

# UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS



## PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y/O ESTÁNDARES DE SEGURIDAD PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LABORATORIOS DEL ÁREA DE INGENIERÍAS

LIMA - PERÚ  
2017

VERSIÓN 03

## ÍNDICE

PRESENTACIÓN.....	3
I. OBJETIVOS .....	3
1.1.    Objetivo general.....	3
1.2.    Objetivos específicos.....	3
II. ALCANCE .....	3
III. DEFINICIONES Y/O ABREVIATURAS.....	4
IV. LINEAMIENTOS DE SEGURIDAD DE USO DE LABORATORIOS .....	7
4.1. Responsabilidades del encargado del laboratorio o taller en cuanto a seguridad:.....	7
4.2. Normas generales de conducta del personal que ingrese al laboratorio o taller.....	7
4.3. Normas generales de seguridad y trabajo del personal que ingrese al laboratorio.....	8
4.4. Estándares de seguridad para la red eléctrica:.....	10
4.5. Estándares de seguridad para trabajos bajo campana:.....	10
4.6. Estándares de seguridad para operaciones en vacío:.....	11
4.7. Estándares de seguridad para operaciones con presión:.....	11
4.8. Estándares de seguridad para trabajo con equipos de secado: .....	11
4.9. Estándares de seguridad para los laboratorios de electrónica y talleres .....	12
V. RIESGOS ASOCIADOS A LAS ACTIVIDADES DEL LABORATORIO:.....	13
VI. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL.....	13
VII. PROTOCOLO EN CASO DE SISMO.....	14
VIII. PROTOCOLO EN CASO DE ACCIDENTES MAYORES (caídas de altura, electrocución, quemaduras, otros) .....	15
IX. PROTOCOLO DE INCENDIOS.....	16
X. DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS.....	17
XI. VIGENCIA Y CUMPLIMIENTO DEL PROTOCOLO .....	19



## PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y/O ESTÁNDARES DE SEGURIDAD PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LABORATORIOS DEL ÁREA DE INGENIERÍAS

### PRESENTACIÓN

A fin de garantizar la seguridad en el uso de laboratorios y talleres, es necesario establecer normas y criterios en el desarrollo de las actividades de enseñanza, investigación y extensión en los laboratorios de la UNMSM.

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 donde se realicen prácticas de docencia, investigación y extensión.

### I. OBJETIVOS

#### 1.1. Objetivo general

Establecer los lineamientos para un desempeño eficiente y seguro dentro del laboratorio, en el que cada persona comprenda su responsabilidad al efectuar el trabajo en estas áreas.

#### 1.2. Objetivos específicos.

Establecer normas de seguridad y protección personal y preservar el cuidado del medio físico de la universidad y el medio ambiente en general.

### II. ALCANCE

El presente protocolo de seguridad involucra a los laboratorios del Área de Ingenierías la UNMSM, que comprenden las siguientes facultades:

- Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica.
- Facultad de Ingeniería Industrial
- Facultad de Ingeniería de sistemas e Informática.
- Facultad de Ingeniería Electrónica y Eléctrica.



### III. 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.

**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 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.

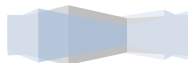
**Neutralizar:** Hacer que una sustancia química sea neutra, que pierda su carácter ácido o básico.

**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, explosivas, reactivas, radioactivas, volátiles, corrosivas y tóxicas, que puede causar daño a la salud humana y al medio ambiente. Así mismo, se consideran peligrosos los envases en paquetes y embalajes que hayan estado en contacto con ellos.

**Riesgo:** Combinación de la posibilidad de la ocurrencia de un evento peligroso o explosión y la severidad de la lesión o enfermedad que pueden ser causados por evento o explosión.

**Riesgo Biológico:** Es el riesgo vinculado a la exposición a microorganismos y los animales de laboratorio, que pueden dar lugar a enfermedades, su transmisión puede ser por vía respiratoria, digestiva, sanguínea, piel o mucosas.

**Riesgo Físico:** Riesgos vinculados a la manipulación o ingestión de gases o partículas radioactivas; exposición a radiaciones ionizantes y/o no ionizantes; exposición a ruidos y vibraciones o una carga calórica sobre la piel y quemaduras.

**Riesgo químico:** Es aquel riesgo susceptible de ser producido por la 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.



## IV. LINEAMIENTOS DE SEGURIDAD DE USO DE LABORATORIOS

### 4.1. Responsabilidades del encargado del laboratorio o taller en cuanto a seguridad:

- Hacer cumplir las normas del laboratorio.
- No permitir el trabajo en solitario en el laboratorio.
- Verificar que se utilice correctamente los elementos de protección personal y equipos de protección colectiva.
- Garantizar el estado y funcionamiento adecuados de los equipos de protección colectiva.
- Iniciar el procedimiento de solicitud de reemplazo de los elementos de protección y equipos de protección cuando esos lleguen al final de su vida útil, acudiendo a la dependencia encargada de seguridad y salud en el trabajo de la universidad.
- Reportar las condiciones inseguras del laboratorio de la Dirección de la Escuela Profesional.
- Informar inmediatamente al personal nuevo sobre las normas de trabajo y protocolo existente.
- 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.
- 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 riesgos en el manejo de las sustancias químicas y monitorear continuamente dicho manejo.
- En caso de ocurrir un incendio será responsable de dirigir a los alumnos o usuarios por las salidas de emergencia a los puntos de reunión previamente establecidos.
- En caso de ocurrir algún accidente, será responsable de avisar en forma inmediata al Docente y llamar al anexo... (un numero de emergencia).
- Dar cumplimiento a las medidas de seguridad (para riesgos Químicos, Riesgos Físicos, Riesgos Biológicos) en su respectiva área.

### 4.2. Normas generales de conducta del personal que ingrese al laboratorio o taller

- Se prohíbe fumar, comer o beber.
- No permitido almacenar alimentos.
- No permitido el uso de pulseras, anillos, bufandas y otros accesorios.
- No emplear cosméticos en el laboratorio. Estos pueden absorber sustancias químicas.
- No está permitido llevar el cabello suelto.

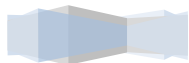
- No usar pantalones cortos, faldas cortas, zapatos de tacón, zapatos abiertos, sandalias o zapatos hechos de tela.
- Si tiene alguna herida, cubrirla para evitar contagiarse.
- No manipular los lentes de contacto en el laboratorio, a no ser para removerlos y poder usar la fuente lavaojos en caso de 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 ambientes de estudio y trabajo.
- Transitar por el laboratorio con precaución.
- No correr dentro del laboratorio, en casos de emergencia mantener la calma, transitar rápidamente y conservar su derecha.
- 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 de cargo y personal técnico.
- Identificar la ubicación y uso de los equipos de seguridad con que cuenta el laboratorio.
- Conocer donde 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, máscaras, etc.). Revíselos continuamente para que sepa reconocer cuál es él.
- 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, 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 trabajo 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 diluirlo, vierta el ácido sobre el agua. Nunca, al contrario.
- Nunca debe sacar sustancias químicas del laboratorio sin autorización.
- Nunca 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 las 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 agua fría, eliminar el calor, aplicar pomada para quemaduras que estará en el botiquín.



- En caso de producirse un accidente, quemadura o lesión, comuníquelo inmediatamente al docente 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 del laboratorio.
- Los visitantes, sin importar la razón de su visita, deben de estar autorizados antes de entrar al laboratorio, y dependiendo de las actividades que vayan a realizar, deben de utilizar obligatoriamente la bata y elementos de protección personal.

#### 4.4. Estándares de seguridad para la red eléctrica:

- Los tableros y comandos deben ubicarse fuera de las áreas de trabajo, en lugares de fácil acceso y visibles para el personal.
- Los laboratorios deben disponer de un interruptor general para toda la red eléctrica, e interruptores individuales por cada sector, los cuales deben estar identificados y con facilidad de acceso.
- El material eléctrico debe ser a prueba de explosiones por sustancias inflamables.
- No utilizar el mismo terminal eléctrico para equipos que funcionen en forma continua y discontinua.
- Todos los terminales deben contar con una conexión a tierra.
- Situar a los equipos eléctricos fuera del área en que se utilizan reactivos corrosivos.

#### 4.5. Estándares de seguridad para trabajos bajo campana:

- Previamente al inicio de cualquier trabajo, se debe verificar que el sistema de extracción funciona apropiadamente, así como los componentes de la campana.
- No debe haber sobre la campana ninguna clase de producto inflamable y llevar a la campana solamente el material necesario para trabajar.
- Evitar colocar el rostro en el interior de la campana y mantener la puerta con la menor abertura posible.
- Si el sistema de extracción se detiene se debe parar la actividad que se está realizando y cerrar la puerta, y se debe iniciar la actividad después de 5 minutos que el sistema de extracción haya empezado a funcionar nuevamente.
- En caso de incendios en el interior de la campana, cortar el suministro de gas y desconectar los equipos eléctricos que están dentro de la campana.



**4.6. Estándares de seguridad para operaciones en vacío:**

- Se debe abrir lentamente los sistemas que se encuentran al vacío para evitar explosiones.
- Cuando se realicen trabajos con equipos que están al vacío, se debe realizar dentro de una campana extractora o mampara de protección.
- Al trabajar con equipos que fue utilizado para un trabajo al vacío se debe asegurarse que se ha restablecido la presión atmosférica.
- En el caso de destilaciones al vacío, se debe enfriar el equipo antes de permitir la entrada de aire.

**4.7. Estándares de seguridad para operaciones con presión:**

- Se debe dotar de un sistema que permita medir la presión de trabajo y una válvula de seguridad a todos los equipos que operen encima de  $0.5 \text{ kg/cm}^2$  de presión.
- Evitar el uso de aparatos de vidrio o caso contrario deben estar protegidos.
- Utilizar protector facial, gafas protectoras y guantes de cuero cuando se trabajen con equipos sometidos a presión.
- Para casos de operaciones con vapor, si se realiza una destilación por arrase de vapor se debe evitar que el vapor circule a altas velocidades en el condensador.

**4.8. Estándares de seguridad para trabajo con equipos de secado:**

- Evitar colocar productos volátiles de temperatura de inflamación inferior a  $75^\circ\text{C}$  en hornos eléctricos.
- Para el secado de productos volátiles de utilizar vapor o baños de agua caliente, en casos extremos utilizar calentadores eléctricos con una temperatura inferior a los  $230^\circ\text{C}$ .
- Para el caso de muflas evitar colocar productos húmedos, y si se trata de un material combustible se debe carbonizarlo previamente utilizando un mechero bajo la campana.
- Utilizar cápsulas resistentes a altas temperaturas.
- Para tomar los materiales utilizar pinzas y guantes resistentes al calor.



#### 4.9. Estándares de seguridad para los laboratorios de electrónica y talleres

- Al ingresar al laboratorio, los usuarios asumirán los riesgos implícitos en la tarea que allí se desarrollará y serán responsables de tomar las precauciones respecto a la instrucción de seguridad entregada.
- Se deberán respetar todas las señales de seguridad sin excepciones.
- Se deberá utilizar los elementos de protección personal indicados para cada tarea.
- Antes de ingresar, los usuarios del laboratorio deben asegurarse de contar con calzado cómodo y cerrado. Queda terminantemente prohibido el uso del pie al descubierto (descalzo, sandalias, entre otros).
- Se debe mantener el orden y la limpieza de la mesa y el lugar de trabajo.
- Se debe evitar obstruir los pasillos de los laboratorios con mochilas o bolsos.
- No se debe trabajar en equipos eléctricos parado sobre el piso húmedo.
- Se debe evitar realizar maniobras para las cuales no ha sido entrenado o autorizado.
- Los trabajos de reparación eléctrica serán efectuados únicamente por las personas autorizadas.
- Antes de conectar un quipo los estudiantes deberán verificar que las conexiones se encuentren óptimas (cables bajo goma, no empalmados, conexión a tierra).
- En caso de detectar una condición insegura, se deberá comunicarlo de inmediato al responsable de laboratorio.
- Para la realización de maniobras con tensión de 220V o superiores, nunca se debe estar solo. Como mínimo deberá haber dos personas.
- Se debe evitar tirar del cable al desconectar un equipo.
- No se deben dejar cables sueltos ni fuera de lugar. Los cables deberán estar siempre recogidos.
- Las herramientas eléctricas deberán ser desconectadas mientras no se utilice.
- Al retirarse del sitio de trabajo, se deberá verificar que todos los elementos eléctricos que se emplearon queden desconectados o apagados.
- Está prohibido ingresar con bebidas o alimentos.
- Está prohibido fumar dentro de los laboratorios.
- Se deben tomar las precauciones respectivas al utilizar fuentes calientes o llamas abiertas. Para lo cual previo al inicio de la actividad, se deberá revisar los extintores, despejar el área de elementos inflamables, y minimizar las fuentes de ignición y carga de fuego.
- El personal a cargo de los laboratorios o docente podrá disponer el abandono de las instalaciones por parte de los usuarios que incumpla cualquiera de las normas establecidas.

## V. RIESGOS ASOCIADOS A LAS ACTIVIDADES DEL LABORATORIO:

- Cortaduras, pinchazos o infecciones debido a la manipulación de instrumentos punzocortantes.
- Intoxicación por inhalación de gases y vapores.
- Cortes, lesiones, quemaduras debido a la proyección de partículas al trabajar piezas en máquinas calentamiento de piezas a trabajar.
- Fibrilación cardiaca, muerte, quemaduras debido al contacto con elementos energizados.
- Irritación de las vías respiratorias debido a la inhalación de polvo, de aluminio adheridos a las superficies.
- Lesiones, irritación en los ojos debido a la proyección de partículas al realizar la limpieza.
- Cortes, fracturas, lesiones, esguinces debido al atrapamiento o golpes producidos por máquinas.
- Hipoacusia por ruido, cefalea, estrés debido a la sobre exposición al ruido.
- Irritación a los ojos debido a la exposición de radiación emitida por soldadura.
- Quemaduras por explosiones de equipos electrónicos o incendio por material electrónico.
- Lesiones osteomusculares debido a posturas prolongadas y repetitivas durante las prácticas.
- Caídas, golpes o politraumatismo debido al orden y aseo de las áreas de trabajo.

## VI. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

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 diseñadas.

Elementos de protección personal:

- 1) Bata y/o delantales
- 2) Bota de seguridad
- 3) Orejeras de seguridad (según sea el caso)
- 4) Protección visual
- 5) Guantes



Ver detalle de los elementos de protección personal en el anexo 01: **Elementos de Protección Personal.**

## VII. PROTOCOLO EN CASO DE SISMO

En caso de sismo el objetivo es proteger la integridad física de los trabajadores, alumnos y posibles visitantes en las zonas de seguridad, es decir, lugares debidamente preestablecidos, para que el personal pueda ubicarse temporalmente.

### Antes del sismo o terremoto:

Señalización:

- Se debe identificar y señalar las zonas de seguridad interna, rutas de escape y salidas de emergencia.
- Identificar los puntos de reunión.
- Hacer de conocimiento a todo el personal a las zonas de seguridad internas, rutas de escape, salidas de emergencia y puntos de reunión.

Rutas de evacuación

- Se debe verificar constantemente que los objetos ubicados en lugares elevados (p.e. ventiladores, aire acondicionado, luminarias) se encuentren firmemente sujetos de tal manera que no puedan caer.
- Se debe verificar permanentemente la buena distribución y ubicación de muebles y objetos.
- Verificar que en todo momento se mantengan las rutas de salida o escape libres de cualquier obstáculo, de tal manera que permita la fluidez de la evacuación.

### Durante el sismo o terremoto:

- Una vez iniciado el sismo se procederá a ubicarse en las zonas seguras, hasta que cese el movimiento.
- En las zonas de reunión se deberá esperar por lo menos 15 minutos, con la finalidad de prevenir una réplica, en este lapso los brigadistas verificarán que todo el personal

de su área ha evacuado a la zona de reunión. De ser necesario, se procederá a la evacuación del establecimiento.

- Los brigadistas de Emergencias determinarán si las condiciones lo permiten, el retorno a las instalaciones.

**Durante el sismo o terremoto:**

- Luego de terminado el sismo, se debe evaluar los daños a los equipos e instalaciones del local, así como preparar los informes correspondientes.
- Finalmente, se deberá analizar las acciones tomadas para proteger los equipos, las brigadas, los monitores de emergencias, así como la actuación del personal en general durante la evacuación de las instalaciones, a fin de aprovechar la experiencia obtenida para corregir errores

**VIII. PROTOCOLO EN CASO DE ACCIDENTES MAYORES (caídas de altura, electrocución, quemaduras, otros)**

El objetivo es proteger al personal accidentado mediante primeros auxilios y traslado de inmediato a un hospital o clínica para su atención médica por profesional médico especializado.

**Antes del accidente:**

- Se debe capacitar al personal responsable del laboratorio en el curso de primeros auxilios, a fin prepararlos para auxiliar al compañero accidentado, alumno o visitante, hasta la llegada del personal médico o paramédico al lugar del accidente o su traslado a un nosocomio para su atención profesional.

**Durante el accidente:**

- Auxiliar de inmediato al accidentado empleando Acciones Generales de Primeros Auxilios.

**Después del accidente:**

- Analizar las causas del accidente y las acciones tomadas para auxiliarlo en el lugar, así como la demora en el arribo de la ambulancia o auxilio médico.



## IX. PROTOCOLO DE INCENDIOS

- Revisar periódicamente el perfecto estado de los extintores.
- Un conato de incendio, puede ser sofocado arrojando un trapo húmedo sobre él, retirar las sustancias volátiles que se encuentren cerca para evitar la propagación del incendio.
- Si se produce un incendio tener en cuenta:
  - Retirar los productos químicos inflamables que se encuentren 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 extraña 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 pueda salir del área.
  - Escoja el extintor según el tipo de fuego generado para un equipo eléctrico debe utilizarse el extintor de CO<sub>2</sub> (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 corras).

### **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/ Jefatura de la cual depende el laboratorio
- Número telefónico de la Cruz Roja Peruana
- Número Telefónico de la Compañía de Bomberos





URGENCIAS

AUTOSEGURO UNMSM	945807805	
CLÍNICA UNMSM	anexo 7630	
CENTRAL EMERGENCIA BOMBEROS	116	
AMBULANCIAS	470-5000	
ALERTA MÈDICA	261 - 0502	
CRUZ ROJA	115	475-5787
DEFENSA CIVIL	110	429-4811
HOSPITAL DANIEL A. CARRION - EMERGENCIAS	429-6062	
ESSALUD	411-8000	

EMERGENCIAS POLICIALES

CENTRAL POLICIA NACIONAL	105
DELEGACION UNIDAD VECINAL # 3	452 -5414
DELEGACION ALGONSO UGARTE	433-3948
DELEGACION BREÑA	431-1425
DELEGACION PUEBLO LIBRE	463-5090
DELEGACION SAN MIGUEL	263-1025

Servicio de mensajería de voz gratuita (emergencias por sismos):

\* Para grabar un mensaje de voz a un celular, marcar 119 + 1 + número celular elegido

\* Para escuchar el mensaje de voz grabado de un celular, marcar 119 + 2 + número celular elegido

**X. DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS**

La generación de residuos durante las diferentes actividades en los laboratorios, sugiere implementar una adecuada gestión de lo mismo, debido a los potenciales riesgos que encierran al ser sustancia química y biológica que constituyen peligro para las personas y el entorno.

### **Manipulación de residuos**

- Conocer e identificar los riesgos a los cuales está expuesto y tomar las medidas necesarias para prevenirlo.
- Se debe considerar los residuos como peligrosos y asumir el máximo nivel de protección, debiendo ser empacados en compartimientos serrados y sellados en contenedores compatibles.
- Minimice el tiempo de exposición, los residuos químicos y/o biológicos se deben recoger cada mes.

### **Al momento de generar residuos**

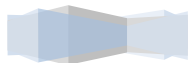
- Identifique las sustancias químicas que conforman el residuo generado. En caso de ser una mezcla, tenga en cuenta la posible reacción entre los compuestos.
- Los cadáveres de los animales sacrificados deberán disponerse teniendo en cuenta medidas de seguridad para agentes biológicos.

### **Al momento de envasar y clasificar los residuos**

- Determinar la peligrosidad de los residuos
- Para envasar, seleccionar el contenedor adecuado de acuerdo al grado de peligro del residuo.
- Evitar mezclar residuos sólidos con líquidos, los residuos vencidos se deben mantener en sus mismos frascos.
- Etiquetar e identificar los envases de los residuos, fijando las etiquetas 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.

### **Al momento de almacenar residuos**

- Almacene residuos de acuerdo a la peligrosidad: inflamables, corrosivos, etc.
- Almacene los residuos químicos de igual característica de peligrosidad en contenedores especiales e individuales que se encuentren debidamente etiquetados.
- Los almacenes deben tener iluminación y ventilación adecuada.
- Se debe disponer de extintor contra incendios, según el tipo de fuego que se puede generar.



- Mantener el área de almacenamiento dentro del laboratorio en condiciones apropiadas de orden y limpieza.

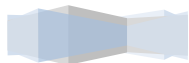
#### **Al momento de realizar algún tratamiento a los residuos**

- 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.
- 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.
- Comunicar cualquier situación que pueda generar un riesgo especial por la presencia de alguna de las sustancias que forman parte del residuo, para que pueda gestionar correctamente el residuo preservando la seguridad de las personas y el medio ambiente.

### **XI. VIGENCIA Y CUMPLIMIENTO DEL PROTOCOLO**


El presente protocolo será aprobado por el Rectorado y las instancias competentes, mediante Resolución Rectoral de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos para su obligatorio cumplimiento.

Los decanos de las facultades son las autoridades responsables de velar por el cumplimiento del protocolo de seguridad en los laboratorios, así como de brindar los recursos necesarios para la adecuación de los laboratorios en cuanto las normas de seguridad, así como de capacitar al personal directamente involucrado.





## ANEXO 01: ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

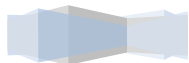
A continuación, se muestran las recomendaciones sobre uso de disposiciones de elementos de protección personal básicos para uso en el laboratorio:


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 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"> <li>✓ La selección del guante depende del uso que se les va a dar</li> <li>✓ Seleccione la talla adecuada</li> <li>✓ Antes de colocarse guantes debe revisar que no tengan agujeros</li> <li>✓ Los guantes deben cubrir los puños de la bata para evitar todo contacto directo con la piel durante el procedimiento</li> <li>✓ No toque ninguna parte del cuerpo ni ajuste otros elementos de protección con los guantes contaminados</li> <li>✓ Los guantes desechables no se deben lavar ni reutilizar</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Debe usarse guantes si se trabaja con sustancias corrosivas, irritantes, de elevada toxicidad o de elevado poder de penetración a través de la piel</li> <li>✓ 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.</li> </ul>
<b>CRITERIOS DE CAMBIO Y DISPOSICIÓN FINAL</b>	<p>Retire luego de la actividad o durante la actividad si la contaminación es alta</p> <p>Para retirarlos sujete los dos guantes desde la muñeca y llévelos hacia los dedos para evitar contacto directo con la piel.</p>

<b>ELEMENTO DE PROTECCIÓN PERSONAL</b>	<b>BATA DE SEGURIDAD</b>
<b>IMAGEN</b>	
<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<p>Diseñada para proteger la ropa y la piel de las sustancias químicas que pueden derramarse o producir salpicaduras.</p> <p>Tipos de batas:</p> <p>Algodón: Protege frente a objetos "volantes", esquinas agudas o rugosas y es buen retardante del fuego.</p> <p>Lana: Protege de salpicaduras o materiales triturados, pequeñas cantidades de ácido y pequeñas llamas.</p> <p>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.</p>
<b>INDICACIÓN DE USO</b>	Debe utilizarse de tal manera que cumpla su rol de proteger la ropa y la piel
<b>RECOMENDACIONES</b>	Asegurarse de que los botones o sujetadores estén en buenas condiciones
<b>CRITERIOS DE CAMBIO Y DISPOSICIÓN FINAL</b>	Debe cambiarse cuando ya no cumple su rol protector

<b>ELEMENTO DE PROTECCIÓN PERSONAL</b>	<b>PROTECCIÓN RESPIRATORIA</b>
<b>IMAGEN</b>	
<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siempre y cuando no sea una actividad rutinaria, puede usarse mascarilla N95</li> <li>• Respirador media cara: Diseñado para brindar comodidad y protección</li> <li>• Respirador cara completa con cartuchos: Alternativa para protección respiratoria, visual y facial simultánea</li> </ul>
<b>INDICACIÓN DE USO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mascarillas para tareas de exposición a contaminantes químicos no rutinarios</li> <li>• Respirador media cara debe usarse junto con lentes de seguridad, durante manipulación de químicos con emanación de gases y vapores en forma moderada</li> <li>• Respirador cara completa, para actividades rutinarias o no rutinarias con alto manipulación de agentes químicos con alta emanación de gases y vapores en forma moderada.</li> <li>• 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"> <li>– Mascarilla antifiltrante: para trabajos con partículas sólidos y en suspensión en el aire.</li> <li>– Boquillas-mascarillas con filtro: para trabajos en ambientes con gases y polvos</li> <li>– Máscara con filtro: para trabajos en ambientes con gases y polvos y riesgo de proyecciones, salpicadura y derrames.</li> </ul> </li> </ul>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<p>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.</p> <p>Usar protección respiratoria si se trabaja con aerosoles sólidos, líquidos y gases irritantes, peligrosos, tóxicos o radiotóxicos en forma rutinaria.</p> <p>Retirar de atrás hacia adelante y de arriba hacia abajo, de tal forma que la última parte en retirar sea el mentón.</p> <p>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.</p>
<b>CRITERIOS DE CAMBIO Y DISPOSICIÓN FINAL</b>	Se desechan ante deterioro evidente.



<b>ELEMENTO DE PROTECCIÓN PERSONAL</b>	<b>GAFAS O MONOGAFAS DE SEGURIDAD CON ANTIEMPAÑANTE Y PANTALLA FACIAL</b>
<b>IMAGEN</b>	
<b>CARACTERÍSTICAS</b>	Las gafas protectoras deben ser lo más cómodas posibles, ajustándose a la nariz y la cara, y no interferir en los movimientos del usuario.
<b>INDICACIÓN DE USO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición a salpicaduras de sustancias líquidas o durante la exposición a emanación de gases y vapores</li> <li>• Protector facial contra partículas, objetos, arenas, rebabas y salpicaduras químicas</li> </ul>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ubicar gafas y protectores visuales de tal forma que se ajusten totalmente a la cara, evitando que se caigan utilizando ajustes o amarres disponibles.</li> <li>• Almacenarlas en un empaque que las proteja de rayones o contaminantes químicos</li> <li>• Retirar con las manos sin guantes</li> <li>• Realizar una limpieza periódica con agua y jabón de tocador</li> <li>• Disponer para reutilización luego de limpieza y desinfección</li> </ul>
<b>CRITERIOS DE CAMBIO Y DISPOSICIÓN FINAL</b>	Se desechan ante deterioro evidente de sus características visuales y protectoras.

<b>EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL</b>	<b>ZAPATOS DE SEGURIDAD O BOTA DE CAUCHO Y MACHA ALTA</b>
<b>IMAGEN</b>	

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	Diseñado para prevenir heridas producidas por sustancias corrosivas, objetos pesados, descargas eléctricas, así como evitar deslizamientos en suelos mojados.
<b>INDICACIÓN DE USO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zapatos de seguridad (zapato de 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.</li> <li>• Bota de caucho macha alta para procesos de lavado de áreas o recipientes en los cuales se realiza manipulación de agente químicos en los cuales existe el riesgo de salpicaduras.</li> </ul>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los zapatos deben ser de suela antideslizante</li> <li>• Los zapatos deben cubrir y proteger completamente los pies</li> </ul>
<b>CRITERIOS DE CAMBIO Y DISPOSICIÓN FINAL</b>	Se desechan ante deterioro evidente de sus características protectoras y antideslizantes


### 6.1. Equipos de protección colectiva

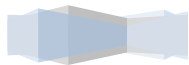
En el laboratorio se encuentran distintos dispositivos de extracción localizada, dichos equipos de protección se deben verificar periódicamente para su correcto funcionamiento, deben estar al alcance de todo el personal. Cualquier anomalía en el estado o funcionamiento de los equipos debe ser informada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


A continuación, se muestra las características y recomendaciones de algunos equipos de protección colectiva:







<b>ELEMENTO DE PROTECCIÓN PERSONAL</b>	<b>VITRINA EXTRACTORA DE GASES</b>
<b>IMAGEN</b>	
<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capturan, contienen y expulsan las emisiones generadas por sustancias químicas peligrosas</li> <li>• Proveen protección contra proyección y salpicaduras</li> <li>• Permiten trabajar en recinto cerrado a prueba de incendio</li> <li>• Facilitan la renovación del aire limpio</li> <li>• Evitan la salida de contaminantes hacia el laboratorio</li> <li>• Pueden incluso proteger contra pequeñas explosiones</li> <li>• Evitan la salida de contaminantes hacia el laboratorio y facilitan la renovación del aire limpio</li> </ul>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<p>Se debe trabajar, al menos, a 15 cm. 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.</p>



<b>ELEMENTO DE PROTECCIÓN PERSONAL</b>	<b>FUENTE LAVAOJOS</b>
<b>IMAGEN</b>	
<b>CARACTERÍSTICAS</b>	Es un sistema que permite la descontaminación rápida y eficaz de los ojos
<b>RECOMENDACIONES</b>	<p>El chorro proporcionado por las boquillas debe ser de baja presión, debe estar a temperatura ambiente.</p> <p>Se debe forzar la apertura de los párpados para asegurar el lavado detrás de los mismos</p> <p>Si se utilizan lente de contacto, se debe extraer lo más pronto posible para lavar los ojos y eliminar las sustancias químicas peligrosas.</p> <p>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 ojos, extrayendo las sustancias químicas.</p> <p>Hay que asegurarse de lavar desde la nariz hacia las orejas; ello evitará que penetren sustancias químicas en el ojo que no está afectado.</p> <p>El tiempo mínimo que debe aplicarse agua a los ojos es, habitualmente, entre 10 y 20 minutos.</p> <p>Después del lavado, es conveniente cubrir ambos ojos con una gasa limpia o estéril.</p>



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).

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	BOTIQUÍN
IMAGEN	
CARACTERÍSTICAS	El botiquín debe contener elementos que ayuden a atender situaciones relacionadas con los diferentes tipos de lesión.
RECOMENDACIÓN	<p>El responsable del área debe ser el encargado de verificar una vez al mes el contenido del botiquín para hacer el reporte al jefe inmediato Superior sobre los faltantes.</p> <p>Nota: No se debe administrar ningún tipo de medicamento.</p>

## ANEXO 02: CODIGO NFPA



### ANEXO 03: ALMACENAMIENTO SEGURO

	+	-	-	-	+	+
	-	+	-	-	-	-
	-	-	+	-	+	+
	-	-	-	+	0	0
	+	-	+	0	+	+

+	Se pueden almacenar juntos
0	Solamente podrán almacenarse juntos, adoptando ciertas medidas
-	No deben almacenarse juntos

TABLA DE SÍMBOLOS DE RIESGO O PELIGROSIDAD

<b>E</b>  EXPLOSIVO	<b>O</b>  COMBURENTE	<b>F+</b>  EXTREMADAMENTE INFLAMABLE	<b>F</b>  FÁCILMENTE INFLAMABLE	<b>T+</b>  MUY TÓXICO
<b>T</b>  TÓXICO	<b>X<sub>n</sub></b>  NO TÓXICO	<b>C</b>  CORROSIVO	<b>X<sub>i</sub></b>  IRRITANTE	<b>N</b>  PELIGROSO PARA EL MEDIO AMBIENTE

	<b>E</b> Explosivo	<b>Clasificación:</b> Sustancias y preparaciones que reaccionan exotérmicamente también sin oxígeno y que detonan según condiciones de ensayo fijadas, pueden explotar al calentar bajo inclusión parcial. <b>Precaución:</b> Evitar el choque, Percusión, Fricción, formación de chispas, fuego y acción del calor.
	<b>O</b> Comburente	<b>Clasificación:</b> (Peróxidos orgánicos). Sustancias y preparados que, en contacto con otras sustancias, en especial con sustancias inflamables, producen reacción fuertemente exotérmica. <b>Precaución:</b> Evitar todo contacto con sustancias combustibles. <b>Peligro de inflamación:</b> Pueden favorecer los incendios comenzados y dificultar su extinción.
	<b>F+</b> Extremadamente inflamable	<b>Clasificación:</b> Líquidos con un punto de inflamación inferior a 0°C y un punto de ebullición de máximo de 35°C. Gases y mezclas de gases, que a presión normal y a temperatura usual son inflamables en el aire. <b>Precaución:</b> Mantener lejos de llamas abiertas, chispas y fuentes de calor.
	<b>F</b> Fácilmente inflamable	<b>Clasificación:</b> Líquidos con un punto de inflamación inferior a 21°C, pero que NO son altamente inflamables. Sustancias sólidas y preparaciones que por acción breve de una fuente de inflamación pueden inflamarse fácilmente y luego pueden continuar quemándose o permanecer incandescentes. <b>Precaución:</b> Mantener lejos de llamas abiertas, chispas y fuentes de calor.