



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
ESCUELA NACIONAL DE ENFERMERIA Y OBSTETRICIA**



**MANEJO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS
POR EL PERSONAL DE ENFERMERÍA DEL HOSPITAL GENERAL DE
AXOCHIAPAN, MOR., MÉXICO**

TESINA

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADA EN
ENFERMERIA Y OBSTETRICIA PRESENTA:**

**NANCY ARACELI VELEZ CORTES
NÚM. CTA: 410135897**

**DIRECTOR ACADEMICO
MTRO. FEDERICO SACRISTAN RUIZ**

CUERNAVACA, MOR., OCTUBRE DE 2013



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

CONTENIDO	PÁG.
Introducción	1
1. Fundamentación del tema e Investigación	4
1.1 Descripción de la situación problema	4
1.2 Identificación del problema	5
1.3 Justificación de la tesina	6
1.4 Ubicación del tema	6
1.5 Objetivos	7
1.5.1 General	7
1.5.2 Específicos	7
2. Marco Teórico	8
2.1 Antecedentes históricos sobre el manejo adecuado de los residuos peligrosos	9
2.1.1 Residuos peligrosos biológicos infecciosos en México	11
2.1.2 Antecedentes de los RPBI en hospital de segundo nivel	12
2.2 Residuos peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos	13
2.2.1 Definición de los residuos	14
2.2.2 Clasificación de los residuos	15
2.2.3 Generadores de residuos	16
2.2.4 Generación e identificación de residuos peligrosos	19
2.3 Residuos peligrosos biológico-infecciosos (RPBI)	21
2.3.1 Características de los residuos peligrosos	23
2.3.2 Clasificación de los residuos peligrosos	26
2.3.3 Manejo integral de los residuos peligrosos	27
2.3.4 Riesgos asociados al manejo de los residuos peligrosos	38
2.4 Residuos sólidos	40
2.4.1 Clasificación de los residuos sólidos	40
2.4.2 Sistema de gestión y manejo integral de los residuos sólidos	42
2.4.3 Riesgos asociados al manejo de residuos sólidos	43
2.4.4 Aspectos positivos al manejo de residuos sólidos	44
2.4.5 Transporte de los residuos sólidos	45
2.4.6 Tratamiento de los residuos sólidos	45
2.5 Instrumentos de política en materia de residuos y sitios contaminados	46
2.5.1 Programa nacional para la prevención y gestión integral de los residuos	47
2.5.2 Programa nacional de remediación de sitios contaminados	47
2.5.3 Planes de manejo	48
2.5.4 Participación social	48
2.5.5 Derecho a la información	49
3. Metodología	49
3.1 Variables e Indicadores	49
3.1.1 Definición Operacional	50
3.2 Tipo y Diseño de Tesina	51

3.2.1 Tipo	51
3.2.2 Diseño	51
3.3 Técnicas de Investigación Utilizadas	52
3.3.1 Fichas de trabajo	52
3.3.2 Observación	52
4. Conclusiones	52
5. Recomendaciones	56
6. Anexos y Apéndices	60
7. Glosario de Términos	65
8. Referencias Bibliográficas	72

AGRADECIMIENTOS

Este presente trabajo de la tesina es el resultado y la suma de bendiciones que únicamente YHWH; me otorga día a día a través de las personas que puso en el plan de vida que el tiene para mi gracias les dio por existir y compartir conmigo su sabiduría, conocimientos su tiempo y espacio a mis maestros sus nombres Maestro: Federico Sacristán Ruiz, T.S Teresa Delgado Hernández, M.C. Norberta López Tarango; YHWH les guarde su entrada y salida por siempre. Amen.

DEDICATORIAS

YHWH: Que me ha heredado el tesoro más valioso que puede dársele a un hijo "sus padres".

A Mis padres: Quienes sin escatimar esfuerzo alguno sacrificaron gran parte de su vida para educarme;

A Mis hijas: Que las amo con todo mi corazón, mis 2 tesoros; por quienes luché día a día para ser mejor ser humano YHWH, me las guarde.

Humildemente.

INTRODUCCION

Los residuos peligrosos generados por diferentes sectores de la producción ocupan un lugar trascendente en las enfermedades y accidentes laborales, en los impactos ambientales y en el deterioro de la salud pública. Dentro de estos residuos se incluyen los Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos (RPBI), también conocidos como desechos hospitalarios, desechos médicos regulados, desechos de bolsa roja o desechos biomédicos. En México, de acuerdo a la NOM- 087-ECOL-SSA1-2002, se define a los RPBI como: *“Aquellos materiales generados durante los servicios de atención médica que contengan agentes biológico-- infecciosos (cualquier microorganismo capaz de producir enfermedades cuando está presente en concentraciones suficientes, en un ambiente propicio, en un hospedero susceptible y en presencia de una vía de entrada), y que puedan causar efectos nocivos a la salud y al ambiente”*.

Durante el desarrollo de las actividades en los centros de atención a la salud (clínicas, hospitales, consultorios, laboratorios, etc.) se generan de manera inevitable, residuos que a su vez presentan riesgos potenciales de peligrosidad y cuyo manejo inadecuado puede tener serias consecuencias para la salud del personal encargado del manejo interno y externo de los residuos.

Los desechos punzo cortantes, aunque se produzcan en pequeñas cantidades, son considerados altamente generadores de focos de infección, por lo que si se gestionan mal, exponen al personal de la salud y a los manipuladores de desechos a contraer infecciones.

En el año 2000 las inyecciones con jeringas contaminadas causaron: 20 millones de infecciones por el virus de hepatitis B (VHB) (32% de todas las nuevas infecciones), 2 millones de infecciones por el virus de la hepatitis C (VHC) (40% de todas las

nuevas infecciones) y 260,000 infecciones por el VIH (5% de todas las nuevas infecciones) (OMS, 2000).

A partir de los años ochenta ha crecido la atención mundial respecto al manejo de los RPBI, principalmente debido a los riesgos de propagación de enfermedades virales tales como la hepatitis B y C (Booth JCL, 1995; Liang TJ, 2000) y el Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA) (Rutala WA, 1989). Estas enfermedades se pueden transmitir a través de residuos contaminados de secreción humana, que contuvieran los virus respectivos y cuyo manejo y disposición no fueran los apropiados para artículos tales como jeringas y agujas, por parte de los generadores (García R, 1999).

En México, la legislación sobre residuos peligrosos se presenta a partir de 1995 y contempla como residuos peligrosos a todos aquellos residuos, en cualquier estado físico que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables y biológicas, representen un problema para el equilibrio ecológico o el ambiente (NOM-052-ECOL-1993).

Actualmente, el Distrito Federal es considerado como el generador de residuos más grande ya que cuenta con un total de 16,640 camas (INEGI, 2000) que generan diariamente 107,328 kg de residuos hospitalarios, de los cuales *48,256 kg corresponden a los RPBI* (INE-SEMARNAT, 2002), cantidad relevante que hace pertinente su estudio. En el Distrito Federal (D.F.) y área Metropolitana existen *1869 unidades médicas de primer nivel, 97 de segundo nivel y 77 de tercer nivel* (INEGI, 2000).

El hecho de que los RPBI se encuentren regulados específicamente en una norma (NOM-087-ECOL-SSA1-2002), nos hace ver la importancia de que estos deben manejarse de diferente manera que cualquier otro residuo, ya que como su nombre lo indica, son peligrosos por sí mismos, y más aún si no se gestionan adecuadamente. El principal problema identificado en América Latina y el Caribe respecto al manejo de residuos de hospitales y centros de salud son: Lesiones infecciosas provocadas por objetos punzo cortantes del *personal de limpieza* y del

personal que maneja los residuos sólidos (enfermeros), seguido de los trabajadores que manipulan los desechos fuera del hospital (Monreal J, 1991).

En el presente estudio se trata lo referente a los residuos biológico infecciosos, con la finalidad de identificar los riesgos laborales asociados al manejo de los RPBI en personal de enfermería, y de esta forma poder realizar una propuesta de manejo adecuado de los mismos para minimizar los riesgos encontrados en este personal, el cual pertenece a los Servicios de Salud de Morelos, en el Hospital General de Axochiapan Morelos, México.

Finalmente, se propone una Guía para el manejo adecuado de los RPBI, en la cual se incluyen aspectos como:

- La normatividad correspondiente.
- Tareas y responsabilidades de enfermería en el manejo de los RPBI.
- Proceso de manejo de los RPBI.
- Programa de contingencias.
- Capacitación al puesto.

1. FUNDAMENTACION DEL TEMA DE INVESTIGACION

El Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 considera a la sustentabilidad ambiental como uno de los cinco ejes rectores de la política de nuestra actual administración; el eje 4, establece el objetivo 12 que consiste en reducir el impacto ambiental de los residuos.

Por ello, el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2007-2012, en el numeral 4.2 del apartado de Agenda Gris, “La gestión integral de residuos” establece como una estrategia para cumplir sus objetivos, la elaboración de guías que faciliten el cumplimiento de obligaciones en la materia.

Por su parte, el numeral 4.3. “Gestión integral para la remediación de sitios contaminados”, establece como línea de acción el fomentar el intercambio de información para la atención de sitios contaminados.

La gestión de los residuos peligrosos es una actividad de relevancia, dados los efectos que éstos pueden tener en la salud de la población y de los ecosistemas, esto responde a las preguntas más frecuentes haciendo precisiones y aclaraciones con el fin de facilitar el cumplimiento de esos ordenamientos jurídicos.

En el caso de los sitios contaminados, éstos adquieren mayor relevancia en virtud de que causa un problema socio-ambiental grave, pues repercuten en la salud humana y degrada el ambiente.

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMA

En el Hospital General de Axochiapan “Dr. Ángel Ventura Neri”: la aplicación de la Norma 087 por el personal de salud que labora en la institución; conlleva acciones y responsabilidades, por cada uno de los actores principales, en cada punto donde se

SSA1-2002 realizan los procedimientos para el manejo de los RPBI, Su conocimiento y aplicación por el personal en los sitios generadores y recolectores dentro de la unidad, debe facilitar el cumplimiento de la legislación en materia de salud y medio ambiente; contribuir a eliminar, reducir y controlar los riesgos al personal involucrado en el manejo de los RPBI, y de la población en general. El personal no realiza las acciones conforme a los lineamientos establecidos en la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002.

Se pretende dar un panorama de esta materia y claridad respecto a la aplicación de los ordenamientos jurídicos, emitir un diagnóstico de cómo está el hospital, recabando información del personal de salud, y promover la adquisición de conocimientos y argumentos para la mejora de cada uno y para el bien común.

1.2 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

En los centros hospitalarios, el personal de salud se encuentra expuesto a diversos riesgos durante la manipulación de los RPBI. Aún cuando, existen medidas de bioseguridad establecidas por organismos nacionales e internacionales para la práctica laboral, se siguen presentando riesgos.

Esto puede obedecer a diversos factores como insuficiente capacitación, supervisión, carencia de insumos, entre otros.

La institución bajo estudio, es un hospital de segundo nivel de atención del sector salud, que reportó 40 casos relacionados con contaminación por los RPBI en el servicio de urgencias durante el año 2010, con un posible caso positivo de infección por virus hepatitis C (VHC).

Por lo anterior, surge la pregunta de investigación: ¿Cuál es el manejo de los residuos peligrosos biológicos infecciosos que realiza el personal de Enfermería en el Hospital General de Axochiapan, Mor., México?

1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA TESINA

Este trabajo se realiza con el propósito de identificar la manera en como el personal de Enfermería maneja los residuos peligrosos biológicos infecciosos.

El personal de Enfermería formado en este campo, contribuirá a la disminución de accidentes y la prevención de infecciones, a la reducción de costos para la institución e incluso evitar sanciones innecesarias por incumplimiento de la Norma que se puedan otorgar por órganos reguladores.

1.4 UBICACIÓN DEL TEMA

Se ubica en la Enfermería, dado que el rol que desempeña en cuanto a los RPBI es muy importante, es el personal que con mayor frecuencia está en contacto con éstos; de este depende el manejo adecuado, la identificación y el envasado correcto de estos residuos, son los primeros pasos para poder llevar a cabo correctamente el manejo de los RPBI.

En la Salud Pública porque es la disciplina encargada de la protección de la salud a nivel poblacional. En este sentido, busca mejorar las condiciones de salud de las comunidades mediante la promoción de estilos de vida saludables, las campañas de concienciación, la educación y la investigación. Para esto, cuenta con la participación de especialistas en medicina Biología, Enfermería, Sociología, Estadística, entre otras. Entre las funciones de la salud pública, se encuentran la prevención epidemio-patológica (con campañas masivas de vacunación gratuita), la protección sanitaria (control del medio ambiente y de la contaminación), la promoción sanitaria (a través de la educación) y la restauración sanitaria (para recuperar la salud).

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 OBJETIVO GENERAL

Identificar el proceso de manipulación de los RPBI que realiza el personal de Enfermería del Hospital General de Axochiapan, Morelos. “Ángel Ventura Neri”.

1.5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Reconocer el manejo de los RPBI por el personal de Enfermería en cada una de las áreas de la unidad hospitalaria.
- Reducir gastos a la institución con la adecuada clasificación de los residuos.
- Reducir los accidentes del personal que maneja los RPBI.

2. MARCO TEÓRICO

Los Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos son aquellos materiales generados durante los servicios de atención médica que contengan agentes biológicos infecciosos según son definidos en la NOM-087-ECOL-1995, que puedan causar efectos nocivos a la salud y al ambiente.

Los agentes biológicos infecciosos son estudiados desde la antigüedad, enfocándose principalmente en las enfermedades contagiosas, se buscaban técnicas antisépticas para evitar el contagio de los mismos, un ejemplo es la obra: “On Contagion” de Girolano Fracastoro, siglos después la “teoría germinal de las enfermedades infecciosas” por Louis Pasteur que sentó las bases para la idea del microorganismo capaz de causar una enfermedad (Montaño, 2006: 13-15).

Pero es hasta mediados del siglo XX que se empezaron a tomar medidas específicas para la prevención sobre una infección laboral, es entonces cuando se establece en los Estados Unidos, las normas de bioseguridad para el manejo adecuado de residuos.

El auge sobre el manejo de los Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos en México surge realmente hace muy poco tiempo, a mediados de los 80's, posteriormente, se establece la normatividad sobre el manejo de los mismos siendo de vital importancia por las posibilidades de inoculación de enfermedades infectocontagiosas, que pueden ocasionar desde infecciones leves hasta llegar al peor escenario como es la muerte.

Motivo por el cual se han generado diversas medidas de acción que deben ser de interés para los trabajadores por su propia seguridad. Medidas que ya se encuentran establecidas como normatividad y el desconocimiento de la misma puede presentar riesgos a la salud en los trabajadores.

2.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS SOBRE EL MANEJO ADECUADO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS

Ya en los escritos de Hipócrates encontramos que en la Grecia Antigua se consideraba que la salud representa la unidad del ser humano con su entorno, y que por lo tanto para que aquel alcance y conserve su salud debe respetar y conservar limpio el medio ambiente.

Podemos referir que durante la epidemia de viruela que asoló a México en 1797, el Arzobispo señor Núñez de Haro, cerebro de la campaña realizada en colaboración con las autoridades civiles, ordenó que se sepultaran los cadáveres de los enfermos de viruela para evitar el contagio, después de echar cal viva en los ataúdes.¹

Siglo XIX, en México establecieron medidas de saneamiento ambiental obligatorias tendientes a tratar de controlar las frecuentes epidemias que diezaban a la población por su gran letalidad. También potencializado por la vacuna que se aplicó en forma masiva antivariolosa que permitió vislumbrar la completa eliminación de las enfermedades infecciosas.²

1847, Ignaz Semmelweis se dio cuenta de que la principal causa de las fiebres puerperales era la exploración de pacientes realizada por estudiantes de medicina cuyas manos estaban impregnadas de los restos de las autopsias realizadas. Esto hizo que se realizara extenuantemente el lavado de manos.³

El 25 de enero de 1872 se publicó en México el decreto que señala el primer reglamento del Consejo Superior de Salubridad, fundamento del marco jurídico

¹ Silva Moctezuma, Martin Adrian. Guía de cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM 087 SEMARNAT-SSA 1-2002. Disponible en: http://www.issstezapopan.gob.mx/pdf/guia_rpbi.pdf. Consultado el 25 de junio de 2013

² Silva Moctezuma, Martin Adrian. Guía de cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM 087 SEMARNAT-SSA 1-2002. op cit p 7

³Silva Moctezuma, Martin Adrian. Guía de cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM 087 SEMARNAT-SSA-1-2002. Ídem p 7

sanitario de nuestro país.

El hallazgo de Jeringas flotantes en las costas de Nueva York en los veranos de 1987 y 1988 suscito la legislación del confinamiento de la basura hospitalaria en Estados Unidos, en México los Institutos Nacionales de Salud iniciaron un programa formal de vigilancia y control, editando en 1989 el Manual de control de infecciones nosocomiales para hospitales generales y de especialidad.⁴

1991, la Dirección General de Salud Ambiental de la Secretaría de Salud inicia los trabajos tendientes a elaborar una norma de Residuos Peligrosos Biológico-Infecciosos (RPBI), que finalmente por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Las razones que llevaron a establecer un marco normativo derivado de la preocupación de presencia de microorganismos en los desechos hospitalarios y el peligro potencial de que pudieran causar enfermedades en la población, en particular con la aparición del SIDA en 1981 y la identificación del VIH como agente causal en 1984, así como de la resistencia que presenta el virus de la hepatitis al oponerse a las condiciones ambientales, siendo capaz de evadir temperatura, cambios de pH, rayos ultravioleta, así se surgió la conciencia del manejo de los residuos.⁵

1995, en el Diario Oficial de la Federación la primera norma para regular el manejo y tratamiento de los RPBI, la NOM-087-ECOL-1995. Con el Objetivo primordial de proteger al personal de salud, así como el medio ambiente y a la población.

Cada año se generan en México alrededor de 40 millones de toneladas de residuos, de las cuales, 35.3 millones corresponden a residuos sólidos urbanos (RSU) y se estima que entre 5 y 6 millones de toneladas a residuos peligrosos (RESPEL). La

⁴ Guía de cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002. pp 7-8

⁵ *Ibidem.*; p 8

problemática asociada con los RESPEL presenta dos grandes líneas: por un lado, la que se refiere a la presencia de sitios ya contaminados que requieren una solución; y por otro, la que se orienta a prevenir la contaminación proveniente de las fuentes en operación que los generan.⁶

La disposición inadecuada de los residuos peligrosos provoca diferentes afectaciones a los ecosistemas. En el año 2004 se identificaron en el país 297 sitios contaminados con RESPEL, de los cuales 119 fueron caracterizados y 12 se encuentran en proceso de rehabilitación.⁷

2.1.1 RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS EN MÉXICO

A finales de la década de los ochenta se inicia en México un fuerte reclamo social exigiendo el adecuado manejo de todos aquellos residuos generados durante la práctica médica que generaban posible riesgo para la población y para el ecosistema en general.

Se realizó una modificación del marco legal y normativo nacional, en cuanto a todos los residuos que en cualquier estado físico por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológicas infecciosas (CRETIB) pudieran ocasionar un daño a la salud. Siendo sujetos en condiciones de manejo para garantizar la seguridad de la salud. (España, 2007:4)

Siendo en el año de 1995 cuando se contempla como residuo peligroso aquel material de cualquier estado físico que por sus características CRETIB (corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, biológicas), representan un problema para salud y para el medio ambiente.

⁶ Guía para el Cumplimiento de Obligaciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento-NOM-052-SEMARNAT-2005. P 25

⁷ Ídem.; P 25

El universo de residuos sólidos que se generan en México, comprenden tanto residuos del consumo, resultado de la eliminación de productos usados o descartados y de sus envases y embalajes (usualmente denominados residuos municipales o urbanos), así como residuos que resultan de los distintos procesos que realizan las actividades productivas: extractivas (mineras, petroleras, madereras, pesqueras, etcétera), de la industria de la transformación de insumos en bienes de consumo, comerciales y de servicios.

Actualmente, el Distrito Federal, es considerado como un generador de residuos más grande que la provincia, ya que generan diariamente 107,328 kg de residuos hospitalarios, de los cuales 48,256 kg corresponden a los RPBI, cantidad relevante que hace pertinente su estudio. (Casares, 2010: 18).

2.1.2 ANTECEDENTES DE LOS RPBI EN HOSPITAL DE SEGUNDO NIVEL

En este estudio se consideran los residuos generados en el sector de producción de servicios, el tipo de residuos que se generan en estas instituciones se denominan residuos peligrosos biológicos infecciosos conocidos también como desechos hospitalarios, desechos médicos, desechos de bolsa roja o desechos biomédicos, conteniendo material contaminado con sangre o líquidos corporales.(Núñez, 2003: 132).

Para darnos una idea aproximada de los generación de los RPBI se estima de acuerdo a información que ha proporcionado el sector Salud en diferentes foros es de aproximadamente 1.5 (kilogramo y medio) de residuos por cama en un día, el número de camas censables con que se cuenta es de 127,705, por lo que la generación diaria se estimaría en 191, 553 kilogramos por día, esto sin considerar los centros de salud de consulta externa, laboratorios de muestras y análisis clínicos, consultorios particulares, ambulatorios y aquellos establecimientos rurales, por lo que se puede concluir que es un valor que se debe manejar con cierta reserva.

2.2 RESIDUOS PELIGROSOS, DE MANEJO ESPECIAL Y SÓLIDOS URBANOS

Los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), que son los generados en las casas, como resultado de la eliminación de los materiales que se utilizan en las actividades domésticas; son también los que provienen de establecimientos o la vía pública, o los que resultan de la limpieza de las vías o lugares públicos y que tienen características como los domiciliarios. Su manejo y control es competencia de las autoridades municipales y delegacionales.

Los Residuos de Manejo Especial (RME), son los generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos ni como RSU, o que son producidos por grandes generadores (producen más de 10 toneladas al año) de RSU. Su manejo y control es competencia de las autoridades estatales. Es importante iniciar definiendo qué es residuo y su clasificación a fin de entender sus diferencias y características propias del manejo de cada uno de ellos, así como los derechos y obligaciones que contraen los generados, poseedores y prestadores de servicio de los residuos peligrosos.

Es importante iniciar definiendo qué es residuo y su clasificación a fin de entender sus diferencias y características propias del manejo de cada uno de ellos, así como los derechos y obligaciones que contraen los generados, poseedores y prestadores de servicio de los residuos peligrosos.

2.2.1 DEFINICIÓN DE LOS RESIDUOS

Residuo es un material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final.⁸

Residuos Peligrosos. Son aquellos que posean algunas 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.⁹

Biológico-Infeccioso. Contiene microorganismos capaces de producir enfermedades cuando está presente en concentraciones suficientes, en un ambiente propicio, en un hospedero susceptible y en presencia de una vía de entrada.

Residuos Peligrosos Biológico-Infecciosos (RPBI). “Son aquellos materiales generados durante los servicios de atención médica que contengan agentes biológico-infecciosos y que puedan causar efectos nocivos a la salud y al ambiente”¹⁰

Residuos de Manejo Especial. Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.¹¹

⁸ Guía para el cumplimiento de obligaciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. Op cit; p 11

⁹ Ibídem.; p 20

¹⁰ Ibídem.; p 20

¹¹ Ibídem.; p 11

Residuos Sólidos Urbanos. Son los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes y empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere.¹²

2.2.2 CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

El principal objetivo de la clasificación de los residuos es dar a conocer a los generadores el estado físico, las propiedades y las características inherentes de los residuos, dicha clasificación se lleva a cabo atendiendo a dichos aspectos, para que en función de sus volúmenes, formas de manejo y concentración, anticipen su comportamiento en el ambiente, la probabilidad de que ocasionen o puedan ocasionar efectos adversos a la salud y/o al ambiente.

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) establece listados, normas o instrumentos a través de los cuales se enuncian, identifican y determinan los residuos de acuerdo a su clasificación. Los generadores pueden encontrar la información a través de los siguientes medios:

RESIDUOS PELIGROSOS	RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL	RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS
En los artículos 16 y 31 de la LGPGIR. Con excepción de los artículos que hagan referencia a los residuos de manejo especial o sólidos urbanos.	En el artículo 19 de la LGPGIR, salvo cuando sean considerados como peligrosos por la misma ley o por las NOM. ¹³	En los Programas municipales y estatales para la prevención y gestión integral de los residuos y ordenamientos aplicables; podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos. ¹⁴
NOM-052-SEMARNAT-2005	Norma Oficial Mexicana (NOM) sujeta a elaboración por parte de la SEMARNAT	Norma Oficial Mexicana (NOM) sujeta a elaboración por parte de la SEMARNAT
Inventario	Inventario	Inventario

¹² Guía para el cumplimiento de obligaciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. Op cit.; p 11

¹³ Ibídem.; p 12

¹⁴ Ibídem.;

La SEMARNAT está facultada por la LGPGIR para agrupar y subclasificar los diferentes tipos de residuos por categorías en inventarios con el propósito de elaborarlos para orientar la toma de decisiones con base en criterios de riesgo en su manejo.

Asimismo, establecerá la clasificación de los residuos de manejo especial y sólidos urbanos, sujetos a planes de manejo, de conformidad con los criterios que se establezcan en las NOM correspondientes, las cuales contendrán los listados de los mismos y cuya emisión estará a cargo de la propia SEMARNAT.

Los gobiernos de las entidades federativas y municipios publicarán la relación de residuos de su competencia sujetos a planes de manejo y propondrán a la SEMARNAT, las subcategorías de residuos que deban agregarse a las citadas normas.

2.2.3 GENERADORES DE RESIDUOS

Generador es una persona física o moral que produce residuos a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo.¹⁵

Los generadores adquieren responsabilidades diferenciadas de acuerdo a la cantidad de residuos que generan anualmente.

La Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos, clasifica a los generadores de residuos en tres categorías, en función de los volúmenes que generen, como se establece en los artículos 5 fracciones XII, XIX y XX y 44, las que a continuación se enlistan:¹⁶

¹⁵Guía para el cumplimiento de obligaciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. p 13

¹⁶ Ibídem.;

- **Grandes generadores.** Son aquellos que realizan una actividad en la que generan una cantidad igual o superior a diez toneladas en peso bruto total de **residuos** al año o su equivalente en otra unidad de medida.¹⁷
- **Pequeños generadores.** Son aquellos que realizan una actividad en la cual generan una cantidad mayor a 400 kilogramos y menor a 10 toneladas en peso bruto total de **residuos** al año o su equivalente en otra unidad de medida.¹⁸
- **Microgeneradores.** Son aquellos establecimientos industrial, comercial o de servicios que generan una cantidad hasta de 400 kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.¹⁹

El artículo 44 de la LGPGIR establece que los generadores de residuos peligrosos tendrán las categorías ahí citadas, las definiciones establecidas en el artículo 5 de la LGPGIR en cuanto a pequeños y grandes generadores hacen referencia al término genérico de residuos, por lo que estas dos categorías son aplicables para los de manejo especial y los sólidos urbanos.²⁰

Esto quiere decir que la definición de pequeños y grandes generadores incluye residuos peligrosos, residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial. En el caso de microgeneradores, únicamente aplica para residuos peligrosos, tal y como lo señala su propia definición.

Uno de los objetivos de la clasificación de los generadores en categorías, es diferenciar las responsabilidades que adquieren al generar determinada cantidad de residuos. Entre mayor sea la cantidad de generación, la LGPGIR establece

¹⁷ Guía para el cumplimiento de obligaciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento Op cit.; p 13

¹⁸ *Ibíd.*;

¹⁹ *Ibíd.*;

²⁰ *Ibíd.*;

obligaciones administrativas y técnicas específicas. Lo anterior, pretende promover el manejo adecuado de los mismos.²¹

Un ejemplo, es cuando los generadores que cuenten con plantas, instalaciones, establecimientos o filiales dentro del territorio nacional y en las que se realice la actividad generadora de residuos peligrosos, podrán considerar los residuos peligrosos que generen todas ellas para determinar la categoría de generación.²² En este caso la integración de los residuos facilita el cumplimiento administrativo y técnico del manejo integral, y por ende, la reducción de costos o captación de ingresos.

Otro objetivo importante, es lograr que los generadores de residuos adquieran conciencia de las implicaciones jurídicas, administrativas y técnicas que conlleva generarlos; con ello se espera la puesta en marcha de acciones tendientes a la reducción en la fuente, separación y valorización de los residuos, haga posible su minimización y un manejo ambientalmente adecuado.

Atribuciones de los tres órdenes de gobierno

La Federación, las entidades federativas y los municipios tienen competencia en materia de prevención de la generación, aprovechamiento y gestión integral de los residuos, así como de la prevención de la contaminación de sitios con éstos y su remediación, según lo establece el artículo 6 de la LGPGIR.²³

La regla general para la distribución de competencias que establece la LGPGIR está basada en la clasificación de los residuos; a continuación se enuncian las facultades y funciones más destacadas:

²¹ Guía para el cumplimiento de obligaciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. Op cit.; p14

²² *Ibidem.*;

²³ *Ibidem.*;

FEDERACIÓN	ENTIDADES FEDERATIVAS	MUNICIPIOS
RESIDUOS PELIGROSOS	RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL	RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS
Facultades		Funciones
Política estatal en materia de RME.		
Programas estatales en materia de RME.		Programas municipales para los RSU.
Ordenamientos jurídicos para el manejo integral de RP y sitios contaminados con éstos.	Ordenamientos jurídicos para el manejo integral de RME y sitios contaminados con éstos.	Ordenamientos jurídico-administrativos sobre RSU.
Promover la creación de infraestructura para RP.	Promover la creación de infraestructura para RME.	Prestar o concesionar el servicio público de manejo integral de RSU.
Registro de generadores de RP.	Registro de grandes generadores de RME.	Registro de grandes generadores de RSU.
Registro de planes de manejo de RP.	Registro de planes de manejo de RME.	Planes de manejo de RSU.
Control y vigilancia del manejo integral de RP y movimientos transfronterizos.	Control y vigilancia del manejo integral de RME.	Control y vigilancia del manejo integral de los RSU.
Promover investigación, desarrollo tecnología y educación en materia de residuos.	Promover investigación, desarrollo tecnología y educación en materia de RME.	Promover investigación, desarrollo tecnología y educación en materia de RSU.

2.2.4 GENERACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

Los residuos peligrosos se generan prácticamente en todas las actividades humanas, inclusive en el hogar. En el caso de los residuos químicos peligrosos, se generan como lo indica la siguiente figura:

Ciclo de Vida de los Materiales Peligrosos



Estos residuos, se generan en la fase final del ciclo de vida de los materiales peligrosos, cuando quienes los poseen los desechan porque ya no tienen interés en seguirlos aprovechando. Es decir, se generan al desechar productos de consumo que contienen materiales peligrosos, al eliminar envases contaminados con ellos, al desperdiciar materiales peligrosos que se usan como insumos de procesos productivos (industriales, comerciales o de servicios) y/o al generar subproductos o desechos peligrosos no deseados en esos procesos, Los establecimientos industriales, comerciales y de servicios, son quienes generan los mayores volúmenes de los residuos químicos peligrosos.

En el caso de los RPBI, éstos incluyen: materiales de curación que contienen agentes patógenos y que han entrado en contacto o que provienen del cuerpo de seres humanos o animales infectados o enfermos; asimismo, incluyen cultivos de microorganismos empleados con fines de investigación y objetos punzocortantes. Los residuos biológico-infecciosos, se generan en mayor cantidad en los hospitales, clínicas, establecimientos médicos en general y/o laboratorios.

Todos tenemos que conocer acerca de la peligrosidad y riesgo en el manejo de los residuos peligrosos de toda índole, así como las medidas de protección que se pueden adoptar para prevenir o reducir dicho riesgo.

2.3 RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICO-INFECCIOSOS (RPBI)

De acuerdo a la NOM-087-SEMARNAT-2002, Protección ambiental –Salud ambiental– Residuos peligrosos biológico-infecciosos– Clasificación y especificaciones de manejo. Y de conformidad con el artículo 31 de la LGPGIR y la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, son RPBI los que se indican a continuación:

- La sangre y los componentes de ésta, sólo en su forma líquida, así como sus derivados.
- Las cepas y cultivos de agentes patógenos generados en los procedimientos de diagnóstico e investigación, en la producción y control de agentes biológicos.
- Los residuos patológicos constituidos por tejidos, órganos y partes que se remueven durante las necropsias, la cirugía o algún otro tipo de intervención quirúrgica que no estén contenidos en formol.
- Los residuos punzo-cortantes que hayan estado en contacto con humanos o animales o sus muestras biológicas durante el diagnóstico y tratamiento, incluyendo navajas de bisturí, lancetas, jeringas con aguja integrada, agujas hipodérmicas, de acupuntura y para tatuajes.
- RPNE 1.2/01 Sangre (rojo)

Residuos Sangre Contenedor Hermético (Rojo)

La sangre y sus componentes en su forma líquida, así como los derivados no comerciales, incluyendo las células progenitoras, hematopoyéticas y las fracciones celulares o acelulares de la sangre resultante.

- RPNE 1.2/02 Cultivos y cepas (rojo)

Cultivos y Cepas de agentes biológico-infecciosos (Bolsa Roja)

- Los cultivos generados en los procedimientos de diagnóstico e investigación, así como los generados en la producción y control de agentes biológico-infecciosos.
- Utensilios desechables usados para contener, transferir, inocular y mezclar cultivos de agentes biológico-infecciosos.

- RPNE 1.2/03 Patológicos (amarillo)

Residuos Patológicos (Bolsa Amarilla)

- Órganos o partes de órganos
- Tejidos
- Miembros humanos
- Biopsias
- Cadáveres de animales
- Placentas
- Vísceras
- Las muestras biológicas para análisis químico

- RPNE 1.2/04 No anatómicos (rojo)

Residuos No Anatómicos (Bolsa Roja)

- Los materiales de curación empapados, saturados o goteando sangre o cualquier fluido corporal de pacientes con sospecha o diagnóstico de enfermedades contagiosas.
- Envases desechables que contengan sangre líquida
- RPNE 1.2/05 Objetos punzocortantes (Contenedor Rígido Rojo)

Los que han estado en contacto con humanos o animales o sus muestras biológicas durante el diagnóstico y tratamiento.

- Agujas hipodérmicas
- Agujas de suturar
- Catéteres con agujas
- Hojas de bisturí
- Estiletes de catéter
- Lancetas
- Navajas de rasurar
- Tubos capilares
- Cabezal de los rastrillos

2.3.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS

La peligrosidad de los residuos depende de que posean propiedades inherentes o intrínsecas que les confieren la capacidad de provocar corrosión, reacciones, explosiones, toxicidad, incendios o enfermedades infecciosas.

Corrosivo.- Cuando una muestra representativa 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, o mayor o igual a 12,5; y
- 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).

Reactivo.- Cuando una muestra representativa presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

- 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 pone en contacto con agua reacciona espontáneamente y genera gases inflamables en una cantidad mayor de 1 litro por kilogramo 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 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.

Explosivo.- Cuando es capaz de producir una reacción o descomposición detonante o explosiva solo en presencia de una fuente de energía o si es calentado bajo confinamiento.

Tóxico.- Es tóxico ambiental 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 la NOM-052-SEMARNAT-2005 en una concentración mayor a los límites señalados.

Inflamable.- Cuando una muestra representativa presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

- 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; quedan 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 101,3 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.

Un residuo es considerado como peligroso si aparece en los listados contenidos en la Norma Oficial Mexicana: NOM-052-SEMARNAT- 2005, la cual establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Establece una clasificación de los residuos peligrosos de acuerdo a sus características de peligrosidad conforme a los siguientes listados:

- Por fuente específica y no específica

- Productos químicos de desecho por estar fuera de especificaciones o caducos (tóxicos caducos y crónicos).
- Residuos sujetos a condiciones particulares de manejo

Asimismo, si los residuos aparecen listados en las disposiciones que se enuncian a continuación entonces se consideran peligrosos:

Los Convenios Internacionales

Los residuos considerados como peligrosos se encuentran detallados en los Convenios Internacionales en los que México forma parte:

- Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación.
- Decisión C (2002)107(Final) de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE).
- Anexo III del Convenio de la Paz.²⁴

2.3.2 CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS

La LGPGIR, considera como residuos peligrosos:

- Aceites lubricantes usados
- Disolventes orgánicos usados
- Convertidores catalíticos de vehículos automotores
- Acumuladores de vehículos automotores conteniendo plomo
- Baterías eléctricas a base de mercurio o de níquel-cadmio

²⁴ Guía para el cumplimiento de obligaciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. Op cit.; p 21

- Lámparas fluorescentes y de vapor de mercurio
- Aditamentos que contengan mercurio, cadmio o plomo
- Fármacos
- Plaguicidas y sus envases que contengan remanentes de los mismos
- Compuestos orgánicos persistentes como los bifenilos policlorados
- Lodos de perforación base aceite, provenientes de la extracción de combustibles fósiles y lodos provenientes de plantas de tratamiento de aguas residuales cuando sean considerados como peligrosos
- RPBI
- Envases, recipientes o embalajes que contuvieron materiales o residuos peligrosos
- Suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio

2.3.3 MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS

La definición de manejo integral²⁵ de residuos establece diversas actividades que la conforman; a continuación analizaremos en qué consiste cada una de ellas y cómo se deben realizar para lograr un manejo ambientalmente adecuado de los residuos peligrosos.

Para un manejo seguro de los residuos peligrosos, es importante observar lo dispuesto en los manuales, guías, lineamientos, procedimientos y métodos de buenas prácticas de manejo de los residuos peligrosos.

La LGPGIR establece factores para lograr un manejo seguro de los mismos, a fin de prevenir riesgos. Específicamente, el artículo 21 de la LGPGIR establece que para prevenir y reducir los riesgos a la salud y al ambiente, se deberá tomar en cuenta lo siguiente:

²⁵ Guía para el cumplimiento de obligaciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. p 25

- La forma de manejo
- La cantidad
- La persistencia y virulencia
- La capacidad de movilizarse
- La biodisponibilidad y bioacumulación
- La duración e intensidad de exposición
- La vulnerabilidad.

Finalmente, es importante la divulgación de información al respecto, así como la educación y la capacitación para quienes manejan residuos peligrosos.

La definición de manejo integral²⁶ de residuos establece diversas actividades que la conforman; a continuación analizaremos en qué consiste cada una de ellas y cómo se deben realizar para lograr un manejo ambientalmente adecuado de los residuos peligrosos.

a) Actividades de reducción en la fuente y separación

Esta actividad consiste en incrementar la eficiencia de los procesos, productos y servicios a fin de reducir a su mínima expresión, el volumen de residuos peligrosos por generar, lo cual se puede lograr mediante esquemas tales como la producción más limpia.

La LGPGIR considera a la producción más limpia como un principio de política de prevención de residuos y un medio para alcanzar el desarrollo sustentable.²⁷

La Producción más Limpia es un proceso productivo en el cual se adoptan métodos, técnicas y prácticas, o incorporan mejoras, tendientes a incrementar la eficiencia

²⁶ Guía para el cumplimiento de obligaciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento P27

²⁷ *Ibidem.*;

ambiental de los mismos en términos de aprovechamiento de la energía e insumos y de prevención o reducción de la generación de residuos.²⁸

Este proceso se aplica en:

- *En Procesos productivos:* conservando materias primas y energía, eliminando materias tóxicas y reduciendo la cantidad de toxicidad de todas las emisiones y residuos desde la fuente.
- *En Productos:* reduciendo los impactos negativos a lo largo de todo el ciclo de vida del producto desde el diseño hasta su disposición final.
- *En Servicios:* incorporando cuidados ambientales en el diseño y entrega de servicios.
- La Producción Más Limpia requiere un cambio de actitudes, el ejercicio responsable de la administración ambiental y la evaluación de opciones tecnológicas.²⁹
- Cuando se aplica la producción más limpia es factible prevenir o minimizar la generación de residuos peligrosos, cumpliendo así con el principio de prevención que establece la LGPGIR.

Para llevar a cabo la reducción en la fuente, de la cantidad de residuos peligrosos que se generan, los generadores de los mismos pueden acatar las siguientes recomendaciones:

- No deben mezclar residuos peligrosos con residuos que no lo sean. Cuando se lleva a cabo esta mezcla, los residuos que no eran peligrosos se

²⁸ Guía para el cumplimiento de obligaciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento p. 27

²⁹ *Ibidem.*; pp. 27-28

convierten en peligrosos;³⁰ además, se vuelve prácticamente imposible el reciclaje.

- Los envases o embalajes que contuvieron materiales peligrosos son considerados residuos peligrosos, por lo cual es recomendable que aquéllos sean reutilizados para el mismo fin con la intención de reducir su generación o se sometan a tratamiento para su reciclaje o disposición final.³¹
- Cambiar materiales o procesos por otros que generen menos residuos. Esto hará que los generadores de residuos peligrosos ahorren dinero y aumenten la eficiencia.
- Identificar de manera precisa todos los materiales de fabricación que sean susceptibles de reciclado o reutilización, para evitar volverlos residuos cuando aún son útiles.
- Extremar medidas de seguridad en el almacenamiento de los productos peligrosos para evitar derrames o escapes, que provoquen el aumento en la generación de los residuos. Los generadores deben considerar que cuando ocurre un derrame o escape, los productos con los que se lleva a cabo la limpieza de éstos se convierten también en residuos peligrosos.
- Diseñar un plan, en el que se involucre a todos los miembros de la empresa que tienen contacto con los residuos peligrosos para que colaboren en la minimización de residuos.
- Evitar clasificar materiales como desecho o residuo en tanto no haya concluido su vida útil o sea efectivo dada la concentración establecida en el

³⁰ Guía para el cumplimiento de obligaciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. p. 28

³¹ *Ibíd.*;

principio activo.

- Realizar inventarios de materiales con base en la utilidad del proceso productivo de la empresa o en otros procesos donde puedan ser utilizados como insumos directos.

b) Reutilización

Esta actividad es muy importante en el manejo integral de los residuos, pues con ella se contribuye a la valorización de los mismos y se da cumplimiento a uno de los principios de la LGPGIR, al evitar la disposición final de aquellos residuos que son valorizables.

La reutilización supone el empleo de un material o residuo previamente usado sin que medie proceso de transformación.³²

Se pueden reutilizar los envases que hayan estado en contacto con materiales y residuos peligrosos, siempre y cuando se utilicen para contener los mismos materiales y residuos u otros que sean compatibles con ellos. Los envases deben permanecer en buen estado para evitar la liberación al ambiente de los residuos y no se considerarán como residuos peligrosos, mientras se estén reutilizando.³³

Lo anterior permite a los generadores la posibilidad de establecer contratos cliente-proveedor en los que se convenga la devolución de los envases que hayan contenido residuos peligrosos para utilizarlos con el mismo fin.

En el caso de los envases vacíos que contuvieron plaguicidas, agroquímicos o sus residuos, su manejo se sujetará a los criterios establecidos en los planes de manejo

³² Guía para el cumplimiento de obligaciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. P. 29

³³ *Ibidem.*;

y las normas oficiales mexicanas que resulten aplicables.³⁴

c) Tratamientos biológico, químico, físico o térmico.

El tratamiento de los residuos peligrosos, por medios físicos, químicos y biológicos, está orientado a neutralizarlos, estabilizarlos y/o a reducir su volumen y peligrosidad.

Un tratamiento puede cambiar las características de los residuos peligrosos y reducir su volumen o peligrosidad, pero no siempre garantiza que un residuo deje de ser peligroso. Sin embargo en caso de que el tratamiento elimine las características de peligrosidad, el residuo ya no se considerará como peligroso y su manejo y disposición final se realizará como de manejo especial.

En el caso de tratamiento mediante tecnologías de pozos de inyección profunda, no se requiere autorización si se pretenden tratar los residuos considerados como no peligrosos. Los microgeneradores de RPBI pueden aplicar las formas de tratamiento que estimen necesarias para neutralizarlos y disponerlos finalmente.

La restricción para la incineración es que sólo aplicará para aquellos residuos no susceptibles de ser valorizados mediante otros procesos; dichos procesos alternos deberán estar disponibles, ser ambientalmente eficaces y económicamente factibles.

En caso de los bifenilos policlorados, podrán incinerarse siempre y cuando exista la tecnología disponible en el país³⁵ la cual deberá cumplir con una Eficiencia de Destrucción y Remoción (EDR) del 99.99%, de conformidad con lo establecido en la NOM-133-SEMARNAT-2000.

Requieren autorización de la Secretaría para realizar dicha actividad los prestadores de servicio y los generadores que realicen tratamientos térmicos por esterilización o

³⁴ Guía para el cumplimiento de obligaciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. P 29

³⁵ *Ibidem.*; p. 34

termólisis, suelos contaminados o inyección profunda. Los prestadores de servicio deben monitorear los parámetros de sus procesos y registrarlos en una bitácora de operación.³⁶

No se requiere autorización de la Secretaría, cuando el propio generador de los residuos peligrosos es quien realiza el tratamiento, para ello únicamente presentará a la Secretaría los procedimientos, métodos o técnicas mediante los cuales llevarán a cabo tales procesos. Es importante que consideren la liberación de sustancias tóxicas y la propuesta para prevenirla o reducirla.

d) Acopio y Almacenamiento

El acopio es la acción de reunir los residuos de una o diferentes fuentes para su manejo.

El almacenamiento es la acción de retener temporalmente los residuos peligrosos en áreas que cumplen con las condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para evitar su liberación, en tanto se procesan para su aprovechamiento, se les aplica un tratamiento, se transportan o se disponen finalmente de ellos.

Estas definiciones están asociadas a las actividades de los generadores de residuos peligrosos; en el caso de prestadores de servicio, se asocia con sus áreas de almacenamiento.

El principal objetivo del acopio y almacenamiento seguro es manejar adecuadamente los residuos peligrosos y minimizar su liberación, con objeto de evitar el ocasionar daños al ambiente o a la salud de la población.

³⁶ Guía para el cumplimiento de obligaciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. p 34

El artículo 56 de la LGPGIR, establece que el periodo máximo al respecto será de seis (6) meses, el cual es prorrogable una sola vez, por otro periodo igual, lo que hace que el tiempo máximo en total sea de un año; la prórroga puede ser solicitada por el generador, poseedor o el prestador de servicios.

El plazo de almacenamiento correrá a partir de que los residuos sean remitidos al almacén. Se prohíbe el almacenamiento de residuos peligrosos por más de seis (6) meses, a fin de evitar la acumulación y posible contaminación del sitio.

El plazo no se interrumpe si el generador o poseedor de los residuos cambia su lugar de almacenamiento o se entrega a un prestador de servicios. En caso de que el prestador de servicios haya recibido los residuos después de otorgada una prórroga, ya no puede solicitar otra prórroga más, porque excedería el plazo total de almacenamiento, lo cual contravendría dicha disposición jurídica.

Las condiciones para el almacenamiento de residuos peligrosos realizado por microgeneradores³⁷ es menos riguroso; sin embargo, debe cumplirse con lo siguiente:

- Los recipientes deben estar identificados con las características de peligrosidad de los residuos.
- Deben de tomarse en cuenta sus características de incompatibilidad.
- Los recipientes deben de ser los adecuados, de manera que se prevengan fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios.

Debe atenderse a dispuesto por las Normas Oficiales Mexicanas en materia de micro generación de residuos peligrosos.

³⁷ Guía para el cumplimiento de obligaciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. p 40

¿Se requiere autorización para realizar el acopio y almacenamiento de residuos peligrosos?

Si, en el caso de prestadores de servicios a terceros, la SEMARNAT deberá emitir la autorización al respecto, para que las instalaciones en donde se reciben, reúnan, trasvasan y acumulan temporalmente residuos peligrosos, fungen como almacenamiento de los mismos.

En el caso de generadores, no requieren autorización para realizar el almacenamiento de sus propios residuos peligrosos.

¿Es necesario contar con una autorización de almacenamiento cuando esta actividad se encuentra contemplada dentro del plan de manejo?

En el caso de los grandes generadores, no se requiere autorización ya que la propia LGPGIR lo establece, de acuerdo a su artículo 50.

Cuando las actividades de acopio y almacenamiento se encuentren dentro de un plan de manejo de los residuos peligrosos contenidos el artículo 31 fracciones I a XI de la LGPGIR, no se requerirá de autorización, ya que estas actividades se realizarán conforme lo establezca el propio plan, de acuerdo al artículo 83 de la LGPGIR; ello, facilita la gestión administrativa para realizar estas actividades.

Sin embargo, el almacenamiento debe observar las condiciones a que se refieren los artículos 82 y 83 del Reglamento de la LGPGIR, que resulten aplicables.

e) Recolección y Transporte

El transporte de residuos peligrosos 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.³⁸

En planes de manejo, el transporte se realizará conforme lo establezca cada plan de manejo, de acuerdo a la infraestructura existente propuesta, debiendo observar medidas para prevenir y responder de manera adecuada a accidentes.³⁹ Lo anterior, sin perjuicio de otras autorizaciones federales que se requieran en materia de transporte. Se requerirá autorización de la SEMARNAT desde que los residuos son entregados a un tercero que preste el servicio de transporte.

Los servicios de recolección y transporte de residuos peligrosos deberán de cumplir con lo siguiente:⁴⁰

- Verificar que los residuos peligrosos se encuentren debidamente identificados y etiquetados, cuando sea el caso, envasados y embalados.
- Contar con un plan de contingencias y el equipo necesario para cualquier emergencia ocasionada por fugas, derrames o accidentes.
- Contar con personal capacitado para la recolección y transporte de residuos peligrosos.
- Solicitar al generador el original del manifiesto correspondiente al volumen de residuos peligrosos que vayan a transportarse, firmarlo y guardar las dos copias que le corresponden.
- Los residuos que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad no podrán ser transportados con ningún otro tipo de residuos peligrosos.

³⁸ Guía para el cumplimiento de obligaciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. p 44

³⁹ *Ibíd.*;

⁴⁰ *Ibíd.*;

f) Disposición Final

Es la 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 y sus elementos.⁴¹

La disposición final será la última opción a considerar en el manejo de los residuos peligrosos. Sin embargo, es justificable cuando la valorización o el tratamiento no sean económicamente viables, tecnológicamente factibles y ambientalmente adecuados.⁴²

En el caso de la disposición final de residuos peligrosos queda prohibido lo siguiente:

- Confinar residuos líquidos o semisólidos. Es necesario que se sometan a tratamiento para eliminar la humedad, estabilizarlos o lograr que se solidifiquen.
- Confinar compuestos orgánicos persistentes (COP's) tales como los bifenilos policlorados o compuestos hexaclorados, así como también materiales contaminados con éstos, que contengan concentraciones superiores a 50 partes por millón.
- Confinar residuos peligrosos incompatibles en la misma celda o lugar.
- Rebasar la capacidad de la instalación de confinamiento de residuos peligrosos.

⁴¹ Guía para el cumplimiento de obligaciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. p 48

⁴² *Ibidem.*;

Además de las disposiciones señaladas en la sección de Manejo Integral de los Residuos Peligrosos los grandes y pequeños generadores de residuos deberán realizar lo siguiente:⁴³

- Identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen.
- Manejar separadamente los residuos peligrosos y no mezclar aquellos que sean incompatibles entre sí o aquellos que sean susceptibles de valorización.
- Envasar los residuos peligrosos generados de acuerdo con su estado físico en envases que cumplan con las condiciones de seguridad.
- Marcar o etiquetar los envases que contienen residuos peligrosos con rótulos que señalen el nombre del generador, nombre del residuo peligroso, características de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén.
- Almacenar adecuadamente, conforme a su categoría de generación, los residuos peligrosos en un área que cumpla con los requisitos del reglamento de la LGPGIR y de las Normas Oficiales Mexicanas.
- Transportar sus residuos peligrosos a través de personas autorizadas por la SEMARNAT.
- En caso de RPBI, aplicar formas de tratamiento que estimen necesarias para neutralizarlos y disponer de ellos finalmente.

2.3.4 RIESGOS ASOCIADOS AL MANEJO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS

Desde el punto de vista ambiental, un mal manejo de residuos peligrosos tendría como consecuencias, el riesgo de contaminar el agua, aire, suelo y subsuelo, dañar el equilibrio ecológico y provocar reacciones negativas en la salud de la población.

⁴³ Guía para el cumplimiento de obligaciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. p. 51

Generalmente un manejo inadecuado de residuos peligrosos puede provocar la contaminación de un sitio.

Desde el punto de vista administrativo, un manejo inadecuado de residuos peligrosos, traería como consecuencia que la autoridad ambiental imponga sanciones administrativas a los responsables, tales con clausura temporal o definitiva, total o parcial; arresto administrativo hasta por treinta y seis horas; las suspensión o revocación de las autorizaciones; y la remediación del sitio contaminado.

El que un residuo sea peligroso, no significa necesariamente que provoque daños al ambiente, a los ecosistemas y/o a la salud.

Para que un residuo peligroso se constituya en un riesgo dependerá de la forma de su manejo; la cantidad; la persistencia de las sustancias tóxicas y la virulencia de los agentes infecciosos contenidos en ellos; la capacidad de las sustancias tóxicas, o agentes infecciosos contenidos en ellos, de movilizarse hacia donde se encuentren seres vivos o cuerpos de agua de abastecimiento; la biodisponibilidad de las sustancias tóxicas contenidas en ellos y su capacidad de bioacumulación; la duración e intensidad de la exposición; y la vulnerabilidad de los seres humanos y demás organismos vivos que se expongan a ellos; provocando alteraciones en la calidad del aire, suelos, agua y/o en los seres vivos al momento de que entre en contacto con organismos acuáticos o terrestres y/o con los propios seres humanos.

Si consideramos que el riesgo es la probabilidad, o posibilidad, que la exposición a un residuo peligroso enferme a una persona, entonces aquél siempre existe. El sólo hecho de manejar residuos químicos tóxicos implica un riesgo, sólo que puede reducirse en función del manejo adecuado de los mismos.

Para que los residuos químicos potencialmente tóxicos, puedan ser un riesgo, se requiere que su exposición o disposición se encuentre fuera de los límites,

parámetros o términos establecidos de seguridad, en cuanto a concentración, dosis, tiempo y frecuencia, para que ocasionen efectos adversos en los seres vivos.

Para ilustrar este concepto se puede utilizar el ejemplo de los medicamentos que se recetan a un enfermo y que deben de tomarse en cierta cantidad o dosis (por ej. tabletas de 30 miligramos), durante cierto tiempo (cinco días seguidos) y con cierta frecuencia (tres veces al día). De no seguirse la receta, los medicamentos pueden no tener el efecto deseado, por el contrario, si se toman en una dosis mayor, más tiempo o más frecuentemente, pueden llegar a ser tóxicos.

Por lo anterior, un residuo peligroso no necesariamente es un riesgo, si se maneja de forma segura y adecuada para prevenir las condiciones de exposición y/o disposición, previamente descritas.

2.4 RESIDUOS SÓLIDOS

- Material que no representa una utilidad o un valor económico para el dueño.
- Los desechos son desperdicios o sobrantes de las actividades humanas. Se clasifica en orgánicos e inorgánicos.

2.4.1 CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

ORIGEN: Municipales (nivel de ingreso, hábitos de consumo)
Industriales (proceso productivo, materias primas)
Mineros
Hospitalarios

TIPO DE MANEJO: Residuos peligrosos
Residuos no peligrosos

COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Subproducto	Frontera norte	Norte	Centro	Sur	D. F.
Cartón	3.973	4.366	1.831	4.844	5.360
Residuos finos	1.369	2.225	3.512	8.078	1.210
Hueso	0.504	0.644	0.269	0.250	0.080
Hule	0.278	0.200	0.087	0.350	0.200
Latas	2.926	1.409	1.700	2.966	1.580
Material férreo	1.183	1.476	0.286	0.399	1.390
Material no férreo	0.226	0.652	0.937	1.698	0.060
Papel	12.128	10.555	13.684	8.853	14.580
Pañal desechable	6.552	8.308	6.008	5.723	3.370
Plástico de película	4.787	5.120	1.656	1.723	6.240
Plástico rígido	2.897	3.152	1.948	1.228	4.330
Residuos alimentarios	26.972	21.271	38.538	16.344	34.660
Residuos de jardinería	16.091	19.762	7.113	26.975	5.120
Trapo	1.965	2.406	0.807	2.157	0.640
Vidrio de color	2.059	0.734	4.248	0.599	4.000
Vidrio transparente	4.590	5.254	50.051	3.715	6.770
Otros	11.500	12.267	12.326	14.102	10.410

Fuente: *Federalismo y desarrollo*, no. 62, abril-junio de 1998, BANOBRAS

¿QUE HACER?

- Segregación en la fuente: Separación de los residuos sólidos que se generan en el establecimiento, teniendo en cuenta la infraestructura y disponibilidad del lugar para realizar la actividad.
- Establecer que se puede hacer con estos, mediante la implementación de los siguientes criterios:
- Reutilizar: dar la máxima utilidad a los desechos sin necesidad de tirarlos o destruirlos.
- Reciclar: Es el proceso de transformación de los desechos generados produciendo nuevos materiales sin la necesidad de agotar nuevos recursos naturales.

Anexo a lo anterior, se puede incluir el proceso de reducir (evitar consumir artículos y elementos innecesarios), el cual unido con los dos anteriormente nos da la metodología de las tres RRR, la cual busca una reducción de los residuos sólidos generados a nivel domestico e industrial.

2.4.2 SISTEMA DE GESTIÓN Y MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Gestión de residuos. Es el conjunto de acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación para lograr un manejo adecuado de los residuos desde su generación hasta su disposición final.⁴⁴ La gestión integral se realiza de acuerdo al ámbito de competencia de los tres órdenes de gobierno, promueve el desarrollo de sistemas de información y la participación social para lograr un manejo integral de los residuos.

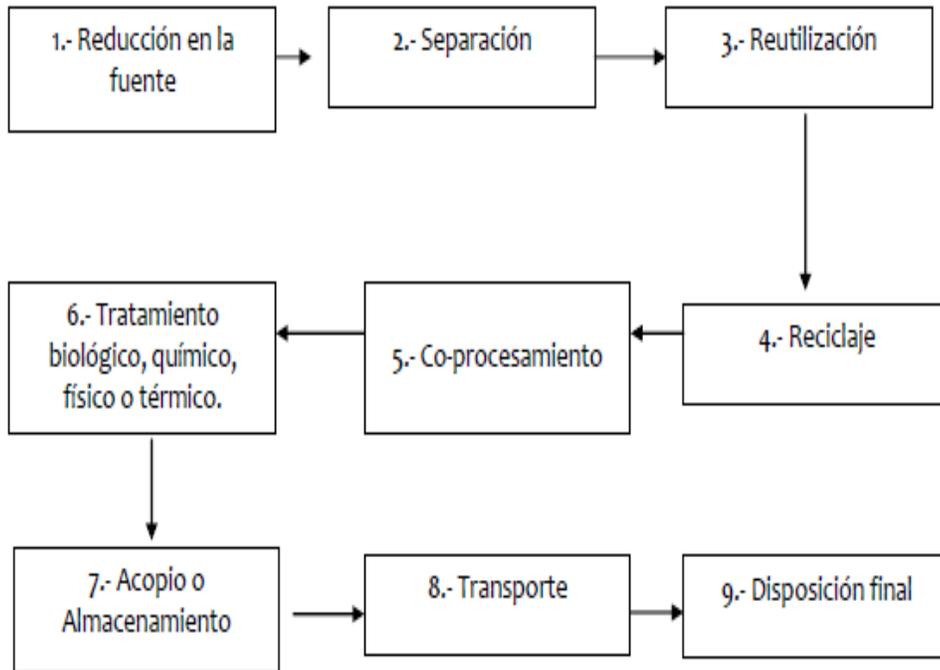
Manejo integral de residuos. Es una serie de actividades o acciones a las que se someten los residuos; pueden realizarse individualmente o combinadas siempre que se haga de manera apropiada, de acuerdo a las características del residuo y particularidades del lugar, para adaptarse a las condiciones y necesidades del mismo, a fin de cumplir con los criterios u objetivos de valorización, eficiencia sanitaria, ambiental, tecnológica, económica y social.⁴⁵

El manejo integral de los residuos comprende las siguientes actividades o acciones: de reducción en la fuente, separación, reutilización, reciclaje, co-procesamiento, tratamiento biológico, químico, físico o térmico, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos.

⁴⁴ Guía para el cumplimiento de obligaciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. p. 18

⁴⁵ *Ibidem.*;

Tales actividades se presentan en el siguiente diagrama de flujo:



Fuente: Guía para el cumplimiento de obligaciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento

2.4.3 RIESGOS ASOCIADOS AL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

- Enfermedades provocadas por vectores sanitarios: Existen varios vectores sanitarios de gran importancia epidemiológica cuya aparición y permanencia pueden estar relacionados en forma directa con la ejecución inadecuada de alguna de las etapas en el manejo de los residuos sólidos.
- Contaminación de aguas: La disposición no apropiada de residuos puede provocar la contaminación de los cursos superficiales y subterráneos de agua, además de contaminar la población que habita en estos medios.
- Contaminación atmosférica: El material particulado, el ruido y el olor representan las principales causas de contaminación atmosférica

- Contaminación de suelos: Los suelos pueden ser alterados en su estructura debido a la acción de los líquidos percolados dejándolos inutilizados por largos periodos de tiempo
- Problemas paisajísticos y riesgo: La acumulación en lugares no aptos de residuos trae consigo un impacto paisajístico negativo, además de tener en algunos casos un importante riesgo ambiental, pudiéndose producir accidentes, tales como explosiones o derrumbes.
- Salud mental: Existen numerosos estudios que confirman el deterioro anímico y mental de las personas directamente afectadas.

2.4.4 ASPECTOS POSITIVOS AL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

- Conservación de recursos: Conservación y en algunos casos la recuperación de los recursos naturales. Por ejemplo puede recuperarse el material orgánico a través del compostaje.
- Reciclaje: Recuperación de recursos a través del reciclaje o reutilización de residuos que pueden ser convertidos en materia prima o ser utilizados nuevamente.
- Recuperación de áreas : Recuperar áreas de escaso valor y convertirlas en parques y áreas de esparcimiento, acompañado de una posibilidad real de obtención de beneficios energéticos (biogás)

Periodos de almacenamiento por niveles

NIVEL I	HASTA 30 DIAS
NIVEL II	HASTA 15 DIAS
NIVEL III	HASTA 7 DIAS

2.4.5 TRANSPORTE DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

- Los vehículos deberán ser de caja cerrada, hermética, contar con sistemas de captación de escurrimientos y sistemas mecanizados de carga
- Deberán contar con sistema de enfriamiento, para mantener los residuos a una temperatura no mayor a 4°C
- Deberán estar autorizados por la S.C.T. y por la SEMARNAT.

2.4.6 TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

- Deben ser tratados por métodos físicos o químicos que garanticen la eliminación de microorganismos patógenos y deben hacerse irreconocibles para su disposición final en los sitios autorizados.
- Los residuos anatómicos deberán ser incinerados o inhumados en sitios autorizados por la S.S.A.
- Los métodos de tratamiento dentro o fuera de las instalaciones del generador, deberán estar previamente autorizados por la SEMARNAT sin perjuicio de los procedimientos que competan a la SSA.
- Los residuos No Anatómicos y Punzocortantes, son triturados y vueltos irreconocibles como lo establece la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002
- Los residuos son tratados a través del Método de Electrotermodesactivación ETD.
- Es un Método *Limpio* que no produce sólidos, líquidos ni emisiones.
- Los residuos Anatómicos o Patológicos son tratados en la planta de Ecotérmica de Oriente en un equipo incinerador rotatorio de doble cámara, se obtienen como resultado emisiones a la atmósfera únicamente de gases no

peligrosos y cenizas inertes que son caracterizadas antes de disponerse en sitios autorizados.

- Segunda cámara
 - Lavado de gases se obtiene únicamente: CO₂ y vapor de agua cenizas inertes
 - Capacidad: 8 Toneladas.
 - Las cenizas se encostalan

Disposición Final

- Una vez tratados e irreconocibles, los residuos se eliminarán como residuos No Peligrosos en rellenos sanitarios autorizados por las autoridades competentes.

2.5 INSTRUMENTOS DE POLÍTICA EN MATERIA DE RESIDUOS Y SITIOS CONTAMINADOS

La LGPGIR establece los siguientes instrumentos:

- Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos
- Programa Nacional de Remediación de Sitios Contaminados
- Planes de manejo
- Participación social
- Derecho a la información

2.5.1 PROGRAMA NACIONAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS

Es el instrumento que establece la política pública en materia de residuos a través de objetivos, lineamientos, acciones y metas que contribuyan a garantizar el derecho de toda persona al ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, valorización y la gestión integral de los residuos.⁴⁶

Dicho programa, también contiene los elementos necesarios para la elaboración e instrumentación de los programas locales de la prevención de la gestión integral de los residuos de manejo especial y sólidos urbanos a cargo de las entidades federativas y municipios, respectivamente.

Corresponde a la SEMARNAT formular e instrumentar el PNPGIR tomando como base el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos que es un estudio que considera la cantidad y composición de los residuos, así como la infraestructura necesaria para manejarlos integralmente.⁴⁷

2.5.2 PROGRAMA NACIONAL DE REMEDIACIÓN DE SITIOS CONTAMINADOS

Es un instrumento estratégico y operativo formulado por la Federación a través de la SEMARNAT y que se desarrolla a partir de dos ejes principales:

- 1) La prevención, es decir, el manejo integral de materiales peligrosos adecuado para el ambiente, a lo largo de todo su ciclo de vida, y

- 2) La remediación de sitios contaminados que consiste en la reparación de los daños que se hubieren ocasionado por un inadecuado manejo de materiales y residuos peligrosos.

⁴⁶ Guía para el cumplimiento de obligaciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. p. 16

⁴⁷ *Ibidem.*;

2.5.3 PLANES DE MANEJO

Es un instrumento cuyo objetivo es minimizar la generación y maximizar la valorización de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica y social, con fundamento en el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos, diseñado bajo los principios de responsabilidad compartida y manejo integral, que considera el conjunto de acciones, procedimientos y medios viables e involucra a productores, importadores, exportadores, distribuidores comerciantes, consumidores, usuarios de subproductos y grandes generadores de residuos, según corresponda, así como a los tres niveles de gobierno.⁴⁸

2.5.4 PARTICIPACIÓN SOCIAL

La LGPGIR establece⁴⁹ que los tres órdenes de gobierno, en la esfera de su respectiva competencia, promoverán la participación de todos los sectores de la sociedad y podrán:

- Fomentar la conformación de grupos intersectoriales para el diseño e instrumentación de políticas.
- Integrar órganos de consulta con funciones de asesoría, evaluación y seguimiento en la materia.
- Convocar a grupos sociales organizados para la generación de información.
- Celebrar convenios con organizaciones sociales y privadas, medios de comunicación y comunidades urbanas y rurales para la promoción y realización de acciones conjuntas.
- Promover el reconocimiento a esfuerzos destacados en la materia.

⁴⁸ Guía para el cumplimiento de obligaciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. p 17

⁴⁹ *Ibidem.*;

2.5.5 DERECHO A LA INFORMACIÓN

El Derecho a la información es importante porque es el garante de acceso al conocimiento de la formulación y conducción de la política pública, en este caso para la prevención de la generación y el manejo sustentable de los residuos. El acceso a la información se realizará en términos de lo que establece la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.⁵⁰

Para garantizar el derecho a la información, las autoridades en los tres órdenes de gobierno,⁵¹ en el ámbito de sus respectivas competencia integrarán el Sistema de Información sobre la Gestión Integral de Residuos, el cual integrará información relativa a situación local, inventarios, infraestructura disponible para el manejo de residuos y otros aspectos que faciliten el logro de los objetivos de la LGPGIR, así como inventarios de generación de residuos y de sitios contaminados.⁵²

3. METODOLOGÍA

3.1 VARIABLES E INDICADORES

Variable. Manejo de los residuos peligrosos biológicos infecciosos por el personal de enfermería.

Indicadores

Evaluación de la exposición

Factores de riesgo:

- Frecuencia de la exposición a los RPBI (veces/jornada)

⁵⁰ Guía para el cumplimiento de obligaciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. p 17

⁵¹ *Ibíd.*; p 18

⁵² *Ibíd.*; p 17

- Duración e intensidad de la exposición durante la jornada
- Identificación de agentes contaminantes a los que se encuentran expuestos
- Detección del ambiente con estrés laboral.

Factores del ambiente:

- Áreas de: Triage, curaciones, primer contacto, y de observación.
- Condiciones de la actividad laboral
- Estado de las instalaciones
- Estado del equipo de trabajo
- Turno de trabajo (matutino)

Identificación o reconocimiento del riesgo

- Identificación de las etapas en el proceso de manipulación de los RPBI
- Puestos de trabajo en cada etapa del proceso
- Actividades por cada puesto de trabajo.
- Riesgos por cada puesto y etapa de trabajo.

Actividades de reducción en la fuente y separación

- Métodos, técnicas y prácticas para prevención o reducción de la generación de residuos peligrosos.

3.1.1 DEFINICIÓN OPERACIONAL

Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos. “Aquellos materiales generados durante los servicios de atención médica que contengan agentes biológico-infecciosos (cualquier microorganismo capaz de producir enfermedades cuando está

presente en concentraciones suficientes, en un ambiente propicio, en un hospedero susceptible y en presencia de una vía de entrada), y que puedan causar efectos nocivos a la salud y al ambiente”.

Manejo integral de residuos. Es una serie de actividades o acciones a las que se someten los residuos; pueden realizarse individualmente o combinadas siempre que se haga de manera apropiada, de acuerdo a las características del residuo y particularidades del lugar, para adaptarse a las condiciones y necesidades del mismo, a fin de cumplir con los criterios u objetivos de valorización, eficiencia sanitaria, ambiental, tecnológica, económica y social

3.2 TIPO Y DISEÑO DE TESINA

3.2.1 TIPO

El tipo de Investigación que se realizo fue documental y descriptiva.

Documental porque se reviso literatura científica existente respecto al tema manejo de los residuos peligrosos biológicos infecciosos por el personal de enfermería,

Descriptiva porque se expone el comportamiento de la variable manejo de los residuos peligrosos biológicos infecciosos por el personal de enfermería en el Hospital General de Axochiapan, Mor.

3.2.2 DISEÑO

Esta investigación documental se realizo de la siguiente forma:

- Identificación de un problema relevante en el que se involucra el personal de enfermería y que en este caso corresponde al manejo de los residuos peligrosos biológicos infecciosos.

- Elaboración de los objetivos de la investigación documental y de la justificación para realizarla.
- Revisión y análisis de la literatura científica publicada relacionada con el tema de investigación, tanto en centros documentales como en bases de datos en internet.
- Construcción del marco teórico a partir de la bibliografía consultada.

3.3 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADAS

3.3.1 FICHAS DE TRABAJO

Durante la investigación documental se revisaron las publicaciones de la literatura especializada acerca del tema. se concentro la información en fichas de trabajo, posteriormente se organizaron estas, se selecciono la información precisa y necesaria para construir el marco teórico y conceptual con el fin de realizar la presente tesina.

3.3.2 OBSERVACIÓN

Mediante la observación se pudo corroborar la participación de Enfermería en el manejo de los residuos peligrosos biológicos infecciosos y la manera de realizarlo en las diversas áreas seleccionadas del Hospital General de Axochiapan, Mor.

4. CONCLUSIONES

Se encontró que existe una relación muy estrecha entre las tareas que realizan los trabajadores de la salud y la manipulación de los RPBI, en esta relación destacan riesgos de tipo biológico, actos inseguros, condiciones inseguras, y psicosociales. Estos riesgos conllevan a la probable existencia de accidentes o enfermedades laborales.

En todas las etapas del proceso de manipulación de los RPBI por el personal, se observo que el riesgo al que están expuestos está señalado como de tipo biológico.

El personal de Enfermería al recibir en el servicio a los pacientes con prioridad para la atención inicial, dado que de eso depende su estado de salud, descuida su seguridad, realizando actos inseguros tal vez sin estar consciente de ello.

Al realizar el recorrido fue claro observar la gran frecuencia de manipulación de los RPBI durante la jornada laboral, la exposición al riesgo es más frecuente con agentes infectocontagiosos como lo son: Bacterias, virus y hongos.

En el área de urgencias el índice de accidentes en los trabajadores de enfermería está al manipular los RPBI. De acuerdo con las estadísticas del hospital reportadas, en primer lugar, se encontró el producido por residuos punzocortantes.

Se detecto la presencia de riesgo biológico con las heridas punzocortantes y probabilidad de efectos potenciales como casos de VHB, VIH y enfermedades infectocontagiosas menores.

Durante este estudio de investigación, se observo que a pesar de la ocurrencia de accidentes, no se implementan medidas de control para su seguimiento. Por lo tanto, se jerarquiza a los riesgos biológicos como el primer lugar de incidencia de efectos indeseables, ya que si bien no es mayor en cantidad como en los psicosociales, si desencadenan efectos nocivos potenciales que van desde una infección menor hasta la muerte.

Se puede concluir que los trabajadores se encuentran ocupacionalmente expuestos en todas las etapas del proceso de manejo de residuos biológico infecciosos, lo que aumenta el riesgo de accidentes de trabajo debido a un manejo inadecuado de los desechos.

Acorde con lo revisado en la literatura internacional se encontró que los residuos peligrosos biológicos infecciosos, por sí mismos, son potencialmente generadores de enfermedades infecto-contagiosas, evidencia de crecimiento bacteriano en los cultivos realizados en las áreas y contenedores estudiados, además, capaces de producir dichas patologías.

A lo cual, se le suma el hecho de que en la caracterización y jerarquización del riesgo, el de tipo biológico es el principal o más importante (de 4 riesgos diferentes encontrados) de acuerdo a las herramientas utilizadas para obtener dicha jerarquización, según la literatura revisada. Como condición agravante está el desconocimiento de la normatividad aplicable y por lo tanto, de la peligrosidad de sus actividades laborales potencialmente con efectos mortales, debido a la adquisición de patologías causantes de la misma.

Por otro lado, la falta de capacitación y adiestramiento al ingresar al puesto o ya durante el desempeño del mismo, así como no contar con el equipo de protección, ni con personal suficiente y preparado para el manejo de los residuos biológicos, potencia el riesgo de accidentes laborales en este personal.

Los trabajadores no realizan las actividades de manipulación de RPBI de acuerdo a la normatividad, además de que no se realiza capacitación seriada a los trabajadores y tampoco a los trabajadores de nuevo ingreso.

Además del riesgo biológico, se detectaron los riesgos de tipo psicosocial que son mucho más frecuentes que el biológico pero con efectos nocivos menos graves, entre ellos están los riesgos ocasionados por actos inseguros al no utilizar el equipo de protección personal (guantes, cubrebocas, etc.), también él no clasificar los residuos adecuadamente; sobresaturar los recipientes para residuos punzocortantes, y las condiciones inseguras.

No se otorga capacitación suficiente por el personal administrativo, hay carencia de insumos de trabajo, no se implementan medidas para la disminución de los accidentes laborales.

Se tiene una minoría de trabajadores con categoría de enfermera general, de los cuales la mayoría conoce la existencia de la Norma, pero a pesar de ello no la aplican en su actividad laboral.

Estos resultados ayudan para explicar de alguna manera la presencia de accidentes laborales por objetos punzocortante que se presentaron en el servicio de urgencias durante el 2010, así como el aumento que se tuvo en los años siguientes.

Para cumplir con los objetivos establecidos se realizaron las siguientes actividades:

- 1.- Identificar mediante la observación el proceso de manipulación de los RPBI que realiza el personal de Enfermería del Hospital General de Axochiapan, Morelos. "Ángel Ventura Nerí".
- 2.- Reconocer mediante la observación el manejo de los RPBI por el personal de Enfermería en cada una de las áreas de la unidad hospitalaria.

Todo esto complementado de la ausencia o inexistencia de registros y estadísticas acerca de accidentes ocurridos con anterioridad o actuales, con respecto al manejo de estos residuos, muestra el desconocimiento de enfermedades adquiridas en esta labor y por lo tanto la reducida importancia a las medidas preventivas y/o correctivas.

5. RECOMENDACIONES

Una vez hecho el análisis de los resultados y emitido las conclusiones, se pueden generar varias recomendaciones para su aplicación a corto y mediano plazo en la unidad objeto de este estudio.

Disponer de una Guía para el Manejo adecuado de los Residuos Peligrosos Biológicos Infecciosos, no sólo por parte del personal involucrado en este estudio sino por todo el personal participante en la generación y manejo de los RPBI, para de esta forma abatir los riesgos de tipo biológico presentes en el manejo de estos desechos; de tal manera que se involucre como cabeza principal de estas acciones a las autoridades administrativas y operativas de la unidad estudiada.

Establecer programas de capacitación continua para los trabajadores y de mayor difusión de información sobre la normatividad en manejo de los RPBI.

Buscar programas de mejora continua, crear grupos de monitoreo permanente para la vigilancia del adecuado manejo de los RPBI.

En el área de urgencias determinar medidas de control para disminuir riesgos y optimizar las actividades laborales que se realizan durante la manipulación de los RPBI.

Impulsar el conocimiento adecuado de la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002.

Evaluar el grado de conocimiento de la Norma por parte del personal y bajo estos resultados realizar actividades en pro del mejoramiento de: La recolección, el traslado, la prevención de accidentes laborales, y que medidas aplicar en estos casos.

Adecuada entrega en tiempo y forma del material necesaria para la disposición correcta de los desechos (bolsas, colectores, y depósitos)

Caracterización del riesgo

Jerarquización de los riesgos

- Magnitud.
- Trascendencia.
- Vulnerabilidad.
- Determinación de la la unidad en todo el Hospital y en cada una de las áreas seleccionadas para el estudio
- Estadísticas de casos de trabajadores de salud con ocasionado por manipulación de RPBI.

Realizar una investigación acerca de los residuos que la legislación no considera como RPBI, tal es el caso de los generados por la toma de citologías cervicovaginales (para realizar Papanicolaou) y el material utilizado para la toma de las mismas, enfocado a determinar su infectividad y peligrosidad en su manejo, y de resultar necesaria su inclusión dentro de los RPBI.

Actividades de reducción en la fuente y separación

- Aplicar métodos, técnicas y prácticas para prevención o reducción de la generación de residuos peligrosos.
- Evitar mezclar residuos peligrosos con residuos que no lo sean.
- Reutilizar para el mismo fin los envases o embalajes que contuvieron materiales peligrosos considerados residuos peligrosos.
- Cambiar materiales o procesos por otros que generen menos residuos.

- Identificar de manera precisa todos los materiales de fabricación que sean susceptibles de reciclado o reutilización, para evitar volverlos residuos cuando aún son útiles.
- Extremar medidas de seguridad en el almacenamiento de los productos peligrosos para evitar derrames o escapes.
- Diseñar un plan, en el que se involucre a todos los miembros de la empresa que tienen contacto con los residuos peligrosos para que colaboren en la minimización de residuos.
- Evitar clasificar materiales como desecho o residuo en tanto no haya concluido su vida útil.
- Los prestadores de servicio deben monitorear los parámetros de sus procesos y registrarlos en una bitácora de operación

Acopio y Almacenamiento

- El plazo de almacenamiento de residuos peligrosos será máximo de seis (6) meses, correrá a partir de que los residuos sean remitidos al almacén.
- Los recipientes deben estar identificados con las características de peligrosidad de los residuos.
- Los recipientes deben de ser los adecuados, de manera que se prevengan fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios

Recolección y Transporte

- Verificar que los residuos peligrosos se encuentren debidamente identificados y etiquetados, cuando sea el caso, envasados y embalados.

- Contar con un plan de contingencias y el equipo necesario para cualquier emergencia ocasionada por fugas, derrames o accidentes.
- Contar con personal capacitado para la recolección y transporte de residuos peligrosos.

Disposición Final

- Identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen.
- Manejar separadamente los residuos peligrosos y no mezclar aquellos que sean incompatibles entre sí
- Envasar los residuos peligrosos de acuerdo con su estado físico en envases que cumplan con las condiciones de seguridad.
- Marcar o etiquetar los envases que contienen residuos peligrosos con rótulos que señalen el nombre del generador, nombre del residuo peligroso, características de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén.
- Almacenar adecuadamente los residuos peligrosos en un área que cumpla con los requisitos del reglamento.
- En caso de RPBI, aplicar formas de tratamiento que se estimen necesarias para neutralizarlos y disponer de ellos finalmente.

6. ANEXOS Y APÉNDICES

Anexo 1 ARBOL DEL PROBLEMA

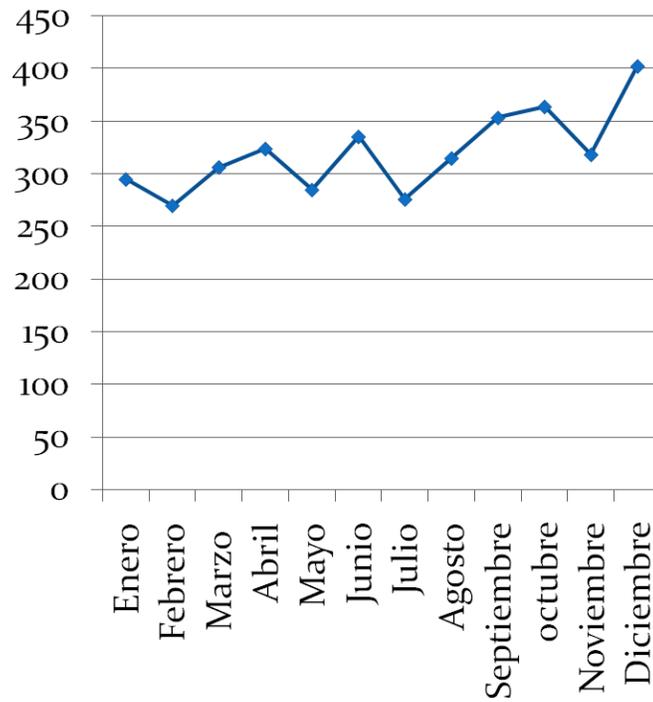


Anexo 2 ARBOL DE FORMA POSITIVA

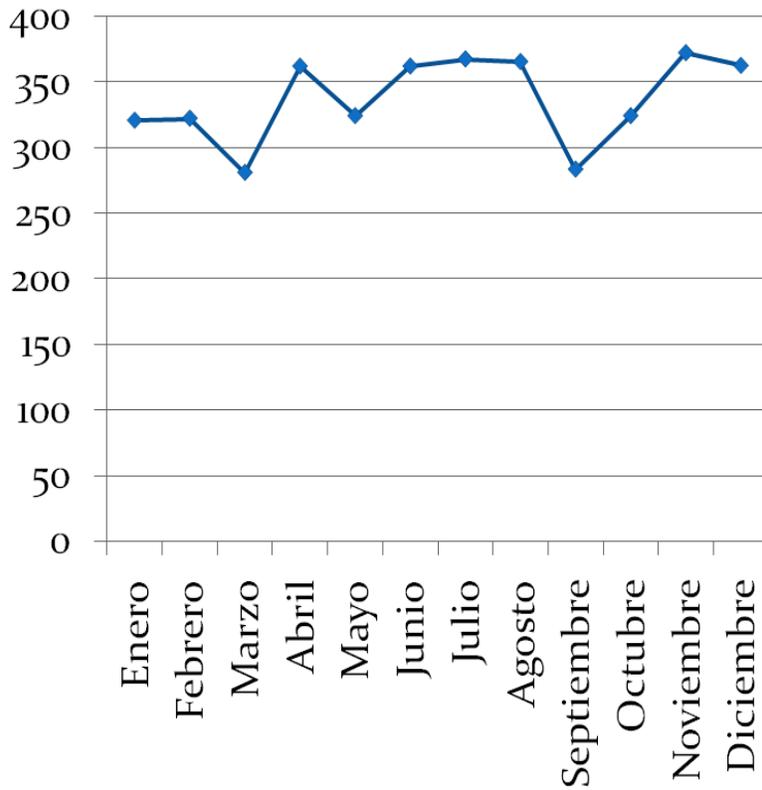


Apéndice 1
Residuos peligrosos biológico - infecciosos
generados en el hospital. 2009

Mes	Total
Enero	295
Febrero	270
Marzo	306.5
Abril	324
Mayo	285
Junio	335.5
Julio	276
Agosto	315
Septiembre	353.5
Octubre	364
Noviembre	318
Diciembre	402.5
Total	3845



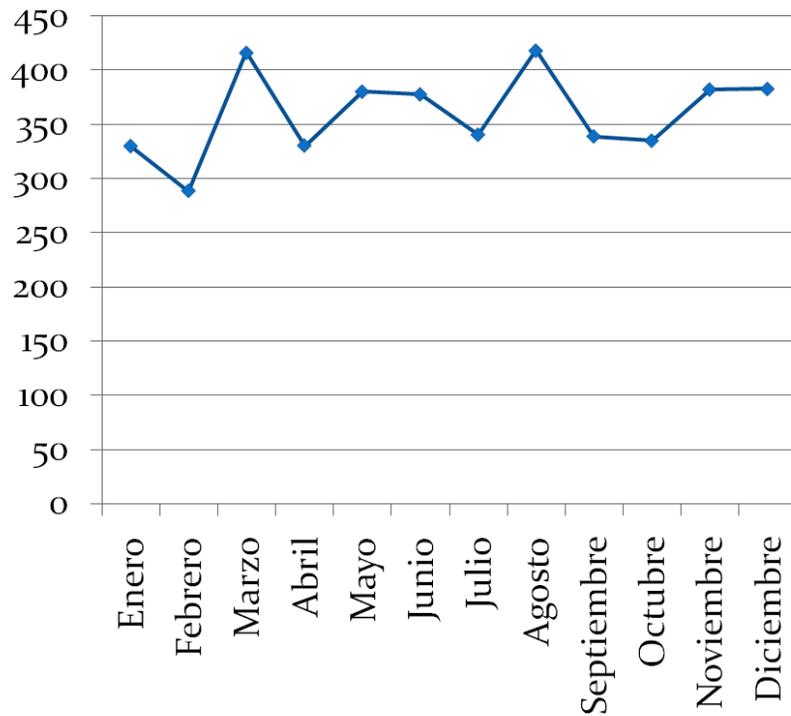
Apéndice 2
Residuos peligrosos biológico - infecciosos
generados en el hospital. 2010



Mes	Total
Enero	321
Febrero	322.5
Marzo	281
Abril	362.5
Mayo	324.5
Junio	362.5
Julio	368
Agosto	366
Septiembre	283.5
Octubre	324.5
Noviembre	372.79
Diciembre	363
Total	4051.79

Apéndice 3
Residuos peligrosos biológico - infecciosos
generados en el hospital. 2011

Mes	Total
Enero	330
Febrero	288.5
Marzo	416.5
Abril	330.5
Mayo	380.5
Junio	378
Julio	340.5
Agosto	418.5
Septiembre	339
Octubre	335
Noviembre	382.5
Diciembre	383
Total	4322.5



7. GLOSARIO DE TÉRMINOS⁵³

Agente biológico-infeccioso: Cualquier microorganismo capaz de producir enfermedades cuando está presente en concentraciones suficientes (inoculo), en un ambiente propicio (supervivencia), en un hospedero susceptible y en presencia de una vía de entrada.

Agente entero patógeno: Microorganismo que bajo ciertas circunstancias puede producir enfermedad en el ser humano a nivel del sistema digestivo, se transmite vía oral-fecal.

Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados

Bioterio: Es un área o departamento especializado en la reproducción, mantenimiento y control de diversas especies de animales de laboratorio en óptimas condiciones, los cuales son utilizados para la experimentación, investigación científica y desarrollo tecnológico.

Carga útil: Es el resultado de la sustracción del peso vehicular al peso bruto vehicular.

Centro de acopio: Instalación de servicio que tiene por objeto resguardar temporalmente y bajo ciertas condiciones a los residuos peligrosos biológico infecciosos para su envío a instalaciones autorizadas para su tratamiento o disposición final.

Cepa: Cultivo de microorganismos procedente de un aislamiento.

⁵³ Según la Ley general del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

Contaminante: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural

Contenedor: El recipiente destinado al depósito temporal de los residuos sólidos.

Contingencia ambiental: Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Equilibrio ecológico: La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Establecimientos generadores: Son los lugares públicos, sociales o privados, fijos o móviles cualquiera que sea su denominación, que estén relacionados con servicios de salud y que presten servicios de atención médica ya sea ambulatoria o para internamiento de seres humanos y utilización de animales de bioterio, de acuerdo con la tabla 1 del presente instrumento.

Generación: La acción de producir residuos sólidos a través de procesos productivos o de consumo.

Gestión integral: El conjunto articulado e interrelacionado de acciones y normas operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación para el manejo de los residuos sólidos, desde su generación hasta la disposición final.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Irreconocible: Pérdida de las características físicas y biológico-infecciosas del objeto para no ser reutilizado.

Lixiviado: Líquido que se forma por la reacción, arrastre o filtrado de los materiales que constituyen los residuos y que contiene en forma disuelta o en suspensión, sustancias que pueden infiltrarse en los suelos o escurrirse fuera de los sitios en los que se depositan los residuos y que puede dar lugar a la contaminación del suelo y de cuerpos de agua, provocando su deterioro y representar un riesgo potencial a la salud humana y de los demás organismos vivos.

Manejo: El conjunto de acciones que involucren la identificación, caracterización, clasificación, etiquetado, marcado, envasado, empacado, selección, acopio, almacenamiento, transporte, transferencia, tratamiento y, en su caso, disposición final de los residuos sólidos.

Manejo Integral: Las actividades de reducción en la fuente, separación, reutilización, reciclaje, co-procesamiento, tratamiento biológico, químico, físico o térmico, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para adaptarse a las condiciones y necesidades de cada lugar, cumpliendo objetivos de valorización, eficiencia sanitaria, ambiental, tecnológica, económica y social.

Material: Sustancia, compuesto o mezcla de ellos, que se usa como insumo y es un componente de productos de consumo, de envases, empaques, embalajes y de los residuos que éstos generan.

Material peligroso: Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosos.

Muestra biológica: Parte anatómica o fracción de órganos o tejido, excreciones o secreciones obtenidas de un ser humano o animal vivo o muerto para su análisis.

Órgano: Entidad morfológica compuesta por la agrupación de tejidos diferentes que concurren al desempeño de un trabajo fisiológico.

Plan de Manejo: Instrumento cuyo objetivo es minimizar la generación y maximizar la valorización de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos específicos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, con fundamento en el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos, diseñado bajo los principios de responsabilidad compartida y manejo integral, que considera el conjunto de acciones, procedimientos y medios viables e involucra a productores, importadores, exportadores, distribuidores, comerciantes, consumidores, usuarios de subproductos y grandes generadores de residuos, según corresponda, así como a los tres niveles de gobierno.

Prestador de servicios: Empresa autorizada para realizar una o varias de las siguientes actividades: recolección, transporte, acopio, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos biológico-infecciosos.

Prevención: El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente

Proceso Productivo: Conjunto de actividades relacionadas con la extracción, beneficio, transformación, procesamiento y/o utilización de materiales para producir bienes y servicios.

Recolección: La acción de recibir los residuos sólidos de sus generadores y trasladarlos a las instalaciones para su transferencia, tratamiento o disposición final.

Recolección selectiva o separada: La acción de recolectar los residuos sólidos de manera separada en orgánicos, inorgánicos y de manejo especial.

Residuo: Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven.

Residuos de manejo especial: Los que requieran sujetarse a planes de manejo específicos con el propósito de seleccionarlos, acopiarlos, transportarlos, aprovechar su valor o sujetarlos a tratamiento o disposición final de manera ambientalmente adecuada y controlada.

Residuos Incompatibles: Aquellos que al entrar en contacto o al ser mezclados con agua u otros materiales o residuos, reaccionan produciendo calor, presión, fuego, partículas, gases o vapores dañinos.

Residuos Peligrosos: Son 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.

Residuos Peligrosos Biológico-Infeciosos (RPBI): Son aquellos materiales generados durante los servicios de atención médica que contengan agentes biológico-infecciosos según son definidos en esta Norma, y que puedan causar efectos nocivos a la salud y al ambiente.

Residuos sólidos: El material, producto o subproducto que sin ser considerado como peligroso, se descarte o deseche y que sea susceptible de ser aprovechado o requiera sujetarse a métodos de tratamiento o disposición final. Según la NOM-087-ECOL-SSA1-2002, Protección ambiental-salud, ambiental-residuos peligrosos biológico-infecciosos- clasificación y especificaciones de manejo.

Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole.

Riesgo: Probabilidad o posibilidad de que el manejo, la liberación al ambiente y la exposición a un material o residuo, ocasionen efectos adversos en la salud humana, en los demás organismos vivos, en el agua, aire, suelo, en los ecosistemas, o en los bienes y propiedades pertenecientes a los particulares.

Sangre: El tejido hemático con todos sus elementos.

SEMARNAT: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Separación: Segregación de las sustancias, materiales y residuos peligrosos de iguales características cuando presentan un riesgo.

SSA: Secretaría de Salud.

Tejido: Entidad morfológica compuesta por la agrupación de células de la misma naturaleza, ordenadas con regularidad y que desempeñan una misma función.

Tratamiento: Procedimientos físicos, químicos, biológicos o térmicos, mediante los cuales se cambian las características de los residuos y se reduce su volumen o peligrosidad.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

NOM-052-SEMARNAT-2005. Guía para el Cumplimiento de Obligaciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento.

Silva Moctezuma, Martin Adrian. Guía de cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM 087 SEMARNAT-SSA 1-2002. Disponible en: http://www.issstezapopan.gob.mx/pdf/guia_rpbj.pdf. Consultado el 25 de junio de 2013

NORMATIVIDAD

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

NOM-055-SEMARNAT-2003. Que establece los requisitos que deben reunir los sitios que se destinarán para un confinamiento controlado de residuos peligrosos.

NOM-056-ECOL-1993. Que establece los requisitos para el diseño y construcción de las obras complementarias de un confinamiento controlado para residuos peligrosos.

NOM-057-ECOL-1993. Que establece los requisitos que deben observarse en el diseño, construcción y operación de celdas de un confinamiento controlado de residuos peligrosos.

NOM-058-ECOL-1993. Que establece los requisitos para la operación de un confinamiento controlado para residuos peligrosos.

Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-1996. Que establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos municipales (NOM-083-ECOL-1996).

NMX-AA-15-1985. Muestreo - Método de cuarteo: En esta norma se describe el método de cuarteo para residuos sólidos Municipales y la obtención de especímenes para el análisis en el laboratorio.

NMX-AA-22-1985. Selección y cuantificación de subproductos: En ésta se trata la selección y el método para cuantificación de subproductos contenidos en los residuos sólidos municipales. La muestra se extrae como se estipula en la norma NMX-AA-15; se toman como mínimo 50 kg, procedentes de las áreas del primer cuarteo no eliminadas.

NMX-AA-61-1985. Determinación de la generación de los residuos sólidos municipales: En esta norma se especifica un método para determinar la generación de residuos sólidos municipales a partir de un muestreo estadístico aleatorio. Para efectos de su aplicación los residuos se subdividen en domésticos (los generados en casas habitación) y en no domésticos (generados en otros ámbitos).

Norma Oficial Mexicana NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002. Protección ambiental - Salud ambiental- Residuos peligrosos biológico-infecciosos - Clasificación y especificaciones de manejo (NOM-087-ECOL-SSA1-2002).

Norma Oficial Mexicana NOM-098-SEMARNAT-2002. Protección ambiental – incineración de residuos, especificaciones de operación y límites de emisión de contaminantes.

NOM-133-SEMARNAT-2000. Protección Ambiental- Bifenilos policlorados (BPC)- Especificaciones de manejo.

NOM-138- SEMARNAT-2003. Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.

NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004. Que establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio y/o vanadio. Programa Sectorial de Medio Ambiente 2007-2012.

NORMATIVIDAD (LISTADO, LÍMITES Y DETERMINACIONES)

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 (NOM-053-ECOL-1993).

Norma Oficial Mexicana NOM-054-SEMARNAT-1993. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o mas residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-ECOL-1993 (NOM-054-ECOL-1993).

NORMATIVIDAD (REQUISITOS DE ALMACENAMIENTO CONTROLADO)

Norma Oficial Mexicana NOM-055-SEMARNAT-1993. Que establece los requisitos que deben reunir los sitios destinados al confinamiento controlado de residuos peligrosos, excepto de los radioactivos (NOM-055-ECOL-1993).

Norma Oficial Mexicana NOM-056-SEMARNAT-1993. Que establece los requisitos para el diseño y construcción de las obras complementarias de un confinamiento controlado de residuos peligrosos (NOM-056-ECOL-1993).

Norma Oficial Mexicana NOM-057-SEMARNAT-1993. Que establece los requisitos que deben observarse en el diseño, construcción y operación de celdas de un confinamiento controlado para residuos peligrosos (NOM-057-ECOL-1993)

Norma Oficial Mexicana NOM-058-SEMARNAT-1993. Que establece los requisitos para la operación de un confinamiento controlado de residuos peligrosos (NOM-058-ECOL-1993).

NORMATIVIDAD (UNIDADES DE TRANSPORTE)

Norma Oficial Mexicana NOM-002-SCT/2003. Listado de las sustancias y materiales peligrosos más usualmente transportados.

Norma Oficial Mexicana NOM-004-SCT-2000. Sistema de identificación de unidades destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.

Norma Oficial Mexicana NOM-006-SCT2-2000. Aspectos básicos para la revisión ocular diaria de la unidad destinada al autotransporte de materiales y residuos peligrosos.

Norma Oficial Mexicana NOM-009-SCT2/2003. Compatibilidad para el almacenamiento y transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos de la clase 1 explosivos.

Norma Oficial Mexicana NOM-010-SCT2/2003. Disposiciones de compatibilidad y segregación, para el almacenamiento y transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.

Norma Oficial Mexicana NOM-018-SCT2-1994. Disposiciones para la carga, acondicionamiento y descarga de materiales y residuos peligrosos en unidades de arrastre ferroviario.

Norma Oficial Mexicana NOM-019-SCT2-1994. Disposiciones generales para la limpieza y control de remanentes de sustancias y residuos peligrosos en las unidades que transportan materiales y residuos peligrosos.

Norma Oficial Mexicana NOM-021-SCT2-1994. Disposiciones generales para transportar otro tipo de bienes diferentes a las sustancias, materiales y residuos peligrosos, en unidades destinadas al traslado de materiales y residuos peligrosos.

Norma Oficial Mexicana NOM-023-SCT2-1994. Información técnica que debe contener la placa que portarán los autotanques, recipientes metálicos intermedios para granel (RIG) y envases de capacidad mayor a 450 litros que transportan materiales y residuos peligrosos.

Norma Oficial Mexicana NOM-028-SCT4-1996. Documentación para mercancías peligrosas y transportadas en embarcaciones: Requisitos y especificaciones.

Norma Oficial Mexicana NOM-029-SCT2-1994. Especificaciones para la construcción y reconstrucción de recipientes intermedios para graneles (RIG).

Norma Oficial Mexicana NOM-023-SCT4-1995, Condiciones para el manejo y almacenamiento de mercancías peligrosas en puertos, terminales y unidades mar adentro.

Norma Oficial Mexicana NOM-025-SCT4-1995. Detección, identificación, prevención y sistemas contra incendio para embarcaciones que transportan hidrocarburos, químicos y petroquímicos de alto riesgo.

Norma Oficial Mexicana NOM-027-SCT4-1995. Requisitos que deben cumplir las mercancías peligrosas para su transporte en embarcaciones.

Norma Oficial Mexicana NOM-030-SCT2-1994, Especificaciones y características para la construcción y reconstrucción de los contenedores cisterna, destinados al transporte multimodal de gases licuados refrigerados.

Norma Oficial Mexicana NOM-043-SCT/2003. Documento de embarque de sustancias, materiales y residuos peligrosos.

NORMATIVIDAD (ENVASES Y EMBALAJES)

Norma Oficial Mexicana NOM-003-SCT-2000. Características de las etiquetas de envases y embalajes destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.

Norma Oficial Mexicana NOM-007-SCT2/2002. Marcado de envases y embalajes destinados al transporte de sustancias y residuos peligrosos.

Aclaración a la Norma Oficial Mexicana NOM-007-SCT2/2002. Marcado de envases y embalajes destinados al transporte de sustancias y residuos peligrosos, publicada el 17 de abril de 2003.

Norma Oficial Mexicana NOM-024-SCT2/2002. Especificaciones para la construcción y reconstrucción, así como los métodos de prueba de los envases y embalajes de las sustancias, materiales y residuos peligrosos.

Norma Oficial Mexicana NOM-027-SCT2-1994. Disposiciones generales para el envase, embalaje y transporte de las sustancias, materiales y residuos peligrosos de la división 5.2 peróxidos orgánicos.

NORMATIVIDAD (OTROS)

Norma Oficial Mexicana NOM-025-SCT2-1994. Disposiciones especiales para las sustancias, materiales y residuos peligrosos de la clase 1 explosivos.

Norma Oficial Mexicana NOM-028-SCT2-1998. Disposiciones especiales para los materiales y residuos peligrosos de la clase 3 líquidos inflamables transportados.

Norma Oficial Mexicana NOM-005-SCT-2000. Información de emergencia para el transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.

Norma Oficial Mexicana NOM-009-SCT4-1994. Terminología y clasificación de mercancías peligrosas.

Norma Oficial Mexicana NOM-033-SCT4-1996. Lineamientos para el ingreso de mercancías peligrosas a instalaciones portuarias.

Norma Oficial Mexicana NOM-043-SCT2-1994. Documento de embarque de sustancias, materiales y residuos peligrosos.

Norma Oficial Mexicana NOM-057-SCT2/2003. Requerimientos generales para el diseño y construcción de autotanques destinados al transporte de gases comprimidos, especificación SCT 331