

Guía para el Manejo de Residuos Peligrosos Químicos de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco

Elaborado por la subcomisión de Residuos Peligrosos de la Comisión Académica Interdivisional de Sustentabilidad de la UAM-X:

Dra. Georgina Alarcón Ángeles

Dra. Ivonne Heuze de Icaza

M. en C.Q. Olivia Soria Arteché

Dr. Fernando Rodríguez Ramos

FEBRERO DE 2022.

Contenido	
1 Introducción.....	3
2 Marco jurídico.....	4
3 Objetivo general.....	4
3.1 Objetivos particulares.....	4
4 Alcances.....	5
5 Definición de Residuos Peligrosos Químicos.....	5
5.1 Identificación de residuo peligroso químico (RPQ).....	6
5.1.1 Corrosivo.....	6
5.1.2 Reactivo.....	6
5.1.3 Explosivo.....	7
5.1.4 Tóxico.....	7
5.1.5 Inflamable.....	7
6 Identificación de los RPQ generados en la UAM Xochimilco.....	7
6.1 Descripción detallada de cada uno de los grupos de RPQ.....	8
6.1.1 Grupo I Compuestos y soluciones orgánicas no halogenadas.....	9
6.1.2 Grupo II Compuestos y soluciones orgánicas halogenadas.....	9
6.1.3 Grupo III Ácidos orgánicos e inorgánicos.....	10
6.1.4 Grupo IV Soluciones ácidas.....	11
6.1.5 Grupo V Bases inorgánicas.....	12
6.1.6 Grupo VI Soluciones básicas e inorgánicas.....	12
6.1.7 Grupo VII Sales orgánicas.....	13
6.1.8 Grupo VIII Medicamentos caducos.....	13
6.1.9 Grupo IX Envases vacíos.....	15
6.1.10 Grupo X Basura industrial.....	15
6.2 Precauciones generales.....	16
7 Incompatibilidad de Residuos.....	18
8 Elementos de Comunicación físicos y para la Salud.....	21
9 Proceso Interno de los RPQ de la UAM-XOCHIMILCO.....	24
9.1 Etiquetado de residuos peligrosos químicos.....	24
9.1.1 Información que debe contener el etiquetado de RPQ:.....	24
9.2 Llenado de bitácora de residuos peligrosos de la SEMARNAT.....	28
9.2.1 Instructivo para llenado de formato.....	28
9.3 Acopio de los residuos peligrosos químicos en contenedores adecuados para su manejo.....	31
9.4 Requisitos para la Recolección de Residuos Peligrosos.....	32

Guía para el Manejo de Residuos Peligrosos Químicos de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco

1 Introducción

Como parte de los trabajos de la Comisión Académica Interdivisional de Sustentabilidad de la Unidad Xochimilco, se acordó llevar a cabo la adecuación de la presente guía técnica para el manejo adecuado de residuos peligrosos químicos (RPQ).

El presente documento tiene como objetivo servir como herramienta de apoyo para el generador de residuos para que, a través de esta, conozca los aspectos técnicos relacionados con la identificación, separación, manejo adecuado con equipo de protección, almacenaje seguro y requerimientos legales de RPQ.

En la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco (UAM Xochimilco) se realizan actividades de docencia e investigación y administrativas, en las cuales se utilizan sustancias químicas, dichas actividades generan RPQ que requieren de un control adecuado para minimizar los riesgos a la salud de la comunidad universitaria.

Es por esto que, atendiendo a la necesidad de contar con lineamientos y conceptos básicos que faciliten la toma de decisiones frente a la gestión integral de los RPQ el presente documento contiene información sobre el manejo de RPQ generados en los laboratorios y talleres de docencia e investigación, así como áreas de apoyo de la unidad, haciendo énfasis en la legislación ambiental vigente, encargada de definir y ejecutar las políticas que permitan asegurar la protección de la salud de las personas frente a los posibles riesgos asociados a una gestión inadecuada de los RPQ.

El presente documento contiene información sobre el acopio y disposición final de los RPQ generados en la UAM Xochimilco.

2 Marco jurídico

A continuación, se presenta el marco normativo en México en materia de residuos peligrosos químicos, bajo el cual se fundamenta la presente guía e incluye la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), los reglamentos de Residuos Peligrosos y de Impacto Ambiental y el Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente del Trabajo. Así como diversas Normas Oficiales Mexicanas (NOM) como la Norma Oficial Mexicana NOM-087-SEMARNAT-SSA-2002 “Referente a la Protección Ambiental, salud Ambiental, residuos peligrosos biológico-infecciosos, clasificación y especificaciones de manejo” y la NOM-052-SEMARNAT-2005, “Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos”.

3 Objetivo general

Establecer los requisitos técnicos y documentales que se deben cumplir en el manejo de los residuos peligrosos químicos generados en los laboratorios, talleres y unidades de apoyo de la UAM-Xochimilco.

3.1 Objetivos particulares

- Identificar si el residuo generado en la UAM Xochimilco presenta características de RPQ (consultando las hojas de seguridad de los compuestos).
- En caso de no presentar características de RPQ, se dispondrá del residuo en la basura que corresponda en caso de ser sólido y al drenaje en caso de ser líquido.
- En caso de identificar el residuo como RPQ se deben determinar las características de peligrosidad como: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico o inflamable para su posterior disposición.
- Establecer como norma básica del manejo de RPQ evitar el mezclado de cualquier tipo de RPQ cuya procedencia o peligrosidad se desconozca.

4 Alcances

Que la comunidad universitaria identifique, clasifique y maneje los RPQ de acuerdo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, que establecen las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos para prevenir la contaminación, así como evitar riesgos al medio ambiente y a la salud de la comunidad universitaria.

La presente guía reconoce al generador de residuos como el miembro de la comunidad universitaria o visitante que será responsable del manejo adecuado de los RPQ.

5 Definición de Residuos Peligrosos Químicos

De acuerdo con la LGEEPA se define como residuo a “Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó”.

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), define a los residuos peligrosos en su fracción XXXII como “aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio,”.

Los residuos peligrosos químicos incluyen una amplia gama de productos químicos, algunas sustancias químicas y mezclas de éstas son consideradas como residuos peligrosos si presentan al menos una de las siguientes características, bajo las condiciones señaladas en los numerales 7.2 a 7.6 de la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005 y pueden ser generados en los laboratorios, talleres y áreas de apoyo de la UAM-Xochimilco y deben ser manejados de acuerdo a la normatividad vigente para prevenir y controlar la contaminación, así como evitar riesgos al medio ambiente y a la salud de la comunidad universitaria.

Por lo que es importante definir los conceptos relacionados con la gestión integral de residuos peligrosos químicos por lo que para los efectos de la presente guía se describen aquellos que tienen aplicación con RPQ.

5.1 Identificación de residuo peligroso químico (RPQ)

Todos aquellos residuos en cualquier estado físico, que, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables y biológicamente infecciosas (CRETIB) representan un peligro para el equilibrio ecológico. NOM-O52-2005 Publicado el 23 de junio de 2006 en el DOF).

Por lo que estas características se describen a continuación de acuerdo con las definiciones de la NOM-052-SEMARNAT-2005 referentes a RPQ:

5.1.1 Corrosivo

- Es corrosiva cuando la muestra presenta cualquiera de las siguientes propiedades:
- Es un líquido acuoso y presenta un pH menor o igual a 2.0 o mayor o igual a 12.5.
- Es un sólido que cuando se mezcla con agua destilada presenta un pH menor o igual a 2.0 o mayor o igual a 12.5.
- Es un líquido no acuoso capaz de corroer el acero al carbón, tipo SAE 1020, a una velocidad de 6.35 mm o más por año a una temperatura de 328K (55°C).

5.1.2 Reactivo

- Es reactivo cuando la muestra presenta cualquiera de las siguientes características:
- Es un líquido o sólido que después de ponerse en contacto con el aire se inflama en un tiempo menor a cinco minutos sin que exista una fuente externa de ignición. Cuando se ponen en contacto con agua reaccionan espontáneamente y generan gases inflamables en una cantidad mayor de 1L por Kg del residuo por hora.
- Es un residuo que en contacto con el aire y sin una fuente de energía suplementaria genera calor. Posee por su constitución cianuros o sulfuros liberables, que cuando se exponen a condiciones ácidas generan gases en cantidades mayores a 25 mg de ácido cianhídrico por Kg de residuo.

5.1.3 Explosivo

- Es explosivo cuando es capaz de producir una reacción o descomposición detonante o explosiva solo o en presencia de una fuente de energía o si es calentado bajo confinamiento. Esta característica debe determinarse mediante análisis de laboratorios, por lo que la identificación de esta característica debe de estar basada en el conocimiento del origen o composición de los residuos.

5.1.4 Tóxico

- Es tóxico cuando el extracto PECT, obtenido mediante el procedimiento establecido en la NOM-053-SEMARNAT-1993, contiene cualquiera de los constituyentes tóxicos listados en la tabla 2 de esta norma en una concentración mayor a los límites ahí señalados, la cual deberá obtenerse según los procedimientos que se establecen en las normas mexicanas correspondientes (DOF, 2003).

5.1.5 Inflamable

- Es inflamable cuando presenta cualquiera de las siguientes propiedades (DOF, 2003). Es un líquido o una mezcla de líquidos que contienen sólidos en solución o suspensión que tienen un punto de inflamación inferior a 60.5°C, medido en copa cerrada, de conformidad con el procedimiento que se establece en la norma mexicana correspondiente, 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, que a 20°C y una presión de 101,325 KPa, arde cuando se encuentra en una mezcla de 13% o menos por volumen de aire, o tienen un rango de inflamabilidad con aire de cuando menos 12% sin importar el límite inferior de inflamabilidad.
- Es un gas oxidante que puede causar o contribuir más que el aire, a la combustión de otro material.

6 Identificación de los RPQ generados en la UAM Xochimilco

Tomando como base el histórico de los RPQ que la universidad ha generado y tratado de forma adecuada, se proponen los siguientes grupos cuya clasificación no contraviene el informe que se entregó a la Secretaría de Medio Ambiente de la

Ciudad de México (SEDEMA), donde reporta 11 grupos de residuos peligrosos los cuales se describen en la Tabla 1:

Tabla 1. Clasificación de los residuos generados en la UAM Xochimilco

Grupo	Descripción
I	Compuestos y soluciones orgánicas no halogenadas
II	Compuestos y soluciones orgánicas halogenadas
III	Ácidos orgánicos e inorgánicos
IV	Soluciones ácidas
V	Bases inorgánicas
VI	Soluciones básicas e inorgánicas
VII	Sales orgánicas
VIII	Medicamentos caducos
IX	Envases vacíos
X	Basura industrial
XI	Lámparas fluorescentes

6.1 Descripción detallada de cada uno de los grupos de RPQ

La descripción que se da a continuación no es con el objetivo de mezclar residuos peligrosos químicos, el objetivo es la identificación del RPQ para llevar a cabo el etiquetado adecuado para su disposición final. El código de peligrosidad que adiciona a cada uno de los RPQ generados en la UAM Xochimilco se basó en la NOM-052-SEMARNAT-2005 (Tabla 2).

Tabla 2. Códigos de peligrosidad de los Residuos

Características	Código de Peligrosidad de los Residuos (CPR)
Corrosividad	C
Reactividad	R
Explosividad	E
Toxicidad	T
T. ambiental	Te
T. aguda	Th
T. crónica	Tt
Inflamabilidad	I
Biológico-Infecioso	B

Tomado y modificado de la tabla 1 de la NOM-052-SEMARNAT-2005

6.1.1 Grupo I Compuestos y soluciones orgánicas no halogenadas

Dentro de este grupo se incluyen compuestos que en su estructura pueden contener carbono (C), hidrógeno (H), oxígeno (O), nitrógeno (N), azufre (S), fósforo (P), la mayoría son líquidos orgánicos inflamables y tóxicos. No contienen halógenos: Flúor (F), Cloro (Cl), Bromo (Br) yodo (I) o Astató (At). Son residuos inflamables, tóxicos y entre ellos se pueden citar alcoholes, aldehídos, amidas, cetonas, ésteres, glicoles, hidrocarburos alifáticos, hidrocarburos aromáticos y nitrilos (Tabla 3).

Tabla 3. Compuestos y soluciones orgánicas no halogenadas

Fórmula química	Nombre	Número de CAS	Código de Peligrosidad de los residuos *
C ₃ H ₆ O	Acetona	67-61-1	I, Tt
C ₄ H ₈ O ₂	Acetato de etilo	141-78-6	I, Tt
C ₆ H ₆	Benceno	72-43-5	I, Tt
C ₄ H ₁₀ O	Éter dietílico	60-29-7	I, Th
C ₂ H ₆ S	Etilmercaptano	97-63-2	I, Th
C ₆ H ₇ N	Anilina	62-53-3	I, Th
C ₆ H ₅ OH	Fenol	106-95-2	Th, C, Te
C ₄ H ₆ O ₃	Anhídrido acético	108-24-7	I, Th, C
C ₃ H ₇ NO	Dimetilformamida	68-12-2	I, Th,
C ₃ H ₆ O ₃	Carbonato de dimetilo	616-38-6	I
C ₂ H ₆ OS	Dimetilsulfóxido	67-68-5	I
C ₃ H ₈ O	Isopropanol	67-63-0	I
C ₆ H ₅ NO ₂	Nitrobenceno	98-95-3	I, Th,
C ₆ H ₁₅ N	Trietilamina (TEA)	121-44-8	I, Th
C ₂₈ H ₃₀ O ₄	Timolftaleina	125-20-2	I

6.1.2 Grupo II Compuestos y soluciones orgánicas halogenadas

Dentro de este grupo se incluyen compuestos orgánicos que en su estructura pueden contener carbono (C), hidrógeno (H), oxígeno (O), nitrógeno (N), azufre (S), fósforo (P), y uno o más halógenos: Flúor (F), Cloro (Cl), Bromo (Br) Yodo (I) o Astató (At). Se trata de residuos tóxicos e irritantes (Tabla 4).

Tabla 4. Compuestos y soluciones orgánicas halogenadas

Fórmula química	Nombre	Número de CAS	
CHCl ₃	Cloroformo	67-66-3	Th
CH ₂ Cl ₂	Cloruro de metileno o diclorometano	75-09-2	Th
C ₂ H ₄ Cl ₂	Dicloroetano	75-09-2	I, Th
C ₂ H ₃ ClO ₂	Ácido cloro acético	79-11-8	Th, Te, C
C ₄ H ₉ Br	1-bromobutano	109-65-9	I, Te
C ₄ H ₉ Br	Percloroetileno	127-18-4	Te, Th
CH ₅ N ₃ O.HCl	Clorhidrato de semicarbazida	563-41-7	Th
C ₆ H ₆ BrN	4-bromoanilina	106-40-1	Te, Th
Mezcla	Reactivo de Kovac (mezcla <i>n</i> -butanol, Dimetilaminobenzaldehído y HCl)	(71-36-3, 100-10-7, 76-47-01-0)	I, Th, C,
C ₈ H ₁₄ ClN ₅	Atrazina	1912-24-9	Th,
C ₂₅ H ₃₀ ClN ₃	Violeta de Genciana	548-62-9	Th, Te

6.1.3 Grupo III Ácidos orgánicos e inorgánicos

Dentro de este grupo se encuentran los residuos ácidos, tanto orgánicos como inorgánicos, que por sus características físicas y químicas se encuentran como sólidos o líquidos, por su alta reactividad, no deben mezclarse entre sí, ni con ningún otro residuo de los otros grupos. Puede incluir compuestos puros, obsoletos o caducados. Muy reactivos con el agua.

Descripción: Ácidos orgánicos como: ácido acético, cítrico etc. (Tabla 5).

Ácidos inorgánicos: clorhídrico, sulfúrico, nítrico, etc. (Tabla 6).

Tabla 5. Ácidos orgánicos

Fórmula química	Nombre	Número CAS	
C ₂ H ₄ O ₂	Ácido acético	64-19-7	I,C
C ₇ H ₆ O ₂	Ácido benzoico	65-85-0	Th,C, Tt
C ₉ H ₈ O ₂	Ácido cinámico	140-10-3	C, TH
C ₆ H ₁₀ O ₈	Ácido cítrico	5949-29-1	C,Th
C ₂ H ₃ ClO ₂	Ácido cloroacético	79-11-8	T,C,Te
C ₁₉ H ₁₉ N ₇ O ₆	Ácido fólico	59-30-3	C,Th
CH ₂ O ₂	Ácido fórmico	64-18-6	C
C ₅ H ₉ NO ₄	Ácido (L-) glutámico	56-86-0	C
C ₃ H ₆ O ₃	Ácido láctico	79-33-4	C,Th
C ₂ H ₂ O ₄	Ácido oxálico	144-62-7	Th
C ₃ H ₆ O ₂	Ácido propiónico	79-09-4	C
C ₇ H ₆ O ₃	Ácido salicílico	69-72-7	C,Th
C ₄ H ₆ O ₆	Ácido tartárico	87-69-4	C,Th
C ₇₆ H ₅₂ O ₄₆	Ácido tánico	1401-55-4	Th, Te

Tabla 6. Ácidos inorgánicos

Fórmula química	Nombre	Número CAS	Código
H ₃ BO ₃	Ácido bórico	10043-35-3	Th
HBr	Ácido bromhídrico	10035-10-6	C,Th
HCl	Ácido clorhídrico	7647-01-0	Th,C
FH	Ácido fluorhídrico	7664-39-3	Th,C
H ₂ FPO ₃	Ácido fluorofosfórico	13537-32-1	Th,C
H ₃ Mo12O ₄₀ P	Ácido fosfomolibdico	12026-57-2	Th,C
H ₃ PO ₄	Ácido fosfórico	7664-38-2	C
H ₂ MoO ₄	Ácido molibdico	7782-91-4	Th,Tt
HNO ₃	Ácido nítrico	7697-37-2	Th,C
HClO ₄	Ácido perclórico	7601-90-3	C,Th
H ₂ SO ₄	Ácido sulfúrico	7664-93-9	C,Th
HIO ₃	Ácido yódico	7782-68-5	C,Th

6.1.4 Grupo IV Soluciones ácidas

Este grupo corresponde a las soluciones acuosas de compuestos orgánicos e inorgánicos ácidos. Residuos en estado líquido o en solución acuosa que presenten un pH sobre la escala menor o igual a 2.0. La mezcla de este tipo de soluciones está en función de la composición y la concentración pues se pueden producir reacciones químicas con desprendimiento de gases o incremento de la temperatura.

Para evitar este riesgo, antes de hacer mezclas de ácidos concentrados en un mismo envase, debe realizarse una prueba con pequeñas cantidades y, si no se observa ninguna reacción, entonces se puede llevar a cabo la mezcla.

6.1.5 Grupo V Bases inorgánicas

Este es un grupo muy amplio de compuestos inorgánicos conocidos como álcalis o cáusticos, son corrosivos y muy reactivos con el agua. Estos compuestos se obtienen como producto de la neutralización de un ácido o de una base, ya sea por reacción entre ellos mismos o con algún metal.

Descripción: Compuestos inorgánicos del tipo de hidróxido de sodio, hidróxido de potasio, hidróxido de amonio, fosfato de potasio, etc.

Tabla 7. Bases inorgánicas

Fórmula química	Nombre	Número CAS	Código
Na ₂ CO ₃	Carbonato de sodio	497-19-8	Th
(NH ₄) ₂ CO ₃	Carbonato de amonio	506-87-6	C, Te
K ₃ PO ₄	Fosfato de potasio	7778-53-2	Th
Na ₃ PO ₄	Fosfato de sodio	7601-54-9	Th
Al(OH) ₃	Hidróxido de aluminio	1330-44-5	Th
NH ₄ OH	Hidróxido de amonio	1336-21-6	C,Te,th
LiOH	Hidróxido de litio	1310-65-2	C,Th
KOH	Hidróxido de potasio	1310-58-3	C,Th
NaOH	Hidróxido de sodio	1310-73-2	C,Th
Na ₂ O ₄ S ₂	Hidrosulfito de sodio	7775-14-6	I,Th
NaClO	Hipoclorito de sodio	7681-52-9	Th, C, Te
NaClO	Hipoclorito de sodio	7681-52-9	I, C, T
KMnO ₄	Permanganato de potasio	7722-64-7	T,O,I
MnNaO ₄	Permanganato de sodio	10101-50-5	C,T,I,O
(NH ₄) ₂ S ₂ O ₈	Persulfato de amonio	7727-54-0	C,I,T

6.1.6 Grupo VI Soluciones básicas e inorgánicas

Este grupo corresponde a las soluciones acuosas de compuestos orgánicos e inorgánicos básicos. Las soluciones básicas son mezclas en un porcentaje menor a un 10% de concentración. Pueden producir reacciones químicas con desprendimiento de gases o incremento de la temperatura.

Para evitar este riesgo, antes de hacer mezclas de bases en un mismo envase, debe realizarse una prueba con pequeñas cantidades y, si no se observa ninguna reacción, entonces se puede llevar a cabo la mezcla.

6.1.7 Grupo VII Sales orgánicas

Estos compuestos se obtienen como producto de la neutralización de un ácido orgánico o de una base (Tabla 8).

Tabla 8. Sales inorgánicas

Fórmula química	Nombre	Número CAS	Código
$C_2H_4O_2.Cd.2H_2O$	Acetato de cadmio	5743-04-4	Th, Te, C
$C_{20}H_{37}NaO_7S$	Docusato sódico	577-11-7	Th
$C_4H_4NO_4SK$	Acesulfame K	55589-62-3	Th
$C_2H_3NaO_2S$	Tioglicolato de sodio	367-51-1	C,Th,Te
$C_7H_5NaO_3$	Salicilato de sodio	54-21-7	Th
$C_{12}H_{25}NaSO_4$	Dodecilsulfato de sodio (SDS)	151-21-3	I, Th, Te
$C_2O_4Na_2$	Oxalato de sodio	62-76-0	Th

6.1.8 Grupo VIII Medicamentos caducos

De acuerdo con la Ley General de Salud Federal en su artículo 221 define a los medicamentos como:

“Toda sustancia o mezcla de sustancias de origen natural o sintético que tenga efecto terapéutico, preventivo o rehabilitatorio, que se presente en forma farmacéutica y se identifique como tal por su actividad farmacológica, características físicas, químicas y biológicas. Cuando un producto contenga nutrimentos, será considerado como medicamento, siempre que se trate de un preparado que contenga de manera individual o asociada: vitaminas, minerales, electrólitos, aminoácidos o ácidos grasos, en concentraciones superiores a las de los alimentos naturales y además se presente en alguna forma farmacéutica definida y la indicación de uso contemple efectos terapéuticos, preventivos o rehabilitatorios”.

Es así como, los medicamentos caducos, son aquellos medicamentos que han superado el período de tiempo en el que se puede garantizar su seguridad y eficacia, este periodo se puede verificar en su empaque secundario en la fecha de caducidad (Figura 1).



Figura 1. Fecha de caducidad de los medicamentos en el empaque secundario

Cuando el empaque secundario esté maltratado o no se cuente con él, se puede verificar la fecha de caducidad en el blíster o empaques primarios. En el cual debe coincidir lote de fabricación y fecha de caducidad (Figura 2):

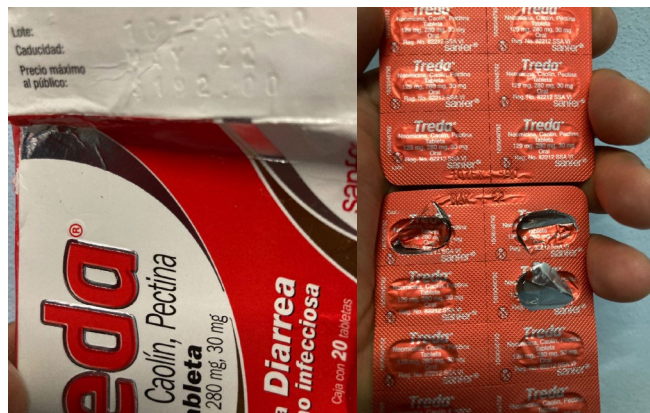


Figura 2. Comparación de la fecha de caducidad entre el empaque primario y secundario.

Cuando el medicamento se ha identificado como caducado, se debe considerar como residuo peligroso químico con un alto riesgo de toxicidad si se administra, por lo que su disposición debe ser conservando los empaques para su plena identificación, no se deben dejar al alcance de las personas pues podrían tratar de utilizarlos. Se recomienda identificarlos por su nombre genérico y mantenerlos en sus empaques originales. En la figura 3 se muestra un ejemplo del nombre genérico de un medicamento:



Figura 3. Ejemplo de nombre comercial o de patente y el nombre genérico en un medicamento.

En la tabla 9 se enlistan los medicamentos que se han desechado como caducados en la UAM Xochimilco.

Tabla 9. Medicamentos caducos		
Fórmula química	Nombre genérico	Número CAS
$C_6H_8N_2O_2S$	Sulfanilamida	63-74-1
$C_8H_{11}N_5O_3$	Aciclovir	59277-89-3
$C_9H_8O_4$	Ácido acetilsalicílico	50-78-2
$C_{13}H_{18}Br_2N_2O.HCl$	Clorhidrato de Ambroxol	18683-91-5
$C_9H_{11}NO_2$	Benzocaína	119-53-9
$C_{37}H_{67}NO_{13}$	Eritromicina	114-07-8
$C_6H_9N_3O_3$	Metronidazol	443-48-1
$C_{19}H_{16}ClNO_4$	Indometacina	53-86-1
$C_{19}H_{20}N_2O_2$	Fenilbutazona	50-33-9
$C_{21}H_{30}O_5$	Hidrocortisona	50-23-7
$C_{15}H_{10}O_7 \cdot 2H_2O$	Quercetina	6151-25-3

6.1.9 Grupo IX Envases vacíos

De acuerdo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR, Artículo 55) establece que, la forma de manejo que se dará a los envases o embalajes que contuvieron residuos peligrosos y que no sean reutilizados con el mismo fin, ni para el mismo tipo de residuo, por estar considerados como residuos peligrosos.

Asimismo, los envases y embalajes que contuvieron materiales peligrosos y que no sean utilizados con el mismo fin y para el mismo material, serán considerados como residuos peligrosos, con excepción de los que hayan sido sujetos a tratamiento para su reutilización, reciclaje o disposición final.

En ningún caso, se podrán emplear los envases y embalajes que contuvieron materiales o residuos peligrosos, para almacenar agua, alimentos o productos de consumo humano o animal.

6.1.10 Grupo X Basura industrial

De acuerdo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos LGPGIR, Artículo 31.- Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente:

- I. Aceites lubricantes usados;
- II. Disolventes orgánicos usados;
- III. Convertidores catalíticos de vehículos automotores;
- IV. Acumuladores de vehículos automotores conteniendo plomo;
- V. Baterías eléctricas a base de mercurio o de níquel-cadmio;
- VI. Lámparas fluorescentes y de vapor de mercurio;
- VII. Aditamentos que contengan mercurio, cadmio o plomo;
- VIII. Fármacos;
- IX. Plaguicidas y sus envases que contengan remanentes de los mismos.

6.1.11 Grupo XI Lámparas fluorescentes

Se incluyen en este grupo como residuos de manejo especial las lámparas de descarga eléctrica en atmósfera de vapor de mercurio a baja presión y un gas inerte cuyo efecto luminoso se basa en el fenómeno de luminiscencia, en radiaciones visibles. Debido a que son luminarias con gases tóxicos en su interior incluye focos y lámparas fluorescentes.

6.2 Precauciones generales

- La formalina y disoluciones de formaldehído deben ser bien identificadas y no mezcladas.
- Mantener separados los residuos de disolventes halogenados de los no halogenados.
- Separar los disolventes orgánicos de las disoluciones acuosas cuando sea posible.
- Mantener los ácidos separados de los residuos de otros ácidos y bases.
- Identificar los disolventes precursores de peróxidos y no mezclar.
- El gel de Bromuro de etidio. Se debe almacenar en bolsas de plástico selladas.
- No mezclar ácidos inorgánicos fuertes u oxidantes entre sí y con compuestos orgánicos.
- Mantener los ácidos y las disoluciones acuosas con metales pesados, separados de otros residuos.
- Evite la mezcla de ácidos y bases fuertes en el mismo contenedor, ya que se genera una reacción violenta.
- Mantener los residuos que contengan sales de mercurio separados.
- Bifenilos policlorados. Se recomienda almacenarlos por separado.

- Adsorbente cromatográfico. Mantener la sílica gel en bolsas de plástico o en un contenedor de polietileno. No almacenarlo con residuos líquidos. No almacenarlo junto con papel, plástico, guantes, etcétera.
- Revelador y fijador fotográfico. El revelador es considerado peligroso por corrosividad o toxicidad siempre que rebase los criterios CRIT establecidos en la norma. La mayoría de los reveladores son soluciones muy diluidas que no son peligrosas y pueden desecharse en el drenaje. El fijador fotográfico gastado contiene plata y se recomienda su recuperación y reciclaje mediante un proveedor autorizado por la SEMARNAT.
- Las siguientes sustancias no deben ser mezcladas con otro residuo peligroso en ninguna circunstancia:
 - Ácido nítrico en una concentración mayor de 40%.
 - Ácido perclórico.
 - Ácido pícrico
 - Peróxido de hidrógeno a más de 52% en peso.
 - Agua Regia [Mezcla de HNO_3 cc: HCl cc]
 - Cloratos y nitratos.
- Reactivos obsoletos. Las sustancias químicas no utilizadas, de ser posible, deberán ser regresadas al proveedor. En caso de no ser posible, manejarlos en contenedores de acuerdo con su compatibilidad para su correcta disposición como residuos peligrosos mediante un proveedor autorizado por la SEMARNAT.
- Contenedores de vidrio o plástico contaminados. Los materiales contaminados con residuos peligrosos químicos como guantes, papel, plástico, etcétera, deben ser almacenados en un contenedor para su manejo, de acuerdo con las características de los residuos con los cuales estén contaminados. Se debe tener cuidado particular con venenos y sustancias mutagénicas.
- Los cilindros de gases vacíos deben ser regresados al proveedor.
- Aceites, líquidos lubricantes y de enfriamiento. Estos materiales generalmente pueden ser reciclados e incluyen: aceite de motor, líquido de transmisión, aceite de cocina, hidráulico o mineral. No se deben mezclar con sustancias halogenadas y deben acumularse por separado y ser enviados a reciclar o disponerse como combustible alternativo mediante un proveedor autorizado por la SEMARNAT.

- Los asbestos, incluyendo aquellos combinados con otro tipo de material de construcción, se deberán empacar levemente húmedos en bolsas de plástico u otros contenedores rígidos que no permitan la fuga de polvos.
- Los insecticidas, herbicidas y fungicidas que no han sido utilizados deberán ser regresadas al proveedor. En caso de no ser posible, manejarlas en contenedores separados para su correcta disposición.

7 Incompatibilidad de residuos

Cuando se manejan RPQ, es necesario tomar en cuenta la reactividad entre residuos, porque su mezclado podría generar peligros adicionales. Por lo que siempre se deberá controlar y vigilar que, en los sitios de generación, almacenamiento temporal y gestión de residuos o desechos peligrosos, así como en las actividades de transporte se sigan las normas de incompatibilidad de residuos.

La NOM-054-SEMARNAT-1993 define como incompatibilidad a aquellas reacciones violentas y negativas para el equilibrio ecológico y el ambiente, que se producen con motivo de la mezcla de dos o más residuos peligrosos.

Para determinar la incompatibilidad entre dos o más de los residuos considerados como peligrosos de acuerdo con la norma oficial mexicana NOM-CRP-001-ECOL/1993, se deberá seguir el siguiente procedimiento:

- Se identificarán los residuos peligrosos dentro de alguno de los grupos reactivos que se presentan en la presente guía.
- Con base en la tabla "B" de incompatibilidad que se presenta a continuación como el anexo 2 de la NOM-054-SEMARNAT-1993, se intersectarán los grupos a los que pertenezcan los residuos.

**ANEXO 2
TABLA DE INCOMPATIBILIDAD**

No.	REACTIVIDAD NOMBRE DEL GRUPO						
1	Acido Minerales No Oxidantes	1					
2	Acido Minerales Oxidantes		2				
3	Ácido Orgánicos		GH	3			
4	Alcoholes y Glicolas	H	HF	HP	4		
5	Aldehídos	HP	HP	HP		5	
6	Amidas	H	Hgt				6

ANEXO 2

TABLA "B" DE INCOMPATIBILIDAD




ANEXO 3







CÓDIGO DE REACTIVIDAD

Código de Reactividad	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 o 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.

8 Elementos de Comunicación físicos y para la Salud

En la Norma oficial 018-STPS-2015 se establecen los elementos de comunicación que son símbolos o palabras de advertencia y la indicación de peligro, esta señalización debe de incluir la señalización de las sustancias químicas peligrosas o mezclas conforme a los criterios establecidos en la NMX-R-019-2010 conocido como Sistema armonizado de clasificación y Comunicación de Peligros de los productos químicos. (SAC: sistema Armonizado de Clasificación) que se basa en Sistema Globalmente Armonizado para la clasificación y Comunicación de peligros de las sustancias Químicas creado por la ONU (Tabla 10).

Tabla 10. Símbolos de peligro son los signos normalizados que se aplican en el contexto del SAC		
Llama	Llama sobre círculo	Bomba explotando
		
<ul style="list-style-type: none"> • Gases Inflamables (categoría 1) • Aerosoles (categorías 1 y 2) • Líquidos inflamables (categorías 1 al 3) • Sólidos inflamables (categorías 1 y 2) • Sustancias y mezclas que reaccionan espontáneamente (tipos B al F) • Líquidos pirofóricos (categoría 1) • Sólidos pirofóricos (categoría 1) • Sustancias y mezclas que experimentan calentamiento espontáneo (categorías 1 y 2) • Sustancias y mezclas que en contacto con el agua, desprenden gases inflamables (categorías 1 al 3) • Peróxidos orgánicos (tipos B al F) 	<ul style="list-style-type: none"> • Gases comburentes (categoría 1) • Líquidos comburentes (categorías 1 al 3) • Sólidos comburentes (categorías 1 al 3) 	<ul style="list-style-type: none"> • Explosivos (inestable y divisiones 1.1 al 1.4) • Sustancias y mezclas que reaccionan espontáneamente (tipo A y B) • Peróxidos orgánicos (tipo A y B)

<p>Corrosión</p> 	<p>Botella de gas</p> 	<p>Calavera y tibias cruzadas</p> 
<ul style="list-style-type: none"> • Sustancias y mezclas corrosivas para los metales (categoría 1) 	<ul style="list-style-type: none"> • Gases a presión (comprimado, licuado, licuado refrigerado y disuelto) 	<ul style="list-style-type: none"> • Toxicidad aguda por ingestión, (categorías 1 al 3) • Toxicidad aguda por vía cutánea (categoría 4) • Toxicidad aguda por inhalación, (categorías 1 al 3)
<p>Signo de exclamación</p> 	<p>Medio ambiente</p> 	<p>Peligro para la Salud</p> 
<ul style="list-style-type: none"> • Toxicidad aguda por ingestión (categoría 4) • Toxicidad aguda por vía cutánea (categoría 4) • Toxicidad aguda por inhalación (categoría 4) • Corrosión/Irritación cutáneas (categoría 2) • Lesiones oculares graves/Irritación ocular (categoría 2/2A) • Sensibilización cutánea (categorías 1, 1A* y 1B*) • Lesiones oculares graves 	<ul style="list-style-type: none"> • Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos (categoría 1) • Tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos (Categoría 2) 	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilización respiratoria (categorías 1, 1A* y 1B*) • Mutagenicidad en células germinales (categorías 1 [tanto 1A como 1B] y 2) • Carcinogenicidad (categorías 1 [tanto 1A como 1B] y 2) • Toxicidad para la reproducción (categorías 1 [tanto 1A como 1B] y 2) • Toxicidad sistémica específica de órganos blanco (exposición única) (categorías 1 y 2) • Toxicidad sistémica específica de órganos blanco (exposiciones repetidas) (categorías 1 y 2)

(categoría 2A) <ul style="list-style-type: none"> • Toxicidad específica de órganos blanco (exposición única) (categorías 3) 		<ul style="list-style-type: none"> • Peligro por aspiración (categorías 1 y 2)
--	--	---

9 Proceso Interno de los RPQ de la UAM-XOCHIMILCO

El generador de residuos es el responsable de la identificación y etiquetado del RPQ para su disposición final a través de una compañía que se encargará de tratar los RPQ, de tal manera que el generador tenga conocimiento del tipo de residuos que está manejando e indagar los procedimientos en su manejo que incluyan los riesgos presentes, por el tipo de residuos y la forma de empaque en las normas oficiales mexicanas y reglamentos citados en la normativa de la presente guía.

9.1 Etiquetado de residuos peligrosos químicos

De acuerdo con la norma oficial mexicana NOM-003- SCT/2008, para el transporte de materiales y residuos peligrosos características de las etiquetas de envases y embalajes destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos. Todos los residuos peligrosos químicos deben estar plenamente identificados mediante una etiqueta para facilitar su manejo, almacenamiento, tratamiento y disposición final, evitando riesgos por compatibilidad con otros residuos.

Debido a que, durante el manejo de residuos, éstos pasan por varias personas y la información de la etiqueta es fundamental para que en cada etapa el responsable pueda contar con la información mínima necesaria sobre el residuo. En caso de una incorrecta identificación en el llenado o ausencia de etiqueta el residuo se regresará al generador para que lleve a cabo la identificación del residuo.

9.1.1 Información que debe contener el etiquetado de RPQ:

- Fecha de generación de RPQ. La fecha de generación de RPQ debe estar en conformidad con la regulación vigente. Se debe llenar día, mes y año. Hay que recordar que muchos residuos son muy inestables. En esta sección se debe indicar la última fecha en que se agregaron o mezclaron residuos.
- Información del generador. En esta sección se identifica claramente el nombre de la persona que generó el residuo.

- Esta información permitirá rastrear al generador desde el sitio de disposición final en caso de requerirse. Se debe indicar la ubicación exacta donde se generó el residuo.
- Descripción química. Se debe indicar el nombre completo de cada componente, se sugiere utilizar además del nombre, la fórmula química, incluso el agua, si se trata de un residuo acuoso. También se debe indicar la concentración relativa al 100% de los componentes. En caso de no contar con la información específica sobre la mezcla de residuos, se puede indicar en la etiqueta la cantidad de residuos que se hayan mezclado.
- Estado físico. La información sobre el estado físico es muy importante para efectos de manejo por lo que en las etiquetas y los formatos deben estar marcados de forma explícita.
- Categoría de peligro. Señalar el tipo de peligro de acuerdo con sus características CRETIB. De ser posible, especificar el peligro potencial. Hacer uso del juicio, las Hojas de Datos de Seguridad y determinar la categoría primaria del riesgo.

En la figura 4 se muestra la etiqueta que se usa para el registro del RPQ generado, la etiqueta muestra la información que debe llenar el generador, es necesario resaltar que es muy importante que la etiqueta contenga la fórmula química o la composición química.


 Casa abierta al tiempo
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
 Unidad Xochimilco
IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

Fecha: / /

Nombre y composición química del residuo:

Estado Físico: <input type="checkbox"/> Sólido <input type="checkbox"/> Líquido <input type="checkbox"/> Otro	Propiedades CRETIB: <input type="checkbox"/> Corrosivo <input type="checkbox"/> Reactivo <input type="checkbox"/> Tóxico <input type="checkbox"/> Explosivo <input type="checkbox"/> Inflamable <input type="checkbox"/> Biológico Infeccioso
--	---

Responsable: _____

Laboratorio: _____


Generador: _____

Firma de generador: _____



Figura 4. Etiqueta de RPQ generado en la UAM Xochimilco

En la figura 5 se muestra el modelo de etiqueta para contenedores grandes y la figura 6 muestra el modelo de etiqueta para contenedores pequeños.


 Casa abierta al tiempo
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
 Unidad Xochimilco

IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

Nombre y composición química del residuo:

Fecha: / /

Estado Físico:

Sólido
 Líquido
 Otro

Propiedades:


Corrosivo
 Reactivo
 Tóxico
 Explosivo
 Inflamable
 Biológico Infeccioso


Responsable: _____

Laboratorio: _____

Generador: _____

Firma de generador: _____


 hacia una UAM X sustentable


 Casa abierta al tiempo
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
 Unidad Xochimilco

IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

Nombre y composición química del residuo:

Fecha: / /

Estado Físico:

Sólido
 Líquido
 Otro

Propiedades:

Corrosivo
 Reactivo
 Tóxico
 Explosivo
 Inflamable
 Biológico Infeccioso

Responsable: _____

Laboratorio: _____

Generador: _____

Firma de generador: _____



 hacia una UAM X sustentable


Figura 5. Etiqueta de RPQ generado en la UAM Xochimilco para contenedores de mayor volumen.

<p>  Casa abierta al tiempo UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA Unidad Xochimilco IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS </p> <p> Nombre y composición química del residuo: _____ Fecha: / / _____ _____ </p> <p> Estado Físico: Propiedades: <input type="radio"/> Sólido <input type="radio"/> Líquido <input type="radio"/> Corrosivo <input type="radio"/> Reactivo <input type="radio"/> Tóxico <input type="radio"/> Otro <input type="radio"/> Explosivo <input type="radio"/> Inflamable <input type="checkbox"/> Biológico Infeccioso </p> <p> Responsable: _____ Laboratorio: _____ Generador: _____ </p> <p> Firma de generador: _____  </p>	<p>  Casa abierta al tiempo UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA Unidad Xochimilco IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS </p> <p> Nombre y composición química del residuo: _____ Fecha: / / _____ _____ </p> <p> Estado Físico: Propiedades: <input type="radio"/> Sólido <input type="radio"/> Líquido <input type="radio"/> Corrosivo <input type="radio"/> Reactivo <input type="radio"/> Tóxico <input type="radio"/> Otro <input type="radio"/> Explosivo <input type="radio"/> Inflamable <input type="checkbox"/> Biológico Infeccioso </p> <p> Responsable: _____ Laboratorio: _____ Generador: _____ </p> <p> Firma de generador: _____  </p>
<p>  Casa abierta al tiempo UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA Unidad Xochimilco IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS </p> <p> Nombre y composición química del residuo: _____ Fecha: / / _____ _____ </p> <p> Estado Físico: Propiedades: <input type="radio"/> Sólido <input type="radio"/> Líquido <input type="radio"/> Corrosivo <input type="radio"/> Reactivo <input type="radio"/> Tóxico <input type="radio"/> Otro <input type="radio"/> Explosivo <input type="radio"/> Inflamable <input type="checkbox"/> Biológico Infeccioso </p> <p> Responsable: _____ Laboratorio: _____ Generador: _____ </p> <p> Firma de generador: _____  </p>	<p>  Casa abierta al tiempo UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA Unidad Xochimilco IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS </p> <p> Nombre y composición química del residuo: _____ Fecha: / / _____ _____ </p> <p> Estado Físico: Propiedades: <input type="radio"/> Sólido <input type="radio"/> Líquido <input type="radio"/> Corrosivo <input type="radio"/> Reactivo <input type="radio"/> Tóxico <input type="radio"/> Otro <input type="radio"/> Explosivo <input type="radio"/> Inflamable <input type="checkbox"/> Biológico Infeccioso </p> <p> Responsable: _____ Laboratorio: _____ Generador: _____ </p> <p> Firma de generador: _____  </p>
<p>  Casa abierta al tiempo UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA Unidad Xochimilco IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS </p> <p> Nombre y composición química del residuo: _____ Fecha: / / _____ _____ </p> <p> Estado Físico: Propiedades: <input type="radio"/> Sólido <input type="radio"/> Líquido <input type="radio"/> Corrosivo <input type="radio"/> Reactivo <input type="radio"/> Tóxico <input type="radio"/> Otro <input type="radio"/> Explosivo <input type="radio"/> Inflamable <input type="checkbox"/> Biológico Infeccioso </p> <p> Responsable: _____ Laboratorio: _____ Generador: _____ </p> <p> Firma de generador: _____  </p>	<p>  Casa abierta al tiempo UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA Unidad Xochimilco IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS </p> <p> Nombre y composición química del residuo: _____ Fecha: / / _____ _____ </p> <p> Estado Físico: Propiedades: <input type="radio"/> Sólido <input type="radio"/> Líquido <input type="radio"/> Corrosivo <input type="radio"/> Reactivo <input type="radio"/> Tóxico <input type="radio"/> Otro <input type="radio"/> Explosivo <input type="radio"/> Inflamable <input type="checkbox"/> Biológico Infeccioso </p> <p> Responsable: _____ Laboratorio: _____ Generador: _____ </p> <p> Firma de generador: _____  </p>

Figura 6. Etiqueta para contenedores pequeños.

9.2 Llenado de bitácora de residuos peligrosos de la SEMARNAT

El llenado de la bitácora de residuos peligrosos se realizará de acuerdo con el formato SEMARNAT-07-027-A como se muestra en la figura 7 (se anexan documentos para fotocopiar, o se pueden bajar e imprimir de la página <http://www.xoc.uam.mx/uam-x/proyectos-institucionales/plan-por-una-unidad-sustentable/>).



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
 SUBSECRETARÍA DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL
 DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE MATERIALES Y ACTIVIDADES RIESGOSAS
 EJEMPLO: BITÁCORAS DE RESIDUOS PELIGROSOS Y SITIOS CONTAMINADOS.
 Modalidad A. Bitácora de grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos.
 SEMARNAT-07-027-A

GENERACIÓN				ALMACENAMIENTO TEMPORAL Art. 71 Fracción I inciso (d)		MANEJO								
Nombre del residuo peligroso Art. 71 fracción I inciso (a)	Cantidad generada Ton.	Características de peligrosidad del residuo – Código de peligrosidad de los residuos (CPR) Art. 71 Fracción I inciso (b)								Fecha de ingreso	Fecha de salida	Fase de manejo siguiente a la salida del almacén Art. 71 fracción I inciso (e)	Prestador de servicio Art. 71 Fracción I inciso (f)	
		C	R	E	T	T	e	T	H				T	I
Total 0,00		Nombre del responsable técnico de la bitácora												

Figura 7. Bitácora para pequeños generadores de residuos peligrosos

9.2.1 Instructivo para llenado de formato

Modalidad A. Bitácora de grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos. Semarnat-07-027-A

Contenido	Descripción de cada uno de los sub-incisos de la bitácora
Nombre del residuo peligroso Art. 71 fracción I inciso (a).	Colocar el nombre del residuo peligroso
Cantidad generada	Especificar la cantidad en unidades de Toneladas

<p>Características de peligrosidad del residuo – Código de peligrosidad de los residuos (CPR) Art. 71 fracción I inciso (b)</p>	<p>Características CRETIB</p>
<p>C: Corrosivo</p>	<p>Cuando una muestra representativa presenta cualquiera de las siguientes propiedades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es un líquido acuoso y presenta un pH menor o igual a 2,0 o mayor o igual a 12,5 de conformidad con el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente. • Es un sólido que cuando se mezcla con agua destilada presenta un pH menor o igual a 2,0 o mayor o igual a 12,5 según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente. • Es un líquido no acuoso capaz de corroer el acero al carbón, tipo SAE 1020, a una velocidad de 6,35 milímetros o más por año a una temperatura de 328 K (55°C), según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.
<p>R: Reactividad</p>	<p>Cuando una muestra representativa presenta cualquiera de las siguientes propiedades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es un líquido o sólido que después de ponerse en contacto con el aire se inflama en un tiempo menor a cinco minutos sin que exista una fuente externa de ignición, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente. • Cuando se pone en contacto con agua reacciona espontáneamente y genera gases inflamables en una cantidad mayor de 1 litro por kilogramo del residuo por hora, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente. • Es un residuo que en contacto con el aire y sin una fuente de energía suplementaria genera calor, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente. • Posee en su constitución cianuros o sulfuros liberables, que cuando se expone a condiciones ácidas genera gases en cantidades mayores a 250 mg de ácido cianhídrico por kg de residuo o 500 mg de ácido sulfhídrico por kg de residuo, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.

E: Explosividad	Cuando es capaz de producir una reacción o descomposición detonante o explosiva solo o en presencia de una fuente de energía o si es calentado bajo confinamiento. Esta característica no debe determinarse mediante análisis de laboratorio, por lo que la identificación de esta característica debe estar basada en el conocimiento del origen o composición del residuo.
T: Toxicidad	Cuando el extracto (límites máximos permisibles para los constituyentes tóxicos en el extracto PECT), obtenido mediante el procedimiento establecido en la NOM-053-SEMARNAT-1993, contiene cualquiera de los constituyentes tóxicos listados en la Tabla 2 de la NOM-052-SEMARNAT-2005, en una concentración mayor a los límites ahí señalados, la cual deberá obtenerse según los procedimientos que se establecen en las Normas Mexicanas correspondientes.
La toxicidad se clasifica en:	
Toxicidad Ambiental (Te)	Cuando la característica de una sustancia o mezcla de sustancias ocasiona un desequilibrio ecológico.
Toxicidad Aguda (Th)	Cuando el grado en el cual una sustancia o mezcla de sustancias provocar, en un corto periodo de tiempo o en una sola exposición, la muerte de un organismo.
Toxicidad Crónica (Tt)	Cuando la propiedad de una sustancia o mezcla de sustancias causa efectos dañinos a largo plazo en los organismos, generalmente a partir de exposiciones continuas o repetidas y que son capaces de producir efectos cancerígenos, teratogénicos o mutagénicos.
I: Inflamabilidad	<p>Cuando una muestra representativa presenta cualquiera de las siguientes propiedades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es un líquido o una mezcla de líquidos que contienen sólidos en solución o suspensión que tiene un punto de inflamación inferior a 60,5°C, medido en copa cerrada, de conformidad con el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente, 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, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente. • Es un gas que, a 20°C y una presión de 101,3 kPa, arde cuando se encuentra en una mezcla del 13% o menos por volumen de aire, o tiene un rango de inflamabilidad

	con aire de cuando menos 12% sin importar el límite inferior de inflamabilidad. <ul style="list-style-type: none"> • Es un gas oxidante que puede causar o contribuir más que el aire, a la combustión de otro material.
Fecha de ingreso	Se escribe la fecha de almacenamiento.
Fecha de salida	Se escribe la fecha de salida del sitio donde se acopiaron los residuos peligrosos.
Manejo de Residuos Peligrosos	
Fase de manejo siguiente a la salida del almacén Art. 71 fracción I inciso (e)	Nombre de los responsables de traslado.
Datos del Prestador de servicio Art. 71 fracción I inciso (f)	Nombre, denominación o razón social y número de autorización del prestador de servicios a quien en su caso se encomiende el manejo de dichos residuos.
Nombre del responsable técnico de la bitácora.	

Fuente: Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARANT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y listados de los Residuos Peligrosos. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

9.3 Acopio de los residuos peligrosos químicos en contenedores adecuados para su manejo

El acopio de los RPQ en contenedores adecuados para su manejo se realizará de acuerdo con su estado físico, con sus características de peligrosidad, y tomando en consideración su incompatibilidad con otros residuos.

Tomando como referencia el apartado 5.1.2 Especificaciones generales relativas al envase y embalaje de sustancias peligrosas de la norma oficial mexicana NOM-002/1-SCT/2009, para el transporte de materiales y residuos peligrosos establece que los envases a contener residuos peligrosos:

- No habrán de ser afectadas o debilitadas en medida significativa por esas sustancias peligrosas.
- No causarán efectos peligrosos, por ejemplo, catalizando una reacción o reaccionando con las sustancias peligrosas
- Los envases y cierres estarán concebidos y elaborados de forma que se evite cualquier pérdida de contenido, además no podrán estar contruidos con materiales susceptibles de ser atacados por el contenido ni de formar con estas combinaciones peligrosas.

- Los envases y sus cierres serán sólidos y, en todo caso, resistentes a las manipulaciones a las que hayan de ser sometidos sin defecto alguno ni fugas aparentes.
- Existe una amplia gama de contenedores para el envasado de los diferentes tipos de residuos, tanto para los sólidos como para los líquidos. A la hora de seleccionar un contenedor es muy importante tener en cuenta los siguientes criterios. El material debe ser compatible con el residuo.
- Presentar resistencia a los golpes y durabilidad en las condiciones de manipulación a las que serán sometidos.
- Permitir contener los residuos en su interior sin que se presenten pérdidas al ser manipulados.
- Se deben tener en cuenta las limitaciones que puedan surgir por las formas de manejo, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final a las que serán sometidos los residuos.
- Los residuos líquidos deben de estar en contenedores de polietileno de alta densidad, con una capacidad que no exceda de los 20 litros, no deben de estar a más del 80% de su capacidad, tampoco se deben de almacenar en recipientes de vidrio, ni PET (Figura 7).



Figura 7. Contenedores para RPQ proporcionados por la UAM Xochimilco

9.4 Requisitos para la Recolección de Residuos Peligrosos

1. Los residuos peligrosos se deberán envasar por separado, cuidando de no mezclar aquellos que sean incompatibles entre sí, de acuerdo con la NOM-054-SEMARNAT-1993.
2. Los contenedores y/o bolsas de residuos peligrosos deberán tener etiquetas de identificación de cada una de las sustancias o materiales a entregar.

3. Los residuos peligrosos sólidos, deberán entregarse en bolsas de plástico (máximo dos kilogramos), bien sujetas o selladas y con etiqueta de identificación.
4. Los residuos peligrosos líquidos, deberán estar envasados en contenedores de polietileno de alta densidad, deben ser llenados sólo al 80% de su capacidad y con etiqueta de identificación. No se aceptarán residuos peligrosos contenidos en botellas de vidrio o de pet, sin etiqueta de identificación del material o la sustancia contenida y sin registro de bitácora.
5. Llenar el formato de la SEMARNAT: Modalidad A. Bitácora de grandes y pequeños generados de residuos peligrosos y entregarlo al momento de la recolección de residuos peligrosos.
6. No se aceptarán residuos peligrosos contenidos en botellas de vidrio o de pet, sin etiqueta de identificación del material o la sustancia contenida y sin registro de bitácora.

9.5 Disposición final de Residuos

El manejo integral de los residuos peligrosos se realiza de acuerdo a la Ley General para la prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. En el 2013, se dio de alta a la Unidad Xochimilco como “Generador de Residuos Peligrosos” ante la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, obteniendo como número de registro ambiental NRA: UAM0900300016 (R de la LGPGIR, Artículo 43, fracción III).

La recolección y transporte de los Residuos Químicos Peligrosos de la Unidad se realiza dos veces por año, para ello se coloca un almacén temporal por una semana donde se reciben los residuos peligrosos de las Divisiones y se convoca a la comunidad a través de oficios donde se indica el calendario señalando día, hora y departamentos. También se difunde por medios electrónicos el calendario, las etiquetas y bitácora para su llenado.

Para el transporte de Residuos Químicos Peligrosos para su disposición final se contrata a una empresa autorizada deben de contar con sus registros ambientales por parte de la SEMARNAT, con permiso para la Recolección y Transporte de Residuos Peligrosos, para la Incineración de residuos y permisos de la SCT para sus transportes (R de la LGPGIR, Artículo 85).

Para verificar el manejo de los residuos peligrosos y el destino final, para su destrucción o/y acopio, las empresas autorizadas para el transporte deben entregar un Manifiesto de Entrega y Recepción de Residuos (R de la LGPGIR, Artículo 86).

La empresa que realiza la recolección y disposición final de residuos, debe de contar con un seguro ambiental que cubra los daños ambientales en caso de alguna contingencia que se pudiera presentar en el camino de traslado de los residuos (R de la LGPGIR, Artículo 77).

Referencias bibliográficas

- Chang, R., Goldsby, K. A., Nagore-Cázares, G. (2017). *Química* (12a edición). McGraw-Hill Interamericana.
- Jauregui-Medina, C., Ramos-Ramírez, L., Del Consuelo, L., Figueroa-Morales, J. R., Medina-Carrillo, R.E., Rodríguez-Castañeda, I. y Padilla-Noriega, R. (2015). México hacia una cultura sobre la disposición final de medicamentos caducados. *Revista Fuente nueva época*, 6(20), 24-31.
- Sullivan, E. C., O'Riley, M. A., Shiwprasad, S. (2010). Chemical Waste. Avoiding Unexpected Reactions. *Professional Safety*, (JUNE 2010) www.asse.org
- Ley General de Salud. 19 de febrero de 2021.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 18 de enero de 2021. DOF.
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. 18 de enero de 2021. DOF.
- Marquez Ortiz, A. (2015) Alternativas de Aprovechamiento y/o Valorización de los Envases Vacíos de Agroquímicos en México [Tesina de especialización en Ingeniería Sanitaria, Universidad Nacional Autónoma de México]. https://tesiunam.dgb.unam.mx/F/X797IGAKAE7PIL9T7MY2K21RP81S6N9EC6M1JQP1P61LEUAYHR-41958?func=full-set-set&set_number=808865&set_entry=000002&format=999
- Martínez, N.C., Ayrala, Q.M. y Zurbruggen, N. (mayo 2012). Lineamientos para la gestión integral de lámparas con contenido de mercurio como residuo peligroso en la República Argentina [Discurso principal]. VII Congreso de Medio Ambiente, Argentina.
- McMurry, J. (2018). *Química orgánica* (Novena edición). Cengage.
- National Library of Medicine. National Center for Biotechnology Information (2021). PubChem. Explore Chemistry Quickly find chemical information from authoritative sources, (November 3, 2021) <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>
- ChemicalSafetyFacts.org (2021). How EPA Prioritizes Chemical Risk Assessments, (November 10, 2021) <https://www.chemicalsafetyfacts.org/chemistry-context/how-epa-prioritizes-chemical-risk-assessments/>
- <https://www.merckmillipore.com/MX/es/product>
- <http://www.sigmaaldrich.com>
- Carnegie Mellon University (2021). Environmental Health & Safety Chemical Waste. (November 10 2021) <https://www.cmu.edu/ehs/Hazardous-Waste-Management/chemical-waste.html>
- United States Environmental Protection Agency (2021). Risk Management for Existing Chemicals under TSCA. (November 10 2021) <https://www.epa.gov/assessing-and-managing-chemicals-under-tsca/risk-management-existing-chemicals-under-tsca>
- Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. 23 de junio de 2006. DOF.

- 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-SEMARNAT-1993. 22 de octubre de 1993. DOF.
- Norma Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-SSA1-2002. Protección ambiental - Salud ambiental - Residuos peligrosos biológico-infecciosos - Clasificación y especificaciones de manejo. 23 de abril de 2003. DOF.
- Norma Oficial Mexicana NOM-053-SEMARNAT-1993, que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente (22 de octubre de 1993. DOF.)
- NOM-CRP-001-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. 2 de julio de 1991. DOF
- NOM-003-SCT/2008, Características de las etiquetas de envases y embalajes, destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos. 15 de agosto de 2008. DOF
- Trámite SEMARNAT-07-017. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 30 de mayo de 2016.
- NOM-002/1-SCT/2009, Listado de las sustancias y materiales peligrosos más usualmente transportados, instrucciones y uso de envases y embalajes, recipientes intermedios para graneles (RIG S), grandes envases y embalajes, cisternas portátiles, contenedores de gas de elementos múltiples y contenedores para graneles para el transporte de materiales y residuos peligrosos. 4 de marzo de 2010. DOF
- Ugalde, V. (2008). Los residuos peligrosos en México: el estudio de la política pública a través del derecho. El Colegio de México AC.