



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
DIRECCIÓN NACIONAL DE TALENTO HUMANO  
DIVISIÓN NACIONAL DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

# MANUAL DE SEGURIDAD PARA LABORATORIOS



12

## TABLA DE CONTENIDO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>  | <b>2</b>  |
| <b>2. OBJETIVOS.....</b>   | <b>3</b>  |
| <b>3. NORMAS DE SEGURIDAD PARA LABORATORIOS.....</b>   | <b>3</b>  |
| <b>4. NORMAS ESPECÍFICAS SEGÚN LA CLASIFICACION DEL RIESGO.....</b>                          | <b>9</b>  |
| <b>4.1 NORMAS ESPECÍFICAS ASOCIADO CON RIESGO QUÍMICO.....</b>                               | <b>9</b>  |
| <b>4.2 NORMAS ESPECÍFICAS ASOCIADO CON RIESGO BIOLÓGICO.....</b>                             | <b>14</b> |
| <b>4.3 NORMAS ESPECÍFICAS ASOCIADO CON RIESGO FÍSICO (RADIACIONES IONIZANTES). 18</b>        |           |
| <b>4.3 NORMAS ESPECÍFICAS ASOCIADO CON RIESGO MECÁNICO. ....</b>                             | <b>21</b> |
| <b>4.4 ¿QUÉ DEBE HACER SI TIENE UN ACCIDENTE DE TRABAJO?.....</b>                            | <b>24</b> |
| <b>5. ANEXOS.....</b>  | <b>26</b> |
| <b>5.1. ANEXO 1 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA LABORATORIOS Y TALLERES.<br/>.....</b> | <b>26</b> |
| <b>6. BIBLIOGRAFÍA.....</b>  | <b>31</b> |
| <br>   |           |
| Figura 1. Pictogramas SGA. ....  | 10        |
| Figura 2. Acto de apagar incendio.....   | 13        |
| Figura 3. Ejemplo señalización puerta laboratorio. ....                                      | 14        |
| Figura 4.Pictograma Riesgo radiactivo. ....  | 18        |
| FIGURA 5. RIESGO MECÁNICO. ....  | 22        |

### 1. INTRODUCCIÓN.

La División Nacional de Salud Ocupacional en sus actividades programadas según plan de desarrollo 2010-2012, tiene inscrito el Proyecto “Mejoramiento de las Condiciones de Trabajo del Personal Docente y Administrativo de la Sede Bogotá y Nivel Nacional en la Sede Bogotá”, dentro del cual el segundo objetivo corresponde a: “Contribuir al mejoramiento de las condiciones de trabajo mediante la mitigación y control de los factores de riesgo ocupacional”. Una de las metas de este objetivo es: Generar políticas y lineamientos para el control del riesgo químico en la Universidad; una de las actividades para llegar a tal fin es la elaboración del presente manual, realizado con la participación de la Unidad de Equipos Interfacultades y la Oficina de Planeación Institucional y del Territorio.

Este manual pretende generar lineamientos de seguridad para los laboratorios, teniendo presente la normatividad vigente en seguridad y salud ocupacional.

En el presente manual se hace una categorización de los laboratorios dependiendo del tipo de riesgo preponderante que se maneja, dando como resultado la siguiente clasificación: laboratorios biológicos, laboratorios químicos, laboratorios físicos y laboratorios que usan equipos o sustancias que emiten radiación ionizante.

## **2. OBJETIVOS.**

### **OBJETIVO GENERAL**

Informar y promover normas de seguridad para los laboratorios, con el fin de conservar la salud, y minimizar los factores de riesgo de todo el personal que realiza cualquier actividad y/o visitan los laboratorios de la Universidad Nacional de Colombia.

## **3. NORMAS DE SEGURIDAD PARA LABORATORIOS**

Las actividades que se realizan en los laboratorios de la Universidad Nacional de Colombia, requieren un conjunto de medidas preventivas destinadas a proteger la salud de los que allí se desempeñan frente a los factores de riesgo propios de su actividad, evitando de esta manera la presentación de accidentes y/o enfermedades, especialmente las asociadas con el trabajo.

Las reglas o normas generales y específicas aquí indicadas deben hacer parte del conjunto de prácticas que se realizan en forma rutinaria o no rutinaria, incorporando como elemento fundamental la seguridad como valor.

En el laboratorio se deben tener en cuenta las siguientes normas de seguridad:

1. El personal que se encuentra a cargo del laboratorio y talleres debe estar capacitado para la realización de los procedimientos según la actividad principal del área.
2. Conocer la ubicación de los elementos de seguridad en el lugar de trabajo, tales como: extintores, salidas de emergencia, lavaojos, gabinete para contener derrames, entre otros.
3. No comer, beber, fumar o maquillarse dentro de los laboratorios.
4. Evitar el la utilización de manillas, anillos, relojes, en el laboratorio, ya que estos en ellos se pueden acumular residuos químicos, biológicos y material particulado, el cual puede ocasionar una contaminación por contacto con el mismo.
5. No guardar alimentos en el laboratorio, ni en las neveras de uso exclusivo para la refrigeración de sustancias, compuestos o elementos biológicos.
6. Mantener el orden y la limpieza. Cada persona es responsable directa de la zona que le ha sido asignada y de todos los lugares comunes.
7. Lavarse las manos cuidadosamente después de realizar actividades en el laboratorio, especialmente cuando se manejen materiales peligrosos (sustancias químicas y biológicas). Lo anterior, incluye el lavado de manos antes de retirarse del laboratorio.
8. No correr en los laboratorios.

9. No bloquear las rutas y salidas de emergencia con equipos, máquinas u otros elementos que entorpezcan la circulación normal de los peatones y la evacuación en caso de emergencia.
10. Todo el personal del laboratorio deberá contar con el equipo de protección, según la actividad que realicen, para su selección ver Anexo 1.
11. Antes de retirarse del laboratorio, verificar que los equipos estén desconectados y las llaves de agua se encuentren cerradas. De igual forma, que los recipientes que contienen sustancias químicas estén cerrados y en la zona destinada para almacenamiento.
12. Proteger ojos y cara de salpicaduras o impactos. Utilizar las gafas de seguridad, viseras o pantallas faciales, según la actividad a realizar dentro del laboratorio, para seleccionar el tipo de protección, ver el Anexo 1 de este manual.
13. Será obligatorio el uso de batas, prendas de labor dentro del laboratorio dependiendo el grado de riesgo al que el personal este expuesto.
14. Se deberán usar guantes cuando se manipulen sustancias químicas; máquinas y herramientas; elementos cortopunzantes como jeringas, material de vidrio, cuchillas; la selección de los guantes dependerá de la actividad a realizar (Ver Anexo 1).
15. Utilizar guantes de nitrilo en actividades que impliquen contacto con sustancias químicas o material biológico, ver anexo 1.
16. No se deberán reutilizar guantes que estén contaminados con sustancias peligrosas ya sean químicas, biológicas o radiactivas, ya que pueden ser un riesgo de contaminación en la manipulación del cambio en los elementos de la actividad por realizar.

17. Será necesario el uso de mascarillas, respiradores, tapabocas cuando el personal vaya a estar expuesto a materiales peligrosos como en las sustancias volátiles, material particulado, olores ofensivos, para la selección de esta protección dependerá del tipo de partícula o vapores, ver Anexo 1.
18. Se deberá usar el gorro en procedimientos que se consideren peligrosos como la manipulación de sustancias químicas, elementos y/o sustancias biológicas y otras actividades donde el material particulado pueda estar en el ambiente (Carpintería, ornamentación, entre otros).
19. Abstenerse de tocar objetos y superficies (teléfono, manijas de cajones o puertas, cuadernos, etc.) con guantes contaminados. En caso de haberlo hecho limpie inmediatamente la superficie contaminada.
20. Para el transvase de líquidos utilice bombas de transvase o dosificadores y evite “pipetear” con la boca.
21. Las prácticas que produzcan gases, vapores, humos o partículas, que pueden ser inhaladas, deben llevarse a cabo bajo cabina de extracción.
22. Verificar la ausencia de vapores inflamables antes de encender una fuente de ignición, ya que se pueden producir accidentes en la formación de incendios dentro del laboratorio.
23. Etiquetar todo material corrosivo, tóxico, inflamable, oxidante, radiactivo, explosivo o nocivo, entre otros, de acuerdo con lo establecido por el Sistema Globalmente Armonizado, para mayor información ver el siguiente enlace web [http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/ghs/ghs\\_rev04/Spanish/ST-SG-AC10-30-Rev4sp.pdf](http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/ghs/ghs_rev04/Spanish/ST-SG-AC10-30-Rev4sp.pdf).
24. El almacenamiento de sustancias químicas se debe realizar de acuerdo con la tabla de incompatibilidades, para ello es necesario clasificar cada una de las

sustancias químicas a almacenar (ver hoja de seguridad), de acuerdo con las nueve clases de riesgo y luego aplicar la tabla de incompatibilidades según el Anexo 1 del *“Manual para la adquisición y manejo seguro de medios de trabajo estanterías”*, tratando de respetar las distancias. Cuando por cuestiones de espacio esto no sea viable, es necesario ubicar las sustancias incompatibles, lo más alejadas posibles, en diferente módulo de estantería o gabinete y tratando de colocar en medio de las sustancias incompatibles sustancias que no reaccionen con ninguna de estas.

25. Se deben tener las hojas de seguridad y tarjetas de emergencia de cada sustancia, las cuales se pueden descargar del Software DATAQUIM, que se encuentra en la página web de la Universidad [www.unal.edu.co/dataguim](http://www.unal.edu.co/dataguim). Estas hojas de seguridad y tarjetas de emergencia deben imprimirse y tenerse en un lugar de fácil acceso, ya que estas deben ser de consulta permanente
26. En las áreas de los laboratorios donde se realice el almacenamiento de sustancias químicas se debe disponer de extintores multipropósito de 20 Lb, en un número suficiente dependiendo de la carga del combustible.
27. Es necesario llevar un registro de los inventarios de cada sustancia química, con el fin de hacer una rotación de inventarios adecuada, minimizar riesgos y deterioro del producto. Se utilizará el sistema FIFO “ primero en entrar primero en salir” (Organismo Internacional del Trabajo, 1998).
28. En el inventario se anotarán las cantidades de cada sustancia química, se describirá la ubicación exacta de cada uno de los productos y los materiales de los recipientes que las contienen.
29. Los recipientes deben permanecer herméticamente cerrados y deben encontrarse en perfecto estado (sin fisuras, golpes, entre otros). Se deben proteger de daños y en caso de almacenamiento en tambores se debe evitar que estos choquen unos

con otros. Lo anterior, con el fin de evitar derrames y mezclas con otros productos incompatibles (Organismo Internacional del Trabajo, 1998).

30. Los envases abiertos que por alguna razón hayan perdido las tapas deben cerrarse con cinta u otro elemento obturador antes de su recolocación en el área de almacenamiento y reenvase.
31. El almacenamiento debe ser ordenado, aplicando las normas de seguridad para evitar accidentes y no debe obligar a sobreesfuerzos del personal que los manipule por exceso de altura o peso (1.50 m de altura y para levantamiento para hombres 25 kg, para mujeres: 12.5 kg; para desplazamiento ocasional o con ayuda mecánica, para hombres: 50 kg y para mujeres: 25 kg) (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 1979).
32. Es necesario tener en cuenta los envases que contienen los líquidos corrosivos y tóxicos, ya que por ejemplo, el ácido fluorhídrico debe conservarse en botellas especiales ya que este ácido reacciona con el vidrio. No debe almacenarse cerca de recipientes de este material o de barro que contengan otros ácidos.
33. Para el almacenamiento es necesario tener en cuenta los productos químicos, como los metales de sodio y de potasio, que reaccionan con el agua, generando calor y gases inflamables o explosivos. Algunos catalizadores de polimerización, como los compuestos alquílicos de aluminio, reaccionan violentamente y prenden en contacto con el agua (Organismo Internacional del Trabajo, 1998).
34. Asegurar en posición vertical los cilindros de gases comprimidos y licuados, con pinzas, grampas, correas o cadenas a la pared, en sitios de poca circulación, protegidos de la humedad y fuentes de calor, de ser posible en el exterior.
35. Todo material, sustancia, elemento que sea descartado como residuo se dispondrá según la clasificación encontrada en el Plan de Gestión Integral de

Residuos Hospitalarios y Similares por ( Sistema de Gestion Ambiental),al igual el rotulado y etiquetado de las bolsas y disposición final de los mismos; y para los residuos Peligrosos se tendrán en cuenta las disposiciones según el “*Manual de Gestión Integral de Residuos Peligrosos, de la Universidad Nacional de Colombia*, para sustancias químicas, biológicas y radiactivas.

36. No tener instalaciones eléctricas precarias o provisionales. Se dará aviso inmediato al área de mantenimiento en caso de filtraciones o goteras que puedan afectar las instalaciones o equipos, al mismo tiempo que puedan provocar incendios por cortocircuitos. El mantenimiento de las instalaciones debe ser realizado por personal experto en la materia.

37. Divulgar entre las personas que ingresan al laboratorio la ubicación del botiquín, así como los elementos que lo componen para la atención de primeros auxilios.

#### **4. NORMAS ESPECÍFICAS SEGÚN LA CLASIFICACION DEL RIESGO**

En los laboratorios se presenta una clasificación del riesgo, dentro de los cuales se identifican cuatro de ellos asociados con el Riesgo Químico, Biológico, Físico (Radiación ionizante) y Mecánico. De acuerdo a ellos se establecen normas específicas de seguridad.

##### **4.1 NORMAS ESPECÍFICAS ASOCIADO CON RIESGO QUÍMICO.**

La seguridad forma parte de la Salud Ocupacional en los sitios de trabajo, se encuentran diversas sustancias químicas por lo cual se incluyen algunas normas para su manejo, almacenamiento y disposición de residuos. Dentro de las sustancias químicas se encuentra el sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA), el cual indica los peligros para la salud, físicos y el medio ambiente, (Naciones Unidas, 2011), para una ampliación de la información acerca de la clasificación y etiquetado se debe remitir al siguiente enlace web [http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/ghs/ghs\\_rev04/Spanish/ST-SG-AC10-30-Rev4sp.pdf](http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/ghs/ghs_rev04/Spanish/ST-SG-AC10-30-Rev4sp.pdf).

**Figura 1. Pictogramas SGA.**



**Fuente:** (Naciones Unidas, 2011)

1. Los químicos deben ser colocados en su lugar de almacenamiento tan pronto se terminen de usar; se debe evitar al máximo que los frascos permanezcan en los mesones o que obstruyan la libre circulación del personal ( Dirección Nacional de Laboratorios).
2. Evitar al máximo el desplazamiento dentro y fuera del laboratorio con recipientes de reactivos en las manos. Siempre que sea posible, utilizar un carro para trasportarlos ( Dirección Nacional de Laboratorios).
3. Los ácidos deben almacenarse separados de las bases, según la tabla de incompatibilidad del Sistema Globalmente Armonizado. Los ácidos minerales como él (Sulfúrico, Nítrico, Perclórico, entre otros), se deben separar de los solventes y otros combustibles ( Dirección Nacional de Laboratorios).
4. Los vapores y el calor producidos por ácidos son peligrosos, por tal motivo, se recomienda trabajar con estas sustancias en las cabinas de extracción y evitar el contacto con la piel y los ojos ( Dirección Nacional de Laboratorios).

5. En caso de contacto, lavar inmediatamente con abundante agua e informar el accidente ( Dirección Nacional de Laboratorios).
6. Los líquidos inflamables y combustibles deben almacenarse e cabinas aisladas, lejos de puertas o pasillos principales. No se deben guardar en cuartos fríos o neveras ordinarias. Mantenerlos lejos de fuentes de calor o de luz. (FREMAP, Mutua de Accidentes de Trabajo y Enfermedades, 2003)
7. Debe mantenerse un inventario de los reactivos del laboratorio en el que este indicada la fecha de compra, la fecha de inicio de utilización, y el periodo de vida media del reactivo (FREMAP, Mutua de Accidentes de Trabajo y Enfermedades, 2003).
8. En el almacenamiento de los reactivos, deben tenerse en cuenta que no deben colocarse juntos (FREMAP, Mutua de Accidentes de Trabajo y Enfermedades, 2003):
  - i. Oxidantes con: derivados halogenados, compuestos halogenados, metales.
  - ii. Ácidos con: oxidantes, bases fuertes, metales.
  - iii. Metales activos con: agua, ácidos, derivados halogenados.
9. Identifique el tipo de peligro de la sustancia en la etiqueta (Según lo establecido en el SGA) o en la ficha de seguridad (MSDS) (FREMAP, Mutua de Accidentes de Trabajo y Enfermedades, 2003).
10. Comprobar que la etiqueta del reactivo corresponda a este si prepara una solución, se debe identificar claramente con el rótulo de la Universidad Nacional de Colombia.
11. En caso de utilizar mecheros o cualquier tipo de fuente de calor hacerlo lejos de los recipientes de reactivos químicos (Universidad Santiago de Cali, 2008).
12. No se debe utilizar la campana extractora como almacenamiento de sustancias químicas (Universidad Santiago de Cali, 2008).

13. No conectar los equipos eléctricos si detecta daño en sus conexiones o cables, tampoco conecte muchos equipos a una misma toma, ya que puede sobrecargarla a más de 110V (Universidad Santiago de Cali, 2008).

14. Los productos químicos deben conservarse en distintos materiales en función con sus características (Universidad Santiago de Cali, 2008):

- i. Sustancias que atacan al vidrio: recipientes de materiales sintéticos o metálicos.
- ii. Sustancias que se descomponen a la luz: recipientes de vidrio opaco o vidrio oscuro.
- iii. Metales alcalinos: con capa protectora de solvente elevado al punto de ebullición
- iv. Cantidades de mercurio superiores a 3 kg: recipientes de acero con cierre de rosca en lo posible.

15. En caso de derrame de sustancias químicas, se debe tener en cuenta los siguientes requerimientos (Universidad Industrial Santander):

- i. Usar los elementos de protección personal, dotados a cada responsable del laboratorio, por parte de la División de Seguridad y Salud Ocupacional de la Universidad Nacional de Colombia.
- ii. Identificar la sustancia derramada y revisar las indicaciones en la hora de seguridad (MSDS)
- iii. Si se procede a la recolección del derrame, emplear los kits para sustancias químicas, como se indica en el *“Manual para el control de derrames de productos químicos de la División Nacional de Salud Ocupacional en la Universidad Nacional de Colombia”*.

16. En caso de que una sustancia entre en contacto con alguna parte del cuerpo (Universidad Industrial Santander):

- i. Con la piel consultar la ficha de seguridad de la sustancia para conocer el correcto procedimiento de primeros auxilios y algún efecto posterior.

- ii. Proceder a remover rápidamente las prendas y accesorios contaminados, proceder de inmediato según las condiciones establecidas por la ficha MSDS.
  - iii. Usar inmediatamente la fuente de lavajos por lo menos 30 minutos.
  - iv. Trasladar el paciente al aire fresco. Si no respira administrar respiración artificial (Evite el método boca a boca). Si respira con dificultad suministrar oxígeno. Mantenga la víctima abrigada y en reposo. Buscar atención médica inmediatamente, la víctima debe estar bajo observación médica mínimo 24 horas.
  - v. Lavar la boca con agua y la zona afectada con abundante agua, mínimo durante 15 min, si la irritación persiste repita el lavado, busque atención médica inmediatamente.
17. En caso de incendio, se debe evacuar o aislar el área de peligro al mismo tiempo que restringir el acceso a personal no autorizado. Usar equipo de protección personal, detener la fuga y retire los contenedores si no hay riesgo, mantenerlos refrigerados con agua. Usar la protección respiratoria (Universidad Industrial Santander).
- i. Utilizar el extintor apropiado :
    - Tipo A: Agua.
    - Multipropósito: ABC.
    - Electricidad y Combustibles: BC.
    - Solcaflam: equipos electrónicos.Si se conoce el manejo correcto, se considera que la magnitud de la emergencia puede ser controlada con éste.
  - ii. Evacuar el área y dirigirse al punto de encuentro, si no se conoce el manejo del extintor.
  - iii. No se debe refugiarse en baños ni rincones donde se puede quedar atrapado. Buscar la salida.

**Figura 2. Acto de apagar incendio.**



**Fuente:** (Universidad Industrial Santander)

18. Los residuos químicos que se genera en los laboratorios y talleres de la Sede Bogotá son almacenados y rotulados bajo las condiciones estipuladas en *“Plan de gestión integral de residuos o desechos peligrosos de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá – RESPEL; Sistema de Gestión Ambiental”*. Ver sección 2.2.3 Rotulado y envasado – 2.2.5 Recolección y disposición de residuos – 2.2.6 recolección de reactivos químicos en desuso y 2.2.7 Procedimiento de manejo especial de algunos residuos sólidos y líquidos de origen químico y especial.

#### 4.2 NORMAS ESPECÍFICAS ASOCIADO CON RIESGO BIOLÓGICO.

En este manual se enumeraran las practicas en los laboratorios que constituyen la base de las técnicas apropiadas para el desarrollo de las actividades académicas y de investigación en la Universidad, es importante que se lleven a cabo para la prevención de accidentes, al mismo tiempo para velar por la calidad de vida del personal directamente involucrado en dichas actividades. Por consiguiente se establecerán algunas normas de seguridad para los laboratorios con riesgo biológico.

**Figura 3. Ejemplo señalización puerta laboratorio.**



**PELIGRO BIOLÓGICO**

ACCESO RESTRINGIDO.  
SÓLO PERSONAL AUTORIZADO

Nivel de bioseguridad: \_\_\_\_\_

Investigador encargado: \_\_\_\_\_

En caso de emergencia, avísese a: \_\_\_\_\_

Teléfono diurno: \_\_\_\_\_

Teléfono particular: \_\_\_\_\_

Las autorizaciones de entrada deberán solicitarse al  
investigador encargado mencionado más arriba

**Fuente:** (OMS, Organización Mundial de la Salud, 2005)

1. El acceso al laboratorio estará limitado, a juicio del personal responsable cuando se hallen en experimentos o prácticas (OMS, Organización Mundial de la Salud, 2005).
2. Las superficies donde se trabajara deberán ser descontaminadas una vez al día y después del derrame de cualquier material infeccioso.
3. Está prohibido manipular los instrumentos de laboratorio con la boca, debido a que se puede presentar una ingestión de la sustancia y causar un efecto sobre la salud.

4. Antes de salir del laboratorio, el personal que haya manejado materiales o animales contaminados deberá realizar el lavado de manos y ojos según lo establecido en el *“Manual básico de Normas y Procedimientos en Salud Ocupacional – Bioseguridad, Dirección Nacional de Laboratorios, título 3 Normas de salud ocupacional, Subtítulo 3.2.2 Recomendaciones”*.
5. Cuando los agentes infecciosos que se manejen requieran del empleo de medidas de seguridad adicionales (Estar vacunado), en la puerta debe estar indicado claramente el símbolo de “Peligro o Riesgo Biológico” (OMS, Organización Mundial de la Salud, 2005).
6. Cuando se estén llevando a cabo ensayos al interior de la instalación, las puertas deben permanecer cerradas, para que el procedimiento se lleve a cabo de una manera segura.
7. Todas las actividades que estén relacionadas con la manipulación de materiales infecciosos serán realizadas en cabinas de bioseguridad.
8. Las superficies de trabajo de las cabinas u otros equipos de seguridad se descontaminarán una vez que el trabajo con el material infectado haya concluido.
9. Solo las personas expresamente autorizadas para ello tendrán acceso al laboratorio. Las personas con alto riesgo de contraer infecciones o aquellas que pueda ser peligroso tienen prohibida la entrada. La entrada tendrá medidas de seguridad adicionales (OMS, Organización Mundial de la Salud, 2005).
10. La ropa de cambio para el exterior se dejara en un vestuario exclusivo y será cambiada por la adecuada para cada laboratorio. Cuando se vaya a salir del laboratorio, esta se introducirá en un recipiente de transporte que será

descontaminada o se procederá a su eliminación y llevada al exterior (OMS, Organización Mundial de la Salud, 2005).

- 11.** Cada laboratorio deberá adoptar un manual de seguridad o de trabajo en el que se identifiquen los riesgos conocidos y potenciales, se especificaran las prácticas y los procedimientos encaminados a la eliminación o reducción al mínimo de dichos riesgos (OMS, Organización Mundial de la Salud, 2005).
- 12.** No se permitirá el acceso de niños en las zonas de trabajo del laboratorio (OMS, Organización Mundial de la Salud, 2005).
- 13.** Se deben usar guantes protectores apropiados para todos los procedimientos que puedan tener contacto directo o accidental con sangre, líquidos corporales y otros materiales potencialmente infecciosos o animales infectados. Una vez se utilicen los guantes se retiraran de forma aséptica y posterior al acto se procede al lavado de manos (OMS, Organización Mundial de la Salud, 2005).
- 14.** Todos los materiales, muestras y cultivos contaminados se deberán descontaminar antes de su eliminación o la esterilización para su reutilización de los instrumentos de vidrio como Cajas de Petri, Tubos de ensayo, entre otros (OMS, Organización Mundial de la Salud, 2005).
- 15.** La presentación personal de los estudiantes, docentes e investigadores debe ser impecable: uniforme, batas limpias y planchadas, manos limpias con uñas cortas (sin esmalte) ( Dirección Nacional de Laboratorios).
- 16.** Una vez finalizada la practica o actividad se debe proceder con la higiene del laboratorio ( Dirección Nacional de Laboratorios).

**17.** La separación de los residuos biológicos desde la fuente de generación en los laboratorios, se debe realizar según la clasificación establecida por el Sistema de Gestión Ambiental de la Universidad Nacional de Colombia en el “*PGIRS ( Sistema de Gestion Ambiental) ver sección 7.2.3 Segregación en la fuente – 7.2.4 Desactivación de los residuos hospitalarios y similares*”.

#### **4.3 NORMAS ESPECÍFICAS ASOCIADO CON RIESGO FÍSICO (RADIACIONES IONIZANTES).**

La protección de todo el personal del laboratorio estudiantes, docentes e investigadores que manipulan fuentes y/o sustancias radiactivas (Fuentes Gamma, Beta, Alfa, Radionucleídos, Isótopos) es un criterio muy importante para la Universidad Nacional de Colombia, por tal motivo se adoptan medidas y controles que aseguren las condiciones de trabajo en las áreas. A continuación se encontraran normas específicas para este riesgo:

**Figura 4. Pictograma Riesgo radiactivo.**



**Fuente:** (OMS, Organización Mundial de la Salud, 2005)

1. Solo tendrán acceso al laboratorio el personal autorizado y capacitado.
2. Los laboratorios deberán estar blindados según la fuente de radiación (Alfa, Beta, Gamma).

3. Se debe usar los elementos de protección personal cuando se manipule material radiactivo según el criterio establecido de dotación para los laboratorios por la División Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional, ver Anexo 1.
4. Se deberán rotular los recipientes de materiales radiactivos con el símbolo de “Radiación ionizante” según la OMS, señalar la identidad del radionúclido, su actividad y la fecha de empleo.
5. Revisar periódicamente los informes de dosimetría para verificar los límites de dosis, que se han presentado por la exposición a radiación ionizante. <sup>1</sup>
6. Una vez finalizadas las actividades se deberán limpiar las zonas del laboratorio.
7. No se deben introducir objetos personales como celulares, manillas, aretes de metal en el área del laboratorio donde se manipulan productos radiactivos, ya que pueden ocurrir accidentes con dichos objetos.
8. Se debe aplicar el procedimiento de lavado de manos después de finalizar cada actividad, aunque no se haya detectado contaminación, según el protocolo del Manual de Bioseguridad de Laboratorios de la Universidad Nacional de Colombia ( Dirección Nacional de Laboratorios).
9. Se debe manipular el material radiactivo en la zona específica dentro del laboratorio, sobre papel absorbente y bandejas, para evitar derrames accidentales.
10. Se debe trabajar en campana de gases cuando se use un radionúclido volátil como ejemplo el yodo, o se caliente una solución radiactiva.
11. Mantener los residuos radiactivos en contenedores cerrados según la segregación en la fuente establecido por el Sistema de Gestión Ambiental en el “RESPEL- ver sección 2.2.7 procedimientos de manejo especial de algunos residuos sólidos y líquidos de origen químico y especial “.

---

<sup>1</sup> <http://www.ingehominas.gov.co/getattachment/Nucleares/Otras-actividades/memorias-Curso-P-R-.pdf.aspx> (Ministerio de Minas y Energía, INGEOMINAS, 2002)

- 12.** No permanezca en el área del laboratorio donde se encuentran las fuentes de radiación más tiempo que el necesario, se debe tener en cuenta las recomendaciones de seguridad remitidas por el fabricante de los equipos en las fichas de seguridad ( Universidad de Barcelona, Unidad Técnica de Protección radiológica, Centros Científicos y Tecnológicos , 2010).
- 13.** No se debe dejar la fuente encendida, deberá asegurarse que ninguna persona ingrese inadvertidamente, al mismo tiempo que indicar con la señalización de “Fuente Encendida” claramente visible para todo el personal ( Universidad de Barcelona, Unidad Técnica de Protección radiológica, Centros Científicos y Tecnológicos , 2010).
- 14.** La manipulación de las fuentes radiactivas no encapsuladas, se deberán hacer sobre superficies no porosas, cubierta por un material desechable que pueda adsorber los líquidos derramados accidentalmente. Dicho material (papel filtro, entre otros) que se moje será considerado como residuo radiactivo ( Universidad de Barcelona, Unidad Técnica de Protección radiológica, Centros Científicos y Tecnológicos , 2010).
- 15.** Se evitará el transporte del material radiactivo, en caso de ser necesario se realizara en su recipiente correspondiente para reducir las consecuencias de accidentes, actividad llevada a cabo por el encargado del laboratorio, teniendo en cuenta que su recolección la realizara el Sistema de Gestión Ambiental con su debido reporte ( Universidad de Barcelona, Unidad Técnica de Protección radiológica, Centros Científicos y Tecnológicos , 2010).
- 16.** Se debe tener en cuenta las normas de seguridad brindadas por el fabricante del equipo y la hoja de seguridad del isótopo.
- 17.** En salas de Rayos x (Fuentes Gamma)se deberá tener en cuenta las siguientes normas de trabajo ( Universidad de Barcelona, Unidad Técnica de Protección radiológica, Centros Científicos y Tecnológicos , 2010):

- I. Las puertas de la sala de exploración deben permanecer cerradas mientras se están utilizando los equipos de Rayos X.
- II. El haz de luz no se deberán dirigir a los puestos de control, ventanas, cámara oscura; ya que puede alterar el procedimiento de toma en el paciente.
- III. Durante los periodos de irradiación (radiografía, entre otros) todo el personal deberá permanecer en la zona blindada (Zona controlada y vigilada).
- IV. El dosímetro se debe llevar puesto mientras se realizan los trabajos, se guardaran en sitios alejados del haz de radiación cuando se finaliza la jornada laboral.
- V. Se debe limitar el número de personas, estará prohibido la entrada a mujeres gestantes y personas menores a 18 años.
- VI. Registrar el nombre, fecha, número de exposiciones y técnica radiográfica empleada.

#### **4.3 NORMAS ESPECÍFICAS ASOCIADO CON RIESGO MECÁNICO.**

En los laboratorios de la Universidad Nacional de Colombia se llevan a cabo actividades diarias rutinarias que requieren de un personal capacitado o entrenado en la manipulación de herramientas y/o máquinas, debido a estas condiciones es relevante destacar la intervención por parte de la División Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional y su equipo de trabajo, en los procedimientos de operación de dichas maquinas por medio de la aplicación de prácticas y actos que contribuyen a la condición segura de los lugares de trabajo, por ello se mencionaran algunas de ellas:

**FIGURA 5. RIESGO MECÁNICO.**



**Fuente:** Universidad de los andes, Venezuela.

1. No operar las maquinas sin tener previo conocimiento y capacitación para la misma.
2. Verificar que las piezas de la maquina estén fijas antes de ponerla en funcionamiento, ya que pueden causar un atrapamiento de las mismas piezas.
3. Mantener las superficies (suelo) libre de residuos de combustibles como grasas, aceites, gasolina, ACPM, también de piezas y herramientas de trabajo, evitando una caída del personal del área.
4. No se debe abandonar una maquina que esté en funcionamiento, se cerciorará que esté totalmente apagada, que sus piezas estén en el lugar correcto, respetando la delimitación de la misma.
5. En cuanto a herramientas de mano se deben seguir los siguientes procedimientos:
  - I. Seleccionar la herramienta adecuada al tipo de trabajo a realizar.
  - II. En caso de duda sobre la utilización correcta de una determinada herramienta, solicite aclaraciones al jefe inmediato antes de su uso-
  - III. Emplear herramientas aisladas o no conductoras, para trabajos en instalaciones eléctricas de baja o alta tensión.

- IV. Verificar que las herramientas estén en un buen estado, si no es así, tome otra herramienta y pase un reporte por escrito al jefe inmediato, con el fin de que estas sean arregladas o reemplazadas.
  - V. Se deben colocar las herramientas en su funda correspondiente y ubicarlos en sus lugares indicados de manera segura.
  - VI. Limpiar las herramientas, de manera periódica, de modo tal que se haga un mantenimiento preventivo.
  - VII. Aquellas herramientas que estén en buen estado se deberá verificar, inspeccionando cuidadosamente los mangos, filos, zonas de ajuste, partes móviles, partes cortantes y susceptibles de proyección.
6. En cuanto a maquinas con alto potencial de accidentalidad se deben seguir los siguientes condiciones, que se encuentran en el *“Manual para la adquisición y manejo seguro de medios de trabajo, División Nacional de Salud Ocupacional, Universidad Nacional de Colombia y en la Resolución 2400 de 1979 por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social”* :
- I. La limpieza y engrasado de las maquinas, motores, transmisiones, no podrán hacerse sino por el personal entrenado y solo cuando se encuentren en reposo y bajo la acción del dispositivo de seguridad contra arranques accidentales (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 1979).
  - II. Todos los trabajadores al servicio de las maquinas, motores y transmisiones en general, llevaran para el trabajo prendas de vestir ajustadas, sin partes sueltas o flojas, en el caso de las mujeres llevarán el cabello recogido.
  - III. Ningún trabajador quitara o anulara las guardas, aparatos o dispositivos de seguridad que protejan una máquina o una parte de la misma que sea peligrosa, excepto cuando la máquina esté parada con el fin de arreglar o reparar dichos resguardos, accesorios o dispositivos (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 1979).

- IV. Los operadores de maquinas eléctricas no deberán trabajar sobre pisos húmedos o pisos metálicos y sus vestimentas estarán completamente secas (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 1979).
- V. Todo trabajador que utilice maquinas accionadas por fuerza motriz, tendrá a su disposición gafas y protección respiratoria de libre mantenimiento para material particulado y máscaras con filtros electrostáticos avanzadas cuando se encuentre expuesto a polvos perjudiciales con eficiencia del 99%.
- VI. En todos los establecimientos de trabajo en donde se lleven a cabo operaciones y/o procesos que integran aparatos, maquinas, equipos, herramienta y demás instalaciones locativas necesarias para su funcionamiento que ente caso son los laboratorios y talleres, utilizarán los colores básicos recomendaciones por la American Standards Association (A.S.A) ahora la ANSI y otros colores específicos para identificar los elementos, materiales, entre otros. Además de elementos que determinen y/o prevengan riesgos que puedan causar accidentes o enfermedades profesionales (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 1979).

#### 4.4 ¿QUÉ DEBE HACER SI TIENE UN ACCIDENTE DE TRABAJO?

1. Avisar al feje inmediato sobre la ocurrencia del Accidente de trabajo y buscar atención de primeros auxilios.
2. Reportar el Accidente de Trabajo a la División Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional o quien haga sus veces en las Sedes.
3. Si la **urgencia** es vital, se debe llevar al trabajador accidentado a la institución de salud más cercana, donde debe ser atendido (Ley 100 de 1993; Decreto 1295 de 1994; Resolución 156 del 2005). Es obligación de todas las instituciones de salud del país brindar la atención de urgencias al accidentado.
4. Si la **urgencia** no es vital, el trabajador puede acudir a la IPS de su respectiva EPS o a las IPS's de la Red Asistencial de la ARL Positiva, consultando ubicación y teléfonos a través de la línea de atención 3307000 en Bogotá ó a Nivel Nacional al 018000111170; servicio que funciona las 24 horas (en todo caso, deberá reportar a

la División Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional o quien haga sus veces en las sedes, el Accidente de Trabajo).

5. Si el accidente es de riesgo biológico, comunicarse de manera inmediata para seguir el Protocolo establecido para dichos casos, a la línea de atención 3307000 en Bogotá ó a Nivel Nacional al 018000111170.

## 5. ANEXOS.

### 5.1. ANEXO 1 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA LABORATORIOS Y TALLERES.

| TIPO DE PROTECCION                     | DETALLE   |
|--|---|
| <b>PROTECCION PARA MANOS</b>           | Guante vaqueta tipo Ingeniero                                   |
|  | Guante Neopreno corto   |
|  | Guante caucho CAL. 25   |
|  | Guante N-DEX azul ANSELL  |
|  | Guante de cirugía látex   |
|  | Guante en carnaza combinado con canvas                          |
|  | Guante para soldador  |
|  | Guantes de nitrilo, longitud 13" recubierto interiormente       |
|  | Guantes de vaqueta tipo ingeniero                               |
|  | Guantes en vaqueta extra largo, hasta el codo                   |
|  | Guantes crusader flex   |
|  | Guantes de vaqueta combinado con canvas en tela tipo mosquetero |
|  | Guante en nomex aluminizados                                    |
|  | Guantes de carnaza combinado con canvas tela                    |
|  | Guantes para soldador en carnaza de 14 pulgadas.                |
|  | Guantes neopreno Ref- 6784 R -10 vidrio                         |
|  | Guantes neopreno corto  |
| Guantes de caucho calibre 25 - 35 - 50 |   |

| TIPO DE PROTECCION             | DETALLE   |
|--------------------------------|---|
|                                | Guantes de trabajo en hilaza con recubrimiento de pvc o nitrilo por una cara        |
|                                | Guantes de trabajo en hilaza  |
|                                | Guante en nitrilo 18" largo REF 11A37-175-8   |
|                                | kit de guantes para protección en riesgo eléctrico                                  |
|                                | guante criogénico expos a bajas temperaturas  |
| <b>PROTECCION RESPIRATORIA</b> | Respirador polvo y/o soldadura Ref. 8214 3M   |
|                                | Respirador polvo y material particulado Ref N-95 9010                               |
|                                | Respirador de libre mantenimiento para polvo olores molestos vapores orgánicos 8247 |
|                                | Tapaboca con elástico color azul o blanco caja por 50 unidades                      |
|                                | Respirador de libre mantenimiento para polvos-neblinas y material particulado 9010  |
|                                | Respirador de libre mantenimiento /manejo enfermedades /tuberculosis ref. 1860      |
|                                | Respirador de libre mantenimiento 3 panales p-3 c/ válvula cfc ref. 9332            |
|                                | Respirador de libre mantenimiento para material particulado y gases acidos 8246     |
|                                | Respirador de libre mantenimiento para /soldadura inclusive ref. 8214               |
|                                | Pieza facial cara completa Ref. 6100-1a   |
|                                | Pieza facial media cara ref. 6200   |
|                                | Cartucho p/formaldehido línea 6000 ref. 6006  |
|                                | Cartucho línea 6000 ref. 6004   |
|                                | Cartucho p/vapores orgánicos línea 6000 ref. 6001                                   |
|                                | Cartucho p/formaldehido línea 6000 ref. 6005  |

| TIPO DE PROTECCION                       | DETALLE   |
|--|---|
|  | Cartucho línea 6000 ref. 6009 mercurio  |
|  | Unidades de vapores orgánicos y gases ácidos línea 6000 ref. 6003   |
|  | Filtro n95 p/material particulado serie ref. 5n11   |
|  | Retenedor de/cartuchos y filtros p/ respiración ref. 501  |
|  | Respirador para material partícula do y gases ácidos REF. 8242 3M   |
| <b>PROTECCION VISUAL, CABEZA Y OIDOS</b> | Visor para careta facial de Policarbonato   |
|  | Caretta facial completa de bicarbonato  |
|  | Caretta para soldadura lente auto oscurescente speed glass norma ansi z 871-1989r                               |
|  | Anteojoo diseño moderno, montura en nylon, brazos graduables. lente claro                                       |
|  | Anteojoo combinado en colores, (uv antiempañante, antirraya dura) ref. ar 038-c. lente oscuro                   |
|  | Casco de seguridad versatile, norma ansi z-89.1. color blanco y con barbuquejoo sistema de ratchet ref. 10095   |
|  | Tapa oídos tipo copa  |
|  | Casco de seguridad versatile, norma ansi z-89.1: color amarillo y con barbuquejoo sistema de ratchet ref. 10095 |
|  | Caretta multiusoo elite con visor en acetato  |
|  | Protectores auditivos tipo copa   |
|  | Protectores auditivos de inserción  |
|  | Caretta ára soldar (ARGON) autooscurescente   |
|  | Visor tipo burbuja en policarbonato   |
|  | Lente oscuro para careta de soldadura   |
|  | Monogafa google REF S3960 CF uvex manejo de químicos  |

| TIPO DE PROTECCION   | DETALLE   |
|----------------------|---|
|                      | Lente transparente 9-179 ( PARA CARETA SOLDA                            |
|                      | Gorro circular ajustable color azul                                     |
|                      | Caretas para uso médico y odontológico                                  |
|                      | Visor para careta de guadañador   |
|                      | Casco para motociclista   |
| PROTECCION CORPORAL  | Peto amarillo con capa de tela en poliéster recubierta en pvc cal 25    |
|                      | Peto en carnaza LARGO   |
|                      | Overol para soldador  |
|                      | Conjunto impermeable 2 piezas pvc cal. 16 color amarillo                |
|                      | Poncho impermeable con capota   |
|                      | Conjunto impermeable 3 piezas para motociclista (con zapatones)         |
|                      | Conjunto acolchado para bajas temperaturas                              |
|                      | Delantal especial para frigorífico                                      |
|                      | Pares de canilleras y rodilleras para guadañar                          |
| CALZADO DE SEGURIDAD | Par de botas de labor dieléctrica sin puntera                           |
|                      | Par de botas bota de labor dieléctrica con puntera                      |
|                      | Par de bota de caucho caña alta en pvc color negro y/o amarillo         |
|                      | Par de botas de caucho antideslizante con puntera y entresuela de acero |
| PRENDAS DE LABOR     | Bata en dril raza color blanco  |
|                      | Conjunto para motociclistas   |
|                      | Bata blanca en lino   |

| TIPO DE PROTECCION | DETALLE   |
|--------------------|---|
|                    | Bata en dril raza color azul oscuro   |
|                    | Conjunto en material antiluido  |
|                    | Conjunto tipo terapeuta en material índigo color a escoger                      |
|                    | Zapato para dama en cuero blanco, azul o negro, tacón corrido de 2.5 cm de alto |
|                    | Zapato deportivo tipo tenis   |
|                    | Overol enterizo color blanco y azul   |
|                    | Conjunto en jean chaqueta y pantalón  |
|                    | Conjunto en dril dos piezas color azul  |
|                    | Overol en dril raza color caqui   |
|                    | Camisetas en manga corta  |
|                    | Overol enterizo rojo  |
|                    | Camibuzo mangalarga   |
|                    | Pantalón camuflado  |
|                    | Sudadera en vendaval  |
|                    | Cachuchas en dill bordadas  |

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- Dirección Nacional de Laboratorios. (s.f.). *Manual Básico de Normas y Procedimientos en Salud Ocupacional - Bioseguridad*. Bogotá: Paramericana Formas e Impresos S.A.
- Sistema de Gestión Ambiental. (s.f.). *Plan de Gestión Integral de residuos hospitalarios y similares para la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá*. Bogotá: Unidad de Publicaciones, Facultad de Ingeniería.
- Universidad de Barcelona, Unidad Técnica de Protección radiológica, Centros Científicos y Tecnológicos. (2010). *Resumen Manual de Protección Radiológica de la Universidad de Barcelona*. Recuperado el 2 de Octubre de 2012, de <http://www.ub.edu/spr/spr/pdf/Resumen-ManualPR-generico-cast-dic2010.pdf>
- FREMAP, Mutua de Accidentes de Trabajo y Enfermedades. (2003). *Manual de Seguridad y Salud en Laboratorios*. Recuperado el 23 de Noviembre de 2012, de Manual de seguridad y Salud en Laboratorios FREMAP: <http://www.ictp.csic.es/intranet/prl/1.Manual%20Laboratorios.pdf>
- Ministerio de Minas y Energía, INGEOMINAS. (2002). *Curso de protección radiológica para el manejo de material radiactivo*. Recuperado el 10 de Octubre de 2012, de <http://www.ingeminas.gov.co/getattachment/Nucleares/Otras-actividades/memorias-Curso-P-R-.pdf.aspx>
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (1979). *Resolución 2400 de 1979*. Recuperado el 5 de Octubre de 2012, de Disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo: <http://www.ilo.org/dyn/travail/docs/1509/industrial%20safety%20statute.pdf>
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (22 de Mayo de 1979). *Resolución 2400 de 1979*. Recuperado el 4 de Octubre de 2012, de <http://www.ilo.org/dyn/travail/docs/1509/industrial%20safety%20statute.pdf>
- Naciones Unidas. (2011). *Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos SGA*. Nueva York y Ginebra: Copyright Naciones Unidas, Numero de venta s.11.II.E.6.
- OMS, Organización Mundial de la Salud. (2005). *Manual de Bioseguridad en el Laboratorio, Tercera Edición*. Recuperado el 23 de Octubre de 2012, de [http://www.who.int/csr/resources/publications/biosafety/CDS\\_CSR\\_LYO\\_2004\\_11SP.pdf](http://www.who.int/csr/resources/publications/biosafety/CDS_CSR_LYO_2004_11SP.pdf)

Organismo Internacional del Trabajo. (1998). *Enciclopedia de la OIT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo*. Recuperado el 4 de Noviembre de 2012, de <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo1/sumario.pdf>

Universidad Industrial Santander. (s.f.). *Sistema Gestión Calidad, Cartilla Laboratorios*. Recuperado el 23 de Octubre de 2012, de [http://www.uis.edu.co/webUIS/es/sistemaGestionCalidad/cartilla\\_laboratorios\\_web/cartilla\\_laboratorios\\_web/index.html](http://www.uis.edu.co/webUIS/es/sistemaGestionCalidad/cartilla_laboratorios_web/cartilla_laboratorios_web/index.html)

Universidad Santiago de Cali. (2008). *Manual de Seguridad Química*. Recuperado el 23 de Octubre de 2012, de [http://www.usc.edu.co/laboratorios/files/Manual\\_Seguridad\\_Quimica\(2\).pdf](http://www.usc.edu.co/laboratorios/files/Manual_Seguridad_Quimica(2).pdf)