

Protocolo de disposición de residuos peligrosos

Dirección de Preservación del Patrimonio Documental

Presentación

El presente protocolo tiene como propósito proporcionar información relevante, relacionada con el manejo integral de residuos peligrosos en el Archivo General de la Nación (AGN), para su correcta manipulación, envasado, etiquetado, resguardo, tratamiento y eliminación final de los mismos, para la protección del personal que los maneja, el medio ambiente y la población que pudiera estar en contacto con ellos.

Estos residuos son generados a partir de las actividades desempeñadas durante los procesos de conservación o proyectos de investigación en el Archivo General de la Nación. Para que un desecho sea considerado peligroso, debe constituir —como su nombre lo dice— un peligro para la salud por sus características corrosivas, reactivas, inflamables, tóxico ambiental (CRIT), y que no hayan estado en contacto con agentes infecciosos, ya que estos últimos requieren otro tipo de manejo.

Actualmente, se cuenta con normatividad que se encarga de brindar los requerimientos necesarios para clasificar residuos, así como su adecuada disposición de acuerdo con sus características. El presente protocolo fue cavilado y desarrollado para abordar necesidades específicas en los laboratorios de la institución en cuanto a la gestión de residuos peligrosos.

Dada la importancia del AGN como una institución de relevancia nacional, es crucial contar con este tipo de escritos normativos para garantizar la seguridad y el cumplimiento adecuado de regulaciones en materia de gestión de residuos. La implementación de este protocolo representa un paso en dirección a la gestión ambiental responsable y una práctica laboral segura. Al establecer directrices claras y rigurosas para el manejo integral de estos residuos, el AGN no ve únicamente por la salud y el bienestar de su personal, sino que también

contribuye activamente a conservar el entorno natural. Este enfoque proactivo refleja los valores fundamentales del AGN en cuanto a la responsabilidad social y el cuidado del patrimonio nacional, reafirmando su posición como líder en la custodia y difusión de la memoria histórica de México.

Se reconoce y agradece el trabajo de la licenciada en Bioquímica Diagnóstica, Mariana Ramírez Méndez, adscrita al Departamento de Investigación y Conservación del Archivo General de la Nación, por su contribución en la elaboración de este protocolo, mismo que fue revisado por la licenciada Giselle Arcos Rojas, jefa del Departamento de Investigación y Conservación y la maestra Norma Andrea Sánchez González, subdirectora de Investigación y Conservación del Patrimonio Documental.

Objetivo

Brindar los lineamientos necesarios para la correcta disposición y almacenamiento de residuos peligrosos en el AGN con la finalidad de proteger la salud del personal que los maneja y el medio ambiente.

Ámbito de aplicación

Todas las personas servidoras públicas adscritas a la Subdirección de Investigación y Conservación del Patrimonio Documental (SICPD) que trabajen con reactivos químicos y generen residuos peligrosos deberán observar y cumplir el presente protocolo.

Marco normativo

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Residuos Peligrosos.

Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

Norma Oficial Mexicana NOM-054-SEMARNAT-1993. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993.

Norma Oficial Mexicana NOM-018-STPS-2015. Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.

Siglas y acrónimos

AGN: Archivo General de la Nación.

DPPD: Dirección de Preservación del Patrimonio Documental.

°C: grado centígrado.

g: gramo.

mg: miligramo.

mL: mililitro.

NOM: Norma Oficial Mexicana.

CRIT: corrosivas, reactivas, inflamables y tóxico ambiental.

Kg: kilogramo.

KPa: kilopascal.

L: Litro.

LGPGIR: Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

SEMARNAT: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

SGA: Sistema Globalmente Armonizado.

STPS: Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

pH: Potencial de Hidrógeno.

HDS: Hoja de seguridad.

SICPD: Subdirección de Investigación y Conservación del Patrimonio Documental.

Glosario

Ácido: Compuestos formados por hidrógeno que, al disolverse en agua liberan iones hidrógeno. Tienen un pH de 0 a 6.

Accidente: Situaciones que se presentan de manera inesperada y conllevan consecuencias.

Base: Compuestos que al disolverse en agua liberan iones OH^- (hidroxilo) al medio. Tienen un pH de 8 a 14.

Corroer: Desgastar progresivamente un material.

Disposición final: Acción de depositar o confinar permanentemente residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir y/o evitar su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas.

Embalaje: Envase que resguarda a la sustancia durante su almacenamiento o transporte.

Explosivo: Es capaz de producir una reacción detonante o explosiva solo o en presencia de una fuente de energía o si es calentado.¹

¹ NOM-052-SEMARNAT-2005.

Halógenos: Compuestos formados por la unión de elementos como flúor, cloro, bromo y yodo con metales.

Ficha de seguridad: Ficha donde se consignan datos informativos de una sustancia, también es conocida como hoja de seguridad.

Ignición: Proceso en el que una sustancia combustible entra en contacto con una fuente de energía y continúa ardiendo.

Incompatibilidad: Sustancias de gran afinidad que al mezclarse producen reacciones violentas.

Inflamable: Es un líquido o una mezcla de líquidos que contienen sólidos en solución o suspensión con un punto de inflamación inferior a 60,5 °C, medido en copa cerrada, quedando excluidas las soluciones acuosas que contengan un porcentaje de alcohol, en volumen, menor a 24%.

No es líquido y es capaz de provocar fuego por fricción, absorción de humedad o cambios químicos espontáneos a 25 °C.

Es un gas oxidante que puede causar o contribuir más que el aire, a la combustión de otro material.²

Línea de aforo: Marca circular grabada sobre el vidrio o cualquier material volumétrico, indica que ese es el volumen determinado.

Manifiesto: Escrito en el que se hace público una declaración.

Mezcla: Disolución compuesta por dos o más sustancias que no reaccionan entre sí.

Microgenerador: Establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta 400 kilogramos de residuos peligrosos al año.

Neutralización química: Reacción entre un ácido y una base.

² NOM-052-SEMARNAT-2005.

Peligro: Todo aquello que por sus características puede generar un daño. No se controla.

pH: Mide el grado de acidez y alcalinidad de una sustancia.

Pictograma: Signo, figura o símbolo que comunica una información específica.

Propiedades fisicoquímicas: Nos dan a conocer el comportamiento de una sustancia o material ante diferentes acciones externas como el calor.

Reacción química: Proceso en el que dos o más sustancias se transforman cambiando su estructura molecular.

Reacción exotérmica: Reacción química que al producirse genera calor.

Reacción violenta: Compuestos que al reaccionar se inflaman espontáneamente al entrar en contacto con el oxígeno pudiendo desencadenar una explosión.

Residuo: Material cuyo generador desecha y posee diferentes características puede encontrarse en estado sólido, semisólido o líquido.

Riesgo: Proximidad de que un peligro se materialice. Se puede controlar.

Sustancia química: Materia que posee propiedades fisicoquímicas determinadas. Están formadas por átomos, pueden estar constituidas por un mismo elemento o por una combinación de elementos.

Sustancia corrosiva: Es un líquido que presenta un pH menor o igual a 2 o mayor o igual a 12.5.

Es un sólido que al mezclarse con agua destilada presenta un pH menor igual a 2.0 o mayor o igual a 12.5.

Es un líquido no acuoso capaz de corroer el acero al carbón.³

³ NOM-052-SEMARNAT-2005.

Sustancia reactiva: Es un líquido o sólido que al ponerse en contacto con el aire se inflama en un periodo de menos de 5 minutos sin que exista una fuente de ignición.

Cuando se pone en contacto con agua, reacciona espontáneamente y genera gases inflamables.

Al contacto con el aire y sin una fuente de energía genera calor.

Posee en su constitución cianuros o sulfuros liberables, que cuando se expone a condiciones ácidas genera gases.⁴

Tóxico ambiental: Son aquellas sustancias capaces de causar la muerte o provocar efectos nocivos en la salud de la población, en la flora o en la fauna.⁵

Introducción

Una vez finalizada la vida útil de muchas sustancias químicas, se convierten en desechos que ponen en riesgo la salud de las personas y pueden causar daños al medio ambiente. Los residuos peligrosos son los que poseen algunas de las características que les confieren peligrosidad como corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, así como los envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados, por la importancia de la correcta disposición de este tipo de residuos.

La Secretaría de Salud clasifica como residuos especiales a los residuos que son un riesgo para la salud por sus características “Corrosivas, Reactivas, Explosivas, Tóxicas e Inflamables” (CRIT) o bien que sean radiactivos y que no han entrado en contacto con pacientes, animales o muestras biológicas con agentes infecciosos.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente señala: “Se entiende por manejo el conjunto de operaciones que incluyen la generación, iden-

⁴ NOM-052-SEMARNAT-2005.

⁵ NOM-052-SEMARNAT-2005.

tificación, envasado, inactivación, almacenamiento, recolección, transporte, alojamiento, reúso, tratamiento, reciclaje y disposición final de los residuos peligrosos”.⁶

Los principios más importantes para la gestión de residuos son:

- Evitar el desperdicio.
- Reducir los desechos.
- Reutilizar residuos cuando sea posible.
- Eliminar residuos de manera adecuada para salvaguardar la seguridad de la comunidad y el medio ambiente.

El Sistema Globalmente Armonizado permite establecer un sistema universal claro y comprensible sobre la comunicación de riesgos salvaguardando la seguridad y salud de los trabajadores, así como la protección del medio ambiente, esto a su vez permite reducir la necesidad de análisis y evaluación de los productos químicos y facilita el comercio internacional de los productos químicos de quienes sus riesgos han sido internacionalmente probados. El sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y etiquetado de productos químicos estipula a nivel internacional la implementación de un sistema de clasificación y comunicación de riesgos y sus elementos principales.

La clasificación de los peligros:

- Peligros físicos.
- Peligros para la salud.
- Peligros ambientales.

La comunicación de los peligros y la información de precaución:

- Etiquetas del Sistema Globalmente Armonizado.
- Hojas o fichas de seguridad.

⁶ Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico, capítulo III, artículo 9o.

Responsabilidades

La DPPD a través de la SICPD, como área requirente, deberá proporcionar el anexo técnico para llevar a cabo la contratación del servicio de disposición y almacenamiento de residuos peligrosos en el AGN, así como ser el administrador del contrato.

Será responsabilidad de la persona titular de cada departamento de la SICPD que cuente con reactivos químicos la vigilancia, observancia y cumplimiento del presente protocolo dentro de sus áreas.

Será responsabilidad de las personas servidoras públicas adscritas a la SICPD vigilar la capacidad de los contenedores y reportar a su superior cuando el contenedor se encuentre lleno, así como cuando una sustancia se encuentre en malas condiciones.

Es responsabilidad de cada área aplicar métodos de minimización de residuos.

Se deberá trabajar en conjunto con el comité de protección civil para tener consideraciones sobre el tipo de sustancias que se resguardan y el proceso de actuación en caso de accidentes (véase anexos 12, 13 y 14).

Conforme con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos la responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera y, para el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por las dependencias correspondientes, los residuos serán entregados a dichas empresas, por tanto, la responsabilidad por las operaciones será de estas independientemente de la que tiene el generador.

Supervisión

Debido a la especificidad del tema, la supervisión del presente protocolo la llevará a cabo personal con conocimientos en el manejo de reactivos químicos

y residuos peligrosos, el perfil sugerido es pasante o licenciado en áreas afines a las ciencias químicas.

La persona designada se encargará de desarrollar las siguientes actividades:

- Verificar que las sustancias y residuos CRIT se encuentren correctamente etiquetados y debidamente envasados de acuerdo con sus propiedades físicas, químicas o fisicoquímicas.
- Informar al personal sobre los riesgos de trabajar con reactivos CRIT.
- Verificar que el área destinada para almacenar sustancias químicas y/o residuos se encuentre señalizada de manera clara y con las condiciones ambientales adecuadas.
- Contar con un listado de las sustancias químicas que son utilizadas en cada área.
- Organizar una carpeta con las fichas técnicas de los reactivos químicos peligrosos que se manejen en los laboratorios. La información se deberá mantener actualizada.
- Repartir al titular de cada departamento las fichas de seguridad de los reactivos correspondientes que maneje cada uno.
- Organizar y resguardar los manifiestos de entrega de residuos CRIT.
- Proporcionar a través del supervisor los formatos necesarios para el proceso de disposición de residuos.

Ubicación de reactivos químicos

Dentro del Laboratorio de Investigación se cuenta con una bodega que contiene diversos reactivos químicos.

El Laboratorio de Diagnósticos Generales de Conservación y el Laboratorio de Conservación de Acervos no textuales cuentan con gabinetes amarillos de seguridad (figura 1) para resguardo exclusivo de líquidos inflamables por lo que: las personas adscritas a dichos laboratorios deberán seguir lo estipulado en el presente documento normativo, considerando que cada departamento se hará responsable del almacenamiento y manipulación de sus reactivos químicos.



Figura 1. Gabinete de seguridad para líquidos inflamables.

Medidas de seguridad

1. El acceso a la bodega de reactivos quedará restringido al personal autorizado por la persona titular de la Subdirección de Investigación y Conservación del Patrimonio Documental (SICPD).
2. Será de carácter obligatorio utilizar el equipo de protección para manipulación de reactivos químicos (EPP) para manejar cualquier tipo de sustancia o reactivo químico que consiste en: bata de algodón abotonada; guantes de nitrilo; mascarilla y lentes de seguridad o goggles; adicionalmente, se requiere portar calzado cerrado (véase anexo 1).
3. La preparación de soluciones o manipulación de sustancias se deberá realizar dentro de la campana de extracción, purificación de gases o bien en la campana de extractor de humos encendida sobre todo si se trata de sustancias volátiles, tóxicas e inflamables.
4. Antes de manipular cualquier reactivo químico se deberá revisar su hoja o ficha de seguridad con el fin de conocer la sustancia.
5. Se requiere contar con un botiquín de primeros auxilios, cuya ubicación será en el laboratorio de Diagnósticos Generales de Conservación.
6. **En caso de accidentes con reactivos químicos véanse los anexos 13, 14 y 15. Cabe resaltar que es importante solicitar atención médica de inme-**

- diato; revisar las fichas de seguridad de los reactivos; el apartado de primeros auxilios y qué hacer en caso de derrames o fugas accidentales.**
7. En caso de dudas con respecto del almacenamiento o la manipulación de sustancias, se deberán consignar al experto; bajo ninguna circunstancia se deberá actuar con desconocimiento.
 8. Los residuos deberán almacenarse en los gabinetes de acuerdo con sus características fisicoquímicas para evitar incompatibilidades (véase anexo 2 y 3).
 9. Los gabinetes que contengan reactivos deberán estar, en todo momento, cerrados con llave.
 10. En los gabinetes de seguridad amarillos únicamente se resguardarán líquidos inflamables, no se podrán almacenar otro tipo de sustancias.
 11. Deberá estar disponible al menos un extintor en buenas condiciones en cada una de las áreas y el personal debe estar capacitado para utilizarlo.
 12. Es importante mencionar que, al trabajar con ácidos no se les debe añadir agua, ya que se produce una reacción violenta: algunas sustancias al mezclarse pueden ser peligrosas (véase anexo 4).
 13. Dentro de la NOM-054-SEMARNAT-1993 se encuentra la clasificación de grupos reactivos (véase anexo 2).
 14. El personal del laboratorio de investigación será responsable de monitorear la temperatura de la bodega de reactivos, que no debe superar los 25°C para que el almacenamiento de los reactivos sea adecuado (las reacciones químicas son más rápidas a mayor temperatura).
 15. En ningún momento los envases de almacenamiento deberán manipularse de manera violenta, ya que pueden estrellarse y romperse.
 16. No deben desecharse los residuos peligrosos al desagüe sin previo tratamiento (a menos que sean seguros).
 17. No deberán existir reactivos o contenedores de residuos en las áreas de trabajo sin etiquetar, ya que son un riesgo.
 18. Para preparar soluciones se descarta utilizar botellas o envases de plástico, de refrescos o de algún otro producto.
 19. El personal deberá conocer los peligros que pueden producir los reactivos y residuos (véase anexo 5).
 20. Queda prohibido manipular y consultar documentos históricos cerca de reactivos químicos y residuos peligrosos.

21. No se deberá duplicar una etiqueta en un mismo frasco: previo a colocar una nueva etiqueta retirar la anterior.
22. Todas las sustancias desconocidas deberán ser tratadas como peligrosas.
23. El lavaojos y la regadera se encuentran ubicadas en el laboratorio de investigación; su uso y funcionamiento se muestran en la figura 2.
24. Queda prohibido comer dentro de los laboratorios.



Figura 2. Uso y funcionamiento del lavaojos y la regadera.

Políticas de operación

1. El presente protocolo tiene como prioridad disponer de los reactivos químicos en mal estado, reactivos caducos y sustancias que ya no se ocupan durante los procesos, ubicados en la bodega de reactivos.
2. Dentro de las actividades de la SICPD los residuos peligrosos generados son mínimos; aunado a esto los residuos tienen previo tratamiento en el laboratorio para su disposición final, principalmente, se utiliza el método de neutralización, por lo que la recolección de residuos será esporádica.
3. La clasificación precisa de sustancias CRIT deberá ser consultada en la NOM-052-SEMARNAT-2005.

4. Todo servidor público adscrito a la SICPD que genere residuos químicos durante sus procedimientos deberá identificarlos y clasificarlos de forma correcta, con base en las normas: NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002; NOM-052-SEMARNAT-2005 y Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (DOF 18-01-2021).
5. Una vez identificados y clasificados los residuos se deberán envasar y etiquetar de manera correcta y almacenarlos en un lugar específico dentro del área de generación debidamente identificada (almacenamiento primario). El formato será enviado a todos los jefes de departamento siendo responsabilidad de ellos la distribución entre su personal.
6. La clasificación final de los residuos será coordinada con la empresa encargada y autorizada para la eliminación de residuos peligrosos, debido a que cada empresa cuenta con una clasificación estipulada.
7. Para conocer la posible técnica para desecho de cada uno de los reactivos se deberán revisar los datos relevantes del reactivo, peligros y contraindicaciones que están marcados en la hoja de seguridad para comprender la naturaleza del reactivo.
8. Los métodos de eliminación dependerán de las propiedades de cada residuo individual.
9. Para envasar los residuos químicos peligrosos se utilizarán contenedores de polietileno de alta densidad, polipropileno, botellas de vidrio y recipientes de acero inoxidable.
10. Los envases de almacenamiento no deberán sobrepasar la línea de aforo para evitar derrames al momento del transporte.
11. El lugar asignado para este fin deberá contar con señalamientos en lugares y formas visibles junto con letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos.
12. El lugar de almacenamiento temporal deberá estar ubicado en lugares donde se reduzca el riesgo por posibles fugas, incendios, explosiones e inundaciones.
13. El personal que genere residuos peligrosos deberá conocer y seguir las condiciones de seguridad establecidas en las fichas técnicas de cada sustancia para evitar accidentes, así como las condiciones de almacenamiento que se recomiendan para cada sustancia, además de emplear el equipo de seguridad personal.

14. Definir la cantidad aproximada de los residuos generados y llevar un registro mensual.
15. “El transporte de residuos peligrosos sí requiere autorización de la SEMARNAT, según el artículo 50, fracción VI de la LGPGIR; excepto cuando se trate de microgeneradores, quienes pueden llevar sus residuos peligrosos, por sus propios medios, a los centros de acopio autorizados”.⁷ Cabe destacar que el AGN se considera un microgenerador.
16. Si se elige llevar los residuos a un centro de acopio autorizado se deben tomar en cuenta las siguientes consideraciones: los residuos deberán estar correctamente identificados, los recipientes deben ser seguros para evitar cualquier tipo de derrame, el embarque no deberá rebasar, por viaje y por generador, los 200 kilogramos de peso neto o su equivalente en otra unidad de medida.⁸
17. En caso de que se opte por contratar a una empresa que preste el servicio de recolección y transporte de residuos peligrosos deberá contar con los permisos vigentes, así como la autorización del Instituto Nacional de Ecología y de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; se deberá asegurar que el servicio también cuente con la disposición final del residuo.
18. La empresa prestadora de servicios se hará cargo del transporte, tratamiento, desecho de reactivos y soluciones que se encuentren caducas y en mal estado.
19. El proveedor será responsable de entregar una copia del manifiesto donde quedan por sentado el tipo de residuo y las cantidades generadas dispuestas para recolección y tratamiento final.
20. La información que se contenga en el manifiesto se expresará bajo protesta de decir verdad por parte del generador y de los prestadores de servicios.
21. Conforme a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos “la responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por [esta dependencia] y los residuos sean entre-

⁷ SEMARNAT, *Guía para el cumplimiento de obligaciones*, p. 46.

⁸ DOF, Ley General para la Prevención y Gestión (LGPGIR).

- gados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador”.¹⁴
22. “La responsabilidad del manejo de residuos peligrosos, por parte de las empresas autorizadas para la prestación de servicios de manejo, iniciará desde el momento en que le sean entregados los mismos por el generador, por lo cual deberá revisar que tales residuos se encuentren debidamente identificados, clasificados, etiquetados o marcados y envasados, así como que la responsabilidad terminará cuando entreguen los residuos peligrosos al destinatario de la siguiente etapa de manejo y éste suscriba el manifiesto de recepción correspondiente”.⁹
 23. En el portal electrónico de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, se encuentra disponible el modelo de formato de manifiesto de entrega, transporte y recepción de residuos peligrosos, así como su guía de llenado.
 24. De acuerdo con la SEMARNAT el manifiesto podrá reproducirse libremente en cualquier medio, siempre y cuando no se altere su contenido y, en su caso, la impresión de este se deberá hacer en hojas blancas tamaño carta.

Registros internos

Bitácora de residuos peligrosos

Para registrar la cantidad de residuos peligrosos que ingresan al área de almacenamiento temporal se deberán llenar los siguientes datos en la Bitácora de residuos peligrosos (véase anexo 9).

1. Fecha de almacenamiento.
2. Nombre de la persona que almacena el residuo.
3. Nombre del residuo.
4. Cantidad generada.
5. Peligros del residuo.
6. Identificación del contenedor.

⁹ DOF, Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión, capítulo IV, artículo 79.

Registro para la preparación de soluciones

Para registrar la preparación de soluciones se deberán llenar los siguientes datos en el Registro para la preparación de soluciones (véase anexo 10).

1. Fecha de preparación.
2. Responsable de la preparación.
3. Nombre de la solución.
4. Cantidad preparada.
5. Componentes utilizados para la preparación.
6. Embalaje y ubicación.

PROTOCOLO

Inicio

El protocolo inicia cuando se utilice una o varias sustancias químicas y de ello se obtengan residuos; es funcional para la disposición final de reactivos químicos caducos, en mal estado y reactivos que ya no son utilizados.

Manipulación de reactivos y residuos

Colocarse el equipo de protección personal.

Antes de cualquier manipulación de una sustancia química deberá leer la hoja de seguridad para conocer los cuidados necesarios que se deben tener y cómo actuar en caso de derrames o accidentes, entre algunos otros datos (véase anexo 11).

Identificación de residuos peligrosos

Se identificará como residuo peligroso si se trata de una sustancia explosiva, corrosiva, reactiva, inflamable y tóxica aguda, tóxica crónica y tóxica ambiental

(podrá tener una o varias características) estas se podrán encontrar en la hoja de seguridad de cada reactivo.

Incluye sustancias químicas, solventes, reveladores de fotografía y desinfectantes caducos o en desuso.

Identificación y etiquetado de los contenedores

Los bidones de vidrio que sean destinados a contener residuos deberán portar la etiqueta que se indica en la figura 3 con la finalidad de eliminar dudas de la identidad del residuo en cuestión.

- Colocar los datos solicitados en la etiqueta con bolígrafo en letra de molde legible (no incluir fórmulas químicas).
- Cerciorarse que la etiqueta quede bien adherida para evitar que se desprenda.
- Sustituir las etiquetas en donde la información esté desvaneciéndose.

Identificación de soluciones preparadas

Para identificar los envases o frascos que contienen soluciones preparadas se deben evidenciar en un lugar visible del envase los siguientes datos:

- Nombre de la solución y/o reactivo.
- Fecha de preparación.
- Señalar el o los pictogramas de peligro que apliquen.

ARCHIVO GENERAL DE LA NACIÓN
AGN MEXICO

ETIQUETA PARA IDENTIFICACIÓN DE SOLUCIONES PREPARADAS

NOMBRE DEL REACTIVO:

Fecha de preparación:

¡PRECAUCIÓN!
UTILIZAR EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

SEÑALA LOS PICTOGRAMAS QUE CORRESPONDAN

PICTOGRAMAS DE PELIGRO

Explosivo	Inflamable	Comburente	Gas bajo presión	Corrosivo
Tóxico	Toxicidad aguda (pelejo a inhalación)	Cancerígeno, mutagénico	Daño a medio ambiente	

Figura 3. Etiqueta para identificación de soluciones preparadas.

Identificación de un residuo peligroso

Para identificar los envases o frascos que contienen residuos o sustancias peligrosas se deben evidenciar en un lugar visible del envase los siguientes datos:

- Tipo de residuo.
- Nombre de la sustancia o reactivo, en caso de una mezcla mencionar todos los compuestos, se requiere colocar el nombre del compuesto o los compuestos y no el nombre comercial del producto.
- Señalar con una (x) la clasificación correspondiente para la disposición externa.
- Señalar con una (x) el o los códigos(s) de peligrosidad del reactivo.
- Señalar con una (x) el estado de agregación en el que se encuentra.
- Colocar la cantidad generada utilizando mL para mililitros, L para Litros, Kg para Kilogramo y g para gramos.
- Si se trata de una mezcla señalar con una (x) en “mezcla”.

ARCHIVO GENERAL DE LA NACIÓN
RESIDUOS PELIGROSOS

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN

TIPO DE RESIDUO
QUÍMICO _____ ESPECIAL _____

NOMBRE DEL RESIDUO (COMPUESTOS)

CLASIFICACIÓN PARA DISPOSICIÓN EXTERNA
DISOLVENTE _____ ÁCIDO _____ BASE _____ HALOGENADO _____
SAL INORGÁNICA _____ METAL PESADO _____
COMPUESTO ORGÁNICO _____ DESCONOCIDO _____ (PH. _____)

SEÑALA LO QUE CORRESPONDA

CÓDIGO DE PELIGROSIDAD DE LOS REACTIVOS (CPR)

CORROSIVO ()	ESTADO:
REACTIVO ()	SÓLIDO ()
EXPLOSIVO ()	LIQUIDO ()
TÓXICO ()	CANTIDAD:
INFLAMABLE ()	MEZCLA ()

Figura 4. Etiqueta residuos peligrosos.

Las etiquetas se encontrarán a disposición de quien la requiera, podrán ser solicitadas a la titular del Departamento de Investigación y Conservación; para su llenado se podrá asesorar del supervisor del presente protocolo.

Clasificación de residuos peligrosos

Para identificar el contenedor que corresponda al residuo se seguirá la siguiente clasificación:

- a. Disolvente.
- b. Ácidos.
- c. Bases.
- d. Halogenado.
- e. Sal orgánica.
- f. Metal pesado.
- g. Compuesto orgánico.
- h. Desconocido.
- i. pH.
- j. Biológico infeccioso.
- k. Especial.

En el caso de que se encuentre una sustancia sin etiquetar se definirá como desconocida; para su clasificación será necesario determinar su pH (puede hacerse a través de tiras de pH o potenciómetro), se le colocará al envase una etiqueta de residuos peligrosos y se colocará en la clasificación para disposición externa una (x) en “Desconocido” seguido del resultado de pH obtenido.

Las tiras pH convencionales no son recomendadas para residuos coloreados, turbios y aceitosos ya que se pueden obtener resultados falsos. Para este tipo de residuos se podrán utilizar tiras especiales para análisis de pH en disoluciones turbias y coloreadas: las partículas de las muestras turbias y las sustancias colorantes permanecen en la superficie del papel reactivo y no interfieren en la lectura del resultado.

Se recomienda coordinar la clasificación de los residuos con la empresa seleccionada para dar el servicio de eliminación de desechos, debido a que cada empresa cuenta con una clasificación estipulada. De modo que, la clasificación propuesta en el presente documento podrá modificarse para la homologación entre el generador y el prestador del servicio.

Tratamiento de residuos

El propósito del tratamiento de los residuos consiste en estabilizar los residuos y reducir los peligros.

Para conocer la posible técnica de desecho de cada uno de los reactivos se deberá revisar la hoja de seguridad para conocer su naturaleza, datos relevantes, peligros y contraindicaciones.

El método químico más utilizado es la neutralización para reducir la reactividad de los ácidos o bases antes de ser almacenadas, se debe tener precaución, ya que estas reacciones químicas pueden ser exotérmicas, si se trata de ácidos o bases altamente tóxicos se podrán neutralizar y posteriormente descartarse. Este procedimiento únicamente lo podrá hacer personal que se encuentre capacitado y tenga disponible el equipo de protección personal requerido.

En el caso del alcohol etílico, para su desecho en desagüe se requiere realizar una dilución con agua y llevar a una concentración del 24% o menor, lo mismo aplica para alcoholes con hasta 5 carbonos.

Neutralización de ácidos¹⁰

Durante este procedimiento es importante mantener los contenedores fríos colocando un vaso de precipitado dentro de otro recipiente más grande con agua y hielo.

- Mientras agita, agregar los ácidos diluidos a razón de 1:10 por volumen con agua a una cantidad abundante de una solución de agua helada (1:10) de una base como carbonato de sodio, hidróxido/óxido de calcio, o hidróxido de sodio para ácidos concentrados.
- Medir pH. Cuando se alcance un pH de 5.5 a 9.0, eliminar la solución por el sistema de alcantarillado con 20 partes de agua por cada parte de solución neutralizada.

Neutralización de bases¹¹

Durante este procedimiento es importante mantener los contenedores fríos durante este proceso colocando un vaso de precipitado dentro de otro recipiente más grande con agua y hielo.

- Agregar la base a un recipiente grande con agua en una razón de 1:10.
- Agregar lentamente una solución diluida de ácido clorhídrico.
- Medir pH.
- Cuando se alcance un pH de 5.5 a 9.0, eliminar la solución por el sistema de alcantarillado con 20 partes de agua por cada parte de solución neutralizada.

¹⁰ UNODC.

¹¹ UNODC.

Para los solventes orgánicos, clorados y no clorados

En este grupo se encuentran ésteres (ácido con un alcohol), alcoholes, aldehídos e hidrocarburos livianos. Se deben almacenar estos líquidos en recipientes previamente etiquetados y enviarlos a compañías autorizadas (con licencia de acuerdo con las regulaciones ambientales vigentes) para su reciclaje.

Almacenamiento temporal de residuos peligrosos

En caso de no contar con un método de tratamiento y, por ende, no se pueda llevar a cabo la eliminación de residuos, se deberán seguir los siguientes pasos:

- En primera instancia se deberán revisar las características del residuo y categorizarlo de acuerdo con la clasificación de residuos.
- Una vez identificada la categoría del residuo, dentro de una campana de gases y portando el EPP, colocar el residuo en el envase de almacenamiento correspondiente pertinentemente etiquetado.
- De forma cuidadosa cerrar el envase.
- Registrar en la bitácora de residuos peligrosos los datos que se solicitan; utilizar letra legible con bolígrafo tinta azul (véase anexo 9).



Figura 5. Ejemplo de contenedores para almacenamiento temporal.

Recolección de residuos y disposición final

Para este rubro se deberán tomar en cuenta las consideraciones señaladas en el apartado 6: Políticas de operación.

Transcurrido el tiempo pactado con el proveedor prestador de servicio de recolección, este acudirá al AGN por los envases que contengan residuos peligrosos.

Asimismo, el proveedor podrá recolectar los reactivos químicos y solventes que se encuentren caducos y en desuso para su correcto tratamiento y disposición final. En este punto podrá considerarse realizar donaciones o intercambio de reactivos químicos en desuso y que se encuentran en buenas condiciones a instituciones dedicadas a la investigación o enseñanza que puedan darle un aprovechamiento.

Para la recolección externa, los residuos deberán estar correctamente etiquetados.

Se llenará el formato de manifiesto en donde se indican las cantidades de cada tipo de residuo entregado; tanto el generador como el prestador de servicio deberán firmar de conformidad con lo establecido en el documento y una copia será otorgada al AGN.

La empresa externa se encargará del transporte, tratamiento para desecho, reutilización y eliminación de los residuos.

La responsabilidad del manejo de residuos peligrosos por parte de las empresas autorizadas para la prestación del servicio, iniciará desde que le sean entregados por el generador, por tanto, deberá revisar que tales residuos se encuentren debidamente identificados, clasificados, etiquetados o marcados y envasados; la obligación terminará cuando entreguen los residuos peligrosos al destinatario de la siguiente etapa de manejo y este suscriba el manifiesto de recepción correspondiente.

Fuentes consultadas

Diario Oficial de la Federación (DOF), Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos, 2006, disponible en <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPGIR.pdf> [consultado el 26 de agosto de 2022].

_____ Diario Oficial de la Federación, Reglamento de la ley general para la prevención y gestión integral de los residuos, 2014. Disponible en <https://www.gob.mx/profepa/documentos/reglamento-de-la-ley-general-para-la-prevencion-y-gestion-integral-de-los-residuos> [consultado el 26 de agosto de 2022].

_____ Diario Oficial de la Federación, Reglamento para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos, 2006. Disponible en http://www.sct.gob.mx/fileadmin/_migrated/content_uploads/7_Reglamento_para_el_Transporte_Terrestre_de_Materiales_y_Residuos_Peligrosos.pdf [consultado el 26 de agosto de 2022].

Gobierno de México, Empresas autorizadas para el manejo de residuos peligrosos, 2022. Disponible en <https://www.gob.mx/semarnat/documentos/empresas-autorizadas-para-el-manejo-de-residuos-peligrosos> [consultado el 13 de diciembre de 2023].

Instituto Nacional de Ecología y cambio climático. Disponible en http://www.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/139/peligro_y_riesgo.html#:~:text=Residuos%20t%C3%B3xicos%20son%20los%20que,e%20intensidades%20de%20la%20exposici%C3%B3n [consultado el 26 de agosto de 2022].

Merck, “Tiras reactivas, papeles, lectores y accesorios para medir el pH”, 2023. Disponible en <https://www.sigmaaldrich.com/MX/es/products/analytical-chemistry/photometry-and-rapid-chemical-testing/ph-test-strips-paper-readers-and-accessories#pH-tests-in-turbid-and-colored-solutions> [consultado el 11 de diciembre de 2023].

Meyer, Roswitha, *Manejo de Desechos Químicos para Laboratorios*, Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Instituto Nacional de Metrología, 2018.

Norma Oficial Mexicana, NOM-018-STPS-2015, Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo. Disponible en https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5411121&fecha=09/10/2015#gsc.tab=0 [consultado el 18 de noviembre de 2022].

Norma Oficial Mexicana, NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Disponible en <http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/1055/SEMARNA/SEMARNA.htm#:~:text=Esta%20Norma%20Oficial%20Mexicana%20establece,que%20se%20consideren%20como%20tales> [consultado el 18 de noviembre de 2022].

Norma Oficial Mexicana, NOM-054-SEMARNAT-1993, Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-ECOL-1993. Disponible en <http://siga.jalisco.gob.mx/assets/documentos/normatividad/nom054semarnat1993.htm#:~:text=NORMA%20OFICIAL%20MEXICANA%20NOM%2D054%2DSEMARNAT%2D1993%2C%20QUE,%2D052%2DECOL%2D1993> [consultado el 18 de noviembre de 2022].

Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC), *Directrices para el manejo y eliminación seguros de los productos químicos utilizados en la fabricación ilícita de drogas*, 2012. Disponible en https://www.unodc.org/documents/scientific/Disposal_Manual_Sp.pdf [consultado el 12 de diciembre de 2023].

Perales, G., y Gómez C., *Manual de procedimiento para el manejo de sustancias CRIT y RPBI*, 1ª. edición, México, 2012.

Preguntas frecuentes acerca de la recolección y transporte de residuos peligrosos. Disponible en <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/>

file/25727/07-033IJ-Preguntas-frecuentes.pdf [consultado el 12 de diciembre de 2023].

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, Control de los Residuos Peligrosos. Disponible en https://www.profepa.gob.mx/innovaportal/v/1370/1/mx.wap/control_de_residuos_peligrosos [consultado el 12 de diciembre de 2023].

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Residuos Peligrosos. Disponible en http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MRP.pdf [consultado el 18 de noviembre de 2022].

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Guía para el cumplimiento de obligaciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, 2009. Disponible en <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/libros2009/CD002173.pdf> [consultado el 3 de febrero de 2023].

____ Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, *Integración y Actualización del Inventario Nacional de Generación de Residuos Peligrosos (INGRP)*, Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental, Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas, México, 2012.

____ Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, *Trámites relacionados al tema de residuos peligrosos*. Disponible en <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/tramites-relacionados-al-tema-de-residuos-peligrosos> [consultado el 3 de febrero de 2023].

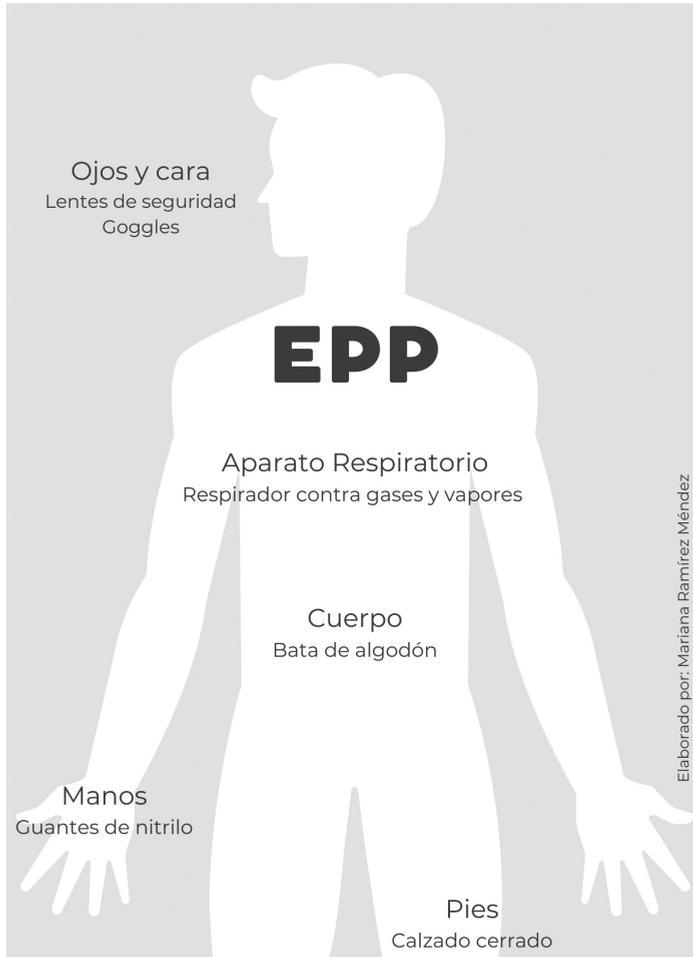
Sistema Nacional de Información Ambiental y Recursos Naturales, “Residuos peligrosos”. Disponible en https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe_resumen14/07_residuos/7_3_1.html [consultado el 11 de diciembre de 2023].

Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, *Curso de manejo de residuos químicos, biológicos y especiales*, UNAM, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, 2023.

Anexos

Anexo 1

Equipo de protección para manipulación de reactivos químicos



Anexos

Anexo 2

Grupos reactivos

Número del grupo reactivo	Nombre del grupo
1	Ácidos minerales no oxidantes
2	Ácidos minerales oxidantes
3	Ácidos orgánicos
4	Alcoholes y glicoles
5	Aldehídos
6	Amidas
7	Aminas alifáticas y aromáticas
8	Azo compuestos diazo compuestos e hidracinas
9	Carbamatos
10	Cáusticos
11	Cianuros
12	Ditiocarbamatos
13	Esteres
14	Éteres
15	Fluoruros inorgánicos
16	Hidrocarburos aromáticos
17	Órgano halogenados
18	Isocianatos
19	Cetonas
20	Mercaptanos
21	Metales alcalinos, alcalinotérreos, elementales o mezclas
22	Otros metales elementales o mezclados en forma de polvos, vapore o partículas
23	Otros metales elementales o aleaciones tales como laminas varillas y moldes
24	Metales y compuestos de metales tóxicos
25	Nitruros
26	Nitrilos
27	Compuestos nitrados
28	Hidrocarburos alifáticos no saturados
29	Hidrocarburos alifáticos saturados
30	Peróxidos e hidroperóxidos orgánicos
31	Fenoles y cresoles
32	Organofosforados, fosfotioatos y fosfoditioatos
33	Sulfuros orgánicos
34	Epóxidos
101	Materiales inflamables y combustibles diversos
102	Explosivos
103	Compuestos polimerizables
104	Agentes oxidantes fuertes
105	Agentes reductores fuertes
106	Agua y mezclas que contienen agua
107	Sustancias reactivas al agua

NOM-054-SEMARNAT-1993

Anexo 3

Código de reactividad (Continuación)

Código	Consecuencias de la reacción
H	Genera calor por reacción química.
F	Produce fuego por reacciones exotérmicas violentas y por ignición de mezclas o de productos de la reacción.
G	Genera gases en grandes cantidades y puede producir presión y ruptura de los recipientes cerrados.
gt	Genera gases tóxicos.
gf	Genera gases inflamables.
E	Produce explosión debido a reacciones extremadamente vigorosas y suficientemente exotérmicas para detonar compuestos inestables o productos de reacción.
P	Produce polimerización violenta, generando calor extremo y gases tóxicos e inflamables.
S	Solubilización de metales y compuestos metales tóxicos.
D	Produce reacción desconocida. Sin embargo, debe considerarse como incompatible la mezcla de los residuos correspondientes a este código; hasta que se determine la reacción específica.

NOM-054-SEMARNAT-1993

Anexos

Anexo 4

Ejemplos de reacciones químicas peligrosas¹²

Mezcla de sustancias químicas	Peligro
Acetaldehído + ácido acético	Producción de calor
Acetona + cloroformo	Explosión
Acetona + ácido nítrico	Ignición
Acetonitrilo + calor	Ácido cianhídrico
Acetonitrilo + ácido nítrico	Ácido cianhídrico
Acrilamida + ácido sulfúrico	Producción de calor
Alcohol + perhidrol	Ignición / explosión
Amoniaco + Trióxido de Cromo	Ignición / producción de calor
Amoniaco + Nitrato de Plata	Explosión
Cloruro de Amonio + Nitrato de Amonio	Explosión
Nitrato de Amonio + Nitrato de Sodio	Explosión
Anilina + oxidación	Explosión
Benceno + ácido nítrico	Explosión
Bromo + alcohol etílico	Producción de calor
Bromuro de Cianógeno + Hidróxido o ácidos alcalinos	Explosión
Ácido sulfúrico + ácido acético	Explosión / producción de calor
Diclorometano + ácido nítrico	Explosión / producción de calor
Ácido acético + trióxido de Cromo	Explosión / producción de calor
Anhidrido acético + ácidos	Explosión / producción de calor
Alcohol etílico + perhidrol	Explosión
Alcohol etílico + trióxido de Cromo	Ignición
Formaldehído + ácido nítrico	Explosión / producción de calor y de gas
Formaldehído + perhidrol	Explosión
Yodo + amoniaco	Explosión
Cianuro de Potasio + Nitrato de Potasio	Explosión
Dicromato de Potasio + anhídrido acético	Explosión
Yoduro de Potasio + amoniaco	Explosión
Alcohol metílico + ácido perclórico	Explosión
Alcohol metílico + perhidrol	Explosión
Alcohol metílico + ácido nítrico	Explosión
Acetato de Sodio + Nitrato de Potasio	Explosión
Hidróxido de Sodio + cloroformo o acetona	Explosión
Hidróxido de Sodio + Nitrato de Plata	Explosión
Fenol + formaldehído	Explosión / producción de calor
Propanol + ácido nítrico	Explosión / producción de calor
Mercurio + amoniaco	Explosión
Nitrato de Plata + amoniaco + alcohol metílico	Explosión
Nitrato de Plata + alcohol etílico	Explosión
Xileno + ácido Nítrico	Explosión / producción de calor

¹² Meyer, *Manejo de Desechos Químicos para Laboratorios*, pp. 37 y 38.

ANEXOS

ANEXO 5

DAÑOS CAUSADOS POR RESIDUOS PELIGROSOS



Sustancias que pueden inflamarse en contacto con el aire, el agua o entrar en combustión al calentarse.

Inflamables



Puede causar toxicidad, irritante para la respiración, la piel y los ojos. En caso del pictograma con calavera, indica toxicidad extrema que puede ser mortal.

Toxicidad



Pueden causar o intensificar una explosión.

Comburentes



Pueden provocar quemaduras en la piel y daños oculares.

Corrosivos



Puede causar mutaciones, puede llegar a ser mortal o causar daños severos en la salud.

Peligro para la salud



Sustancia que de manera espontánea puede liberar gases, calor, presión o radiación causando daños en el entorno.

Explosivo



Capaces de contaminar el agua, suelo, y/ o la atmósfera

Daño para el medio ambiente

Anexos

Anexo 6

Pictogramas de peligro, sistema globalmente
armonizado



Elaborado por: Mariana Ramírez Méndez.

Anexos

Anexo 7

Ejemplos de residuos peligrosos

EJEMPLOS DE RESIDUOS PELIGROSOS CORROSIVOS, REACTIVOS, EXPLOSIVOS, TÓXICOS E INFLAMABLES.

C	R	E	T	I
CORROSIVOS	REACTIVOS	EXPLOSIVOS	TÓXICOS	INFLAMABLES
Ácidos fuertes Bases fuertes Fenol Bromo Hidracina	Nitratos Metales alcalinos Magnesio Metil isocianato Cloruro de acetileno Hidruros metálicos	Peróxidos Cloratos Percloratos Ácido picrico Trinitrotolueno Trinitrobenceno Permanganato de Potasio	Cianuro Arsénico y sales Plomo Polifenoles Plaguicidas Anilina Nitrobenceno	Hidrocarburos alifáticos Hidrocarburos aromáticos Alcoholes Éteres Aldehídos Cetonas Fósforo

Para verificar la información de cada reactivo, revisar la ficha de seguridad

Anexos

Anexo 8

Datos incluidos en fichas de seguridad de reactivos

Sección

- 1 Identificación de la sustancia química y del proveedor
- 2 Identificación de los peligros
- 3 Composición/ información sobre los componentes
1. Para sustancias 2. Para mezclas
- 4 Primeros auxilios
- 5 Medidas contra incendios
- 6 Medidas en caso de derrames y fugas accidentales
- 7 Manejo y almacenamiento
- 8 Controles de exposición/protección personal
- 9 Propiedades físicas y químicas
- 10 Estabilidad y reactividad
- 11 Información toxicológica
- 12 Información Ecotoxicológica
- 13 Información relativa a la eliminación de los productos
- 14 Información relativa al transporte
- 15 Información reglamentaria
- 16 Otras informaciones

Instructivo de llenado de la bitácora de residuos peligrosos

El llenado de la bitácora de residuos peligrosos deberá realizarse con bolígrafo tinta azul y letra de molde.

ESPACIO	No.	DESCRIPCIÓN (debe anotarse)
Fecha	1	Anotar con número la fecha completa del día en que se almacena el reactivo, empezando por día, mes y año. (DD/MM/AAAA) <i>Ejemplo: 24/01/2023</i>
Nombre del responsable	2	Colocar el nombre completo de la persona que genera el residuo iniciando por nombre(s) y posteriormente apellidos.
Descripción del residuo	3	Colocar el nombre del reactivo con letras, sin utilizar fórmulas químicas. En caso de que sea una mezcla colocar todos los componentes sin utilizar nombres comerciales ni fórmulas químicas. <i>Ejemplo: Ácido clorhídrico</i>
Embalaje	4	Escribir el tipo de embalaje que contiene al reactivo y/o residuo. <i>Ejemplo: Frasco de vidrio ámbar.</i>
Cantidad o volumen	5	En caso de residuos líquidos la cantidad podrá anotarse en mililitros o litros. En caso de residuos sólidos la cantidad podrá anotarse en gramos o kilogramos. <i>NOTA: Considerar que 1 L equivale a 1000 mL y 1 Kg equivale a 1000 g.</i>
Entregó	6	Nombre y firma de la persona que entrega los residuos.
Recibió	7	Nombre y firma de la persona que recibe los residuos.

Anexos

Anexo 10

Registro para la preparación de soluciones

Fecha de preparación.	Responsable de la preparación.	Nombre de la solución.	Cantidad preparada.	Componentes utilizados para la preparación.	Embalaje y ubicación.
1	2	3	4	5	6

Avenida Ing. Eduardo Molina 113, Col. Penitenciaría, C.P. 15280, Venustiano Carranza, CDMX.
Tel: 01 (55) 5133 9900 www.gob.mx/agn

Instructivo de llenado del registro para la preparación de soluciones

El llenado del registro para la preparación de soluciones deberá realizarse con bolígrafo tinta azul y letra de molde.

ESPACIO	No.	DESCRIPCIÓN (debe anotarse)
Fecha de preparación.	1	Anotar con número la fecha completa del día en que se prepara el reactivo, empezando por día, mes y año. (DD/MM/AAAA) Ejemplo: 24/01/2023
Responsable de la preparación.	2	Colocar el nombre completo de la persona que prepara la solución iniciando por nombre(s) y posteriormente apellidos.
Nombre de la solución.	3	Colocar el nombre de la solución con letras, sin utilizar fórmulas químicas. En caso de conocer la concentración colocarla. <i>Ejemplo: Ácido clorhídrico</i>
Cantidad preparada.	4	Para pequeñas cantidades anotar la cantidad en mililitros (mL). Para grandes cantidades anotar la cantidad en litros (L). <i>NOTA: Considerar que 1 litro equivale a 1000 mililitros y 1 Kg equivale a 1000 gramos.</i>
Componentes utilizados para la preparación.	5	Anotar con letra los reactivos y diluyente(s) utilizados para la preparación de la(s) solución(es).
Embalaje y ubicación.	6	Colocar el tipo de contenedor que contiene la solución. <i>Ejemplo: contenedor de vidrio rotulado</i> Colocar el sitio de resguardo de la solución. <i>Ejemplo: Bodega de reactivos, gabinete 3.</i>

Anexos

Anexo II

Insumos necesarios para el cumplimiento del protocolo de disposición de residuos peligrosos

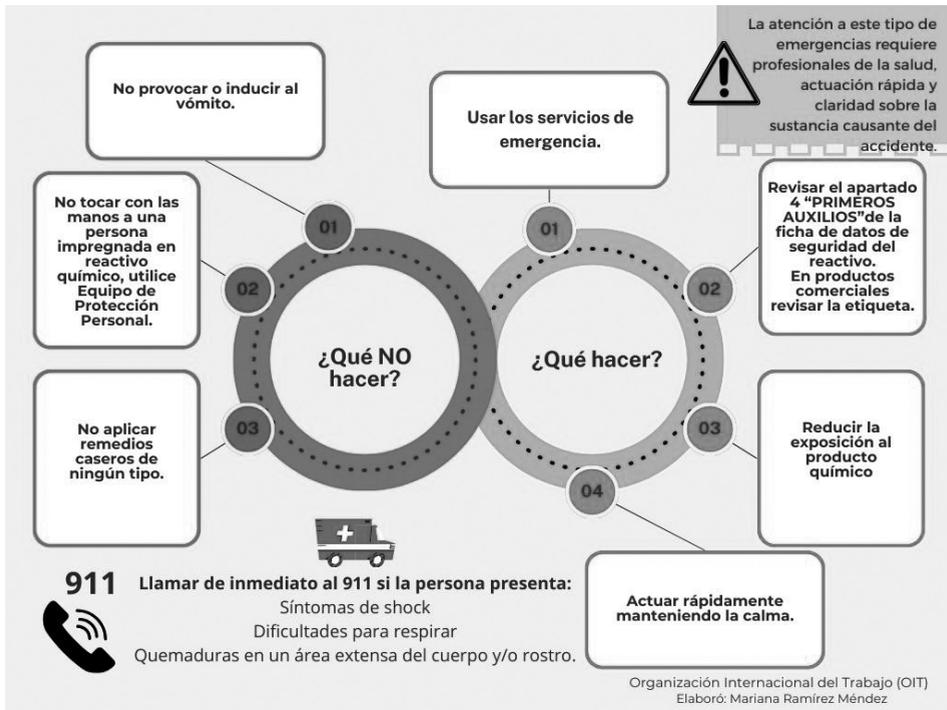
INSUMO	CARACTERÍSTICAS
Contenedores de vidrio ámbar con capacidad para 4 litros.	Capacidad de 4 litros
Tiras de pH	pH 1-14
Potenciómetro	Instrumento calibrado
Buffer de referencia	pH= 4.0 7.0 y 10.0
Placa rígida autoadherible de Resguardo temporal de Residuos Peligrosos	No aplica
Placa rígida autoadherible de Peligro	No aplica
Hidróxido de Sodio	Grado reactivo, con hoja de seguridad y certificado de calidad
Carbonato de Calcio	Grado reactivo, con hoja de seguridad y certificado de calidad
Ácido Clorhídrico	Grado reactivo, con hoja de seguridad y certificado de calidad
Sulfato ferroso	Grado reactivo, con hoja de seguridad y certificado de calidad
Gafas de seguridad y goggles	Resistentes a solventes
Guantes de nitrilo	Resistentes a solventes
Mascarillas contra gases y vapores	R100 o R95
Batas de laboratorio	100% de algodón
Botiquín de primeros auxilios	Listado de números de emergencia, gasa estéril, vendas, bandas adhesivas, jabón quirúrgico, toallas desinfectantes, agua estéril, termómetro, guantes estériles, gel antiséptico, solución desinfectante
Extintores	Funcionando en buenas condiciones
Lavaojos y regadera	Funcionando, con mantenimiento continuo

Elaborado por: Mariana Ramírez Méndez

Anexos

Anexo 12

Qué hacer y qué no hacer en caso de exposición con reactivos químicos



Anexos

Anexo 13

Ante reactivos químicos ¿qué hacer durante la emergencia?

¿Qué hacer durante la emergencia?

Prevención.
Antes de utilizar cualquier reactivo químico es importante revisar la etiqueta y la Ficha de datos de seguridad para conocer el reactivo que se manipula.

Cuando se tuvo un derrame y/o salpicadura accidental y se presenta uno o varios de los siguientes síntomas seguir los pasos que se presentan a continuación:

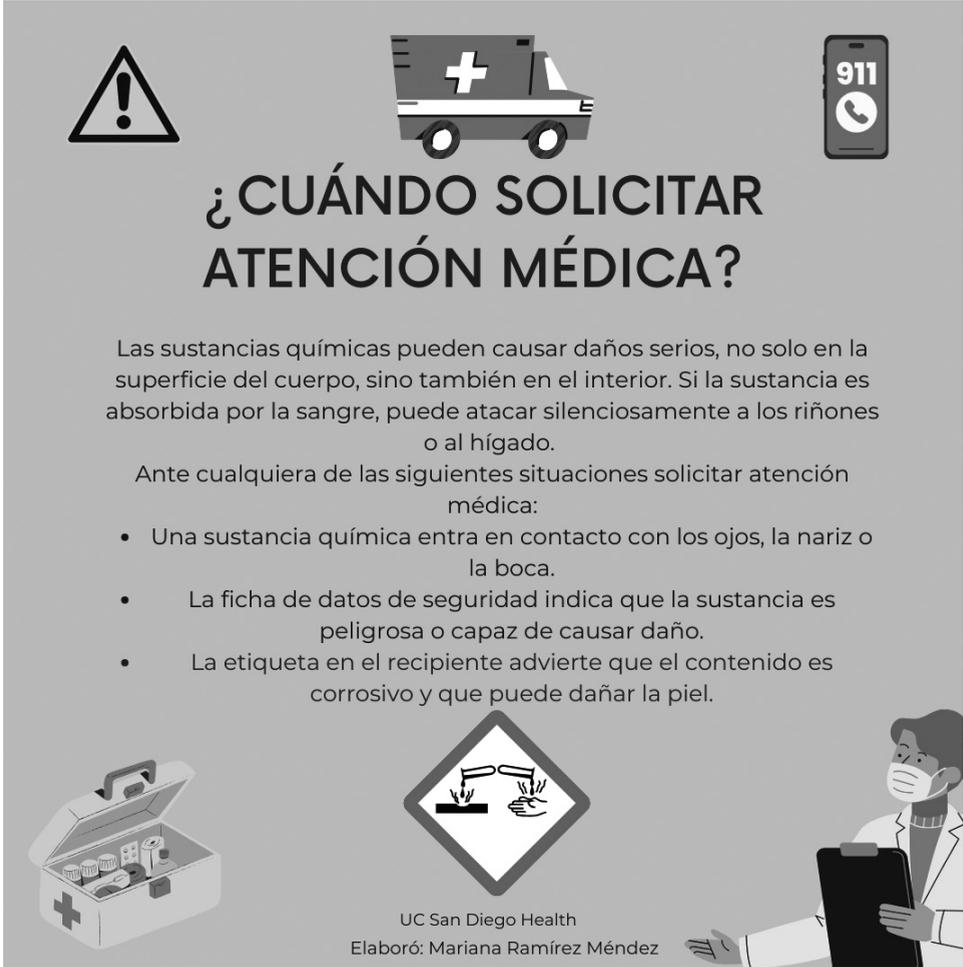
Síntomas	Atención médica	Rescate	Descontaminación	Si el reactivo entro al organismo	Mientras se espera al servicio médico
 <p>ATENCIÓN SI PRESENTA ALGUNO DE ESTOS SÍNTOMAS Debilidad Sudoración excesiva Dolor de cabeza Vómito Náuseas Dolor de estómago Visión borrosa Dificultad para respirar Rasquiña</p>	 <p>La atención médica debe ser inmediata NO ESPERE. NO INTENTE REMEDIOS CASEROS Informar al servicio médico el reactivo que produce la emergencia.</p>	 <p>Para rescatar a alguien que estuvo expuesto a un reactivo químico: Use el Equipo de Protección Personal. Llevar al afectado a una zona con aire fresco. Aflojar ropa y retirar el EPP contaminado.</p>	 <p>Retire la ropa si está contaminada. Si hubo contaminación en ojos lavar con agua potable. Si el producto químico no reacciona con agua lave el cuerpo con abundante agua potable.</p>	 <p>Si inhala vapores: salir a un lugar con aire fresco. SI INGIRIÓ UNA SUSTANCIA PELIGROSA NO INDUCIR O PROVOCAR EL VÓMITO. Monitorear signos vitales e IR AL MÉDICO DE INMEDIATO.</p>	 <p>Mantener a la persona calmada recostada sobre su lado izquierdo. Sostener a la persona si hay vómito. Evitar que se golpee la cabeza si hay convulsión.</p>

Organización Internacional del Trabajo (OIT)
Elaboró: Mariana Ramírez Méndez

Anexos

Anexo 14

En caso de accidentes con reactivos químicos ¿cuándo solicitar atención médica?



¿CUÁNDO SOLICITAR ATENCIÓN MÉDICA?

Las sustancias químicas pueden causar daños serios, no solo en la superficie del cuerpo, sino también en el interior. Si la sustancia es absorbida por la sangre, puede atacar silenciosamente a los riñones o al hígado.

Ante cualquiera de las siguientes situaciones solicitar atención médica:

- Una sustancia química entra en contacto con los ojos, la nariz o la boca.
- La ficha de datos de seguridad indica que la sustancia es peligrosa o capaz de causar daño.
- La etiqueta en el recipiente advierte que el contenido es corrosivo y que puede dañar la piel.

UC San Diego Health
Elaboró: Mariana Ramírez Méndez

