cristalería.
- Mantener los compuestos químicos y el equipo lejos del borde de la mesa de trabajo.
- Si se provocan quemaduras al tocar algo caliente se debe lavar con abundante cantidad de agua fría para eliminar el calor, aplicar pomada para quemaduras que estará en el botiquín.
- En caso de producirse un accidente, quemadura o lesión, comuníquelo inmediatamente al profesor o encargado del laboratorio.
- Se debe asegurar de la desconexión de equipos, agua y gas al terminar el trabajo.
- Antes de salir del laboratorio quitarse los elementos de protección y ubicarlos en el espacio destinado para tal fin.
- No recibir visitas durante el desarrollo de su práctica de laboratorio.
- Los visitantes, sin importar la razón de su visita deben estar autorizados antes de entrar al laboratorio, y dependiendo de la actividad que vayan a realizar, deben utilizar obligatoriamente bata y elementos de protección personal.

4.4. ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL


Debido a la serie de actividades propias que se realizan en los laboratorios, se cuenta con una elevada exposición a múltiples factores de riesgo. Los elementos de protección personal se deben colocar al ingresar al laboratorio y antes de iniciar las actividades en dicha área y deben ser utilizados exclusivamente para las actividades que fueron diseñados.


- Secuencia para vestir los elementos de protección personal:
 - 1) Bata y/o delantales
 - 2) Protección respiratoria
 - 3) Protección visual
 - 4) Guantes



- Secuencia para retirar los elementos de protección personal:
 - 1) Guantes
 - 2) Protección Visual
 - 3) Protección respiratoria
 - 4) Batas y/o delantales

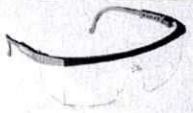
A continuación se muestran las recomendaciones sobre uso y disposición de los elementos de protección personal básicos para uso en el Laboratorio.


| | |
|---|---|
| Elemento de Protección Personal | Guantes |
| Imagen |  |
| Características | <p>Látex: Proporciona una protección ligera frente a sustancias irritantes (algunas personas pueden presentar alergia a este material).</p> <p>Nitrilo: Son guantes con características físicas de alta flexibilidad, confort y protección para uso industrial. Ofrece buena resistencia contra la abrasión, cortaduras, punción, envejecimiento, intemperismo, permeabilidad frente a los químicos en general. Son resistentes a la gasolina, queroseno y otros derivados del petróleo. Para prevenir las alergias al látex. Sin embargo no se recomienda su uso frente a cetonas, ácidos oxidantes fuertes y productos químicos orgánicos que contengan nitrógeno.</p> <p>Vinilo: Son muy usados en la industria química porque son baratos y desechables, además de duraderos y con buena resistencia al corte. Ofrecen una mejor resistencia química que otros polímeros frente a agentes oxidantes inorgánicos diluidos. No se recomienda usarlos frente a cetonas, éter y disolventes aromáticos o clorados. Algunos ácidos concentrados endurecen y Plastifican los guantes de PVC</p> <p>Caucho natural: Protege frente a sustancias corrosivas suaves y descargas eléctricas. Neopreno: Son excelentes frente a productos químicos, incluidos alcoholes, aceites y tintes. Presentan una protección superior frente a ácidos y bases y muchos productos químicos orgánicos. No se recomienda su uso para agentes oxidantes. Al igual que los de nitrilo puede utilizarse como sustituto del látex, pues ofrecen protección frente a patógenas sanguíneos y una mayor resistencia a la punción.</p> |
| Indicación de uso | Utilización de sustancias químicas con características líquidas o sólidas |
| Recomendaciones | <ul style="list-style-type: none"> - La selección del guante depende del uso que se les va a dar. - Seleccione la talla adecuada - Antes de colocarse guantes debe revisar que no tengan agujeros - Los guantes deben cubrir los puños de la bata para evitar todo contacto directo con la piel durante el procedimiento. - No toque ninguna parte del cuerpo ni ajuste otros elementos de protección con los guantes contaminados. - Los guantes desechables no se deben lavar ni reutilizar. - Debe usarse guantes si se trabaja con sustancias corrosivas, irritantes, de elevada toxicidad o de elevado poder de penetración a través de la piel. - Eventualmente, los líquidos pueden percolarse al guante en pocos minutos. Por esto, es necesario conocer los valores de la permeabilidad del material respecto al compuesto tóxico que se va a manejar. |
| Criterios de cambio y disposición final | Retire luego de la actividad o durante la actividad si la contaminación es alta. Para retirarlos sujete los dos guantes desde la muñeca y llévelos hacia los dedos para evitar contacto directo con la piel. |

| | |
|---------------------------------|---|
| Elemento de Protección Personal | Bata de seguridad. |
| Imagen |  |

| | |
|---|---|
| Características | Diseñada para proteger la ropa y la piel de las sustancias químicas que pueden derramarse o producir salpicaduras. Tipos de batas: Algodón: Protege frente a objetos "volantes", esquinas agudas o rugosas y es un buen retardante del fuego. Lana: Protege de salpicaduras o materiales triturados, pequeñas cantidades de ácido y pequeñas llamas. Fibras sintéticas: Protege frente a chispas, radiación IR o UV. Sin embargo, las batas de laboratorio de fibras sintéticas pueden amplificar los efectos adversos de algunos peligros del laboratorio. Por ejemplo, algunos disolventes pueden disolver tipos particulares de fibras sintéticas disminuyendo, por tanto, la capacidad protectora de la bata. Además, algunas fibras sintéticas funden en contacto con la llama. Este material fundido puede producir ampollas y quemaduras en la piel y emitir humos irritantes. |
| Indicación de uso | Debe utilizarse de tal manera que cumpla su rol de proteger la ropa y la piel |
| Recomendaciones | Asegurarse de que los botones o sujetadores estén en buenas condiciones |
| Criterios de cambio y disposición final | Debe cambiarse cuando ya no cumple su rol protector. |

| | |
|---|--|
| Elemento de Protección Personal | Protección Respiratoria |
| Imagen | |
| Características | <ul style="list-style-type: none"> • Siempre y cuando no sea una actividad rutinaria, puede usarse Mascarilla N95 • Respirador Media Cara: Diseñado para brindar comodidad y protección • Respirador Cara Completa con cartuchos: Alternativa para protección respiratoria, visual y facial simultánea |
| Indicación de uso | <ul style="list-style-type: none"> • Mascarillas para tareas de exposición a contaminantes químicos no rutinarios. • Respirador media cara debe usarse junto con lentes de seguridad, durante manipulación de químicos con emanación de gases y vapores en forma moderada. • Respirador cara completa, para actividades rutinarias o no rutinarias con alta manipulación de agentes químicos con alta emanación de gases y vapores. • Seleccionar el cartucho de acuerdo al riesgo: Para vapores o gases orgánicos (aromáticos, hidrocarburos, ácidos, bases, sales y mezclas) Para formaldehído, Mercurio, amoníaco <ul style="list-style-type: none"> - Mascarilla antifiltrante: Para trabajos con partículas sólidos y en suspensión en el aire. - Boquillas – Mascarillas con filtro: Para trabajos en ambientes con gases y polvos. - Mascara con filtro: Para trabajos en ambientes con gases y polvos y riesgo de proyecciones, salpicadura y derrames. |
| Recomendaciones | <ul style="list-style-type: none"> • Ubicar de tal manera que se ajuste a su contorno facial y luego ajuste las tiras de acuerdo a su contextura sin que queden espacios por los cuales pueda ingresar el agente. Puede llegar a tener una durabilidad de 7 posturas siempre y cuando se almacene dentro de una bolsa o empaque y se mantenga alejado del medio contaminante químico. • Usar protección respiratoria si se trabaja con aerosoles sólidos, líquidos y gases irritantes, peligrosos, tóxicos o radiotóxicos en forma rutinaria. • Retirar de atrás hacia delante y de arriba hacia abajo, de tal forma que la última parte en retirar sea el mentón. • Almacenar en una bolsa o empaque y en un lugar fresco alejado de la humedad y la contaminación por agentes químicos. • Realizar la limpieza con agua y jabón de tocador liberando todas las piezas, en especial los filtros internos. En ningún caso use alcohol, esto deteriora el elastómero y disminuye su capacidad de ajuste al contorno. |
| Criterios de cambio y disposición final | Se desechan ante deterioro evidente. |

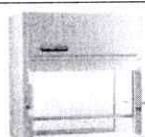
| | |
|---|---|
| Elemento de Protección Personal | Gafas o Monogafas de seguridad con antiempañante y pantalla facial |
| Imagen |  |
| Características | Las gafas protectoras deben ser lo más cómodas posible, ajustándose a la nariz y la cara y no interferir en los movimientos del usuario |
| Indicación de uso | <ul style="list-style-type: none"> Exposición a salpicaduras de sustancias líquidas o durante exposición a emanación de gases y vapores. Protector facial contra partículas, objetos, arenas, rebabas y salpicaduras químicas. |
| Recomendaciones | <ul style="list-style-type: none"> Ubicar gafas y protectores visuales de tal forma que se ajusten totalmente a la cara, evitando que se caigan utilizando ajustes o amarres disponibles. Almacenarlas en un empaque que las proteja de rayones o contaminantes químicos. Retirar con las manos sin guantes. Realizar una limpieza periódica con agua y jabón de tocador. Disponer para reutilización luego de limpieza y desinfección |
| Criterios de cambio y disposición final | Se desechan ante deterioro evidente de sus características visuales y protectoras. |

| | |
|---|---|
| Elemento de Protección Personal | Zapatos de seguridad o bota de caucho macha alta |
| Imagen |  |
| Características | Diseñado para prevenir heridas producidas por sustancias corrosivas, objetos pesados, descargas eléctricas, así como para evitar deslizamientos en suelos mojados. |
| Indicación de uso | <ul style="list-style-type: none"> Zapatos de seguridad (zapato en cuero que brinda protección al dorso del pie) en actividades en las cuales exista el riesgo de derrame de sustancias químicas que puedan generar quemaduras o irritaciones. Bota de caucho macha alta para procesos de lavado de áreas o recipientes en los cuales se realiza manipulación de agentes químicos en los cuales existe el riesgo de salpicaduras. |
| Recomendaciones | <ul style="list-style-type: none"> Los zapatos deben ser de suela antideslizante Los zapatos deben cubrir y proteger completamente los pies. |
| Criterios de cambio y disposición final | Se desechan ante deterioro evidente de sus características protectoras y antideslizantes. |

4.5. EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA

En el laboratorio se encuentran distintos dispositivos de extracción localizada, dichos equipos de protección se deben verificar periódicamente para su correcto funcionamiento, deben estar al alcance de todo el personal. Cualquier anomalía en el estado o funcionamiento de los equipos debe ser informada a la Dirección de la Escuela Profesional correspondiente.

A continuación se muestran las Características y Recomendaciones de algunos equipos de protección colectiva:


| | |
|---------------------------------|---|
| Elemento de Protección Personal | Vitrina extractora de gases |
| Imagen |  |
| Características | <ul style="list-style-type: none"> Capturan, contienen y expulsan las emisiones generadas por sustancias químicas peligrosas. Proveen protección contra proyección y salpicaduras Permiten trabajar en recinto cerrado a prueba de incendio Facilitan la renovación del aire limpio Evitan la salida de contaminantes hacia el laboratorio |


| | |
|-----------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Pueden incluso proteger contra pequeñas explosiones • Evitan la salida de contaminantes hacia el laboratorio y facilitan la renovación del aire limpio. |
| Recomendaciones | <ul style="list-style-type: none"> • Se debe trabajar, al menos a 15cm del marco de la campana. • No se debe utilizar como almacén de productos químicos. • Las vitrinas extractoras deben estar siempre en buenas condiciones de uso. • No se debe detectar olores fuertes procedentes del material ubicado en su interior. Si se detectan, hay que asegurarse de que el extractor está en funcionamiento. • Se debe realizar un mantenimiento preventivo de las vitrinas. • Tener en cuenta que no aseguran la protección del personal frente a los microorganismos y los contaminantes presentes en el laboratorio. • Protege contra malos olores, Inhalación de sustancias tóxicas tales como polvo, aerosoles, gases, vapores, incendio/explosión, derrames/salpicaduras, calor y otros. |

| | |
|---------------------------------|--|
| Elemento de Protección Personal | Fuentes Lavaojos |
| Imagen | |
| Características | Es un sistema que permite la descontaminación rápida y eficaz de los ojos. |
| Recomendaciones | <ul style="list-style-type: none"> • El chorro proporcionado por las boquillas debe ser de baja presión, debe estar a temperatura ambiente • Se debe forzar la apertura de los párpados para asegurar el lavado detrás de los mismos. • Si se utilizan lente de contacto, se deben extraer lo más pronto posible para lavar los ojos y eliminar las sustancias químicas peligrosas. • El agua no se debe aplicar directamente sobre el globo ocular, sino a la base de la nariz, esto hace que sea más efectivo el lavado de los ojos, extrayendo las sustancias químicas. • Hay que asegurarse de lavar desde la nariz hacia las orejas; ello evitará que penetren sustancias químicas en el ojo que no está afectado. • El tiempo mínimo que debe aplicarse agua a los ojos es, habitualmente, entre 10 y 20 minutos. • Después del lavado, es conveniente cubrir ambos ojos con una gasa limpia o estéril. |

| | |
|---------------------------------|---|
| Elemento de Protección Personal | Duchas de Seguridad |
| Imagen | |
| Características | Constituyen el sistema de emergencia más habitual para casos de proyecciones con riesgo de quemaduras químicas e incluso fuego en la ropa |
| Recomendaciones | La ducha debe proporcionar un caudal de agua potable suficiente para empapar a una persona completa e inmediatamente; hay que procurar que el agua no esté fría (20°C- 35°C). |

| | |
|---------------------------------|--|
| Elemento de Protección Personal | Neutralizador |
| Imagen | |
| Características | Elemento de actuación y protección para emergencia en caso de derrames o vertidos |
| Recomendaciones | Estarán en función de la actividad del laboratorio y de las sustancias empleadas. Debe disponerse de agentes específicos para ácidos, bases, disolventes orgánicos y mercurio. |

| | |
|---------------------------------|---|
| Elemento de Protección Personal | Extintor |
| Imagen |  |
| Características | Equipos de accionamiento manual que permite proyectar y dirigir un agente químico sobre el fuego por acción de una presión interna. Se diferencian unos de otros en atención de una serie de características como agente extintor contenido, sistemas de funcionamiento, eficacia, tiempo de descarga y alcance. |
| Recomendaciones | Se debe escoger el extintor adecuado, según el tipo de fuego. Clase A. Son los fuegos en materiales combustibles comunes como maderas, tela, papel, caucho y muchos plásticos. Deben ser seleccionados de los siguientes: agua, anticongelantes, soda ácida, espuma, espuma formadora de película acuosa, agente humectante, chorro cargado, químico seco multipropósito y solkaflam. Clase B. Son los fuegos de líquidos inflamables y combustibles, grasa de petróleo, alquitrán, bases de aceite para pintura, solventes, lacas, alcoholes y gases inflamables. Deben ser seleccionados entre los siguientes: solkaflam, dióxido de carbono, químico seco, espuma y espuma formadora de película acuosa. Clase C. Son incendios en sitios donde están presentes equipos eléctricos y energizados y donde la no conductividad eléctrica del medio de extinción es importante. (Cuando el equipo eléctrico está desenergizado pueden ser usados sin riesgo extintores para Clase A o B). Deben ser seleccionados de los siguientes: solkaflam, dióxido de carbono y químicos secos. Clase D. Son aquellos fuegos en metales combustibles como magnesio, titanio, circonio, sodio, litio y potasio. El polvo seco. Material sólido en polvo o granulado designado para extinguir fuegos de metales combustibles clase "D", formando una cubierta o capa, ahogando o transfiriendo el calor. |

| | |
|---------------------------------|---|
| Elemento de Protección Personal | Botiquín |
| Imagen |  |
| Características | El botiquín debe contener elementos que ayuden a atender situaciones relacionadas con los diferentes tipos de lesión. |
| Recomendaciones | El responsable del área debe ser el encargado de verificar una vez al mes el contenido del botiquín para hacer el reporte al Director de la Escuela Profesional respectiva de los faltantes. Nota: No se debe administrar ningún tipo de medicamento. |

4.6. MANIPULACION DE SUSTANCIAS QUIMICAS EN EL LABORATORIO

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

4.7. RECEPCIÓN DE SUSTANCIAS QUIMICAS

Al momento de recibir sustancias químicas.

- Utilice elementos de protección personal.
- Solicite la ficha de seguridad, previendo todas las medidas necesarias para su posterior manipulación.
- Verifique que las sustancias químicas, estén debidamente etiquetadas y que los envases estén en buenas condiciones
- Revise que las etiquetas de cada sustancia química tenga como mínimo:
 - Identificación del producto (nombre químico de la sustancia o nombre comercial del preparado).
 - Composición (para preparados: relación de sustancias peligrosas presentes, según concentración y toxicidad).
 - Identificación de peligros (pictogramas).
 - Descripción del riesgo (Frases R).
 - Medidas preventivas (Frases S).
- Se debe mantener el registro actualizado de las sustancias que ingresan al laboratorio.



4.8. CLASIFICACION DE SUSTANCIAS QUIMICAS

Al momento de clasificar sustancias químicas

- Identificar el tipo de peligro de la sustancia en la etiqueta o en la ficha de seguridad
- Clasificar las sustancias de acuerdo al tipo de pictograma de peligro.
- Si la sustancia presenta varios tipos de peligro tenga en cuenta para la clasificación que Explosivo \geq Reactivo \geq Infeccioso \geq Inflamable \geq Corrosivo \geq De riesgo para la salud.
- Agrupar las sustancias químicas con la misma clase de peligro.
- Evitar la mezcla de los solventes.
- Aislar aquellas sustancias que por sus características fisicoquímicas (cancerígenas, tóxicas, inflamables, entre otros), deben permanecer bajo estrictas condiciones de seguridad.

4.9. ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUIMICAS

El personal a cargo del almacenamiento de sustancias químicas debe:

- Asegurarse que todas las sustancias químicas estén debidamente etiquetadas.
- Asegurarse que el sitio de almacenamiento se mantenga en buenas condiciones de orden y aseo.
- Cerciorarse que el sitio de almacenamiento sea exclusivo para los productos químicos.
- Cerciorarse que el sitio de almacenamiento de sustancias químicas cumple con los siguientes requisitos: ventilación, iluminación, sistemas de drenaje, señalización, estructura y sistemas de seguridad (contra incendios y para la salud).
- No aceptar donaciones de sustancias químicas que no sean requeridas dentro de los procedimientos desarrollados por el laboratorio debido a que estos se convertirán en un residuo químico potencial.
- Conocer la ubicación de las hojas de seguridad, equipos, dispositivos y salidas de emergencia.
- Capacitación frecuente en temas relacionados con los procesos de recepción, clasificación, trasvase y almacenamiento de sustancias químicas.

Al momento de almacenar sustancias químicas:

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

4.10. TRASVASE DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

Antes de trasvasar sustancias químicas.

- Consulte la información sobre las características fisicoquímicas de los productos químicos, antes de iniciar cualquier operación con ellos.
- Consulte las etiquetas de los envases y las fichas de seguridad, identificando el tipo de peligro asociado y normas de seguridad.
- Disponga de todos los elementos de protección personal necesarios para realizar la actividad.
- Identifique el volumen de la sustancia a trasvasar.
- Disponga del contenedor con características similares a las del envase original de la sustancia a trasvasar, verificando con anterioridad el buen estado del mismo y la compatibilidad con la sustancia a contener.
- Disponga de un embudo de vidrio o plástico, esto depende del tipo de sustancia a trasvasar para llenar recipientes que tengan la boca estrecha.
- Ubicar la sustancia a trasvasar sobre una superficie sólida preferiblemente un mesón del área de trabajo.
- Disponga de etiquetas para rotular el envase que contendrá la sustancia. No sobreponga etiquetas ni reutilice envases sin quitar la etiqueta original.
- Se debe etiquetar adecuadamente los frascos y recipientes a los que se haya transvasado algún producto químico o donde se hayan envasado mezclas, identificando su contenido, a quién pertenece y la información sobre su peligrosidad (reproducir el etiquetado original)
- Tenga a la mano un kit antiderrames, previendo posibles derrames. No utilice trapos ni papel



Transporte de sustancia a trasvasar

- Utilice los elementos de protección personal
- Transportar las sustancias (menor que 4 L) desde el área de almacenamiento hasta el área de trasvase.
- Garantizar que los recipientes de los productos químicos estén asegurados para evitar caídas, rupturas, derrames, vertimientos, fugas o escapes.
- Transporte adecuadamente los residuos químicos hasta el lugar de almacenamiento temporal, utilizando un recipiente o elemento de soporte.
- No debe llevar las sustancias químicas en la mano.

Al momento de trasvasar sustancias químicas

- Utilice en todo momento los implementos de protección personal
 - Use gafas o pantallas de protección facial cuando se trasvasen productos irritantes o corrosivos.
 - Para trasvasar ácidos y bases se recomiendan los guantes de PVC (cloruro de polivinilo), o de policloropreno. En todo caso deberá comprobarse siempre que los guantes sean impermeables al líquido trasvasado.
 - Use protección respiratoria adecuada para el tipo de sustancia química que se va a trasvasar
- Al momento de realizar el trasvase, el lugar debe tener ventilación, preferentemente bajo sistemas de extracción localizada, que capte las emisiones contaminantes para evitar intoxicaciones.
- Cuando trasvase sustancias químicas altamente peligrosas (ej. sustancias cancerígenas, mutágenas, teratógenas), realicelo dentro de una cabina extractora de gases y vapores.
- No trasvase al tiempo y/o cercanamente sustancias incompatibles
- Si la sustancia es un ácido, hidróxidos alcalinos o metales alcalinos, se recomienda trabajar con pequeñas cantidades y adicionar estas sustancias poco a poco sobre el agua, para evitar dar lugar a reacciones fuertemente exotérmicas.
- Si la sustancia es inflamable, debe efectuar el trasvase lejos de las fuentes de calor.
- Evite el trasvase de sustancias por vertido libre cuando el contenido supera los 4L.
- Después de abrir el contenedor principal de la sustancia a trasvasar, deje un espacio de tiempo de 30 seg – 1 min, antes de iniciar el trasvase.
- Sitúe el embudo en la entrada del contenedor secundario, e incline el contenedor principal, sujetándolo firmemente.
- Se debe trasvasar a velocidades lentas, evitando las salpicaduras y las proyecciones
- Verifique continuamente el nivel de llenado del contenedor secundario. Tenga presente que solo se puede llenar las $\frac{3}{4}$ partes del volumen del mismo.
- Disponga de sistemas de visualización o indicadores de nivel, para evitar derrames o salpicaduras.
- Permita un tiempo de relajación entre 30 seg – 1 min, antes de proceder a tapar los contenedores.
- Tape los contenedores.
- En caso de ocurrir algún derrame, emplee inmediatamente las sustancias neutralizadoras para cada caso y el kit antiderrames.

Al momento de finalizar la actividad de trasvase

- Etiquete el contenedor secundario, transmitiendo en la etiqueta la información necesaria para su manipulación, nombre de las sustancias, peligros asociados, fecha de vencimiento, etc.
- Retorne las sustancias químicas al lugar de almacenamiento, tanto el contenedor primario como secundario, según la matriz de compatibilidad y almacenamiento

4.11. MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

Al momento de trabajar con sustancias químicas

- Utilice los elementos de protección personal.
- NO debe PIPETEAR sustancias químicas con la boca.
- NO debe OLFATEAR directamente el contenido de un frasco.
- NO debe PROBAR ninguna sustancia química.
- Los frascos de los reactivos deben cerrarse inmediatamente después de su uso, durante su utilización los tapones deben depositarse siempre boca arriba sobre la mesa.
- Se deben reconocer los productos peligrosos que existen en el laboratorio.
- Los envases deben llenarse hasta un 80% de su capacidad, para evitar salpicaduras y derrames.
- Identifique de manera correcta las sustancias de trabajo, teniendo en cuenta la información contenida en las Fichas de Seguridad, y las precauciones individuales de los reactivos de partida para la preparación de mezclas.
- Prepare la cantidad mínima necesaria de la mezcla o solución, en recipientes limpios y adecuados para tal fin.
- Los volúmenes de ácidos, bases concentradas y disolventes orgánicos se miden con probetas, en el caso tal, que deba medir volúmenes exactos, utilice manualmente peras de succión ó pipeteadores.



PERÚ

SUNEDU

Superintendencia Nacional de
Educación Superior
Universitaria

UNAM

Universidad Nacional de
Moquegua

VIPAC

Vicepresidencia
Académica

EPIA

Escuela Profesional de Ingeniería
Agroindustrial



"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

- Nunca se debe calentar directamente a la llama los líquidos inflamables (alcohol, gasolina, acetona, etc.), ni acercarlo a un mechero o fuentes de calor. Solo se pueden calentar hirviendo a reflujo con un refrigerante que impida la salida de vapores, y en caso de requerir calentar tubos con dichos productos, se hará al baño María.
- Al preparar cualquier disolución, se colocará en un frasco limpio y rotulado adecuadamente.
- En los recipientes de los productos químicos cuya etiqueta dice químicamente puro o reactivos para análisis, no debe introducir ningún tipo de elemento como pipetas, agitadores, espátulas, ni producto que se ha sacado previamente. Si se saca más del necesario se debe guardar en otro frasco del mismo producto.
- Realice una inspección visual periódica de las sustancias preparadas y sus envases para detectar cuándo debe eliminarse la sustancia.
 - Muestra cambios de color
 - El envase este deteriorado o roto, pueden causar posibles accidentes y derrames de sustancias químicas en el lugar de almacenamiento.
 - Haya formación de sales en el exterior del envase.
 - Observe cambios en la forma del envase por el aumento de presión.
 - Los reactivos químicos de partida de la mezcla hayan expirado.
 - Siendo un sólido contiene líquido
 - Haya formación de sales en el exterior del envase
 - Observe cambios en la forma del envase por el aumento de presión
- La utilización de combustibles admite un cierto riesgo de incendio, no realice actividades que impliquen la manipulación de llamas abiertas y la generación de chispas, mantenga un adecuado almacenamiento de éstas sustancias (lejos de las fuentes de calor).

4.12. DERRAME DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

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

El laboratorio dispondrá de un kit de derrames, el cual contendrá:

- Escobilla.
- Espátula de plástico.
- Material absorbente: pueden encontrarse en el mercado kits específicos, en caso de ausencia de éstos se puede recurrir a utilizar carbonato sódico (Na_2CO_3) o bicarbonato sódico (NaHCO_3) para neutralizar ácidos y sustancias químicas corrosivas y arena o aserrín (para cubrir los derrames de sustancias alcalinas). El material absorbente a utilizar depende exclusivamente de las propiedades de la sustancia derramada.
- Guantes.
- Mascarilla respiratoria.
- Bolsas.
- Etiquetas de residuos.
- Detergente.

En el instante del derrame.

- Pida ayuda.
- Alerta a todas las personas que podrían estar en riesgo para evitar que ellos se expongan al peligro y así minimizar su propagación.
- Utilice los elementos de protección personal.
- Evite el contacto directo con la sustancia derramada.
- Limite al máximo personal no indispensable del laboratorio, hasta que se restablezca la situación de normalidad.
- Atienda a las personas que puedan haberse afectado.
- Localice el origen del derrame.
- Identifique la sustancia derramada. (de la etiqueta del envase), estableciendo los riesgos.
- Detenga el derrame lo más pronto posible regresando el recipiente a su posición segura o eliminando las fugas.
- Si el material derramado es inflamable, elimine (si es posible) al máximo los focos de ignición apagando adicionalmente equipos e instrumentos que se encuentren en el área afectada, extinga todas las llamas, corte el suministro del gas del laboratorio y de los laboratorios adyacentes.
- Proceda a evacuar el área si el material derramado entro en contacto con otra sustancia química y se observa reacción (emisión de gas, incendio, etc.)
- Evite la respiración de vapores del material derramado
- Si el personal tiene contacto con la sustancia derramada
 - Ventile el área (abra las ventanas si es posible).



- Coloque una señal de advertencia que diga "Piso mojado y resbaloso", salpique algún absorbente sobre el punto del derrame. Se debe tener cuidado porque la vermiculita, así como los demás absorbentes pueden crear el peligro de resbalar si éste está disperso sobre una superficie húmeda.
- Todo incidente debe ser informado al jefe inmediato, con el fin de tomar medidas correctivas.
- Comunique el incidente al docente responsable del área.

Al controlar el derrame

- Disponga de los elementos de protección personal al momento de realizar la limpieza del derrame.
- Si el vertido es un sólido, recogerlo con una escoba y recogedor, y depositarlo en una bolsa resistente debidamente etiquetada como residuo peligroso.
- Si el vertido es líquido, contenerlo con un absorbente, y proteger los sumideros del suelo, para evitar que el derrame llegue al alcantarillado.
 - Elija el material absorbente apropiado, dependiendo de las características de la sustancia derramada. Colocar el material absorbente sobre toda el área del derrame, trabajando en círculos desde afuera hacia dentro. Adicionar, la cantidad de absorbente necesario para la sustancia derramada. Prestar atención a los desniveles y zonas situadas detrás de aparatos e instalaciones.
 - Se denominan pequeños derrames de líquidos sobre el piso o sobre las mesas de laboratorio: si la cantidad es menor de 200 ml.
 - Si ha ocurrido un derrame grande de líquido, haga una barrera en el suelo con un material absorbente y un retenedor.
- Trate el derrame tal como lo indica la ficha de seguridad de la sustancia química involucrada.
- Recoja los residuos resultantes del proceso con ayuda de una escoba y un recogedor.
- Recoja el vidrio roto (si lo hay) con pinzas o guantes adecuados y guardarlo en un recipiente adecuado.
- Disponer de los residuos en recipientes adecuados.
- Descontamine la superficie de las áreas contaminadas, con un detergente suave y agua, cuando sea prudente

4.13. DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS

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

Manipulación de Residuos Químicos

- Conozca e identifique los riesgos a los cuales está expuesto y tome las medidas necesarias para prevenirlo.
- Evite el contacto directo con los residuos, utilizando los elementos de protección personal (EPP) necesarios, de acuerdo a las características de peligrosidad de las sustancias químicas a los que se expone o manipula.
- Considere todos los residuos como peligrosos, asumiendo el máximo nivel de protección, en caso de desconocer sus propiedades y características fisicoquímicas.
- Generadores particulares (laboratorios, talleres y almacenes) deben segregar residuos químicos peligrosos en contenedores separados según los tipos de materiales (por ejemplo, ácidos, inflamables, o bases).
- Los residuos químicos peligrosos deben ser empacados en compartimientos cerrados y sellados, en contenedores compatibles que no muestren señales de daño, deterioro, o goteo.
- Es de suma importancia que cuando los productos químicos de desecho se viertan en las pilas de desagüe, aunque estén debidamente neutralizados, enseguida circule por el mismo abundante agua.
- Minimice el tiempo de exposición. Los residuos químicos se deben recoger cada mes.
- Evite manipular residuos cuando esté solo, en su área de trabajo.
- No fume y/o ingiera comidas y bebidas durante la manipulación y transporte de residuos.
- Evite el apilamiento de contenedores grandes y pequeños de residuos en la estantería y/o pisos del laboratorio.
- Los contenedores de residuo necesitan estar bajo revisión o control de cada generador.
- Disponga los contenedores en lugares de fácil acceso para agilizar el retiro por parte de la empresa gestora.

Al momento de minimizar los residuos:

- Compre sustancias químicas, según las necesidades.
- Utilice productos químicos alternativos cuando sea posible, que generen menos residuos, o que sean de menor peligrosidad, indicados previamente por el docente encargado de la práctica.

Al momento de generar los residuos

- Identifique las sustancias químicas que conforman el residuo generado. En caso de ser una mezcla, tenga en cuenta la posible reacción entre los compuestos.



PERÚ

SUNEDU

Superintendencia Nacional de
Educación Superior
Universitaria

UNAM

Universidad Nacional de
Moquegua

VIPAC

Vicepresidencia
Académica

EPIA

Escuela Profesional de Ingeniería
Agroindustrial



"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

Al momento de clasificar los residuos

- Determinar la peligrosidad del residuo:
 - Identifique el tipo de peligro asociado a cada sustancia química que conforma el residuo, teniendo como base la ficha de seguridad y la etiqueta de las sustancias.
 - Identifique y separe adecuadamente, sin mezclar los residuos peligrosos, evitando aquellas mezclas que supongan un aumento de peligrosidad o que dificulten la gestión de ellos. Ej. Explosivo, reactivo, inflamable, corrosivo y de riesgo para la salud.
 - Priorice la peligrosidad, con base en las clasificaciones individuales de los elementos que lo conforman así: Explosivo \geq Reactivo \geq Infeccioso \geq Inflamable \geq Corrosivo \geq De riesgo para la salud.

Al momento de Envasar

- Seleccione el contenedor primario apropiado, teniendo en cuenta:
 - La compatibilidad del envase con la sustancia a almacenar, con base en las propiedades fisicoquímicas de los residuos como inflamabilidad, corrosión, contenido de halógeno, reactividad, toxicidad y combustión.
 - Facilidad para manipular (máximo de 20 Litros).
 - La cantidad producida y la capacidad de almacenaje en el laboratorio.
- Se puede reutilizar los recipientes que contenían las sustancias químicas inicialmente, permitiendo un reciclaje de los mismos y disminución de los residuos.
- Vierta de forma lenta y controlada el residuo dentro del contenedor. Esta operación se debe interrumpir, si observa cualquier fenómeno anormal como la producción de gases o el incremento excesivo de temperatura.
- Llene las $\frac{3}{4}$ partes del volumen del mismo, con la finalidad de evitar salpicaduras, derrames o sobrepresiones
- Evite mezclar residuos sólidos con líquidos.
- Limpie los envases, si se encuentren manchados exteriormente.
- Los reactivos vencidos se deben mantener en sus respectivos envases.

Al momento de etiquetar e identificar los envases.

- Diligencie todos los campos de la etiqueta para residuo químico peligroso
- Coloque la etiqueta de residuos según corresponda. (Incluir las 2 etiquetas)
 - Etiqueta residuo químico peligroso: si el material absorbente entró en contacto con un reactivo químico peligroso.
 - Si el material absorbente entró en contacto con material biológico, indicar en la etiqueta que el residuo es resultado de un derrame.
- Fije la etiqueta firmemente sobre el envase, debiendo ser anulada si fuera necesario indicaciones o etiquetas anteriores, de forma que no induzcan a error o desconocimiento del origen y contenido del envase en ninguna operación posterior del residuo.

Al momento de almacenar residuos químicos.

- Almacene el residuo de acuerdo con su peligrosidad, es decir: inflamable, corrosivo, etc. y posteriormente, seguir con el procedimiento habitual de gestión de residuos implementado.
- De acuerdo con la clasificación inicial del residuo, se dividirán las zonas de almacenamiento de residuos químicos dentro del laboratorio, ejemplo: zona para residuos inflamables, zona para residuos corrosivos, etc.
- Marque las zonas de almacenamiento, tenga presente incompatibilidades entre sustancias cuando se elijan las áreas de almacenamiento.
- Almacene los residuos químicos de igual característica de peligrosidad en contenedores especiales e individuales que se encuentren debidamente etiquetados.
- No almacene residuos químicos en lugares diferentes al área estipulada para tal fin.
- Debe tener iluminación y ventilación adecuada.
- Debe disponer de extintor contra incendios, según el tipo de fuego que se pueda generar.
- Debe ser zonas de poco tránsito y lejos de toda fuente de calor o de la incidencia de la luz directa del sol.
- Mantenga el área de almacenamiento dentro del laboratorio en condiciones apropiadas de orden y limpieza.

Al momento de realizarle algún tratamiento a los residuos químicos

- Está prohibido eliminar líquidos inflamables, corrosivos, tóxicos, peligrosos para el ambiente por los desagües, deben emplearse los recipientes para residuos que se encuentran en el laboratorio.
- Si vierte algún residuo químico neutralizado por el desagüe del laboratorio, no nombrado anteriormente, debe hacer que circule abundante agua por el mismo.
- Si las sustancias se pueden verter por el desagüe, realice el tratamiento previo a la eliminación. Esta acción debe estar autorizada por el docente o investigador encargado del laboratorio.
- Está prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos en todo el territorio nacional y toda mezcla o dilución de residuos que dificulte su gestión.



**PERÚ****SUNEDU**Superintendencia Nacional de
Educación Superior
Universitaria**UNAM**Universidad Nacional de
Moquegua**VIPAC**Vicepresidencia
Académica**EPIA**Escuela Profesional de Ingeniería
Agroindustrial*"Año de la Consolidación del Mar de Grau"*

Al momento de registrar y entregar el residuo.

- La responsabilidad de la información de residuos suministrada recae sobre la persona que solicite la retirada de envases.
- La fecha y la hora de recogida deben ser notificadas con al menos dos (2) días de antelación
- En el caso de que los envases de residuos no se encuentren perfectamente identificados o envasados (Ejm. Deformaciones en los envases, pérdidas, cierre defectuoso, etc.), debe corregir la situación y mientras tanto el residuo no puede ser retirado, permaneciendo en el mismo lugar hasta que subsane la situación planteada.
- Una vez que se compruebe que los residuos se encuentran perfectamente identificados y envasados, son recogidos por la dependencia autorizada o por el gestor de residuos.
- Comunique cualquier situación que pueda generar un riesgo especial por la presencia de alguna de las sustancias que forman parte del residuo, para que pueda gestionarse correctamente el residuo preservando la seguridad de las personas y el medio ambiente.

Al momento de transportar los residuos

- Transporte los residuos en carros o baldes, para evitar riesgos de rotura y derrame, así como lesiones físicas causadas por sobreesfuerzos.

4.14. PRIMEROS AUXILIOS

En un lugar visible y de fácil acceso dentro del laboratorio debe mantenerse:

- Horario de atención del laboratorio
- Líneas de emergencia
- Número telefónico de la Dirección de Escuela Profesional
- Número telefónico de la Cruz Roja
- Número telefónico de la Compañía de Bomberos

4.15. CONTACTO CON SUSTANCIAS QUÍMICAS

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

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

Actuación inmediata en caso de contacto con sustancias químicas.

En ojos

- Inmediatamente después del accidente, irrigar ambos ojos con grandes cantidades de agua, de ser posible a chorro o con ayuda de una pera de goma grande o un lavaojos.
- Si no se dispone de una fuente lava ojos, las personas lesionadas deben ser colocadas sobre sus espaldas y hacerles fluir agua suavemente a través de las esquinas de sus ojos por al menos 15 minutos. El agua no se debe aplicar directamente sobre el globo ocular, sino a la base de la nariz, esto hace que sea más efectivo el lavado de los ojos, extrayendo las sustancias químicas (los chorros potentes de agua pueden volver a introducir partículas en los ojos).
- Mantenga los ojos abiertos.
- Estire los párpados hacia el exterior mueva sus ojos continuamente hacia arriba, hacia abajo y hacia los lados, de modo que el agua penetre por debajo de los mismos.
- Continúe la irrigación por lo menos 15 minutos.
- Seguidamente dependiendo del tipo de sustancia química que causó la afectación, siga las instrucciones de primeros auxilios que aparecen en la etiqueta o en la Ficha de Seguridad, continúe el lavado dos o tres veces más con una solución específica, manteniéndola en contacto con los ojos por 5 minutos.
- Vierta en cada ojo una gota de aceite de oliva puro.
- Después de que se ha dado los primeros auxilios a sus ojos, rápidamente visite un miembro del equipo médico.

En la piel

- Asegúrese de identificar el agente contaminante.
- Asegúrese de tener los elementos de protección adecuados para no ser contaminado.
- Aleje la persona de la fuente de contacto y ubíquela dentro de una bolsa de polietileno roja.
- Retire inmediatamente la ropa de la zona afectada
- Inmediatamente, irrigue la zona con grandes cantidades de agua preferiblemente con la ducha de seguridad
- Seguidamente dependiendo del tipo de sustancia química que causó la afectación, siga las instrucciones de primeros auxilios que aparecen en la etiqueta o en la Ficha de Seguridad.
- Acuda a recibir asistencia médica



**PERÚ****SUNEDU**Superintendencia Nacional de
Educación Superior
Universitaria**UNAM**Universidad Nacional de
Moquegua**VIPAC**Vicepresidencia
Académica**EPIA**Escuela Profesional de Ingeniería
Agroindustrial*"Año de la Consolidación del Mar de Grau"*

Por inhalación

- Trate de identificar el material.
- Utilice el tipo adecuado de máscara para gases durante la aproximación a la persona afectada.
- Si la máscara disponible no es la adecuada o no hay, será necesario aguantar la respiración el máximo posible mientras se esté en contacto con los vapores tóxicos.
- Retire al afectado por inhalación de humo o de vapores de sustancias químicas a un área donde haya aire fresco.
- Si la sustancia química ha sido inhalada, siga las instrucciones de primeros auxilios que aparecen en la etiqueta o en la Ficha de Seguridad.
- Si el afectado está inconsciente, póngalo en posición lateral de seguridad, con la cabeza de lado, y extienda la lengua hacia fuera, con ayuda de un baja lenguas. Si está consciente, manténgalo apoyado.
- Solicite asistencia médica inmediatamente.

Por ingestión

- Identifique la sustancia química ingerida.
- No se debe suministrar nada vía oral precipitadamente sin conocer la identidad del producto ingerido.
- Si la sustancia química ha sido ingerida, siga las instrucciones de primeros auxilios que aparecen en la etiqueta o en la Ficha de Seguridad.
- Si el afectado está inconsciente, póngalo en posición lateral de seguridad, con la cabeza de lado, y extienda la lengua hacia fuera, con ayuda de un baja lenguas. Si está consciente, manténgalo apoyado.
- Busque ayuda médica

4.16. INCENDIOS

- No deje trapos impregnados de grasa o aceite en el laboratorio, esto puede causar un incendio.
- Revise periódicamente el perfecto estado de los extintores.
- Un conato de incendio, a menudo puede ser sofocado arrojando un trapo húmedo sobre él. Adicionalmente, tenga en cuenta cerrar las llaves de gas, retirar las sustancias volátiles que se encuentren cerca para evitar la propagación del incendio
- Reporte la naturaleza y la localización de la emergencia al docente encargado del laboratorio
- Si se produce un incendio tenga en cuenta:
 - Retire los productos químicos inflamables que estén cerca del fuego y los objetos que sirvan de combustible al fuego, en la medida de sus posibilidades.
 - Si usted ha sido capacitado en el uso de extintores y la intervención no entraña peligro, ubíquese entre el fuego y la salida de escape (por ejemplo, la puerta) e intente extinguir el fuego desde su posición, pero se debe asegurar que se puede salir del área.
 - Escoja el extintor según el tipo de fuego generado (solo para conatos)
 - Si no sabe usar el extintor, cierre puertas y ventanas (si la magnitud del fuego lo permite) y desaloje la zona.
- Si la magnitud del fuego ha pasado de la etapa incipiente, evacue todas las personas del laboratorio de forma ordenada (sin correr).

5. FUENTES DE INFORMACIÓN

Para establecer los lineamientos del presente protocolo se ha tomado en cuenta el Texto denominado Seguridad en los Laboratorios Químicos Académicos (Sociedad Americana de Química, 2002), publicado por la Sociedad Americana de Química y también de protocolos de diferentes instituciones universitarias nacionales e internacionales.

Se debe ampliar la información de seguridad en laboratorios recurriendo, entre otras, a las Publicaciones de la Sociedad Americana de Química.

6. VIGENCIA Y CUMPLIMIENTO DEL PROTOCOLO

El presente protocolo es aprobado mediante Resolución de Comisión Organizadora de la Universidad Nacional de Moquegua y entra en vigencia para su obligatorio cumplimiento.

La Universidad Nacional de Moquegua, mediante las dependencias que corresponden, debe adecuar e implementar los laboratorios según lo establecido en el presente protocolo.

La Universidad Nacional de Moquegua, mediante las dependencias que corresponden, debe capacitar y/o difundir el presente a todas las personas involucradas en el uso de laboratorios.

Bibliografía

Sociedad Americana de Química. (2002). *Seguridad en los Laboratorios Químicos Académicos*. Washington, DC: Sociedad Americana de Química.

