

	<b>Secretaría de Trabajo</b>	UNRC-SySO-NB-001
	<b>Manual de Seguridad y Salud Ocupacional</b>	Revisión: 00
	Normas de seguridad en laboratorios y talleres de docencia e investigación	Fecha: 25/11/14
		<i>Página 1 de 15</i>

## NORMAS DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS Y TALLERES DE DOCENCIA E INVESTIGACIÓN

### LISTA DE DISTRIBUCIÓN

- |   |
|---|
| 1. Facultades de la UNRC<br>2. Secretarías del Rectorado de la UNRC |
|---|

### CONTROL DE CAMBIOS

Rev.	Fecha	Autor del cambio	Naturaleza del cambio
00	25/11/2014	Secretaría de Trabajo	Elaboración de la Norma Básica.

### DOCUMENTOS ASOCIADOS

Documento	Descripción	Ubicación

Elaborado	Revisado	Aprobado
Firma:	Firma:	Firma:
Aclaración:	Aclaración:	Aclaración:
Fecha	Fecha	Fecha
Firma:	Firma:	Firma:
Aclaración:	Aclaración:	Aclaración:
Fecha	Fecha	Fecha

	<b>Secretaría de Trabajo</b>	UNRC-SySO-NB-001
	<b>Manual de Seguridad y Salud Ocupacional</b>	Revisión: 00
	Normas de seguridad en laboratorios y talleres de docencia e investigación	Fecha: 25/11/14
		<i>Página 2 de 15</i>

## 1. OBJETIVO

El presente documento tiene por objeto establecer las normas básicas de seguridad a considerar para la realización de actividades que se realicen en los laboratorios, talleres, consultorios, quirófanos y demás ámbitos de las diferentes facultades de la Universidad Nacional de Río Cuarto, donde se lleven a cabo actividades de docencia, investigación y/o extensión.

## 2. RESPONSABILIDADES

El responsable de cada sector (laboratorio, taller, consultorio, etc.) deberá conocer las normas de higiene y seguridad en el ámbito de su trabajo. Además deberá velar por el cumplimiento de la presente normativa por parte de todos los usuarios del sector (docentes, no docentes, alumnos, personas que realicen tareas de limpieza, prestadores de servicios externos, etc.).

Será su responsabilidad garantizar que todos los usuarios de las instalaciones conozcan las tareas a realizar, los riesgos que las mismas implican, la forma de minimizarlos y el correcto uso de los elementos de seguridad.

También será su responsabilidad garantizar la existencia de los medios de protección (individuales y colectivos) para la realización de las actividades programadas. En caso de no disponerse de algunos de los elementos de protección necesarios, la actividad no deberá llevarse adelante.

El responsable de cada sector podrá designar a personas que se aboquen a tomar los recaudos necesarios y realizar la supervisión de las tareas realizadas en el mismo, a los fines de cumplir las normativas correspondientes.

Los usuarios de los diferentes sectores deberán respetar la presente normativa, así como las indicaciones de la persona responsable durante la realización de las diferentes actividades (Ej. docente en la realización de un práctico).

## 3. DESCRIPCIÓN

### 3.1 Elementos de seguridad

Los sectores de trabajo deberán disponer tanto de elementos de protección colectiva como de protección individual (personal).

#### Elementos y medios de protección colectiva

Los laboratorios, en función de su peligrosidad, el uso que se haga de productos químicos, su carga de fuego, etc., deberán disponer de cabinas extractoras de gases, duchas de seguridad, lavaojos de emergencia, extintores, botiquín de primeros auxilios e iluminación de emergencia (si el lugar no recibe luz natural o si se realizan actividades en horarios donde no hay luz natural).

	<b>Secretaría de Trabajo</b>	UNRC-SySO-NB-001
	<b>Manual de Seguridad y Salud Ocupacional</b>	Revisión: 00
	Normas de seguridad en laboratorios y talleres de docencia e investigación	Fecha: 25/11/14
		<i>Página 3 de 15</i>

Además de extintores, deberán existir próximas a los laboratorios bocas de incendio equipadas con manguera (BIEs) donde así lo determine el Servicio de Higiene y Seguridad.

### **Elementos de protección individual-personal (EPP)**

Las actividades en los laboratorios y talleres deberán realizarse con los EPP acordes a las tareas a realizar. Dichos EPP deben haber sido previamente definidos en los procedimientos o instructivos de trabajo, los cuales son elaborados por los responsables de las tareas (docencia, investigación o extensión) y revisados por el Servicio de Higiene y Seguridad de la Secretaría de Trabajo, según procedimiento UNRC-SySO-PR-001.

La Secretaría de Trabajo debe poner a disposición los medios necesarios para la provisión, a los trabajadores de la UNRC, de los EPP necesarios para las actividades de docencia.

Los estudiantes deberán acudir al laboratorio de prácticas provistos de los medios de protección individuales que juzguen necesarios los responsables de laboratorios docentes. En el caso de laboratorios en los que se manipulen productos químicos, estos medios incluirán guardapolvo, gafas de seguridad y guantes de látex. Las gafas de seguridad homologadas deberán proteger contra proyecciones de ácidos, bases y partículas de vidrio, como mínimo.

Los responsables de los laboratorios deberán asegurar la provisión de otros medios de protección individual para tareas específicas, tales como: guantes de protección específica (para trabajo con muestras a temperaturas extremas, para protección contra mordeduras de animales de laboratorio, etc.), máscaras para gases y cualquier otro elemento de protección que se considere necesario de acuerdo a la tarea a desarrollar.

## **3.2. Prevención de riesgos en los laboratorios de docencia e investigación**

A continuación se detallan un conjunto de normas y recomendaciones a los fines de evitar accidentes de trabajo y efectos nocivos de sustancias químicas y biológicas sobre el organismo que puedan ocasionar enfermedades profesionales.

### **3.2.1 Normas generales**

- En todos los laboratorios donde exista riesgo químico, físico, biológico, radiológico o eléctrico deberá existir una copia de esta Normativa de Seguridad en lugar accesible.
- El responsable y todos los usuarios de laboratorios deben estar familiarizados con el procedimiento de respuesta ante emergencias de la UNRC. Además deben conocer las vías de evacuación establecidas, así como la ubicación de extintores, duchas y lavaojos de emergencia.
- Los responsables de los laboratorios organizarán las prácticas de forma tal que durante la realización de los experimentos, por parte de los estudiantes, se halle presente en todo momento, al menos, un profesor o investigador responsable. Nunca pueden trabajar alumnos solos.

	<b>Secretaría de Trabajo</b>	UNRC-SySO-NB-001
	<b>Manual de Seguridad y Salud Ocupacional</b>	Revisión: 00
	Normas de seguridad en laboratorios y talleres de docencia e investigación	Fecha: 25/11/14
		<i>Página 4 de 15</i>

- Se evitará trabajar solo en laboratorios de investigación. En el caso de que resulte imprescindible, el investigador deberá asegurar que exista comunicación con otros investigadores en laboratorios próximos, con la facultad o con el Dpto. de Seguridad y Control (los fines de semana).
- Se debe asegurar que la última persona en salir o cerrar el laboratorio revise el estado de las llaves de gases y salidas de agua (deben estar cerradas), además deberá corroborar que no queden operaciones funcionando que resulten peligrosas tales como destilaciones, reacciones, etc.
- No está permitido comer, beber o fumar dentro del laboratorio.
- No se debe tocar la boca, la cara, el cuello o el cabello con los dedos durante la realización de prácticas en los laboratorios.
- Se debe utilizar vestimenta adecuada y elementos de protección personal de acuerdo a las indicaciones del responsable (guardapolvo, calzado de seguridad, gafas de seguridad, etc.).
- No está permitido almacenar alimentos y/o bebidas dentro del laboratorio.
- Se debe verificar periódicamente el correcto funcionamiento de duchas y lavaojos de emergencia.
- Los guantes descartables deben descartarse al alejarse de la mesada de trabajo (no tocar otros elementos del laboratorio con los guantes puestos).
- Todo accidente o incidente debe informarse al responsable.
- El responsable debe asegurar que el botiquín de primeros auxilios se encuentra en condiciones de uso.
- El área de trabajo debe mantenerse limpia y ordenada. No deben colocarse libros, abrigos u otros elementos sobre la mesada de trabajo.
- El guardapolvo sirve para protegerse del contacto accidental con contaminantes, por lo que su uso debe quedar restringido a los laboratorios. Está prohibido entrar con guardapolvo de laboratorio en el comedor, biblioteca, y otros espacios de uso común fuera del área de laboratorios.
- Si no se dispone de información de algún producto (no está etiquetado o identificado) el mismo debe descartarse como residuo peligroso, nunca se debe probar ni oler para tratar de identificarlo.
- Mantener el material de vidrio limpio, con cantos pulidos y en buen estado. Reponer inmediatamente cualquier unidad rota o que haya sufrido un golpe fuerte (aunque no se aprecie rotura o grieta a simple vista).
- No forzar directamente la separación de tapas, vasos o recipientes de vidrio que hayan quedado obturados unos dentro de otros. Consultar al profesor el procedimiento correcto y seguro.

	<b>Secretaría de Trabajo</b>	UNRC-SySO-NB-001
	<b>Manual de Seguridad y Salud Ocupacional</b>	Revisión: 00
	Normas de seguridad en laboratorios y talleres de docencia e investigación	Fecha: 25/11/14
		<i>Página 5 de 15</i>

### 3.2.2 Riesgo químico

#### Manipulación

Los responsables que manipulen sustancias químicas deben conocer las propiedades físico-químicas, el efecto que producen sobre la salud y la forma de disminuir su incidencia nociva.

- Se deben poseer las hojas de seguridad de las sustancias químicas que se manipulan en el laboratorio en un lugar accesible e identificado.
- Utilizar gafas de seguridad homologadas en todo momento en los laboratorios en los que se manipulen o almacenen productos químicos, aunque se usen lentes graduados. Las gafas homologadas deben proteger también lateralmente a los ojos. Los usuarios de lentes de contacto no sólo no están protegidos contra proyecciones, sino que son particularmente vulnerables a ellas si no llevan además gafas de seguridad homologadas dado que la presencia de la lente de contacto dificulta el lavado del ojo necesario ante una salpicadura de líquido o proyección de alguna partícula.
- La protección ocular será necesaria, además de para el uso de sustancias químicas, siempre que se puedan producir proyecciones a los ojos. Así, por ejemplo, el trabajo con vidrio, polvo o virutas, que puedan eventualmente ser proyectados, líquidos inoocuos pero calientes o a temperaturas criogénicas (por ejemplo nitrógeno líquido), etc., exigirá igualmente el uso de gafas de seguridad.
- El trabajo con láseres requiere el uso de gafas homologadas especiales.
- Deben seguirse las normas de calentamiento al fuego de muestras de trabajo en tubos de ensayo, vasos, etc. que explique el profesor para evitar proyecciones sobre uno mismo o sobre otras personas.
- Debe utilizarse el guardapolvo en el laboratorio en todo momento.
- El trasvase de sustancias peligrosas deberá realizarse siempre en una cabina extractora de gases. Los trasvases de sustancias inflamables deben realizarse lejos de focos de calor.
- Evitar que ocurran vertidos empleando para el trasvase de líquidos embudos, dosificadores, sifones, etc.
- No verter nunca agua sobre ácidos concentrados. Verter siempre el ácido, en pequeñas cantidades, sobre el agua agitando constantemente asegurando refrigeración exterior suficiente.
- Las mezclas de ácido nítrico con muchas sustancias son potencialmente explosivas.
- No se debe tocar ningún compuesto químico con las manos. Es conveniente utilizar espátula para trasvasar sólidos.
- Utilizar guantes de látex cuando se manipulan productos tóxicos y/o peligrosos. Muchos disolventes disuelven la grasa de la piel, otros compuestos producen picores, irritación, alergias, etc. Utilizar guantes que ofrezcan una mayor protección (por ejemplo de neopreno) al manipular ácidos, bases concentradas, o productos químicos muy tóxicos (por ejemplo derivados de mercurio, arsénico y selenio).

	<b>Secretaría de Trabajo</b>	UNRC-SySO-NB-001
	<b>Manual de Seguridad y Salud Ocupacional</b>	Revisión: 00
	Normas de seguridad en laboratorios y talleres de docencia e investigación	Fecha: 25/11/14
		<i>Página 6 de 15</i>

- La manipulación de productos tóxicos y/o peligrosos se realizará siempre en cabina con el sistema de extracción en funcionamiento. Se asegurará que la ventana de la cabina se halle lo más baja posible para aumentar la eficacia de la extracción y minimizar el riesgo de inhalación, incendio y explosión.
- Los recipientes de productos químicos deben quedar cerrados después de utilizarlos. Muchos de ellos tienen una presión de vapor elevada (ácido clorhídrico, amoníaco, etc.) y liberan gran cantidad de vapores nocivos o que, cuando menos, contribuyen a enrarecer el aire que se respira en el laboratorio.
- Las cabinas extractoras que contengan productos químicos permanecerán con el sistema de extracción en funcionamiento cuando el laboratorio se halle ocupado.
- Los ácidos fuertes o sustancias volátiles deben ubicarse en campanas únicamente para su contención.
- Solo podrá trabajarse con gases, vapores, humos o partículas en laboratorios que posean sistemas de extracción adecuados.
- No se deben dejar los recipientes con sustancias químicas destapados.

### Envases

- Los reactivos deben estar contenidos en recipientes de tamaño adecuado para su uso, evitar siempre que sea posible el trasvase o traslado a otro laboratorio. El envase deberá ser adecuado a la sustancia a contener y la cantidad a utilizar.
- Se debe tener en cuenta el posible efecto corrosivo que las sustancias químicas y agentes físicos (temperatura, radiación solar, etc.) puedan tener sobre el material del envase.
- Los recipientes de pequeña capacidad que contengan sustancias corrosivas (ácidos y álcalis) deberán ubicarse separados entre sí y sobre bandejas de polietileno de alta densidad o de policarbonato, según su compatibilidad, para contener derrames (volcado o roturas).
- Los recipientes de vidrio deberán utilizarse para almacenar pequeñas cantidades de productos. Los envases deben transportarse protegidos y las botellas con cantidades superior a 2 litros deben poseer un asa para facilitar el uso.

### Etiquetado

- Cada reactivo debe estar identificado correctamente con etiquetas normalizadas.
- Cuando se realicen trasvases de sustancias químicas, debe etiquetarse el nuevo recipiente con etiquetas iguales que la del recipiente original.

### Almacenamiento

- Se deben almacenar las sustancias químicas en lugares destinados para tal fin, tales como armarios de seguridad o drogueros.
- Los materiales inertes se deben utilizar para separar sustancias incompatibles.

	<b>Secretaría de Trabajo</b>	UNRC-SySO-NB-001
	<b>Manual de Seguridad y Salud Ocupacional</b>	Revisión: 00
	Normas de seguridad en laboratorios y talleres de docencia e investigación	Fecha: 25/11/14
		<i>Página 7 de 15</i>

- Las sustancias peligrosas se almacenaran agrupadas por el tipo de riesgo que pueden ocasionar y respetando la incompatibilidad entre ellas:

	Explosivos	Comburentes	Inflamables	Tóxicos	Corrosivos	Nocivos
Explosivos	Si	-	-	-	-	-
Comburentes	-	Si	-	-	-	(2)
Inflamables	-	-	Si	-	(1)	Si
Tóxicos	-	-	-	Si	Si	Si
Corrosivos	-	-	(1)	Si	Si	Si
Nocivos	-	(2)	Si	Si	Si	Si

(1) Se podrá almacenar conjuntamente si los productos corrosivos no están envasados en recipientes frágiles

(2) Podrán almacenarse juntos si se adoptan ciertas medidas de prevención

- No deben almacenarse líquidos por encima del nivel de los ojos.
- No deben ubicarse botellas o recipientes de vidrio en el suelo.
- Se deben efectuar compras pequeñas adecuadas al consumo.
- Se debe mantener un listado actualizado con el stock y el consumo de las sustancias almacenadas.
- Se deben aislar las sustancias químicas cancerígenas e inflamables.
- Se deben implementar procedimientos de orden y limpieza y comprobar que son seguidos por los usuarios del laboratorio.
- Se debe almacenar la menor cantidad posible de drogas y reactivos. Se recomienda no almacenar sustancias químicas dentro del laboratorio en cantidades superiores a las que se utilizan en una semana. No se debe almacenar una cantidad superior a 5 L de sustancias químicas inflamables. Para cantidades superiores deben utilizarse armarios de seguridad (protegidos) o drogueros que cumplan con características de seguridad.

### **Desechos generados**

- En el laboratorio debe existir un contenedor rígido para vidrios rotos, así como implementos para recoger los mismos.
- Está prohibido descartar sustancias químicas peligrosas por las piletas. Las mismas deben descartarse de acuerdo al procedimiento "Gestión de Residuos Peligrosos (Químicos y Biológicos) UNRC-PG-GR-001.
- Se debe poseer material para contención de derrames.

### **3.2.3 Riesgo biológico**

#### **Manipulación**

- En el ingreso del laboratorio debe informarse sobre el nivel de seguridad con que se trabaja en el laboratorio:

	<b>Secretaría de Trabajo</b>	UNRC-SySO-NB-001
	<b>Manual de Seguridad y Salud Ocupacional</b>	Revisión: 00
	Normas de seguridad en laboratorios y talleres de docencia e investigación	Fecha: 25/11/14
		<i>Página 8 de 15</i>

- NIVEL DE RIESGO I (Riesgo individual y comunitario escaso o nulo): Comprende a microorganismos que tienen pocas posibilidades de provocar enfermedades en humano y en animales. Ejemplos de virus: virus que no infectan al humano como el de la Hepatitis canina, algunas cepas virales vacunales.

- NIVEL DE RIESGO II (Riesgo individual moderado, riesgo comunitario bajo): Comprende a agentes patógenos que pueden provocar enfermedades en humanos o en animales, pero que tienen pocas probabilidades de entrañar un riesgo grave para el personal del laboratorio, la comunidad, los animales o el medio ambiente. La exposición en el laboratorio puede provocar una infección, pero aplicando medidas eficaces de tratamiento y prevención, el riesgo de propagación es limitado. Ejemplos de virus: Poxvirus bovino, Parvovirus, Vesiculovirus, Herpesvirus equino y canino, Virus Influenza (no aviar), Retrovirus, virus con virulencia modificada.

- NIVEL DE RIESGO III (Riesgo individual elevado, riesgo comunitario moderado): Comprende a agentes patógenos que pueden provocar enfermedades graves en humanos o en animales, con bajo riesgo de propagarse en la comunidad. No se deben abandonar agujas hipodérmicas y objetos punzantes y cortantes contaminados sobre las mesas del laboratorio. Éstos deben eliminarse en recipientes especiales (recipientes amarillos) rígidos que mantienen el contenido inaccesible. Se aplica al diagnóstico, investigación y producción con agentes que pueden causar una enfermedad grave o potencialmente letal, principalmente como resultado de la exposición a aerosoles. Puede disponerse o no de medidas eficaces de tratamiento y prevención. Ejemplos de virus: la mayoría de los virus zoonóticos, como Herpesvirus simiano, Virus de la Enfermedad de Newcastle, Virus de la Fiebre Amarilla, Virus del Dengue, Virus de la Encefalitis de San Luis, Virus de la Encefalitis Equina Venezolana, del Este y del Oeste, Virus del Nilo Occidental, SARS, Virus de la Rabia, Virus de la Fiebre Aftosa.

- NIVEL DE RIESGO IV (Riesgo individual y comunitario elevado): Comprende a agentes patógenos que pueden provocar enfermedades graves en las personas o en animales, con alto riesgo de propagarse en la comunidad. No suele disponerse de medidas eficaces de tratamiento y prevención. Ejemplos de virus: algunos virus zoonóticos y de fiebres hemorrágicas como el Virus Ebola, Virus Hendra, Virus Nipah, Virus Junín, Hantavirus.

- Se debe colocar en la puerta un cartel que indique riesgo biológico, con la especificación de la especie con que se trabaja, profesional responsable en el caso de emergencias y los requerimientos que deben cumplir las personas para ingresar al laboratorio.
- Las siguientes medidas de contención son necesarias para prevenir el escape de agentes infecciosos en el laboratorio y proteger a las personas:
  - Barrera 1: está dispuesta alrededor del microorganismo e incluye las buenas prácticas microbiológicas, así como cualquier equipo diseñado para prevenir la propagación de agentes infectivos por aerosol o aire.

	<b>Secretaría de Trabajo</b>	UNRC-SySO-NB-001
	<b>Manual de Seguridad y Salud Ocupacional</b>	Revisión: 00
	Normas de seguridad en laboratorios y talleres de docencia e investigación	Fecha: 25/11/14
		<i>Página 9 de 15</i>

-Barrera 2: está dispuesta alrededor del trabajador e incluye ropa de trabajo (guantes, guardapolvo, mamelucos descartables, etc) así como medidas de higiene y supervisión médica.

- Se debe utilizar protección adecuada (máscaras o semi-máscaras) cuando los agentes biológicos puedan conducir a la formación de aerosoles.
- En caso de derrames, caídas de muestras contaminadas o roturas de vidrios con muestra contaminadas debe procederse de la siguiente manera:
  - Tratar el área con solución desinfectante que corresponda y dejar actuar
  - Recoger con papel absorbente y autoclavar
  - Colocar desinfectante nuevamente sobre el área
- Poseer conocimientos del manejo correcto de equipos tales como: autoclaves, centrifugas, microscopios, etc.
- Desinfectar y ordenar la zona de trabajo antes y después de culminar con la tarea programada.
- Lavarse cuidadosamente las manos antes y después de efectuar la tarea programada, luego secarse con papel descartable.
- Cuando la experiencia requiera anestesia de roedores, la misma debe realizarse en ambiente ventilado y bajo campana.

### **Almacenamiento**

- Almacenar muestras con material biológico en refrigeradores, heladeras o cuartos perfectamente identificados y etiquetados.

### **Desechos generados**

- Los desechos generados se descartarán de acuerdo al procedimiento de “Gestión de Residuos Peligrosos (Químicos y Biológicos)” UNRC-PG-GR-001.
- Los elementos corto-punzantes se descartarán en recipientes rígidos que no permitan la reapertura.
- Los medios de cultivo que utilizan microorganismos no patógenos deben ser esterilizados mediante autoclave o solución desinfectante y desechados como residuos domiciliarios.
- Los medios de cultivo con microorganismos patógenos deben desecharse de acuerdo al procedimiento UNRC-PG-GR-001.

## **3.2.4 Riesgo radiológico**

### **Manipulación**

Los materiales radiactivos son potencialmente radio-tóxicos por sí mismos, por tanto pueden generar riesgos para la salud de las personas.

	<b>Secretaría de Trabajo</b>	UNRC-SySO-NB-001
	<b>Manual de Seguridad y Salud Ocupacional</b>	Revisión: 00
	Normas de seguridad en laboratorios y talleres de docencia e investigación	Fecha: 25/11/14
		<i>Página 10 de 15</i>

- Los laboratorios que utilicen radioisótopos deben adecuarse a la normativa vigente de la Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN): Norma ARN 10.1.1 o la que en su futuro la reemplace.
- Las instalaciones de rayos X deben adecuarse a la normativa vigente en la materia; Ley Nacional 17.557, Decreto reglamentario 6.320/68 y Decreto 1.648/70 "Condiciones de los equipos de rayos X". A nivel provincial están reguladas por la Ley provincial 6.519 que adhiere a la nacional y el Decreto reglamentario 2737/81.
- En el ingreso del laboratorio debe estar el cartel que indica que se trabaja con material radiactivo.
- Las exposiciones a la radiación deben ser tan bajas como razonablemente sea posible.
- Los usuarios deben conocer el riesgo que implica la manipulación de material radiactivo.
- El acceso al laboratorio debe estar restringido sólo a los usuarios que tengan implicancia en las tareas a desarrollar.
- Se debe monitorear periódicamente ropa de trabajo, elementos empleados, manos y áreas de trabajo. Se debe descontaminar en caso de ser necesario.
- Todo laboratorio donde se utilice material radiactivo debe poseer pileta de descontaminación.
- Todas las operaciones que puedan provocar contaminación radiactiva del aire por formación de aerosoles, humos o vapores debe realizarse en campanas o en recintos estancos cuya presión sea inferior a la atmosférica.
- Se debe colocar papel absorbente sobre la superficie a trabajar, el cual se debe monitorear periódicamente y se podrá renovar en caso de ser necesario.
- Se deberá disponer de un recipiente para desechar vidrios rotos contaminados.

### **Almacenamiento**

- Las fuentes utilizadas deben estar guardadas en lugares específicos destinados a tal fin, con las indicaciones específicas de actividad y naturaleza.

### **Desechos**

- Deben ajustarse a la Ley Nacional 25.018 "Régimen de Gestión de Residuos Radiactivos".

### **3.2.5 Riesgo físico**

#### **Contacto térmico**

- Utilizar guantes de fibra térmica artificial (no de amianto) para manipular recipientes en estufas, hornos, etc.
- Se recomienda comprobar el enfriamiento de los materiales (particularmente del vidrio) antes de aplicar directamente las manos para tomarlos. Utilizar pinzas para sujetar tubos de ensayo durante su calentamiento en el mechero.

	<b>Secretaría de Trabajo</b>	UNRC-SySO-NB-001
	<b>Manual de Seguridad y Salud Ocupacional</b>	Revisión: 00
	Normas de seguridad en laboratorios y talleres de docencia e investigación	Fecha: 25/11/14
		<i>Página 11 de 15</i>

- Se debe utilizar protección adecuada para la manipulación de fluidos criogénicos.

### **Riesgo mecánico**

Los principales riesgos mecánicos son: aplastamiento; cizallamiento; corte; enganche; atrapamiento o arrastre; impacto; perforación o punzonamiento; fricción o abrasión; proyección de sólidos o fluidos.

El peligro mecánico generado por partes o piezas de máquinas o equipos está condicionado fundamentalmente por: su forma (aristas cortantes, partes agudas); su posición relativa (zonas de atrapamiento); su masa y estabilidad (energía potencial); su masa y velocidad (energía cinética); su resistencia mecánica a la rotura o deformación y su acumulación de energía, por muelles o depósitos a presión. Existen otros peligros relacionados con la naturaleza mecánica y las máquinas, tales como: riesgos de resbalones o pérdidas de equilibrio y peligros relativos a la manutención, ya sean de la propia máquina, de sus partes o de sus piezas.

Los resguardos se deben considerar como la primera medida de protección a tomar para el control de los peligros mecánicos en máquinas, entendiendo como resguardo: “un medio de protección que impide o dificulta el acceso de las personas o de sus miembros al punto o zona de peligro de una máquina”. Un resguardo es un elemento de una máquina utilizado específicamente para garantizar la protección mediante una barrera material.

- Las máquinas deben poseer protección de partes móviles.
- Nunca deben retirarse los resguardos originales de fábrica.
- Respetar las indicaciones del manual de uso del fabricante.
- La maquinaria con riesgo de atrapamiento deben poseer paradas de emergencia.

### **3.2.6 Riesgo eléctrico**

- No utilizar tomacorrientes en malas condiciones. No utilizar aparatos con los cables en mal estado.
- No derramar líquidos sobre los enchufes.
- Evitar el uso de prolongadores de enchufes.
- Si alguna persona queda atrapada en un circuito eléctrico, no intentar liberarla sin previamente cortar la corriente. En caso de que no fuera posible cortar la corriente, se deberá tratar de liberarla protegiéndose debidamente, por ejemplo utilizando un palo, silla o cualquier otro objeto de material aislante (madera, plástico) que se encuentre seco. El riesgo será menor si se le agarra por la ropa en vez de por la mano, cara o cualquier parte descubierta del cuerpo. Es especialmente peligroso tomarla por las axilas por estar húmedas.
- Está totalmente prohibido realizar alguna intervención sobre la instalación eléctrica. Esta tarea es exclusiva del Dpto. de Electrotecnia de la universidad.
- No alterar o modificar las clavijas y conexiones eléctricas de los equipos utilizados.

	<b>Secretaría de Trabajo</b>	UNRC-SySO-NB-001
	<b>Manual de Seguridad y Salud Ocupacional</b>	Revisión: 00
	Normas de seguridad en laboratorios y talleres de docencia e investigación	Fecha: 25/11/14
		<i>Página 12 de 15</i>

### 3.2.7 Riesgos asociados en la manipulación de recipientes sometidos a presión

La manipulación de gases a alta presión en tanques o cilindros es riesgosa por las altas presiones a las que se almacenan, por la rápida difusión, por las características químicas de los gases, por la alta reactividad, por el peso, inestabilidad o fragilidad de los cilindros, etc.

Las presiones a las que se almacenan los gases son de varias atmósferas. Cuando difunden desplazan al aire, causando efectos peligrosos: tóxicos, de asfixia, de anestesia, irritación o quemaduras y riesgos de explosión.

En otros casos, los gases al despresurizarse bajan su temperatura causando riesgo de congelamiento de piel y tejidos.

#### 3.2.7.1 Normas generales

- Poseer un listado de recipientes sometidos a presión actualizado, en el que figuren los datos técnicos, ubicación y responsable de los mismos. Además debe registrarse las horas de uso y el mantenimiento periódico que se les realiza.
- Realizar la prueba hidráulica según indica la normativa vigente.
- Realizar inspecciones periódicas de las válvulas de seguridad.
- No deben colocarse en zonas de alto tránsito de personas, ni en zonas a la intemperie.
- Deben contar con instrumentos para medir presión.
- Realizar la calibración de los instrumentos de control y dispositivos de relevo de presión de los equipos, según aplique.

#### 3.2.7.2 Cilindros de gases comprimidos

##### Manipulación

- Cada área deberá contar con personal designado y capacitado para el transporte interno y cambio de cilindros vacíos. Dicha tarea deberá realizarse respetando las normas de seguridad.
- Los cilindros delgados y tanques deben estar debe disponer de un mecanismo de sujeción que impida su caída.
- Los cilindros no deben nunca interconectarse. Ni permitir que otros gases ni el aire refluyan al interior.
- Colocar en forma segura el regulador al cilindro y atar a éste el capuchón para evitar pérdidas.
- Los cilindros deben ubicarse lejos de las fuentes de ignición, calor, solar, fuego, etc.
- El personal que manipule cilindros, coloque reguladores o realice pruebas, debe contar con los elementos de protección personal necesarios como guantes de cuero, protección para los ojos y eventualmente el rostro.
- Los cilindros se usan solamente con regulador. Los cilindros contienen presiones mayores que las que la mayoría de los equipos de laboratorio puede soportar. Los usuarios de los cilindros deben ser conscientes que el cierre inadvertido de una

	<b>Secretaría de Trabajo</b>	UNRC-SySO-NB-001
	<b>Manual de Seguridad y Salud Ocupacional</b>	Revisión: 00
	Normas de seguridad en laboratorios y talleres de docencia e investigación	Fecha: 25/11/14
		<i>Página 13 de 15</i>

válvula o llave de cierre o taponamiento de una cañería puede resultar en una falla violenta del aparato.

- Los reguladores deben poseer los manómetros en perfecto estado y calibrados.
- Las presiones de salida deben chequearse y registrarse para evitar explosiones y/o roturas de equipos.
- Las válvulas de los cilindros deben estar cerradas cuando no está en uso. Nunca deben ser modificadas, forzadas o lubricadas.
- Los cilindros deben ser usados solamente con adaptadores, válvulas, reguladores, y cilindros especificados por el fabricante para ser usados con el gas con el que se esté trabajando.
- Ante una pérdida de gas se debe proceder según se indica en el Procedimiento “Respuesta ante emergencias” UNRC-SySO-PR-009

### **Almacenamiento**

- Los gases inflamables, como hidrógeno y monóxido de carbono, se almacenan lejos de otros gases y de otros oxidantes (por ejemplo oxígeno y óxido nítrico).
- Colocar los cilindros preferentemente en ambientes con ventilación al exterior. Los gases como dióxido, nitrógeno y helio, causan asfixia. El oxígeno a altas concentraciones acarrea el problema de incendios e igniciones espontáneas (como comburente), además de la hiperoxia humana.
- El capuchón de metal del cabezal del cilindro, cuando no esté en funcionamiento o no esté puesto el regulador, debe estar siempre colocado.
- Los cilindros se deben mantener a temperaturas cercanas a la ambiente. Los límites peligrosos están por encima de 50° C y -30° C.
- Los cilindros y tanques deben estar siempre identificados con un cartel bien pegado que indique el nombre del gas que almacena.
- El cartel del cilindro deberá decir si está lleno, en uso o está vacío.

### **Transporte interno**

- Los cilindros de gases comprimidos deben ser transportados en carros con ruedas y por personal designado en cada área para realizar dicha tarea.
- Los cilindros y tanques no deben ser arrastrados, ni deslizados ni rodados.
- Proteger a los cilindros de golpes y caídas.

### **Cilindros vacíos**

- Los cilindros llenos y vacíos no se interconectan.
- Los cilindros vacíos son rápidamente sacados de los sistemas de interconexión. (Puede ocurrir una reducción peligrosa cuando un cilindro vacío es inadvertidamente conectado a un sistema presurizado).
- Se deben rotular como “vacíos”.
- Las válvulas y capuchas protectores recibidas con el cilindro se reemplazan en los cilindros vacíos.

	<b>Secretaría de Trabajo</b>	UNRC-SySO-NB-001
	<b>Manual de Seguridad y Salud Ocupacional</b>	Revisión: 00
	Normas de seguridad en laboratorios y talleres de docencia e investigación	Fecha: 25/11/14
		<i>Página 14 de 15</i>

### **Consideraciones específicas para gases corrosivos**

- Los gases corrosivos deben ser almacenados solamente por tiempos cortos antes de su uso, preferentemente menos de 3 meses. El uso de cilindros pequeños asegura una rotación adecuada.
- Los gases corrosivos deben estar retirados de áreas que contengan instrumentos u otros elementos sensibles a la corrosión.
- El área de almacenamiento de gases corrosivos debe ser tan seca como sea posible.
- Debe haber una fuente de agua disponible cerca, para el caso que ocurra una pérdida en un cilindro de gas corrosivo (la mayoría de los gases corrosivos pueden ser absorbidos por en agua).
- Los reguladores y las válvulas se deben cerrar cuando los cilindros de gases corrosivos no estén en uso.
- Cuando se use un cilindro de gases corrosivos, debe haber lavaojos y ducha de seguridad en el área inmediatamente adyacente al lugar de trabajo.
- Los trabajadores deben usar guantes apropiados para manejar gases corrosivos.

### **Consideraciones específicas para uso de acetileno**

- Los cilindros de acetileno se almacenan en forma vertical (porque ellos están parcialmente llenos con acetona).
- Los cilindros de acetileno que no han estado en posición vertical pueden ser usados solamente después de colocarlos en posición vertical durante 12 horas.
- La línea de conexión de cilindros de acetileno debe tener un dispositivo de retención de llama o válvula antirretroceso.
- Las presiones deben ser mantenidas siempre por debajo del límite indicado con una línea de alarma roja en un medidor de presión de acetileno.
- Se debe usar una tubería apropiada para gas acetileno (los cilindros de cobre o sus aleaciones forman acetaldehídos explosivos, por lo que no deben usarse).

### **Consideraciones específicas para el uso de gases tóxicos, inflamables o pirofóricos**

- Los gases tóxicos se deben comprar y almacenar en las menores cantidades posibles.
- Durante el uso y almacenamiento, los gases altamente tóxicos deben ser ubicados en gabinetes de gases continuamente ventilados.
- Debe existir un sistema de monitoreo continuo para señalar pérdidas de gases altamente tóxicos.
- Debe existir un dispositivo de retención de llama en las líneas de conexión de cilindros que conecten gases inflamables. Cuando se usen gases inflamables en conjunto con oxígeno, la línea de gases inflamables debe estar equipada con protección de retroceso para evitar las mezclas entre el oxígeno y el combustible.

	<b>Secretaría de Trabajo</b>	UNRC-SySO-NB-001
	<b>Manual de Seguridad y Salud Ocupacional</b>	Revisión: 00
	Normas de seguridad en laboratorios y talleres de docencia e investigación	Fecha: 25/11/14
		<i>Página 15 de 15</i>

### 3.2.7.3 Autoclaves

#### Normas generales

- Asegurarse de que la red de alimentación eléctrica a la que se conecta el equipo sea la que el mismo requiere.
- Las conexiones de gas deben realizarse respetando la normativa vigente de ENARGAS.
- Colocar llave de gas para regular el paso de gas al autoclave.
- Asegurarse de que la autoclave posea agua, ya que en caso contrario pueden producirse daños serios al equipo.

#### Requisitos del material a esterilizar o descontaminar

- La boca de los erlenmeyers deben ser tapadas con torundas de algodón y papel de aluminio.
- La boca de las probetas deben ser tapadas con torundas de algodón y papel de madera y se les debe quitar el soporte de plástico para la esterilización.
- Los frascos deben estar parcialmente cerrados (sin enroscar completamente la tapa).
- A las pipetas se les debe colocar un tapón de algodón en el extremo superior y colocarlas dentro de gradillas para pipetas.
- Las botellas con agua y/o medios de cultivo deben estar parcialmente cerradas (sin enroscar completamente la tapa).
- Los tubos deben estar con la tapa floja y colocarlos en vasos de precipitados o gradillas (en el caso de material a descontaminar agregar un poco de agua al vaso).
- Todo material que pase por el proceso de autoclavado debe identificarse a los fines de identificar que el material o medio de cultivo a pasado por tal proceso. Así también cada medio debe llevar como identificación su nombre, fecha de elaboración y ciclo de autoclavado.

### 3.2.7.3 Compresores

El almacenamiento debe ajustarse a la especificación técnica "Ubicación de compresores" UNRC-SySO-ES-003.