

**INSTITUTO DE ECOLOGÍA A. C.**

**REGLAMENTO DE SEGURIDAD EN LOS  
LABORATORIOS**

**COMISIÓN DE SEGURIDAD E HIGIENE**

Abril 2005

## CONTENIDO

---

|   |    |
|---|----|
| <b>Capítulo I</b>   | 2  |
| Artículo 1. Referente a las responsabilidades en la aplicación y seguimiento de este reglamento                       | 2  |
| <b>Capítulo II</b>  | 3  |
| Artículo 2. Referente a la información general que debe conocer todo usuario de los laboratorios químico - biológicos | 3  |
| Artículo 3. Referente al equipo de protección y seguridad que debe ser empleado dentro de los laboratorios            | 4  |
| Artículo 4. Referente a la distribución de los laboratorios.  | 5  |
| Artículo 5. Referente al desempeño que deberá observarse dentro de los laboratorios                                   | 7  |
| <b>Capítulo III</b>   | 8  |
| Artículo 6. Referente a las medidas de Seguridad en caso de accidentes.   | 8  |
| <b>Capítulo IV</b>  | 8  |
| Artículo 7. Referente a la disposición y eliminación de residuos.   | 8  |
| Anexo 1. Clasificación de los materiales peligrosos   | 11 |
| Anexo 2. Etiquetas de identificación de los reactivos   | 16 |
| Anexo 3. Tipos de guantes   | 17 |
| Anexo 4. Preguntas básicas para la selección de máscaras de protección.   | 18 |
| <b>REFERENCIAS</b>  | 19 |

# **INSTITUTO DE ECOLOGÍA**

## **REGLAMENTO DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS**

---

El presente reglamento establece los lineamientos de seguridad y protección que se deberán seguir en aquellos laboratorios químico-biológicos del Instituto de Ecología para garantizar la seguridad del personal que ahí labora y la de todo el personal del Instituto.

### **CAPÍTULO I**

#### **Artículo 1°**

**REFERENTE A LAS RESPONSABILIDADES EN LA APLICACIÓN Y SEGUIMIENTO DE ESTE REGLAMENTO.**

- 1) El responsable de cada laboratorio está obligado a conocer y dar a conocer el presente reglamento a quienes ahí trabajen.
- 2) El responsable de cada laboratorio está obligado a garantizar que dentro de los mismos se cumplan las normas de seguridad aquí descritas.
- 3) Será responsabilidad de todo el personal que labora dentro de los laboratorios cumplir con los lineamientos aquí descritos.
- 4) Será responsabilidad de cada laboratorio, proporcionar los materiales y equipo de protección personal a los usuarios.
- 5) Será responsabilidad de las autoridades de la Institución proporcionar los medios necesarios en infraestructura para que este reglamento pueda cumplirse.

## **CAPÍTULO II**

### **Artículo 2°**

#### **REFERENTE A LA INFORMACIÓN GENERAL QUE DEBE CONOCER TODO USUARIO DE LOS LABORATORIOS QUÍMICOS-BIOLÓGICOS**

##### **1) Ubicación de los dispositivos de seguridad.**

Se denominan dispositivos de seguridad a elementos tales como extintores, lavaojos, ducha de seguridad, mantas antifuego, salida de emergencia, campanas de extracción, extractores etc.

1.1) Todos los laboratorios deberán contar con dichos dispositivos de seguridad, debidamente ubicados y señalizados. Asimismo, se deberá contar con un plano de ubicación de estos elementos dentro del edificio y los laboratorios para una rápida identificación.

1.2 ) Será responsabilidad de todo el personal de los laboratorios conocer la ubicación y uso de todos los elementos de seguridad.

1.3) Será responsabilidad del encargado de cada laboratorio dar a conocer la información referente a los elementos de seguridad a todo el personal que labora dentro de los laboratorios.

##### **2) Información de seguridad de los reactivos y sustancias peligrosas.**

2.1) Todos los envases que contengan reactivos o soluciones preparadas deberán etiquetarse adecuadamente incluyendo el nombre del reactivo, su clasificación como material peligroso, cuando sea el caso (Anexo1), uso correcto y las medidas que se deben tomar en caso de derrame y/o exposición por cualquier vía (contacto, inhalación, etc).

2.2) Será responsabilidad del encargado del Laboratorio vigilar que los envases que contienen los reactivos adquiridos se encuentren en buen estado, debidamente etiquetados (Anexo 2) y que todos los que laboran dentro del laboratorio conozcan la simbología y medidas precautorias descritas en las etiquetas.

2.3) Se deberá contar con un inventario (base de datos) de los reactivos existentes dentro del laboratorio y las hojas de seguridad correspondientes, MSDS, por sus siglas en inglés, las cuales se deberán solicitar a los proveedores.

### **Artículo 3°**

#### **REFERENTE AL EQUIPO DE PROTECCIÓN Y SEGURIDAD QUE DEBE SER EMPLEADO DENTRO DE LOS LABORATORIOS.**

El equipo de protección dentro de los laboratorios deberá proteger áreas específicas del cuerpo que se encuentren expuestas y deberá estar constituido por material específico y resistente para evitar la exposición a sustancias peligrosas. El uso del equipo de protección dependerá de la clasificación de la sustancia con la que se está trabajando.

1) No se permitirá el acceso a los laboratorios sin el equipo de protección adecuado y dentro de cada laboratorio todo el personal deberá contar con el siguiente equipo mínimo de protección, que deberá estar en óptimas condiciones.

1.1) **Lentes de seguridad.** Debido a que los ojos son particularmente susceptibles de daño por productos corrosivos y salpicaduras de partículas, se deberán usar lentes en todos los laboratorios donde se manejen y almacenen reactivos químicos. Los lentes empleados por el personal deberán acomodarse cómodamente, ser ligeros, brindar protección adecuada y proporcionar un amplio campo visual.

No se deberán usar lentes de contacto, aún cuando se usen lentes de seguridad.

1.2) **Batas y trajes cerrados.** Será obligatorio el uso de batas o trajes cerrados dentro de los laboratorios dependiendo del grado de riesgo al que el personal esté expuesto. La bata es recomendable en aquellos laboratorios en donde se trabajen con reactivos

en pequeñas cantidades; el uso de trajes cerrados será necesario cuando se trabajen con grandes cantidades de reactivos químicos.

El material de la vestimenta de protección deberá ser de material adecuado, resistente a las sustancias químicas, de preferencia de algodón.

1.3) **Guantes.** Se deberá usar guantes cuando se utilicen sustancias corrosivas o tóxicas, y la selección de los guantes dependerá de las sustancias empleadas (Anexo 3).

No se deberán reutilizar guantes impregnados con gran cantidad de material peligroso.

1.4) **Mascarillas y respiradores.** Será necesario el uso de mascarillas o respiradores cuando el personal vaya a estar expuesto a sustancias volátiles. El tipo de mascarilla o respirador dependerá del tipo de partícula o vapores a los que el personal estará expuesto tomando como guía las preguntas recomendadas por el National Institute for Occupational Safety and Health (Anexo 4).

2) No se permitirá la entrada a los laboratorios con faldas, pantalones cortos, medias, zapatos abiertos y cabello largo suelto, si así lo requieren las condiciones de trabajo en dicha área.

#### **Artículo 4°**

##### **REFERENTE A LA ORGANIZACIÓN DENTRO DE LOS LABORATORIOS.**

1) Acceso de personal.

Sólo se permitirá el acceso de personal autorizado a las instalaciones de los laboratorios.

2) Distribución de los reactivos químicos.

- 1.1) No se deberá almacenar gran cantidad de reactivos dentro de los laboratorios. Para el almacenamiento se deberá contar con un área específica para este fin que cuente con todas las condiciones de seguridad y se ajuste a la normatividad vigente.
  - 1.2) Se deberá contar con anaqueles de seguridad (fijos a la pared o el piso) que no sobrepasen su capacidad (70-75%) y éstos no deberán ser muy altos (aproximadamente 1.70 m)
  - 1.3) Se deberán destinar anaqueles específicos para las sustancias corrosivas, los solventes y materiales de alta peligrosidad. Estos se instalarán en los almacenes de reactivos diseñados para este propósito.
  - 1.4) Los reactivos dentro de los anaqueles se deberán ordenar por afinidad y reactividad química similares. No se deberá colocar envase sobre envase.
  - 1.5) Los tanques de gases comprimidos deberán permanecer encadenados y fuera de los laboratorios. Asimismo, se deberá vigilar que tanto las válvulas como los manómetros funcionen adecuadamente y se encuentren en buen estado.
- 3) Dentro del laboratorio se deberán observar y delimitar las áreas de trabajo. Las salidas de emergencia deberán estar señalizadas, despejadas y abiertas durante las horas hábiles.
  - 4) Los laboratorios y las áreas de trabajo deberán permanecer ordenadas, limpias y libres de objetos ajenos al laboratorio que interfieran con la seguridad dentro del mismo.
  - 5) Los pasillos, accesos y salidas de emergencia, también deberán permanecer despejados de objetos que interfieran con el libre movimiento dentro de los laboratorios.
  - 6) Los laboratorios donde se trabajen todo tipo de sustancias volátiles deberán contar con campanas de extracción.
  - 7) Todos los laboratorios deberán contar con un buen sistema de ventilación para evitar la concentración de sustancias tóxicas.

8) La distribución de los aparatos eléctricos dentro del laboratorio deberá permitir una adecuada distribución de la carga eléctrica para evitar posibles sobrecargas.

### **Artículo 5°**

#### **REFERENTE A LA DISCIPLINA QUE DEBERÁ OBSERVARSE DENTRO DE LOS LABORATORIOS.**

El responsable de cada laboratorio está obligado a dar a conocer los lineamientos del trabajo en el laboratorio, así como la vigilancia del buen uso del material, equipo y reactivos. Se deberá trabajar de forma ordenada y siguiendo las siguientes restricciones y lineamientos:

- 1) No se permitirá comer, beber o fumar dentro de los laboratorios.
- 2) No se deberá inhalar, probar u oler ningún reactivo químico.
- 3) No se permitirá almacenar comida dentro de los laboratorios.
- 4) Queda estrictamente prohibido jugar, correr, empujar dentro de los laboratorios.
- 5) No se deberán almacenar envases sin etiquetar.
- 6) No se deberá usar material de vidrio roto o agrietado.
- 7) No se deberá trabajar con mecheros o fuentes de calor en presencia de envases con solventes.
- 8) Todas las sustancias volátiles se deberán trabajar dentro de campanas de extracción. En caso de que se llegaran a concentrar los vapores dentro del laboratorio, se deberán abrir las ventanas para ventilar.
- 9) No se deberá por ningún motivo pipetear cualquier sustancia con la boca, incluso el agua. Se utilizarán propipetas, dosificadores o perillas etc.
- 10) Se deberá evitar el contacto con cualquier sustancia química y en caso de que se tenga contacto de forma accidental se deberá lavar inmediatamente la zona si es que el reactivo lo permite. Se deberá leer la etiqueta de seguridad de los reactivos antes de emplearlos.
- 11) Se deberá limpiar toda sustancia derramada de forma inmediata, y siguiendo las instrucciones adecuadas dependiendo del reactivo derramado.

- 12) Se deberá evitar el transporte innecesario de reactivos dentro del laboratorio y entre los edificios. Cuando sea necesario transportar ácidos o sustancias peligrosas, se recomienda realizarse dentro de empaques de seguridad (Unicel) con los envases cerrados y usando carreolas especiales.
- 13) Cuando se realice el calentamiento de líquidos, no se deberá hacer en recipientes completamente cerrados y se deberá realizar dentro de una campana de extracción, cuidando que no se presente proyección del material caliente.
- 14) Todo el equipo eléctrico deberá estar en buenas condiciones para evitar descargas eléctricas accidentales. Se deberá cuidar el buen estado de los cables y las conexiones eléctricas, y que todos los equipos estén conectados a tierra.

### **CAPÍTULO III**

#### **Artículo 6°**

##### **REFERENTE A LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD EN CASO DE ACCIDENTES.**

- 1) Todo el personal deberá conocer los elementos de riesgo inherentes a los procesos que se realizan dentro de los laboratorios donde labora.
- 2) Todo el personal deberá conocer las medidas de seguridad mínimas dentro de cada laboratorio.
- 3) Se deberá identificar al personal que conozca las medidas de primeros auxilios (brigadistas del INECOL).
- 4) En caso de algún incidente, se deberá notificar inmediatamente al responsable del laboratorio para que se tomen las medidas pertinentes.
- 5) En caso de siniestro ajeno al laboratorio (sismos, incendios) se deberán seguir las medidas de seguridad establecidas por el INECOL.
- 6) En caso de que se trabaje con algún material o sustancia de alto riesgo o que requiera un tratamiento especial, se deberá notificar a la comisión de Seguridad e Higiene del INECOL para que se tomen las medidas de seguridad pertinentes.

### **CAPÍTULO IV**

#### **Artículo 7°**

##### **REFERENTE A LA DISPOSICIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS.**

La disposición inadecuada o la falta de identificación de los residuos son causa frecuente de contaminación ambiental y de accidentes. Los residuos generados dentro de los laboratorios deberán separarse y clasificarse (según recomendación de la empresa contratada para este fin) para su tratamiento y posterior disposición por dicha empresa. Los residuos podrán clasificarse en: a) residuos biológicos, b) material de vidrio, c) materiales punzo-cortantes, d) residuos líquidos de químicos peligrosos y e) materiales sólidos contaminados con químicos peligrosos.

1) Dentro de los laboratorios se deberá contar con contenedores diferentes para los distintos tipos de residuos generados (proporcionados por la empresa contratada). Estos contenedores deberán etiquetarse con todas las especificaciones de los residuos que contienen.

2) Los contenedores de los laboratorios no deberán llenarse al 100% para facilitar su transportación hacia el almacén de residuos peligrosos, por el personal de la empresa contratada.

3) En el caso de los reactivos cuya toxicidad pueda ser reducida o eliminada por un tratamiento adicional, deberán tratarse antes de ser almacenados como residuos.

4) Los desechos biológicos deberán someterse a un proceso de esterilización húmeda a 121°C durante 15 minutos empleando un autoclave / olla express, antes de ser entregados a la empresa contratada para el manejo de residuos.

5) El INECOL deberá contar con un área de almacenamiento de los desechos peligrosos, la cual deberá contemplar las condiciones establecidas por la Ley General de Residuos y las Normas Oficiales NOM-055-ECOL, NOM-056-ECOL, NOM-057-ECOL y NOM-058-ECOL, cumpliendo al menos las siguientes condiciones:

- Deberán ser áreas cerradas al público y al común de los trabajadores.
- Deberá estar construida de un material que evite filtraciones.
- Deberá estar revestido de un material resistente al fuego y deberá haber un foro perimetral que lo aisle en caso de incendio.

- Deberá contar con un adecuado sistema de ventilación.
- Deberá contar con un dispositivo que permita recuperar desechos en caso de derrames (canal perimetral).
- Deberá estar conectado a un sistema de alarma.

6) El personal encargado del resguardo de los residuos peligrosos deberá estar capacitado en el manejo de estas sustancias y deberá contar con el equipo y accesorios necesarios para su protección. Así mismo, deberá presentar un informe periódico sobre los residuos almacenados, cantidad y fecha de recepción, así como el documento que acredite su tratamiento y disposición final.

## ANEXO 1

### CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES PELIGROSOS DE ACUERDO A LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-052-ECOL-93 PUBLICADA EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 22 DE OCTUBRE DE 1993.

De acuerdo a la NOM-052-ECOL-93 se clasificará como material peligroso todo aquel que presente **una** o más de las siguientes características: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable o biológico infeccioso, y se distinguirán con las siglas **CRETIB**. Los criterios para definir si un desecho presenta alguna de éstas características son:

**Corrosivo.** Un material se considera corrosivo si genera destrucción visible o alteraciones irreversibles en los tejidos vivos por acción química en el sitio de contacto. De acuerdo a la NOM-052-ECOL-93, un material es corrosivo en estado líquido si en solución acuosa presenta un pH menor o igual a 2, o mayor o igual a 12.5. También se considerará corrosivo todo aquel material que en solución acuosa y a una temperatura de 55° es capaz de corroer el acero al carbón a una velocidad de 6.35 mm por año.

**Reactivo.** Se consideran materiales peligrosos por su reactividad aquellos que cuando se combinan o polimerizan, experimentan cambios que provocan ignición o bien aquellos que en contacto con agua, reaccionan formando gases, vapores o humos tóxicos. De acuerdo a la NOM correspondiente, un material es considerado peligroso cuando:

- a) Bajo condiciones normales (25°C y 1 atmósfera), se combina o polimeriza violentamente sin detonación.
- b) En condiciones normales (25°C y 1 atmósfera) **y** en contacto con agua en relación (residuo-agua) de 5:1, 5:3, 5:5, reacciona violentamente formando gases, vapores o humos.
- c) Bajo condiciones normales, en contacto con soluciones de pH ácido (HCl 1.0 N) y básico (NaOH 1.0 N), en relación (residuo-solución) de 5:1, 5:3, 5:5, reacciona violentamente formando gases, vapores o humos.

d) Posee en su constitución cianuros o sulfuros que, cuando se exponen a condiciones de pH entre 2.0 y 12.5, pueden generar gases, vapores o humos tóxicos en cantidades mayores a 250 mg de HCN/kg de residuo o 500 mg de H<sub>2</sub>S/kg de residuo.

e) Es capaz de producir radicales libres.

**Explosivo.** Los materiales que se consideran peligrosos por su explosividad son aquellos susceptibles de generar explosiones. De acuerdo a la norma, se consideran explosivas todas aquellas sustancias que tienen una constante de explosividad igual o mayor a la del dinitrobenzeno o bien que son capaces de producir una reacción o descomposición detonante o explosiva a 25°C y 1.03 Kg/cm<sup>2</sup> de presión.

**Tóxico al ambiente.** Son materiales que causan trastornos funcionales o estructurales a nivel bioquímico o fisiológico, y que pueden provocar la muerte por absorción, contacto o ingestión. De acuerdo la Norma Oficial NOM-CRP-002-ECOL/1993, concerniente a la determinación de compuestos tóxicos, se consideran compuestos tóxicos al ambiente aquellos cuyo lixiviado presenta alguno de los componentes listados en la tabla I en concentraciones superiores a los límites definidos en dicha tabla.

**Inflamable.** Se considerará un material peligroso por su inflamabilidad a todo aquel que sea susceptible de arder. De acuerdo a la Norma Oficial, un material se considera peligroso por su inflamabilidad cuando observa cualquiera de las siguientes propiedades:

a) En solución acuosa contiene más de 24% de alcohol en volumen.

b) Es líquido y tiene un punto de inflamación inferior a 60°C.

c) No es líquido pero es capaz de provocar fuego por fricción, absorción de humedad o cambios químicos espontáneos (a 25°C y a 1.03 kg/cm<sup>2</sup>).

d) Son gases comprimidos inflamables o agentes oxidantes que estimulan la combustión.

**Biológico infecciosos.** Dentro de esta clasificación se consideran residuos que contienen bacterias, virus u otros microorganismos o bien toxinas producidas por dichos microorganismos con capacidad de infección.

Estos a su vez se clasifican por su grado de riesgo a la salud de acuerdo a la tabla II.

**Tabla I. Tabla de materiales peligrosos por su toxicidad y la concentración máxima permitida en los lixiviados de las pruebas de extracción de la NOM-CRP-002-ECOL/1993. Fuente: NOM-052-ECOL-93.**

| NO. DE INE                 | .COMPUESTOS                                    | CONCENTRACIÓN MAXIMA PERMITIDA (mg/l) |
|----------------------------|--|---------------------------------------|
| <b>INORGÁNICOS</b>         |  |                                       |
| C.1.01                     | ARSÉNICO                                       | 5.0                                   |
| C.1.02                     | BARIO  | 100.00                                |
| C.1.03                     | CADMIO   | 1.0                                   |
| C.1.04                     | CROMO HEXAVALENTE                              | 5.0                                   |
| C.1.05                     | NIQUEL   | 5.0                                   |
| C.1.06                     | MERCURIO                                       | 0.2                                   |
| C.1.07                     | PLATA  | 5.0                                   |
| C.1.08                     | PLOMO  | 5.0                                   |
| C.1.09                     | SELENIO  | 1.0                                   |
| <b>ORGÁNICOS</b>           |  |                                       |
| C.O.01                     | ACRILONITRILO                                  | 5.0                                   |
| C.O.02                     | CLORDANO                                       | 0.03                                  |
| C.O.03                     | o-CRESOL                                       | 200.0                                 |
| C.O.04                     | m-CRESOL                                       | 200.0                                 |
| C.O.05                     | p-CRESOL                                       | 200.0                                 |
| C.O.06                     | ACIDO 2,4-DICLOROFENOXIACETICO                 | 10.0                                  |
| C.O.07                     | 2,4-DINITROTOLUENO                             | 0.13                                  |
| C.O.08                     | ENDRIN   | 0.02                                  |
| C.O.09                     | HEPTACLORO (Y SU EPOXIDO)                      | 0.008                                 |
| C.O.010                    | HEXACLOROETANO                                 | 3.0                                   |
| C.O.011                    | LINDANO  | 0.4                                   |
| C.O.012                    | METOXICLORO                                    | 10.0                                  |
| C.O.013                    | NITROBENCENO                                   | 2.0                                   |
| C.O.014                    | PENTAFLOROFENOL                                | 100.0                                 |
| C.O.015                    | 2,3,4,6- TETRAFLOROFENOL                       | 1.5                                   |
| C.O.016                    | TOXAFENO (CANFENOCLORADO TECNICO)              | 0.5                                   |
| C.O.017                    | 2,4,5-TRICLOROFENOL                            | 400.0                                 |
| C.O.018                    | 2,4,6-TRICLOROFENOL                            | 2.0                                   |
| C.O.019                    | ACIDO 2,4,5-TRICLORO FENOXIPROPIONICO (SILVEX) | 1.0                                   |
| <b>ORGÁNICOS VOLATILES</b> |  |                                       |
| C.V.01                     | BENCENO  | 0.5                                   |
| C.V.02                     | ETER BIS (2-CLORO ETILICO)                     | 0.05                                  |
| C.V.03                     | CLOROBENCENO                                   | 100.0                                 |

|         |                          |       |
|---------|--------------------------|-------|
| C.V.04  | CLOROFORMO               | 6.0   |
| C.V.05  | CLORURO DE METILENO      | 8.6   |
| C.V.06  | CLORURO DE VINILO        | 0.2   |
| C.V.07  | 1,2-DICLOROBENCENO       | 4.3   |
| C.V.08  | 1,4-DICLOROBENCENO       | 7.5   |
| C.V.09  | 1,2-DICLOROETANO         | 0.5   |
| C.V.010 | 1,1-DICLOROETILENO       | 0.7   |
| C.V.011 | DISULFURO DE CARBONO     | 14.4  |
| C.V.012 | FENOL                    | 14.4  |
| C.V.013 | HEXAFLUOROBENCENO        | 0.13  |
| C.V.014 | HEXAFLUORO-1,3-BUTADIENO | 0.5   |
| C.V.015 | ISOBUTANOL               | 36.0  |
| C.V.016 | ETILMETILCETONA          | 200.0 |
| C.V.017 | PIRIDINA                 | 5.0   |
| C.V.018 | 1,1,1,2-TETRAFLUOROETANO | 10.0  |
| C.V.019 | 1,1,2,2-TETRAFLUOROETANO | 1.3   |
| C.V.020 | TETRAFLUORURO DE CARBONO | 0.5   |
| C.V.021 | TETRAFLUROETILENO        | 0.7   |
| C.V.022 | TOLUENO                  | 14.4  |
| C.V.023 | 1,1,1-TRICLOROETANO      | 30.0  |
| C.V.024 | 1,1,2-TRICLOROETANO      | 1.2   |
| C.V.025 | TRICLOROETILENO          | 0.5   |

Tabla II. Tabla de riesgo de las sustancias peligrosas.

| Grado de Riesgo | Características de la sustancia química peligrosa   |
|-----------------|---|
| 4               | <p><b>Severamente peligroso.</b> Aquella que por una o repetidas exposiciones puede amenazar la vida o generar un daño mayor o permanente. Los materiales corrosivos que provocan daños irreversibles en la piel; extremadamente irritantes y persistes por más de 7 días.</p> <p>Concentraciones:</p> <p>Oral. DL<sub>50</sub> rata: 1mg/Kg</p> <p>Piel. DL<sub>50</sub> conejo: 20 mg/Kg</p> <p>Inhalación. DL<sub>50</sub> rata: de 0.2mg/l o 20 ppm</p> |
| 3               | <p><b>Seramente peligroso.</b> Aquellas que generan una lesión grave que probablemente requiere de atención y tratamiento médico rápido. Muy irritante o con efectos reversibles en piel y córnea que persisten por más de 7 días.</p> <p>Concentraciones:</p> <p>Oral. DL<sub>50</sub> rata: mayor de 20 hasta 50 mg/Kg</p>  |

|   |   |
|---|---|
|   | <p>Piel. DL<sub>50</sub> conejo: mayor de 20 hasta 200 mg/Kg</p> <p>Inhalación. DL<sub>50</sub> rata: mayor de 0.2mg/l hasta 2 mg/l o mayor de 20 hasta 200 ppm.</p>  |
| 2 | <p><b>Moderadamente peligroso.</b> Son sustancias que pueden ocasionar una lesión temporal o menor. Moderadamente irritante, reversible dentro de 7 días.</p> <p>Concentraciones:</p> <p>Oral. DL<sub>50</sub> rata: mayor de 50 hasta 500 mg/Kg</p> <p>Piel. DL<sub>50</sub> conejo: mayor de 200 hasta 1000 mg/Kg</p> <p>Inhalación. DL<sub>50</sub> rata: mayor de 2 mg/l hasta 20 mg/l o mayor de 200 hasta 1000 ppm.</p> |
| 1 | <p><b>Ligeramente peligroso.</b> Son aquellos compuestos que generan Irritación o posible lesión reversible dentro de los 7 primeros días.</p> <p>Concentraciones:</p> <p>Oral. DL<sub>50</sub> rata: mayor de 500 hasta 5000 mg/Kg</p> <p>Piel. DL<sub>50</sub> conejo: mayor de 1000 hasta 5000 mg/Kg</p> <p>Inhalación. DL<sub>50</sub> rata: mayor de 20 mg/l hasta 200 mg/l o mayor de 2000 hasta 10000 ppm.</p>         |
| 0 | <p><b>Mínimamente peligroso.</b> No significa un riesgo para la salud. Esencialmente no irritante.</p> <p>Concentraciones:</p> <p>Oral. DL<sub>50</sub> rata: mayor que 5000 mg/Kg</p> <p>Piel. DL<sub>50</sub> conejo: mayor que 5000 mg/Kg</p> <p>Inhalación. DL<sub>50</sub> rata: mayor que 200 mg/l o mayor que 10000 ppm.</p>   |

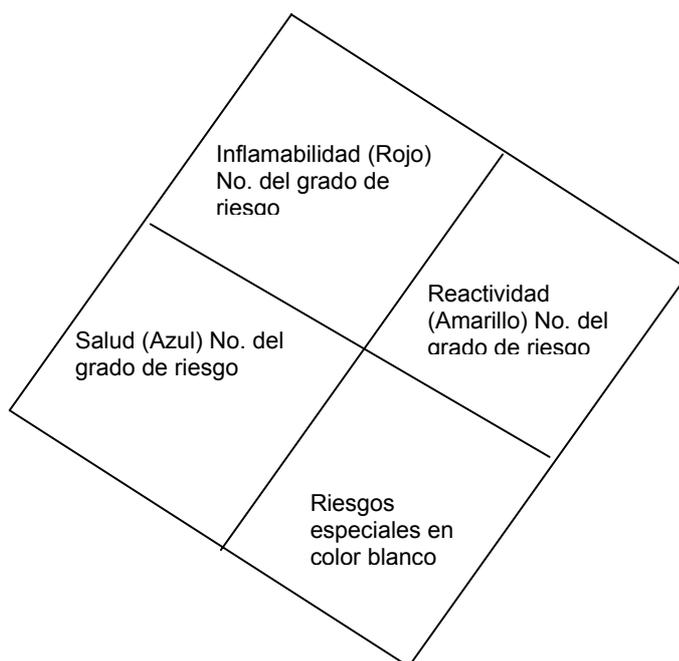
## ANEXO 2

Las etiquetas de identificación de los reactivos deberán incluir los datos del reactivo de acuerdo a la clasificación de material peligroso:

|   |
|---|
| Nombre común, nombre químico o código de la sustancia |
|---|

|  |                         |
|--|-------------------------|
| Salud (En color azul)  | No. del grado de riesgo |
| Inflamabilidad (En color rojo)                               | No. del grado de riesgo |
| Reactividad (En color amarillo)                              | No. del grado de riesgo |
| Letras o símbolos del equipo de protección personal (blanco) |                         |

Además se deberá incluir la siguiente simbología:



Fuente: Valdivia-Alzaga S. EMREDE Asesores, Guadalajara Jalisco.

### ANEXO 3

#### Tipo de guantes recomendados para el trabajo con diferentes sustancias

| Tipo de sustancias | Hule sintético | PVC | Neopreno | Hule natural |
|--------------------|----------------|-----|----------|--------------|
| Alcoholes          | 1              | 1   | 1        | 1            |
| Aldehídos          | 1,2            | 2   | 1,2      | 1            |
| Aminas             | 1              | 2   | 1,2      | 2            |
| Esteres            | 2              | 3   | 2        | 3            |
| Éteres             | 2              | 2   | 1,2      | 2            |
| Hidrocarburos      | 2              | 2   | 2        | 2            |
| Ácidos inorgánicos | 2              | 1   | 1,2      | 2            |
| Bases inorgánicas  | 1              | 1   | 1        | 1            |
| Ácidos orgánicos   | 1              | 1   | 1        | 1            |

1: excelente

2: bueno

3: pobre

Fuente: Santos E. y Cruz-Gavilán Irma, UNAM, México D. F.

## ANEXO 4

Guía de preguntas básicas para la selección de máscaras y respiradores:

1. ¿Qué tipo de protección, contra qué químicos y partículas y qué nivel de protección proporciona la máscara o respirador en cuestión?
2. ¿Está disponible en más de una medida?
3. ¿Qué clase de entrenamiento se requiere para su uso?
4. ¿Se probó la efectividad de la máscara con agentes biológicos, químicos, tóxicos industriales y partículas radioactivas?
5. ¿Quién desarrolló las pruebas, en qué niveles y cuál fue la duración de la prueba?
6. ¿La máscara está certificada por el gobierno o algún laboratorio independiente?
7. ¿Requiere un mantenimiento especial o condiciones de almacenamiento especiales?
8. ¿Se puede hablar mientras se usa la máscara o respirador?
9. ¿Se ve restringida la visión o los movimientos de cabeza?
10. ¿Se puede usar más de una vez?

Fuente: The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH)

## REFERENCIAS

---

1. NIOSH, 1987, NIOSH guide to industrial respiratory protection., disponible en: [www.cdc.gov/niosh/87-116.html](http://www.cdc.gov/niosh/87-116.html)
2. Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-93, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. 1993, Publicada en el Diario Oficial de la Federación, disponible en: [www.profepa.gob.mx/recursos/17%20NOM-052-ECOL-1993.doc](http://www.profepa.gob.mx/recursos/17%20NOM-052-ECOL-1993.doc).
3. Norma Oficial Mexicana NOM-055-ECOL, que establece los requisitos que deben reunir los sitios destinados al confinamiento de residuos peligrosos excepto radioactivos., 1993, Publicada en el Diario Oficial de la Federación, disponible en: [148.233.168.204/ssfna/marco-normativo/c\\_legislacion4.htm](http://148.233.168.204/ssfna/marco-normativo/c_legislacion4.htm)
4. Norma Oficial Mexicana NOM-056-ECOL, que establece los requisitos para el diseño y construcción de las obras complementarias de un confinamiento controlado de residuos peligrosos. 1993, Publicada en el Diario Oficial de la Federación, disponible en:  
  
[148.233.168.204/ssfna/marco-normativo/c\\_legislacion4.htm](http://148.233.168.204/ssfna/marco-normativo/c_legislacion4.htm)
5. Norma Oficial Mexicana NOM-057-ECOL, que establece los requisitos que deben observarse en el diseño, construcción y operación de celdas de un confinamiento controlado para residuos., 1993, Publicada en el Diario Oficial de la Federación, disponible en: [148.233.168.204/ssfna/marco-normativo/c\\_legislacion4.htm](http://148.233.168.204/ssfna/marco-normativo/c_legislacion4.htm)
6. Norma Oficial Mexicana NOM-058-ECOL, que establece los requisitos para la operación de un confinamiento controlado de residuos peligrosos. 1993, Publicada en el Diario Oficial de la Federación, disponible en: [148.233.168.204/ssfna/marco-normativo/c\\_legislacion4.htm](http://148.233.168.204/ssfna/marco-normativo/c_legislacion4.htm)
7. Santos E. y Cruz-Gavilán I. Manual de procedimientos de seguridad en los laboratorios de la UNAM., México D. F.

8. Valdivia-Alzaga S. Notas del seminario intitulado: Sistemas Avanzados para la Identificación, Manejo y Control de Materiales y Residuos Peligrosos de EMREDE Asesores, Guadalajara Jalisco.