



Resolución del Consejo Universitario  
N° 008 -2018-CU-UNAP  
Iquitos, 06 de febrero de 2018

**VISTO:**

El acta de la sesión extraordinaria del Consejo Universitario, realizada el 19 de diciembre de 2017, sobre aprobación de modificación de Plan de Seguridad;

**CONSIDERANDO:**

Que, mediante Resolución del Consejo Universitario N° 049-2017-CU-UNAP, del 14 de febrero de 2017, se resuelve aprobar el Plan de Seguridad para el uso de laboratorios y talleres de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP);

Que, la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP), se encuentra en proceso de licenciamiento institucional;

Que, la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria (SUNEDU), mediante Resolución N° 054-2017-SUNEDU, del 01 de junio de 2017, aprobó los "Criterios técnicos de Evaluación de los Expedientes de Licenciamiento, la "Metodología para determinar el plazo de vigencia de la Licencia Institucional" y las "Consideraciones para la presentación de los Medios de Verificación", a fin de cumplir de modo integral el procedimiento de licenciamiento institucional;

Que, con Oficio N° 500-2017-SUNEDU/02, de fecha 24 de julio de 2017, doña Lorena de Guadalupe Masías Quiroga, Superintendente Nacional de Educación Superior Universitaria, informa que no es posible presentar nueva solicitud de licenciamiento institucional y, que de ser el caso, se podría presentar información actualizada y complementaria;

Que, con Oficio N° 010-A-VRINV-UNAP-2018, presentado el 26 de enero de 2018, por el vicerrector de investigación, mediante el cual solicita la aprobación de la modificación del Plan de Seguridad para el uso de laboratorios y talleres de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP), aprobada con Resolución del Consejo Universitario N° 049-2017-CU-UNAP, del 14 de febrero de 2017;

Que, el Consejo Universitario en sesión extraordinaria realizada el 19 de diciembre de 2017, acordó por unanimidad autorizar la modificación del Plan de Seguridad para el uso de laboratorios y talleres de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP), aprobada con Resolución del Consejo Universitario N° 049-2017-CU-UNAP, del 14 de febrero de 2017;

De conformidad con el numeral 3 del artículo 109 del Estatuto de la UNAP;

Estando al acuerdo del Consejo Universitario; y,

En uso de las atribuciones que confieren la Ley n.º 30220 y el Estatuto de la UNAP;

**SE RESUELVE**

**ARTÍCULO PRIMERO.-** Aprobar la modificación del Plan de Seguridad para el uso de laboratorios y talleres de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP), aprobado con Resolución del Consejo Universitario N° 049-2017-CU-UNAP, del 14 de febrero de 2017, el mismo que consta de treinta y nueve (39) páginas y siete (7) Anexos, en mérito a los considerandos expuestos en la presente resolución.

**ARTÍCULO SEGUNDO.-** Precisar que quedan derogadas todas las demás disposiciones que se opongan, se contradigan o traten sobre el tema aprobado en el artículo precedente.

Regístrese, comuníquese y archívese.



Heiter Valderrama Freyre  
RECTOR



Kádir Benzaquen Tuesta  
SECRETARIO GENERAL (e)

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA  
PERUANA**



**Plan de Seguridad para el uso de  
Laboratorios y Talleres de la  
Universidad Nacional de la Amazonía  
Peruana**

Fecha de actualización: 20 de enero del 2018

Resolución de Aprobación: RCU N° 049-2017-CU-UNAP

Iquitos, 14 de febrero de 2017

**Iquitos - Perú**

**2018**

## **AUTORIDADES UNIVERSITARIAS**

- **Dr. HEITER VALDERRAMA FREYRE**  
**RECTOR**
- **Dra. PERLA MAGNOLIA VÁSQUEZ DASILVA**  
**VICERRECTORA ACADÈMICA**
- **Dr. ALBERTO GARCÍA RUIZ**  
**VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN**

## **MIEMBROS DEL COMITÉ DE SEGURIDAD PARA EL USO DE LABORATORIOS Y TALLERES EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA - UNAP.**



- **Blga.TERESA DE JESÚS MORI DEL AGUILA Dra.(PRESIDENTA)**
- **Ing. Quim.DUMA LUZ RENGIFO PINEDO Mgr. (MIEMBRO)**
- **Blga.TANIA LAY RÍOS MSc. (MIEMBRO)**
- **Lic.Enf. HAYDEE ALVARADO CORA Mgr. (MIEMBRO)**

## ÍNDICE

		Página
I.	PRESENTACIÓN	4
I.	INTRODUCCIÓN	5
III.	ANÁLISIS DEL CONTEXTO	6
IV.	OBJETIVOS	6
V.	BASE LEGAL	7
VI.	ALCANCE	7
VII.	DESCRIPCIÓN DE RIESGOS EN LABORATORIOS Y TALLERES	7
VIII.	LINEAMIENTOS Y NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD	7
IX.	DESARROLLO DE ACTIVIDADES	9
X.	RESPONSABILIDADES DEL COMITÉ	36
XI.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
XII.	ANEXOS	39



## I. PRESENTACIÓN

El presente Plan de Seguridad de laboratorios y talleres de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, contiene aspectos fundamentales sobre la seguridad que se tienen que tener en cuenta en los laboratorios de las diferentes facultades de la UNAP. Constituye un documento de gestión que establece escenarios, objetivos y acciones específicas que deriven de la asignación de tareas, responsabilidades y recursos necesarios para salvaguardar la vida de docentes, estudiantes, personal administrativo y de servicios, así como el patrimonio, frente a posibles emergencias y/o desastres.

Es importante reconocer que el laboratorio por sus propias características presenta una serie de riesgos biológicos, químicos, físicos – mecánicos, de consecuencias muy variadas, relacionados básicamente con las instalaciones, los productos que se manipulan (y también con las energías y organismos vivos) y las operaciones que se realizan con ellos, por lo que la prevención de los riesgos en estas áreas presenta unas características propias que la diferencian de otras.

Ello implica la normalización de los procesos en los diferentes laboratorios y el compromiso de los diferentes niveles jerárquicos de la universidad y facultades para la gestión y aplicación de los mismos.

En ese contexto la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, a través de la comisión de seguridad, elabora y presenta el Plan de Seguridad de Laboratorios y Talleres.



## II. INTRODUCCIÓN

La Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, es una institución de educación superior, creada el 14 de enero de 1961 mediante Ley 13498, promulgada por el gobierno de Don Manuel Prado Ugarteche, respondiendo a diversas acciones que la comunidad loreana venía, hasta entonces, realizando, con el fin de contar con una institución de estudios superiores.

La universidad cuenta con Facultades desconcentradas en diferentes zonas de la ciudad, existen facultades como Biología, Química, Medicina, Enfermería, Odontología, Farmacia, entre otras que por su naturaleza tienen que contar con laboratorios y talleres para realizar prácticas, algunos de ellos hacen uso de sustancias peligrosas, aunque normalmente se emplean en pequeñas cantidades y de manera discontinua.

Sin embargo, la organización del laboratorio debe permitir la correcta gestión de la prevención, partiendo del propio compromiso de los gestores, el laboratorio debe estar adecuadamente jerarquizado para que la aplicación del principio de la seguridad se pueda establecer sin problemas.



Es fundamental el control del cumplimiento de las normativas establecidas, no sólo las directamente relacionadas con la prevención de riesgos laborales sino también de los reglamentos específicos (radiactivos, cancerígenos, agentes biológicos), de seguridad industrial, de emisiones y vertidos, etc.

La investigación de accidentes e incidentes, independientemente de la obligación legal que pueda afectar a los primeros, es una excelente herramienta preventiva, ya que la detección de las causas inmediatas y lejanas permiten la prevención de sucesos y de otros que, aunque no parezcan relacionados directamente, lo pueden ser por cuestiones de tipo organizativo.

Así mismo, las inspecciones de seguridad, realizadas de manera periódica por personal interno y externo al laboratorio, son especialmente útiles para la detección de factores de riesgo.

Es así, que la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, contará con sus planes y protocolos de seguridad.

### III. VISION

Ser reconocidos como institución líder, académica, científica, tecnológica y cultural, generadora del desarrollo sustentable de la Amazonía, integrada al mundo.

### MISION

La Universidad Nacional de la Amazonía Peruana es una institución pública que forma profesionales con calidad y excelencia, enmarcada en sus fines y principios de enseñanza, investigación científica y tecnológica y proyección social, con énfasis en el desarrollo sustentable de la Amazonía a fin de contribuir al progreso de la Nación.

### IV. ANÁLISIS DEL CONTEXTO

La Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, desde su creación hasta la actualidad cuenta con 13 Facultades y Escuelas. Las mismas cuentan con laboratorios y talleres necesarios para la formación de los estudiantes, así tenemos: Agronomía 6, Biología 8, Química 7, Educación 1, Alimentarias 5, Medicina 3, Enfermería 3, Odontología 1, Farmacia 6, Forestales 6 y el Centro de Investigaciones de Recursos Naturales (CIRNA) 7.

Si bien es cierto como docentes conocedores de los riesgos que se pueden presentar en estos espacios, algunos de ellos cuentan con protocolos de bioseguridad, sin embargo, otros carecen de estas normativas.

Teniendo en cuenta las normativas nacionales y dispositivos de la nueva ley universitaria, donde se observa la exigencia del cumplimiento de las mismas, La Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, conformó el Comité de Seguridad para el Uso de Laboratorios y Talleres, con la finalidad de Velar por el cumplimiento de planes y protocolos de seguridad involucrando a todo el personal en la mejora continua para la prevención de riesgos laborales.

### V. OBJETIVOS

#### 5.1. OBJETIVO GENERAL



Establecer el Plan de Seguridad para el uso de laboratorios y talleres de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.

## **5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- 5.2.1. Identificar riesgos, y posibles accidentes y/o incidentes de laboratorios y talleres.
- 5.2.2. Describir los lineamientos y normas generales de seguridad de los laboratorios y talleres.
- 5.2.3. Describir las actividades de seguridad en los diferentes laboratorios y/o talleres.
- 5.2.4. Elaborar y ejecutar planes de capacitación sobre seguridad en los laboratorios y talleres de la UNAP, dirigido al personal de la institución.
- 5.2.5. Monitorear, supervisar y evaluar el cumplimiento de los protocolos de seguridad establecidos.





## VI. BASE LEGAL

- Ley 29783-2012. Ley de Seguridad y Salud en el trabajo.
- D.S. 0003-2013. Precisa la Transferencia de competencias y plazos contenidos en la Ley N° 29981-2013, Ley que crea la Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral (SUNAFIL).

## VII. ALCANCE

Este plan aplica para todas las áreas en donde se almacene, manipule, transporte o se realice uso de sustancias químicas peligrosas en los diferentes laboratorios, así como talleres de trabajo de las facultades de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.

## VIII. DESCRIPCIÓN DE RIESGOS EN LOS LABORATORIOS Y TALLERES

Un ambiente de trabajo saludable es imprescindible para una vida laboral sana, de aquí que todos conozcamos que cualquier trabajo lleva asociado determinados riesgos para la salud, por lo que incluimos en el término "Salud Laboral" al equilibrio físico, psíquico y social de un individuo en el entorno laboral. Aunque el trabajo que se realiza en un laboratorio implica un riesgo potencial grande, aunque el riesgo real sea pequeño.

Existen una serie de Causas que conllevan al riesgo, como: desconocimiento, falta de formación e información, exceso de confianza en la tecnología, adopción de vicios en el trabajo, resistencia a la aceptación de normas/reglas, el no Cumplimiento de las normas de seguridad, cuando las hay, procedimientos de trabajo mal planificados.<sup>1</sup>

## IX. LINEAMIENTOS Y NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD

### Normas generales de trabajo en el laboratorio

Dado que el laboratorio y talleres son lugares donde se realizan diversos procedimientos, se manipulan gran cantidad y variedad de muestras biológicas y productos químicos peligrosos, con el fin de prevenir riesgos de intoxicaciones o accidentes, se pueden establecer una serie de normas de tipo general sobre diferentes aspectos aplicables a la mayoría de los laboratorios y/o talleres.

### Organización

- La organización y distribución física del laboratorio (distribución de superficies, instalación de aparatos, procedimientos de trabajo, instalaciones



generales, etc.) debe ser estudiada a fondo y procurar que sea adecuada para el mantenimiento de un buen nivel preventivo.

El laboratorio debe disponer de los equipos de protección personal (EPP) y de las instalaciones de emergencia o elementos de actuación (duchas, lavajos, mantas, extintores, etc.) adecuados a los riesgos existentes.

El laboratorio debe mantenerse ordenado y en elevado estado de limpieza. Deben recogerse inmediatamente todos los vertidos que ocurran, por pequeños que sean.

No deben realizarse experiencias nuevas sin autorización expresa del responsable del laboratorio ni poner en marcha nuevos aparatos e instalaciones sin conocer previamente su funcionamiento, características y requerimientos, tanto generales como de seguridad.

### **Normas generales de conducta**

Como norma higiénica básica, el personal debe lavarse las manos al entrar y salir del laboratorio y siempre que haya habido contacto con algún producto químico y/o biológicas.

Debe llevar en todo momento las batas y ropa de trabajos abrochados y los cabellos recogidos, evitando colgantes o mangas anchas que pudieran engancharse en los montajes y material del laboratorio.

No se debe trabajar separado de la mesa, en la que nunca han de depositarse objetos personales.

El personal nuevo que trabajará en los laboratorios debe ser inmediatamente informado sobre las normas de trabajo, plan de seguridad y emergencia del laboratorio, y características específicas de peligrosidad de los productos, instalaciones y operaciones de uso habitual en el laboratorio.

No debe estar autorizado el trabajo en solitario en el laboratorio, especialmente cuando se efectúe fuera de horas habituales, por la noche, o si se trata de operaciones con riesgo.

Está prohibido fumar e ingerir alimentos, mascar chicle, chupar lápices o bolígrafos en el laboratorio. Para beber es preferible la utilización de fuentes de agua a emplear vasos y botellas. Caso de que aquellas no estén disponibles, nunca se emplearán recipientes de laboratorio para contener bebidas o alimentos ni se colocarán productos químicos en recipientes de productos alimenticios.

No se debe pipetear nunca con la boca se debe evitar llevar lentes de contacto si se detecta una constante irritación de los ojos y sobre todo si no




se emplean gafas de seguridad de manera obligatoria. Es preferible el uso de gafas de seguridad, graduadas o que permitan llevar las gafas graduadas debajo de ellas.<sup>2</sup>

Las mujeres en estado de gestación deberán recabar información sobre los posibles efectos tóxicos para el feto provocados por sustancias químicas o biológicas. El embarazo no es motivo para dejar de trabajar en el laboratorio, pero sí para ser mucho más cuidadosa en la labor diaria.

Deben conocer la Señalización Básica de Seguridad y Salud se deben conocer y saber utilizar los Equipos de Protección Personal (EPP), ya que: Son instrumentos que protegen el organismo del ataque de agentes dañinos para la salud, como son:

- Protección cutánea: Contra contacto y absorción de sustancias peligrosas: mandiles, botas, batas, gorros y guantes.
- Protección de los ojos: Contra salpicaduras o proyecciones: gafas de seguridad.
- Protección respiratoria: Contra inhalación de contaminantes: mascarillas y respiradores<sup>1</sup>



## X. DESARROLLO DE ACTIVIDADES EN LOS LABORATORIOS Y/O TALLERES UNIVERSITARIOS

Un laboratorio es un lugar que se encuentra equipado con los medios necesarios para llevar a cabo pruebas y/o experimentos, investigaciones o trabajos de carácter académico, científico o técnico. En estos espacios, las condiciones ambientales se controlan y se normalizan para evitar que se produzcan influencias extrañas a las previstas, con la consecuente alteración de las mediciones, y para permitir que las pruebas sean repetibles.

### 10.1. Condiciones de Seguridad y Salud en los Laboratorios

#### LABORATORIOS DE QUÍMICA

Los laboratorios químicos estudian compuestos y mezclas de elementos para comprobar las teorías de la ciencia. Mecheros, agitadores, ampollas de decantación, balones de destilación, cristalizadores, pipetas y tubos de ensayo son algunos de los instrumentos utilizados en este ámbito.

#### MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

- Todos los recipientes que contengan sustancias químicas deben estar identificados y etiquetados.

- Durante la manipulación de las sustancias es obligatorio el uso de EPP (Equipo de Protección Personal), estos deben ser colocados de forma correcta y en el momento oportuno de la operación, incluyendo en el tránsito por las áreas.
- Si las sustancias no estén en uso estas deberán permanecer cerradas tapadas en cumplimiento de las normas establecidas para la manipulación de todo tipo de envase como frascos, garrafas, sacos o bidones.
- No se debe comer, beber o fumar en el área.
- El uso de las sustancias químicas se realizará estrictamente en los laboratorios de la universidad cumpliendo fielmente las normas de seguridad.
- Las manos deben lavarse cuidadosamente antes y después de cualquier manipulación de las sustancias químicas.
- No se deben bloquear las rutas de circulación.
- Se debe identificar todos los recipientes con una etiqueta.
- Los residuos de las sustancias no deben ser descartados por los desagües.

## REQUISITOS GENERALES PARA EL ALMACENAMIENTO

Antes de realizar el Almacenamiento de sustancias químicas se debe asegurar la disponibilidad de la siguiente documentación:

- Hojas de Seguridad para todas las sustancias químicas almacenadas.
- Matriz de incompatibilidad de las sustancias químicas.
- Instrucciones y procedimientos sobre higiene y seguridad Industrial.
- Instrucciones y procedimientos sobre emergencias con sustancias químicas.<sup>6</sup>

## REQUISITOS PARA LAS ÁREAS DE ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

Las áreas de almacenamiento de sustancias químicas deben cumplir con los siguientes requisitos mínimos:

- Segura, pero de fácil acceso y control, piso con base impermeable Estructuras de retención en caso de derrames debidamente identificadas Acceso controlado y limitado.
- Iluminación adecuada
- Sistemas de extracción y ventilación adecuada.
- Sistema de alarma en caso de incendio.



- Sistema de comunicación de riesgo y emergencias.
- Extintores según las sustancias químicas y origen del fuego.
- Equipo y materiales para el control de derrames.
- Ducha de emergencia y fuente de lavado de ojos.<sup>6</sup>

## IDENTIFICACIÓN DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS

Los jefes de laboratorio y el área de almacén de cada Facultad, deben actualizar semestral el inventario de todas las sustancias químicas que se manejan en el área de trabajo y sus respectivas hojas de seguridad (MSDS's).

## RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO EN EL ALMACÉN

Las sustancias químicas son recepcionadas por el jefe de asuntos económicos con el apoyo de los trabajadores del almacén, quienes al momento de recibir la materia prima deberán llevar a cabo los pasos descritos a continuación:



### Antes del almacenamiento

- Se debe revisar los envases y contenedores de las sustancias químicas, que deben estar debidamente etiquetados, indicando el contenido y la cantidad. Si no cumple con las especificaciones de rotulación se debe devolver inmediatamente al proveedor.
- Si el envase o contenedor presenta algún golpe o daño debe reportar inmediatamente al jefe del almacén central de la UNAP y proveedor.
- La persona que realice esta actividad debe utilizar los elementos de EPP.
- El jefe del laboratorio clasificará las sustancias químicas según su peligrosidad.
- Revise matriz de incompatibilidad de las sustancias químicas y sus hojas de seguridad. (Ver anexo 1. Matriz de compatibilidad de sustancias químicas)
- Toda persona que realice esta actividad debe estar entrenada y capacitada.
- Revise en el almacén, a donde va ubicar el envase o contenedor que contiene la sustancia química, nunca se debe improvisar.<sup>6</sup>

### Durante el almacenamiento

- Traslade los frascos, bolsas o recipientes con sustancias químicas, haciendo uso de las herramientas necesarias que faciliten la actividad.
- El almacenamiento siempre lo debe realizar una persona que este entrenada y capacitada para realizar esta actividad.
- Inicie el almacenamiento, colocando los envases pesados o voluminosos en los estantes inferiores, al igual que aquellas sustancias con mayor nivel de riesgo por corrosión o contacto.
- Almacene en estante o gabinetes en las áreas de trabajo de tal manera que los recipientes que contienen líquidos y son de mayor capacidad vayan abajo, los frascos altos hacia atrás y los pequeños adelante; los productos más peligrosos abajo y los más inofensivos arriba.
- El producto almacenado debe ser únicamente el necesario, para evitar la existencia de productos vencidos y/o deteriorados.
- Al almacenar envases, contenedores y bolsas con sustancias químicas en el suelo siempre deben ir ubicados encima de una paleta de madera para el almacenamiento.
- No almacene cantidades excesivas de sustancias químicas, el tener grandes cantidades incrementa el riesgo de incendio y limita el espacio de trabajo.
- Todos los recipientes deben ir marcados con el nombre del producto y el pictograma correspondiente a la clase de riesgo.
- La posición de los envases y bolsas en la estantería debe permitir la visualización de la información de seguridad desde el frente de la estantería.
- Los recipientes deben permanecer herméticamente cerrados y deben encontrarse en perfecto estado.
- Los materiales tóxicos, corrosivos, inflamables o explosivos se deben almacenar en sitios apropiados y seleccionados de acuerdo a su peligrosidad, incompatibilidad.
- El almacenamiento de recipientes que presenten inestabilidad y riesgo de caída, debe inmovilizarla con ayuda de dispositivos de retención (redes, cintas, etc).



- Cuando cambie el envase original del producto químico en recipientes pequeños, debe asegurarse que el recipiente receptor sea de un material y diseño adecuado para la sustancia en cuestión.
- Lleve un registro de la cantidad y volumen de las sustancias químicas que se tienen en el almacén, para que en caso de un incidente sea posible tener una visión general del tipo y volumen de las sustancias involucradas.

### Recepción de materiales

La recepción de materiales tiene como finalidad asegurar el cumplimiento de las normas de seguridad durante el desarrollo de esta actividad, confirmar que los materiales cumplen con la norma de sustancias peligrosas.

No se deben recibir productos que no cumplan las normas establecidas para sustancias peligrosas.

En la etiqueta deberá identificarse los pictogramas con los riesgos y peligros que tiene el producto.

### Etiquetado de sustancias químicas

Todo material que ingrese al almacén central, debe estar etiquetado de acuerdo a las diferentes versiones de etiquetado y rotulado (HMISS, UN O NFPA, Ver anexo No. 2), de la siguiente manera:

### TAMBORES, GALONES, GARRAFAS, ETC

La etiqueta se colocará en la parte frontal superior, para identificar los datos necesarios para su identificación, para facilitar que se pueda comparar el código interno con el nombre comercial; esta posición permite además que la etiqueta no se dañe al ser manipulada.<sup>6</sup>

### MEDIDAS GENERALES.

Para el almacenamiento de recipientes en estantería, las etiquetas de identificación deben ser colocadas en una buena ubicación para su fácil visualización.

### CAJAS

La posición de la etiqueta estará ubicada en la parte frontal de la caja procurando no cubrir ningún dato original de ésta.

## SALIDAS Y TRANSFERENCIAS

En el proceso de salidas de material de Almacén, se debe asegurar la permanencia y buen estado de la etiqueta.

Cuando se realice transvase del envase original se debe asegurar la existencia de la etiqueta en el nuevo envase.

### Después del almacenamiento

- Siempre realice inspección de seguridad de forma constante a la parte eléctrica del almacén, donde se encuentran las sustancias químicas. Reportar inmediatamente cualquier daño a su jefe inmediato.
- Los materiales deben ser frecuentemente inspeccionados para localizar fugas o daños mecánicos.
- Los pisos deben mantenerse limpios y libres de polvo en particular las superficies grasosas.
- Si se tiene envases y bidones vacíos, mantenerlos cerrados y separados del área de almacenamiento.
- Toda el área debe mantenerse libre de polvo, basura, disponiendo de recipientes adecuados metálicos o plásticos para recoger los residuos en forma regular.
- Verifique constantemente que los recipientes y contenedores de sustancias químicas no presenten señales de deterioro y que la etiqueta se conserve en buen estado.



### Recepción y almacenamiento de sustancias inflamables

En el proceso de almacenamiento de las sustancias químicas inflamables, se deberán llevar a cabo los pasos descritos a continuación:

1. Se debe verificar que no exista ningún tipo de derrame generado por los barriles o tanques y que este cumpla con las condiciones de seguridad.
2. No se deben almacenar materiales incompatibles (matriz de compatibilidad).
3. El trabajador utilizará los EPP requeridos para la manipulación de las sustancias, descritos en las hojas de seguridad.
4. Todos los contenedores serán almacenados sobre paletas de madera para el almacenamiento y apilados de tal manera que se evite su caída.



5. Si se genera algún derrame, repórtelo de manera inmediata al área HSEQ y activar el Plan de emergencias y contingencias para derrames de sustancias químicas.



## Requisitos generales para almacenamiento de sustancias inflamables

1. Se recomienda ubicar los bidones en lugares acondicionados para sustancias inflamables, a fin de minimizar el riesgo de incendio por la generación de estática.
2. Ubicar la señal de sustancia inflamable descrita en el procedimiento de señalización y etiquetado de sustancias químicas.
3. Ubicar los kits para derrames con implementos antichispas y elementos de recolección como material absorbente y tela oleofílica
4. Ubicar extintores teniendo en cuenta el tipo de riesgo de producto almacenado.
5. Las instalaciones eléctricas deben estar en óptimas condiciones en todo el almacén.
6. El tipo de construcción y muros deben ser resistentes al fuego.
7. El almacén debe permanecer libre de obstáculos y alejado de los desagües.

## Normas de seguridad para la manipulación y almacenamiento de los cilindros de gas comprimido

Todos los cilindros de gas comprimidos siempre deberán quedar ubicados en el área destinada para su almacenamiento por ningún motivo deben quedar cerca al proceso a las rutas de tránsito.

- Los cilindros serán inspeccionados a diario verificando que no tengan: corrosión, fugas o roturas en el caso de detectar estas tres condiciones retire el cilindro del área de almacenamiento e informe de forma inmediata.
- Antes de movilizar el cilindro cierre y ajuste bien las válvulas.
- Las manos o los guantes para la manipulación deben estar libres de grasa o aceites.
- Evitarse golpes y caídas, transportarlos sobre carretillas.<sup>6</sup>

## Inspecciones de seguridad

Las inspecciones de seguridad tienen como objeto la prevención de riesgo en las áreas de almacenamiento, para evitar accidentes o incidentes laborales.

Las inspecciones realizadas se documentarán en físico en los formatos correspondientes, los cuales deben ser firmados por la persona que realiza la inspección y el responsable del almacén.

Previo a la inspección se realizará revisión del informe anterior con el fin de evaluar las recomendaciones realizadas y las medidas de control.

Si la inspección genera recomendaciones estas deben ser manifestadas por escrito al jefe inmediato y a la persona directamente responsable de ejecutar las acciones correctivas. El plan de acción debe consignarse en el formato de inspección.

Las inspecciones programadas responderán al cronograma elaborado previamente, con una periodicidad semestral.

Se realizarán inspecciones no programadas cuando se identifiquen nuevas situaciones de riesgo (solicitud externa, investigación de accidente de trabajo).

El responsable de la inspección debe hacer seguimiento a la ejecución de las acciones correctivas verificando que se cumplan.



### Plan de capacitación y entrenamiento

El plan de capacitación y entrenamiento se realizará semestralmente a los empleados nuevos y al personal involucrado en estas actividades, con base a los parámetros establecidos de la siguiente manera:

- Capacitación al personal involucrado:

El personal que ingresen por primera vez a un cargo en cuyas funciones esté la manipulación de productos químicos recibirá capacitación y entrenamiento a cargo de la persona designada en el programa de entrenamiento. El personal permanente que esté involucrado en dichas actividades también recibirá la misma capacitación.

- En la capacitación el personal debe:

- Recibir información acerca del riesgo químico presente en su labor.
- Recibir información del uso de las hojas de seguridad.
- Recibir información de los equipos de emergencia presentes en el área de trabajo.
- Recibir las normas de seguridad en el área de trabajo.

Una vez el trabajador se apersona de su cargo, se le entregará los elementos de protección personal e inmediatamente capacitará al empleado acerca del uso, manejo y cuidados de dichos elementos, dicha labor será registrada en el formato diseñado para tal fin.


- Capacitación a trabajadores expuestos a riesgo químico

El plan de capacitaciones debe responder al diagnóstico de condiciones de trabajo, resultados de investigación de accidentes de trabajo, así como a las necesidades de las dependencias involucradas.

Todo trabajador nuevo y antiguo que no haya recibido información durante su periodo laboral, y que manipule productos químicos, recibirá capacitación en:

- Riesgo químico.
- Transporte y almacenamiento de materiales peligrosos.
- Elementos de protección personal.
- Manipulación de residuos peligrosos.
- Elementos de protección y actuación en casos de emergencias con productos químicos.

Los trabajadores están en la obligación de asistir a las capacitaciones programadas; y se realizará la capacitación a través de ambientes virtuales.



## LABORATORIOS DE BIOLOGÍA

Los laboratorios de biología, trabajan con materiales biológicos en todos sus niveles (células, órganos, sistemas). Los microscopios, los termómetros y los equipos de cirugía ayudan a desarrollar sus actividades, por lo que las medidas de bioseguridad son fundamentales.

## BIOSEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS DE ENSAYOS, BIOMEDICOS Y CLINICOS

La bioseguridad es un conjunto de medidas preventivas de sentido común para proteger la salud y la seguridad del personal que labora en laboratorio frente a diferentes riesgos producidos por agentes biológicos, físicos, químicos y mecánicos.

## AGENTES DE RIESGO

Las actividades que realiza el personal de laboratorio le pueden originar enfermedades o daño, pudiendo afectar a sus familiares y a la comunidad.

Estas enfermedades pueden ser causadas por:

- **Agentes biológicos** transmitidos por ingestión, inhalación, inoculación por contacto directo a través de la piel, y por la formación de aerosoles.
- **Agentes físicos y mecánicos** como las temperaturas extremas, radiaciones ionizantes, contactos eléctricos, o conexiones defectuosas, vidrios resquebrajados de recipiente dañados o tubos rotos.
- **Agentes químicos** que pueden ser: corrosivos causando destrucción o alteración de los tejidos; tóxicos cuyos efectos se manifiestan según la vía de exposición, por inhalación, ingestión o contacto directo con mucosas o piel, carcinogénicos, inflamables o explosivos.<sup>3</sup>

## PRINCIPIOS DE BIOSEGURIDAD

El término "Contención" es usado para describir métodos seguros para el manejo de agentes infecciosos en el laboratorio. En él intervienen las técnicas de procesamiento de las muestras de laboratorio, los equipos de seguridad diseñados para la protección del personal y el diseño del edificio.

El objetivo de la contención es reducir o eliminar la exposición de quienes trabajan en laboratorios u otras personas y del medio ambiente externo a agentes potencialmente peligrosos.

### Niveles de contención

El elemento más importante de la contención es el cumplimiento estricto de las prácticas y técnicas microbiológicas estándar de procesamiento de las muestras de laboratorio. Cuando las prácticas de laboratorio no son suficientes para controlar los riesgos asociados con un agente o con un procedimiento de laboratorio particular, es necesario aplicar medidas adicionales.

Estas medidas adicionales corresponden a los equipos de seguridad diseñados para la protección de personal y prácticas de manejo adecuadas (barrera primaria) y un diseño de la instalación y características de la infraestructura de los locales (barrera secundaria). Estos niveles están definidos de la siguiente manera:

**Contención primaria:** Consiste en la protección del personal y del medio ambiente inmediato contra la exposición a agentes infecciosos o productos químicos de riesgo.

La protección personal, incluye una vestimenta adecuada a la actividad que se va a realizar (ejemplo: guantes, mascarillas, mandiles de manga

larga, etc.). La aplicación de vacunas aumenta el nivel de protección personal.

Como medida de contención también se considera el uso apropiado de equipos y dispositivos que garantizan la seguridad (ejemplo: cabinas de seguridad biológica).

**Contención secundaria:** Es la combinación entre las características de la edificación y prácticas operacionales. La magnitud de contención secundaria dependerá del tipo de agente infeccioso que se manipule en el laboratorio. Dentro de ellas se incluyen la separación de las zonas donde tiene acceso el público (precámaras), la disponibilidad de sistemas de descontaminación (autoclaves), el filtrado del aire de salida al exterior, el flujo de aire direccional, etc.<sup>3</sup>

## CLASIFICACION DE MICROORGANISMOS POR GRUPO DE RIESGO

### GRUPO DE RIESGO I

Agentes que tienen escaso riesgo individual y para la comunidad.

Son microorganismos que tienen pocas probabilidades de provocar enfermedades en el hombre o en los animales.

### GRUPO DE RIESGO II

Son agentes que tienen un riesgo individual moderado, pero limitado para la comunidad.

Estos agentes patógenos pueden producir enfermedad, pero no representan un riesgo grave para el personal de laboratorio, la comunidad, los animales o el medio ambiente. La exposición puede causar una infección grave, pero se dispone de medidas eficaces de tratamiento y prevención y el riesgo de propagación es limitado.

### GRUPO DE RIESGO III

Son agentes que presentan un riesgo individual elevado, pero limitado para la comunidad. Estos agentes patógenos suelen provocar enfermedad grave.

### GRUPO DE RIESGO IV

Agentes que constituyen un alto riesgo para los individuos y para la comunidad.

Son agentes patógenos que suelen provocar enfermedades graves en las personas o en los animales y que pueden propagarse fácilmente de un individuo a otro, directa o indirectamente.

## CLASIFICACION DE LAS AREAS DE TRANSITO



Las áreas de tránsito de la institución deben estar debidamente señalizadas y se clasifican en:

### **Áreas libres**

Áreas de tránsito libre en lo referente a bioseguridad.

### **Áreas de tránsito limitado**

En estas áreas el tránsito está permitido sólo a personas previamente autorizadas, debido a la presencia de agentes que corresponde a los grupos I y II de la clasificación de agentes de riesgo.

### **Áreas de tránsito restringido**

Son áreas en las que el tránsito está permitido solo al personal adecuadamente protegido y autorizado, debido a la presencia de agentes de los grupos II y IV.

## **TIPOS DE LABORATORIOS CON RELACION A NIVEL DE RIESGO**

Los laboratorios se clasifican de acuerdo al nivel de riesgo, diseño y barreras de contención que requieren.

### **LABORATORIOS CON NIVEL DE BIOSEGURIDAD I**

Es un laboratorio básico que permite el trabajo con agentes de bajo riesgo. El laboratorio no está separado del edificio. El trabajo se realiza en mesas del laboratorio. Son los laboratorios que se encuentran en los centros de salud, hospitales de nivel local, laboratorios de diagnóstico, universidades y centros de enseñanza.

### **LABORATORIO CON NIVEL DE BIOSEGURIDAD II**

Es un laboratorio básico que cuenta con cámaras de bioseguridad y otros dispositivos apropiados de protección personal y de contención física para proteger al operador, Cuenta con áreas de tránsito limitado. Se puede trabajar con agentes de riesgo de clase II y de clase III. Es utilizado en Hospitales regionales y en los laboratorios de salud pública.

### **LABORATORIO CON NIVEL DE BIOSEGURIDAD III**

Es el laboratorio de contención que cuenta con áreas de acceso restringido y barreras de contención que protegen al operador. Está destinado para trabajar con agentes de Clase III. Son laboratorios de diagnóstico especializado.

### **LABORATORIO CON NIVEL DE BIOSEGURIDAD IV**



Es el laboratorio de contención máxima que cuenta con recintos separados o aislados, con sistemas de apoyo exclusivo y en cuyo diseño incluyendo barreras de contención que dan protección máxima al personal y/o comunidad. Sirve para trabajar con agentes de clase IV.<sup>3</sup>

## LIMPIEZA, DESINFECCION Y ESTERILIZACION

- **LIMPIEZA**

Es el proceso físico por el cual se eliminan de los objetos materias orgánicas y otras sustancias mediante el lavado con agua, con o sin detergente. Es indispensable para la preparación del material antes de someterlos a desinfección, o esterilización.

- **DESINFECCION**

Proceso que compromete medidas intermedias entre la limpieza y esterilización que se efectúa mediante procesamiento que utilizan principalmente agentes químicos en estado líquido, pasteurización e irradiación ultravioleta, El grado de desinfección depende básicamente de la calidad y concentración del agente antimicrobiano, naturaleza de contaminación de objetos y tiempo de exposición.

### ESTERILIZACIÓN

Destruye toda forma viviente. En los laboratorios se realiza preferentemente por medio del vapor saturado presión (autoclave), por calor seco (horno), incineración (mechero de gas) y en algunos casos mediante el uso de agentes químicos en forma líquida o a gas.

Como la esterilización por calor es un proceso radical, generalmente produce algún grado de alteración o daño del material a esterilizar dependiendo de la frecuencia con que se someta este proceso, lo que determina a que en estos casos se recurra al uso de agentes químicos.

- **ANTISÉPTICOS**

Son agentes germicidas para ser utilizados sobre la piel, y tejidos vivos. Un buen antiséptico no necesariamente es un eficaz desinfectante viceversa.

## 2. MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD

### 2.1. Del ambiente





- El laboratorio debe estar adecuadamente ventilado e iluminado, funcionando correctamente los servicios de luz, agua y gas.
- Debe de contarse con cámaras de bioseguridad, lámpara de luz ultravioleta y cualquier otro equipo o instalación que sean necesarios para proteger al personal.
- El espacio de la mesa de trabajo en 1 laboratorio donde se manipula material infeccioso, se denomina: **AREA CONTAMINADA**, la cual debe estar ubicada en un lugar alejado de la puerta de entrada al laboratorio, y de lugares donde se produzcan corrientes de aire.
- Las mesas de trabajo deben estar confeccionadas de materiales sólidos, impermeables, resistentes a sustancias corrosivas, son superficies lisas y ser fáciles de limpiar.
- Se colocarán sobre ella, los equipos y materiales necesarios para el trabajo (cuadernos y libros de trabajo que se ubiquen solo en este sector, no serán trasladados a otro). El teléfono no debe de colocarse en esta área.
- Las paredes y pisos del laboratorio deben ser lisos para facilitar la limpieza con soluciones desinfectantes (pinesol, creso, etc.) la cual debe de ejecutarse diariamente y en forma húmeda, no barrer en seco.
- Se deben de eliminar al sistema de desagüe agentes biológicos o químicos previamente descontaminados, neutralizados o inactivos.
- Evitar la presencia de insectos rastreros o roedores, fumigando periódicamente.
- Se consideran como áreas de transito libre, los pasadizos, patios, servicios higiénicos y área administrativa. Mientras que las áreas de tránsito restringido serán todos los laboratorios que estén trabajando con Agentes de Clase I, II o III.
- Se debe de colocar extinguidores en cada piso del edificio, siendo recargados una vez al año.
- Se debe de colocar en forma obligatoria en todas las puertas de los laboratorios la señal de **RIESGO BIOLÓGICO**.

## 2.2. Del personal

- Todo el personal que labora en el laboratorio deberá ser sometido a un examen médico completo, que debe comprender una historia clínica detallada.
- El personal que ingrese a las áreas de acceso restringido se le tomará una muestra para serología, que se conservará con fines de referencia. Dicho examen se repetirá



una vez al año para el caso personal de los laboratorios de VIH, Hepatitis, Brucella y otros.

- Se evitará el ingreso de personas ajenas al servicio, así como el movimiento de personas durante el procesamiento de unas muestras.
- El personal debe someterse a un chequeo anual del tórax por Rayos X, y es preferible que se hagan un examen una vez al año.<sup>3</sup>

### 2.3. Inmunización del personal

- Todo el personal que labora en el laboratorio, recibirá inmunización protectora contra tétanos y difteria.
- El personal de salud debe dar una reacción positiva a la prueba tuberculínica intradérmica o PPD con 2 U.T. los que tengan reacción negativa, no deben prestar sus servicios en el laboratorio hasta que hayan sido vacunados con BCG.
- El personal que por la naturaleza de sus funciones deba estar en contacto con muestra de sangre recibirá necesariamente la inmunización completa de la vacuna contra hepatitis viral B.

El personal que trabaje en el laboratorio con muestras de Rabia y cualquier otro que por naturaleza de sus funciones deba ingresar a este laboratorio debe haber recibido vacuna antirrábica.

- El servicio médico deberá llevar registro de las vacunas recibidas por el personal, la cual estará disponible para cuando lo solicite la autoridad correspondiente.<sup>3</sup>

### 2.4. Del vestido

- Mandil de trabajo: debe usarse un mandil limpio, de mangas largas mientras se realice todo trabajo: Los mandiles deben ser lavados una vez a la semana.
- No usar el mandil del laboratorio fuera de éste.
- Para el ingreso a las zonas de acceso restringido se utilizarán mandilones especiales, cerrados por delante, con un color determinado que no podrán ser utilizados en otros ambientes, estos permanecerán en el laboratorio y antes de ser lavados serán desinfectados utilizando hipoclorito de sodio a la concentración recomendada. La esterilización en autoclave es también un método recomendado pero el material se deteriora rápidamente, por lo que se le utilizará solo en casos especiales o cuando se han utilizado mandiles descartables.



- Las personas que usan pelos largos deben protegerse con gorro o mantener amarrado el cabello hacia atrás. El pelo largo puede ser peligroso en el laboratorio, particularmente alrededor del fuego de mecheros o invariablemente debe ser echado de lado por manos que han manejado material infecciosos constituyendo ello un peligro. Incluso puede contaminarse con muestras clínicas y pueden ser un riesgo cerca de máquinas.
- Se debe tener cuidado en quitarse brazaletes o collares largos antes de comenzar a trabajar ya que estos pueden producir accidentes en la mesa de trabajo o con máquinas tales como centrifugas o pueden contaminarse fácilmente con muestras cónicas o cultivos.
- Zapatos: deben cubrir completamente los pies para protegerlos de los ácidos derramados y de los cultivos, debe evitarse los tacos altos ya que ellos son propensos a resbalones y otros accidentes.

## 2.5. De las muestras y su Procesamiento



- Todas las muestras deben ser tratadas como altamente infecciosas para evitar el posible contagio.
- Se debe utilizar mascarillas y guantes cuando sea necesario por el tipo de riesgo.
- Para tomar muestras de sangre se deben utilizar jeringas y agujas descartables o sistemas de tubos al vacío Vacutainer o Venoject. NUNCA se debe tomar muestras utilizando sólo la jeringa.
- No se debe volver a tapar la aguja con el capuchón de plástico, sino utilizar los métodos alternativos que se muestran en las figuras.
- En la zona de trabajo de los laboratorios no se permitirá al personal comer, beber, fumar, guardar alimentos, ni aplicarse cosméticos.
- Las manos deben lavarse con abundante agua y jabón cada vez que se interrumpa el trabajo, para secarse las manos deben usarse toallas descartables.
- Nunca Pipetear muestras, fluidos infecciosos o tóxicos con la boca; se debe usar micropetas, pipetas automáticas u otro equipo adecuado.
- No mezclar material infeccioso haciendo burbujear aire a través de la pipeta, ni soplar material infeccioso fuera de las pipetas.

- Antes de centrifugar, inspeccionar los tubos por rajaduras. Inspeccionar dentro de los vasos portatubos o anillos por paredes rugosas causadas por erosión o material adherido.
- Retirar cuidadosamente todos los trazos de vidrio del cojín de jebe.
- Limpiar periódicamente los congeladores y refrigeradores en los cuales se almacenan los cultivos y retirar los frasquitos y tubos rotos. Emplear guantes de jebe y protección respiratoria durante su limpieza.
- Desarrollar al hábito de mantener las manos lejos de la boca, nariz, ojos y cara. Esto puede prevenir la autoinoculación.
- Evitar molestar a los laboratoristas con sonidos de alto volumen.
- El operador es el responsable de desinfectar el área de trabajo antes y después de cada sesión de trabajo, con fenol al 5% cresol al 3% u otro desinfectante, dejándolo actuar durante 30 minutos.<sup>3</sup>

## 2.6. Esterilización terminal

- Mientras no sea posible hacer la descontaminación de las muestras en el propio laboratorio, el material contaminado debe colocarse en cajas de metal con tapa y enviarse a la sala de esterilización de material contaminado. No se debe acumular inadecuadamente material contaminado.



Asegúrese que el material infeccioso descartado sea fácilmente identificado como tal o sea esterilizado inmediatamente.

- Las pipetas de vidrios reusables, pipetas Pasteur, láminas de microscopio deben ser colocadas horizontalmente en un depósito con desinfectante y esterilizarlas cuando esté lleno en sus  $\frac{3}{4}$  partes o al final del día de trabajo, esté lleno o no.

## 2.7. Desempolvado y limpieza del piso

- El desempolvado debe ser hecho con una tela limpia saturada con desinfectante y exprimida. No hacerlo con un plumero o tela seca.
- El desempolvado debe ser hecho en toda oportunidad pero por lo menos una vez cada mes.
- Es preferible trapear los pisos con trapeador limpio y solución desinfectante y debe hacerse diario.

## MANEJO DE ANIMALES

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

- 6.16.1. El investigador o docente deberá revisar previamente sus procedimientos experimentales y evaluar la idoneidad del protocolo a ser utilizado con respecto a los objetivos del estudio.
- 6.16.2. Los alumnos deberán contar con el conocimiento suficiente que les permita aprovechar al máximo la experiencia, y deberán recibir instrucción previa sobre el adecuado manejo y las técnicas a desarrollar (anestesia, administración de fármacos, toma de muestras, cirugía, etc.)
- 6.16.3. Los procedimientos deben ser compatibles con los propósitos del estudio, a prueba de fallas, causar un impacto ambiental mínimo y realizarse en un área apartada de los cuartos de animales.
- 6.16.4. Siempre que sea posible, lleve a cabo la manipulación de los animales dentro de estaciones de trabajo ventiladas o en cabinas de seguridad.
- 6.16.5. Ningún animal deberá desecharse hasta existir seguridad de que ha muerto. Una vez terminada la actividad, todo el material, equipo e instrumental utilizado que haya estado en contacto con los animales deberá someterse a un procedimiento de esterilización.
- 6.16.6. Los cadáveres de animales sacrificados deberán disponerse de acuerdo a las medidas de seguridad para agentes biológicos. Los materiales de desecho, cadáveres o partes de los animales deberán manejarse de acuerdo al procedimiento de Manejo de residuos peligrosos biológico-infecciosos conforme la norma.
- 6.16.7. Evite la ropa de calle cuando trabaje con los animales. Deje la ropa de trabajo en el lugar de trabajo, para evitar posibles problemas de exposición a los miembros de su familia.
- 6.16.8. Deje limpias las jaulas y las zonas de los animales.
- 6.16.9. Disminuya el contacto de la piel con los productos de los animales como epitelio, suero y orina, utilizando guantes, batas de laboratorio y respiradores individuales con máscara aprobados.



## RECOMENDACIONES PARA EL CAMBIO DE JAULA DE ANIMALES PEQUEÑOS

- 6.17.1. Utilice una Estación de Contención para Animales que proteja tanto a los animales como a los usuarios.
- 6.17.2. Planifique la sesión de trabajo y prepare todos los elementos que necesite antes de comenzar a trabajar. No improvise.
- 6.17.3. Conecte el ventilador y limpie la superficie de trabajo con un desinfectante adecuado.
- 6.17.4. Retire las jaulas de los racks ventilados y haga el cambio de una en una en la estación de trabajo.
- 6.17.5. Rocíe sus guantes con desinfectante antes de tomar un roedor de una jaula sucia.
- 6.17.6. Retire el roedor tomándolo de la parte central de su cola y transfíralo a la jaula limpia. Si hay más de un roedor, transfíralos de uno en uno. Maneje los animales con cuidado, ya que un manejo inapropiado puede provocar la respuesta del animal, originando daños y molestias.<sup>4</sup>



## TALLERES UNIVERSITARIOS

Son espacios físicos propicios para realizar prácticas académicas y de investigación, permitiendo la formación de competencias de estudiantes de las diversas facultades de universidad.

Si bien es cierto los talleres son necesarios, no están exentos de riesgos para quienes lo organizan y participan de él, así tenemos:

### Principales Riesgos

Los riesgos presentes en las distintas prácticas de taller son:

- Riesgo Eléctrico por contacto directo o contacto indirecto
- Riesgo de Incendio
- Riesgos Mecánicos por atrapamiento, proyección de partículas sólidas, fluidos a presión
- Riesgos Físicos por ruidos, quemaduras por contacto, radiaciones no ionizantes (radiaciones ultravioletas e infrarrojas)
- Riesgos de caídas y resbalones

□ Riesgos asociados a empleo de herramientas manuales como son golpes y cortes en manos ocasionados por las propias herramientas durante el trabajo normal con las mismas, lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan y/o de la propia herramienta, golpes en diferentes partes del cuerpo por despido de la propia herramienta o del material trabajado.

o Esguinces por sobreesfuerzos.

### **Causas asociadas a empleo de herramientas manuales:**

- Una utilización inadecuada
- Una operación inadecuada
- Un mantenimiento incorrecto
- Almacenamiento inadecuado
- Riesgos eléctrico

Las causas inmediatas de un accidente laboral recaen en los actos inseguros y las condiciones inseguras.

**Las acciones inseguras** recaen totalmente sobre la persona, y se define como cualquier acción o inacción que puede ocasionar un accidente.

Son las faltas, olvidos, errores, omisiones, no acatamiento a las normas establecidas que llevan a cabo las personas al realizar un determinado trabajo, tarea u actividad y que pudieran ponerla en riesgo de sufrir un accidente.

**Las condiciones inseguras** recaen sobre la infraestructura de una organización, y se define como cualquier condición del ambiente que puede contribuir a un accidente.

Tiene que ver con las instalaciones, equipamiento de trabajo, maquinaria o herramienta que NO están en condiciones de ser usadas o de realizar el trabajo para el cual fueron diseñados y creados y que ponen en riesgo de sufrir un accidente a la o las personas que la utilizan.

### **Acciones inseguras más frecuentes**

- Operar equipos o herramientas sin autorización o no estar capacitado
- Usar equipos o herramientas defectuosos o de forma inapropiada
- Eliminar dispositivos de seguridad
- No usar equipos de protección personal o hacerlo en forma incorrecta
- Usar ropa de trabajo inadecuada
- Usar anillos, pulseras, collares, medallas, etc. cuando se trabaja con máquinas con elementos móviles
- Levantar objetos en forma incorrecta



- Levantar pesos excesivos
- Adoptar una posición incorrecta al realizar una tarea
- Hacer bromas pesadas
- Asistir a las prácticas bajo influencia de alcohol u otra droga

### Condiciones inseguras más frecuentes

- Edificios o locales deteriorados o con falta de mantenimiento
- Falta de medidas o prevención contra incendios
- Instalación eléctrica de los equipos o maquinarias en mal estado
- Protección inadecuada, deficiente o inexistente en equipos, maquinarias o instalaciones eléctricas
- Falta de orden y limpieza
- Equipo de protección personal inadecuado, defectuoso o faltante
- Almacenamiento incorrecto de materiales, apilamientos desordenados o que obstruyen zonas de tránsito, etc.
- Niveles de ruidos excesivos
- Iluminación inadecuada
- Falta de señalización de zonas de peligro
- Falta de señalización de zonas de tránsito y de trabajo Existencia de materiales combustibles cerca de fuentes de calor
- Huecos, pozos o zanjas sin proteger ni señalizar que representan riesgo de caída
- Pisos en mal estado, irregulares o resbaladizos



### Riesgo Eléctrico

El riesgo eléctrico es la “posibilidad de que circule corriente eléctrica por el cuerpo humano”.

Desde el punto de vista de prevención se puede decir que la electricidad es el peligro que no se ve, puesto que:

- No es perceptible por los sentidos del hombre.
- No tiene olor.
- No es detectada por la vista.
- No se detecta al gusto ni al oído.
- Al tacto puede ser mortal si no se está debidamente aislado.

### Accidente eléctrico

Es el accidente provocado por la circulación de la corriente eléctrica a través del cuerpo humano.



Cuando una persona recibe un choque eléctrico es debido a que una porción de su cuerpo pasa a formar parte de un circuito eléctrico.

### Factores de riesgos

- Ignorancia.
- Imprudencia.
- Desconocimiento.
- Falta de preparación.
- Seguridad técnica y personal.
- Negligencia.

### Efecto de la electricidad

Con paso de corriente eléctrica por el cuerpo:

- Muerte por fibrilación ventricular (es la causa del mayor número de muertes).
- Muerte por asfixia.
- Tetanización muscular.
- Quemaduras internas y externas (mortales o no).
- Embolias por efecto electrolítico en la sangre.

Sin paso de la corriente eléctrica por el cuerpo:

- Quemaduras por arco eléctrico, proyecciones de partículas, etc.
- Lesiones oftalmológicas por arcos eléctricos (conjuntivitis, cegueras)
- Incendios y explosiones.

### Factores que influyen en el accidente eléctrico

- Intensidad de la corriente.
- Duración del contacto eléctrico.
- Resistencia eléctrica del cuerpo humano.
- Recorrido de la corriente a través del cuerpo humano.
- Tensión aplicada.
- Frecuencia de la corriente.

### Tipos de riesgo eléctrico

Para que exista contacto eléctrico se requiere:

“Instalación con tensión”

Una persona que “pueda acceder” a ella.

“Contacto”

El contacto puede ser de dos tipos:

- **Contacto eléctrico directo:** Cuando entramos en contacto con algún elemento que habitualmente está en tensión ya sea un conductor, instalación, elemento eléctrico, máquina, enchufe, portalámparas, etc.
- **Contacto eléctrico indirecto:** Cuando entramos en contacto con algún elemento que accidentalmente está en tensión, por ejemplo, falla de aislamiento de un dispositivo eléctrico.

### Protección contra contactos directo

- Alejamiento de las partes activas.
- Interposición de obstáculos, barreras o envolventes.
- Recubrimiento de las partes activas.
- Protección complementaria con diferenciales de alta sensibilidad.
- Pequeñas tensiones de seguridad.

### Protección contra contactos indirecto

- Puesta a tierra: para evitar una descarga eléctrica se exige que todo el equipo con partes metálicas disponga de conexión para toma de tierra. Identificada por los colores VERDE/AMARILLO.
- Interruptores diferenciales: interrumpe el circuito cuando se produzca una derivación en la instalación o en algún aparato, evitando de esta forma cualquier accidente de las personas.

### ¿Qué hacer ante un accidente eléctrico?

- Cortar la corriente accionando el interruptor, disyuntor o seccionador.
- Si resulta imposible cortar la corriente o se tardara demasiado, por encontrarse lejos del interruptor, trate de desenganchar a la persona electrizada mediante cualquier elemento no conductor.

### Primeros auxilios

Apagar el incendio de las ropas (si es que existe), echando a la víctima sobre el suelo y tratando de sofocar las llamas con mantas, arena o cualquier otro material incombustible del que se disponga.

Dar alarma para que alguien acuda y se encargue de avisar al servicio médico de urgencia.<sup>6</sup>



## GESTION Y DISPOSICION FINAL DE LOS EQUIPOS DE CÓMPUTO

Para el cierre de ciclos de vida de computadoras y/o periféricos al interior de las instituciones de educación es fundamental considerar no solo los residuos de computadores y/o periféricos directos sino también los producidos durante las actividades de adquisición y uso de los mismos como por ejemplo cajas, empaques, etiquetas entre otros y residuos de tipo intangibles como por ejemplo la energía necesaria para el funcionamiento la optimización de los procesos relacionados con cada una de las etapas del ciclo, que para el caso de las instituciones inicia con la adquisición de los equipos la cual debe llevarse a cabo a través de procedimientos organizados y definidos bajo criterios técnicos y ambientales para implementar con mayor eficacia la Producción más Limpia, al permitir definir claramente los canales comerciales y/o productores para generar las condiciones óptimas de comunicación entre los eslabones de la cadena productiva.

Criterios a tener en cuenta en el proceso de adquisición Equipos de cómputo cuyos componentes sean fácilmente reciclables.

- 1.- Los componentes deben ser de fácil separación de piezas y materiales.
- 2.- Las piezas de plástico deben estar identificadas con su símbolo característico.
- 3.- Definición de especificaciones del equipo de cómputo a adquirir.
- 4.- Definir especificaciones ambientales tenidas en cuenta en el producto como por ejemplo certificaciones ambientales.
- 5.- Evaluación de ofertas/ adjudicación del contrato Adjudicar más puntos a aquellas ofertas en las que se indica un mejor cumplimiento ambiental que el mínimo definido.
- 6.- Equipos de cómputo eficientes en cuanto a energía. Con sistemas automáticos de ahorro de energía

Para facilitar el reconocimiento de productos o equipos que cumplan con normativas ambientales se recomienda tener en cuenta las llamadas Eco etiquetas que permiten identificar productos que cumplen con normativas ambientales y que van dirigidas principalmente hacia la minimización del consumo energético y otros aspectos importantes como la presencia de metales pesados y retardantes de llama, el ruido y las emisiones electromagnéticas, etc.

**MANEJO DE INVENTARIOS.** Como estrategia para el cierre de ciclos de vida es importante definir mecanismos funcionales en cada proceso relacionado con el manejo de equipos en las instituciones, por ejemplo, en el caso de los inventarios es fundamental definir un mecanismo funcional que permita tener claridad acerca del



estado de los equipos en cada etapa del ciclo de vida al interior de la institución para evitar la generación de flujos de residuos desconocidos y sin control.

### **ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS DE COMPUTADORES Y/O PERIFÉRICOS:**

Para el éxito de la implementación de mecanismos de Producción más Limpia para el cierre de ciclos de vida se deben garantizar las condiciones adecuadas de almacenamiento de los residuos de computadores y/o periféricos al interior de la universidad.

Recomendaciones técnicas a tener en cuenta:

- FECHA PLACA INV.
- DESCRIPCION DEL ELEMENTO
- MARCA MODELO
- No. SERIE
- VALOR ALMACENISTA
- FUNCIONARIO
- INVENTARIO DE ELEMENTOS QUE SE REINTEGRAN AL ALMACEN
- INSTITUCION EDUCATIVA
- ORDEN EGRESO No.
- FECHA DESTINO
- DESCRIPCION DEL ELEMENTO
- CANTIDAD VR. UNITARIO VALOR TOTAL NO. INVENT.
- ALMACENISTA

- Se debe disponer una zona de almacenamiento especial para residuos eléctricos y electrónicos aislada de residuos de tipo común y elementos académicos y de reserva.

- Esta zona debe estar protegida contra la intemperie garantizándose temperatura ambiente para evitar que agentes contaminantes puedan lixiviar al ambiente debido a los efectos del tiempo y garantizar el potencial de reacondicionamiento o reutilización de los equipos.

- Debe contar con pisos impermeables y antideslizantes para evitar infiltraciones, contaminación de los suelos y accidentes ocupacionales.

- Debe contar con la capacidad adecuada para el manejo de todo el inventario.

- El acceso a la zona de almacenamiento debe ser restringido y debidamente señalado.

- Se deben registrar debidamente las salidas y entradas de acuerdo con el procedimiento establecido



- No se deben llevar a cabo procesos o prácticas de desensamble manual y reciclaje en esta zonas.
- Los residuos se deben disponer en cajas de madera o cartón corrugado debidamente rotuladas garantizando la integridad de los equipos, la mínima manipulación y facilitando su almacenamiento, carga y transporte hacia los procesos posteriores. En Caso de monitores CRT se recomienda introducir una capa de espuma o plástico burbuja.
- Se recomienda almacenar por tipo de equipo diferenciando CPU, monitores LCD, monitores CRT, portátiles, periféricos y cables y conectores externos.
- En caso de fracturas de equipos especialmente monitores se deben empacar restos de material desprendido en envases impermeables para evitar la pérdida de partículas y pedazos.

**GESTIÓN Y DISPOSICIÓN FINAL.** Al finalizar el proceso de aprovechamiento al interior de la universidad, la fracción no aprovechable debe ser dispuesta de acuerdo con el sistema de gestión municipal disponible (en caso de existir) o con empresas o zonas autorizadas para tal fin que cumplan con los estándares técnicos definidos en la normatividad ambiental vigente.

Los materiales aprovechables que requieren de un proceso posterior pueden ser vendidos a empresas especializadas. En términos de disposición final, asociada principalmente a materiales no aprovechables como materiales peligrosos, se identifican tres alternativas:

**Relleno sanitario:** Los residuos electrónicos, contribuyen, en general, a la aparición de efectos negativos ambientales en los rellenos sanitarios debido a la presencia de materiales potencialmente peligrosos como plomo, cadmio, mercurio y sustancias halogenadas que pueden ser liberadas al ambiente por lixiviación o evaporación debido a la naturaleza ácida en la composición de rellenos sanitarios, razón por la cual este tipo de residuos deben ser dispuestos de manera segura con condiciones técnicas definidas que los rellenos sanitarios comunes no pueden asegurar por lo que no se recomienda la disposición final de residuos electrónicos en rellenos sanitarios. Sin embargo para algunos residuos de tipo común asociados al uso de computadores y/o periféricos como etiquetas, empaques, cintas, espumas, gomas y tierra, etc, debe considerarse su disposición en este tipo de rellenos.

**Rellenos de seguridad:** Las fracciones sobrantes de los procesos de reciclaje catalogadas como materiales peligrosos o de procesos como la incineración, deben disponerse en rellenos de seguridad. En este tipo de rellenos el residuo es sometido a procesos de estabilización, en el cual se agregan aditivos para reducir la naturaleza peligrosa del desecho, y evitar la migración de un contaminante en el ambiente o para reducir su nivel de toxicidad.



Con este proceso se asegura entre otras cosas que:

- Se mejore la manipulación y las características físicas de los desechos.
- Se disminuya el área superficial a través de la cual puede ocurrir la transferencia o pérdida del contaminante.- Se limite la solubilidad de cualquiera de los contaminantes presentes en el desecho.
- Se reduzca la toxicidad de los contaminantes.

**Incineración:** La incineración es el proceso de destruir los residuos a través de la quemadura en un horno. Por la gran variedad de materiales que se encuentran en los residuos electrónicos sin embargo esta debe realizarse bajo estrictos controles y medidas de seguridad debido a que los gases liberados durante la incineración y las cenizas producidas en su mayoría son tóxicos por ejemplo el cobre presente en placas de circuito o cables actúa como catalizador para la producción de dioxinas cuando se incineran piretardantes bromados que pueden llevar a dioxinas polibromados (PBDD's) y furanos (PBDF's) extremadamente tóxicos. Estos procesos deben ser considerados como último recurso y aplicado a residuos cuyo potencial de aprovechamiento sea bajo o con altos niveles de peligrosidad debido a que la incineración conduce a la pérdida de muchos elementos valiosos que se podrían haber recuperado al ser separado y procesado adecuadamente.

#### **GESTION Y MANEJO DE LOS RESIDUOS DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS (RAEE)**

El Manejo de los Residuos peligrosos estará a cargo de la Empresa Recolectora: **CONSORCIO BRUNNER**, conformado por las Empresas **BRUNNER S.A.C.** y la Empresa **BRUNNER CONSULTORES & SERVICIOS S.A.C**

#### **X.RESPONSABILIDADES DEL COMITÉ**

El comité de seguridad es un órgano de apoyo técnico de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, encargado de establecer, capacitar monitorear y supervisar el cumplimiento de las normas y medidas de seguridad y bioseguridad relacionados con las actividades de laboratorios y talleres académicos de la institución.



**CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL COMITÉ**

N°	ACTIVIDAD	PÚBLICO OBJETIVO	UM	META	TRIMESTRES 2016				NIVEL DE LOGRO
					I	II	III	V	
1	Elaborar Plan de Seguridad de laboratorios y talleres de la UNAPP	Comité de Seguridad	RR del Plan	01			x		100%
2	Elaborar protocolos de seguridad de los laboratorios y/o talleres	Decanos de las Facultades	RR de Protocolos						
3	Fomentar una cultura de seguridad en la comunidad universitaria incidiendo en los laboratorios y talleres académicos a través de capacitaciones.	Gestores, docentes estudiantes y trabajadores.	Informes	02					
4	Estudiar y sugerir la adopción de medidas de seguridad en los laboratorios y talleres de la UNAP, (señalizaciones, etiquetado, lavado de manos, dispositivos de manejo de residuos peligrosos, etc.)	Decanos de las Facultades	Informe de medidas de prevención adoptados por las Facultades.						
5	Monitorear y supervisar el cumplimiento de las normas de seguridad en los diferentes laboratorios y talleres de la UNAP.	Responsables de los laboratorios y/o talleres de las diferentes Facultades de la UNAP	Informe						

## XI.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Universidad de Huelva. Manual de prevención de riesgos y salud laboral en los Laboratorios de la Universidad de Huelva. Servicio de Prevención de riesgos laborales.
2. Universidad de Salamanca. Guía de prevención de riesgos laborales, riesgo químico.
3. Pontificia Universidad Católica de Chile. Manual de Bioseguridad de Laboratorios.
4. Instituto Nacional de Salud. Manual de bioseguridad en laboratorios de ensayo, biomédicos y clínicos / Elaborado por. 3a. ed.-- Lima: Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud, 2005.
5. López, J. Normas de Seguridad en Talleres y Laboratorios del Departamento de Mecánica – Comisión SySo FACET – UNT. Universidad Nacional de Tucuman. Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología, Departamento de Mecánica. Argentina, 2016.  
<http://www.facet.unt.edu.ar/syso/wp-content/uploads/sites/36/2016/03/Normas-de-seguridad-Taller.pdf>
6. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga 2016. Plan de Seguridad, Almacenamiento y Gestión de Sustancias Químicas y Peligrosas.
7. Galvis S. W. 2012. Guía para el Cierre de ciclos de vida de computadores y/o periféricos mediante producción más limpia en Instituciones de educación básica en el municipio de Popayán. Universidad ICESI. Facultad de Ingeniería Industrial Maestría en Ingeniería Industrial Cali.  
[https://repository.icesi.edu.co/biblioteca\\_digital/bitstream/.../guia\\_cierre\\_ciclos.pdf](https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/.../guia_cierre_ciclos.pdf).
8. Resolución Ministerial N°001- 2012-MINAN. Reglamento Nacional para la gestión y Manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.
9. Normas Técnicas que establecen valores límites permisibles para agentes químicos en el ambiente de trabajo DS 0258-72-SA







## XI. ANEXO

## Anexo 1. Sistemas de rotulado y etiquetado

CLASE	CLASIFICACIÓN PRODUCTOS QUÍMICOS	RIESGO ASOCIADO	SUBDIVISIÓN	SEÑALIZACIÓN
	<b>Explosivos</b>	Productos químicos ó mezclas que experimentan una reacción química de descomposición muy rápida, la cual produce gran cantidad de calor y gases.	<p><b>División 1.1</b> Sustancias y artículos que presentan un riesgo de explosión de toda la masa.</p> <p><b>División 1.2</b> Sustancias y artículos que presentan un riesgo de proyección, pero no un riesgo de explosión de toda la masa.</p> <p><b>División 1.3</b> Sustancias que se proyectan o incendian, o ambos efectos, pero no presentan riesgo de detonación de toda la masa.</p> <p><b>División 1.4</b> Explosivos de seguridad para usos civiles.</p> <p><b>División 1.5</b> Sustancias muy insensibles que presentan un riesgo de explosión de toda la masa, poseen baja probabilidad de iniciación de llama o detonación bajo condiciones normales de transporte.</p> <p><b>División 1.6</b> Sustancias extremadamente insensibles las cuales no presentan riesgo de explosión de la masa.</p>	
2.	<b>Gases comprimidos, licuados, refrigerados ó disueltos bajo presión.</b>	<p>Material ó mezcla que está contenida en un recipiente bajo presión que normalmente excede los 40 Psi. Los gases comprimidos tienen dos riesgos principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Escapes del contenido del cilindro, que pueden ser venenoso, inflamable, corrosivo o asfixiante.</li> <li><input type="checkbox"/> Daños en el cilindro o en sus válvulas. En este caso el cilindro puede salir disparado como un proyectil.</li> </ul>	<p><b>Clase 2.1</b> Gases Inflamables.</p> <p><b>Clase 2.2</b> Gases Comprimidos, no inflamables.</p> <p><b>Clase 2.3</b> Gases tóxicos.</p>	





## Clasificación y Señalización de Productos Químicos Naciones Unidas

CLASE	CLASIFICACIÓN PRODUCTO	RIESGO ASOCIADO	SUBDIVISIÓN	SEÑALIZACIÓN
3.	<b>Líquidos inflamables y combustibles</b>	Los materiales inflamables presentan riesgos de incendio, explosión e irritación (respiratoria y piel), lo cual depende de factores como el flash point del material, su temperatura de auto ignición, sus límites de inflamabilidad en mezclas con aire y la energía generada en su combustión.	<p><b>Clase 3.1</b> Líquidos con bajo punto de inflamación, inferior a 18°C.</p> <p><b>Clase 3.2</b> Líquidos con punto medio de inflamación igual o superior a 18° C y menor de 23° C.</p> <p><b>Clase 3.3</b> Líquidos con alto punto de inflamación (Combustible) igual o mayor a 23°C pero menor a 61° C.</p>	
4.	<b>Sólidos combustibles</b>	Cualquier material sólido, distinto de un explosivo que bajo condiciones de proceso o transporte es responsable de causar incendios por fricción, calor almacenado o puede auto encenderse rápidamente.	<p><b>Clase 4.1</b> Sólidos inflamables.</p> <p><b>Clase 4.2</b> Sustancias que pueden experimentar combustión espontánea.</p> <p><b>Clase 4.3</b> Sustancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables.</p>	
5.	<b>Oxidantes</b>	Son sustancias líquidas o sólidas que sueltan oxígeno rápidamente para estimular la combustión de la materia orgánica. Los riesgos de estos materiales son por lo tanto incendios, descomposición violenta, explosión, corrosivos.	<p><b>Clase 5.1</b> Sustancias Comburentes.</p> <p><b>Clase 5.2</b> Peróxidos Orgánicos.</p>	
6.	<b>Tóxicos – venenosos.</b>	Productos o mezclas que por inhalación, ingestión o contacto dérmico, pueden ocasionar problemas agudos o crónicos, inclusive la muerte.	<p><b>Clase 6.1</b> Sustancias Venenosas.</p> <p><b>Clase 6.2</b> Sustancias infecciosas. Ej: Bacterias, hongos, virus.</p>	
7.	<b>Radiactivos.</b>	Emiten radiaciones que pueden afectar a las personas, aunque no se manipulen directamente pueden generar secuelas a largo plazo, enfermedad ó muerte, explosión ó incendio.		



CLASE	CLASIFICACIÓN PRODUCTOS QUÍMICOS	RIESGO ASOCIADO	SUBDIVISIÓN	SEÑALIZACIÓN
8.	<b>Corrosivos.</b>	Productos que en contacto con tejidos vivos pueden ejercer sobre ellos una acción		
9.	<b>Irritantes.</b>	Productos no corrosivos que por contacto inmediato prolongado o repetido con la piel o las mucosas pueden ocasionar una reacción inflamatoria. Son sustancias que tienen olor desagradable o producen inflamación, ardor, irritación, picazón o alergias.		



**ANEXO 2. Sistema de identificación de materiales peligrosos HMIS  
(hazardous material identification system).**

**Etiqueta**

HMIS III 

<b>SALUD</b>		
<b>INFLAMABLE</b>		
<b>PELIGRO FISICO</b>		
<b>PROTECCION PERSONAL</b>		

GUIA DE EQUIPOS DE PROTECCION	
A	M
B	N
C	P
D	Q
E	R
F	S
G	T
H	U
I	V
J	W
K	X
L	

HIGADO	SANGRE	OJOS	PIEL	EXPLOSIVO	GAS	NO AGUA	OXIDANTE
RIÑÓN	REPROD.	SISTEMA	PULMONES	INFLAMABLE	PROFÓRICO	REACTIVO	PEROXIDO



(\*) Existe la opción de colocar un asterisco antes del número del nivel de riesgo a la salud para indicar que el material tiene riesgos crónicos.

El Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos HMIS, recomendado por la OSHA, fue desarrollado en 1976 por la National Paint Coatings Association (NPCA), para informar a los trabajadores sobre los peligros de las sustancias químicas que utilizan y los medios de protegerse de ellos. Como respuesta a que no había un sistema que reuniera los requisitos para sus necesidades de etiquetado tomaron ideas de los otros sistemas y adicionaron otras.

El sistema HMIS utiliza colores, números, letras y símbolos para informar el riesgo a los trabajadores. Define peligros para la salud, inflamabilidad y reactividad por medio de una clasificación numérica para indicar el nivel de peligro, donde 4 es el nivel más alto y 0 el mínimo y adicionalmente, el equipo de protección personal a ser usado durante la exposición a sustancias químicas bajo condiciones específicas.

Este sistema de etiquetado, presenta tres (3) tipos de peligros para los productos químicos: salud, inflamabilidad y reactividad representados en franjas de colores azul, rojo y amarillo respectivamente. Adicionalmente, tiene una cuarta franja de color blanco

donde se especifica por medio de un código de letras los elementos de protección personal recomendados para la sustancia (combinaciones y elementos individuales para ser utilizados según sea necesario).

Los cinco (5) niveles de peligrosidad están representados por los números del cero (0) al cuatro (4), que indican:

0 PELIGRO  
MÍNIMO  
1 PELIGRO LEVE  
2 PELIGRO  
MODERADO  
3 PELIGRO SERIO  
4 PELIGRO  
SEVERO

En la tabla 1 se detallan los criterios utilizados por el Sistema HMIS para la clasificación de los materiales.

Para su mayor comprensión también se suele identificar los elementos de protección personal por medio de pictogramas.



**Tabla 1. CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN DEL SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN DE MATERIALES PELIGROSOS (HMIS)**

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PARA LA SALUD (*)		IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS DE INFLAMABILIDAD	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS DE REACTIVIDAD
COLOR AZUL		COLOR ROJO	COLOR AMARILLO
4	Exposiciones simples o repetidas pueden provocar daño permanente o amenaza mayor para la vida.	4 Gases inflamables o líquidos inflamables muy volátiles con puntos de inflamabilidad inferiores a 73 °F y puntos de ebullición inferiores a 100 °F. Los materiales pueden encenderse espontáneamente con el aire. (Clase I A)	4 Materiales que son fácilmente capaces de detonar o de sufrir descomposición explosiva a temperaturas y presiones normales.
3	Probable lesión mayor a menos que se tome una acción rápida y se administre un tratamiento médico apropiado.	3 Materiales capaces de ignición bajo casi todas las condiciones de temperatura normal, se incluyen líquidos inflamables con puntos de inflamabilidad inferiores a 73 °F y puntos de ebullición superiores a 100 °F, así como los líquidos con puntos de inflamabilidad entre 73°F y 100 °F. (Clase I B y I C)	3 Materiales que son capaces de detonar o reaccionar explosivamente, pero requieren una gran fuente iniciadora o se deben calentar bajo confinamiento antes de la iniciación. También se incluyen los materiales que reaccionan explosivamente con el agua.
2	Puede ocurrir lesión menor o temporal.	2 Materiales que deben ser calentados moderadamente o expuestos a temperaturas ambientales elevadas antes de que haya ignición. Incluyen líquidos inflamables con puntos de inflamabilidad de o superiores a 100 °F pero menores de 200 °F. (Clase II y IIIA)	2 Materiales que por sí mismos son normalmente inestables y experimentan con facilidad un cambio químico violento, pero no detonan. Estos materiales pueden también reaccionar violentamente con el agua.
1	Posible irritación o lesión menor reversible.	1 Materiales que deben ser recalentados antes de que pueda haber ignición y combustión. Incluyen líquidos, sólidos y semisólidos con puntos de inflamabilidad de o superiores a 200 °F. (Clase III B)	1 Materiales que son normalmente estables, pero que a elevadas presiones y temperaturas pueden ser inestables. Estos materiales pueden reaccionar con el agua con escape de energía pero no violentamente
0	No hay riesgo significativo para la salud.	0 Materiales que no se quemarán.	0 Materiales que son normalmente estables, aún bajo condiciones de fuego, y que no reaccionan con el agua.

**ETIQUETA DE CLASIFICACIÓN DE RIESGOS SEGÚN LA N.F.P.A**

La NFPA (National Fire Protection Association) es una entidad internacional voluntaria creada para promover la protección y prevención contra el fuego, es ampliamente conocida por sus estándares (National Fire Codes), a través de los cuales recomienda prácticas seguras desarrolladas por personal experto en el control de incendios.

La norma NFPA 704 es el código que explica el diamante del fuego, utilizado para comunicar los peligros de los materiales peligrosos. Es importante tener en cuenta que el uso responsable de este diamante o rombo en la industria implica que todo el personal conozca tanto los criterios de clasificación como el significado de cada número sobre cada





color. Así mismo, no es aconsejable clasificar los productos químicos por cuenta propia sin la completa seguridad con respecto al manejo de las variables involucradas. A continuación, se presenta un breve resumen de los aspectos más importantes del diamante.<sup>6</sup>

La norma NFPA 704 pretende a través de un rombo seccionado en cuatro partes de diferentes colores, indicar los grados de peligrosidad de la sustancia a clasificar.

El diagrama del rombo se presenta a continuación:

**ROJO.** Con este color se indican los riesgos de inflamabilidad.

**AZUL.** Con este color se indican los riesgos a la salud.

**AMARILLO.** Con este color se indican los riesgos por reactividad (inestabilidad).

**BLANCO.** En esta casilla se harán las indicaciones especiales para algunos productos. Como producto oxidante, corrosivo, reactivo con agua ó radiactivo.



TABLA 2. Se identifican los niveles de peligrosidad para cada riesgo.

Grado peligro	AZUL - SALUD	ROJO- INFLAMABILIDAD	AMARILLO- REACTIVIDAD
4	Sustancias que con una muy corta exposición puedan causar la muerte o daño permanente aún en caso de atención médica inmediata. Ej. Ácido Fluorhídrico.	Materiales que se vaporizan rápido o completamente a la temperatura y presión atmosférica ambiental, o que se dispersen y se quemen fácilmente en el aire. Ej. Acetaldehído.	Materiales que por sí mismos son capaces de explotar o detonar, o de reacciones explosivas a temperatura y presión normales. Ej. Nitroglicerina.
3	Materiales que bajo una corta exposición pueden causar daños temporales o permanentes aunque se dé pronta atención médica. Ej. Hidróxido de potasio.	Líquidos y sólidos que pueden encenderse en casi todas las condiciones de temperatura ambiental. Ej. Estireno.	Materiales que por si mismos son capaces de detonación o de reacción explosiva que requiere de un fuerte agente iniciador o que debe calentarse en confinamiento antes de ignición, o que reaccionan explosivamente con agua. Ej. Dinitroanilina.
2	Materiales que bajo su exposición intensa o continua puede causar incapacidad temporal o posibles daños permanentes, a menos que se dé tratamiento médico rápido. Ej. Trietanolamina.	Materiales que deben calentarse moderadamente o exponerse a temperaturas altas antes de que ocurra la ignición. Ej. orto - cresol	Materiales inestables que están listos a sufrir cambios químicos violentos pero que no detonan. También debe incluir aquellos materiales que reaccionan violentamente al contacto con el agua o que pueden formar mezclas potencialmente explosivas con agua. Ej. Ácido sulfúrico.

1	Materiales que bajo su exposición causan irritación pero sólo daños residuales menores aún en ausencia de tratamiento médico. Ej. Glicerina.	Materiales que deben precalentarse antes de que ocurra la ignición. Ej. Aceite de palma.	Materiales que de por sí son normalmente estables, pero que pueden llegar a ser inestables sometidos a presiones y temperaturas elevadas, o que pueden reaccionar en contacto con el agua, con alguna liberación de energía, aunque no en forma violenta. Ej. Ácido
0	Materiales que bajo su exposición en condiciones de incendio no ofrecen otro peligro que el de material combustible ordinario. Ej. Hidrógeno*.	Materiales que no se queman. Ej. Ácido clorhídrico.	Materiales que de por sí son normalmente estables aún en condiciones de incendio y que no reaccionan con el agua. Ej. Cloruro de Bario.

\* La interpretación de los ejemplos debe ser muy cuidadosa, puesto que el hidrógeno puede no ser peligroso para la salud pero sí es extremadamente reactivo y extremadamente inflamable; casos similares pueden presentarse con los demás productos químicos mencionados.

### Especial (rombo blanco)

El bloque blanco está designado para información especial acerca del producto químico. Los símbolos especiales más comunes que pueden incluirse en el recuadro

blanco son:

<b>OXI</b>		Agente oxidante
<b>COR</b>		Agente corrosivo
<b>ALC</b>		Agente Alcalino
<b>ACID</b>		Acido

Reacción violenta con el agua Radioactividad



ANEXO 3. PICTOGRAMAS

## CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS SEGÚN NACIONES UNIDAS

### CLASIFICACIÓN ONU



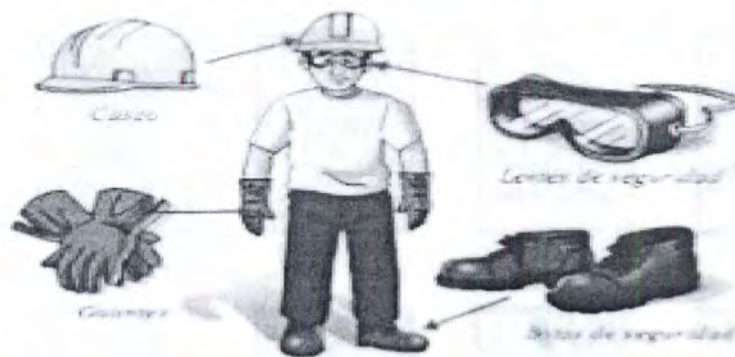
► <https://www.flickr.com/photos/aviacnl/5411337521/>



#### ANEXO 4.- GESTIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL



EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL



En un Sistema de Gestión en Seguridad se debe establecer procedimientos para Gestionar los Equipos de Protección Personal EPPs, desde la etapa de la solicitud, entrega, uso obligatorio y control de los Equipos de Protección Personal a todos los trabajadores de una organización.



## ANEXO 5. PICTOGRAMAS

### SGA – Pictogramas de peligro y ejemplos sobre sus correspondientes clases de peligro

Peligros físicos



Explosivos



Líquidos inflamables



Líquidos comburentes



Gases comprimidos



Corrosivo para los metales

Peligros para la salud humana



Toxicidad aguda



Corrosión cutánea



Irritación cutánea



CMR<sup>1)</sup>, STOT<sup>2)</sup>,  
Peligro por aspiración

Peligros para el medio ambiente



Peligroso para el medio ambiente acuático

## ANEXO 6. PICTOGRAMAS



Nocivo



Tóxico



Muy tóxico



Irritante



Corrosivo



Extremadamente inflamable



Explosivo



Fácilmente inflamable



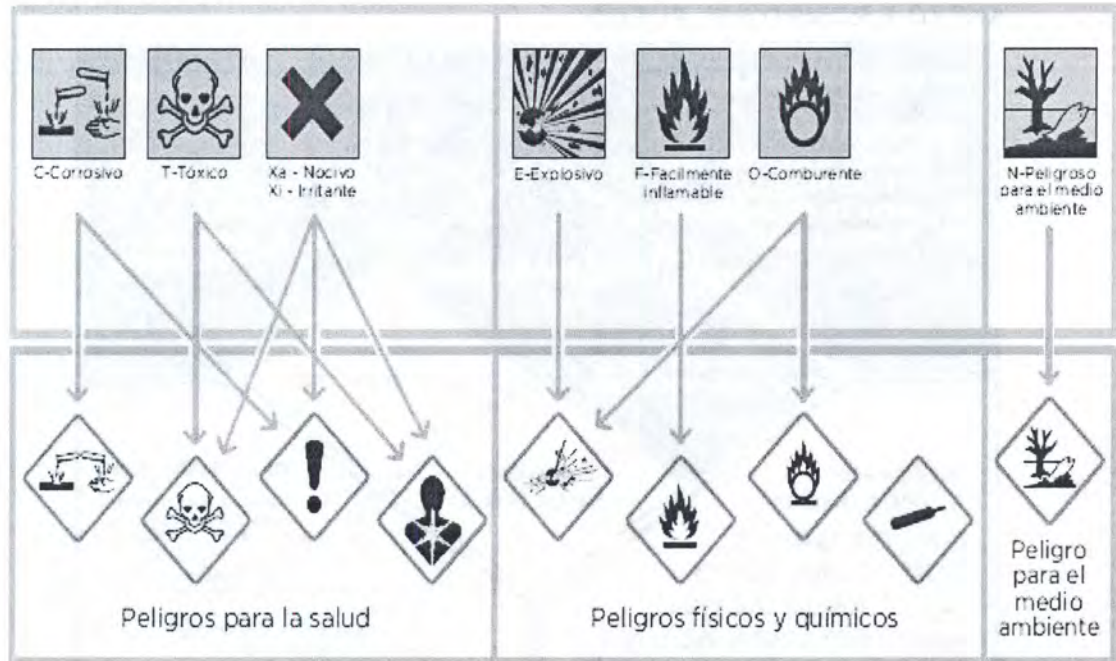
Peligroso para el medio ambiente



Oxidante



Pictogramas actuales



Pictogramas nuevos

ANEXO 7. CLASIFICACIÓN DE MATERIALES PELIGROSOS SEGÚN LA ONU



- **Clase 1: Explosivos**
- **Clase 2: Gases**
- **Clase 3: Líquidos inflamables**
- **Clase 4: Sólidos inflamables**
- **Clase 5: Oxidantes y peróxidos orgánicos**
- **Clase 6: Materiales venenosos e infecciosos**
- **Clase 7: Materiales radiactivos**
- **Clase 8: Materiales corrosivos**
- **Clase 9: Materiales peligrosos misceláneos**

**ANEXO 8. ROMBO DEL FUEGO**



**ANEXO 9. SISTEMAS PARA CLASIFICAR MATERIALES PELIGROSOS**

