

Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Estudios Superiores Iztacala

**DEFINICIÓN DE UN MODELO CONCEPTUAL EN LA GESTIÓN INTEGRAL DE
RESIDUOS PELIGROSOS PARA LOS LABORATORIOS ESCOLARES DE
INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE NIVEL MEDIO SUPERIOR INCORPORADAS A LA
UNAM**

Seminario de Titulación

Que para obtener el título de
Licenciado en Biología

Presenta

Raymundo Moctezuma Sánchez Alvarado

Director

Ángel Morán Silva

Tlalnepantla, Edo. De Méx.

2009



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

DEDICATORIA

A mi Dios Amigo

Por cuidarme en mis andanzas de juventud y haberme acompañado en los días aciagos en el Buen Combate desde los 19 años.

A mi Madre

Por derramarse y desgastarse con los brazos abiertos y enseñarme el significado de la Fe y la valentía.

A mi Padre

Que supo ser mi amigo antes de partir, en la hora en la que nadie miente...al que no se porque no encuentro ahora... al que extraño... al que voy a volver a ver...un día...

A mis hermanas

Lau y Geo por su cercanía y sus abrazos.

A mi niña bonita: Andy, por que me enseñas el valor de lo sencillito.

A mis Padrinos

Pepe –que se muy bien se que aun esta con nosotros- y Socorro, porque llegado un momento de la vida tuve hambre y me dieron de comer, tuve sed y me dieron de beber, estuve desnudo y me vistieron... Que Dios los bendiga.

A mi tío Rafael, por todas esas buenas pláticas y desahogos que hemos vivido juntos

A mis amigos entrañables: Jonathan, Sandra, Mariana, Carlos, Roberto, Antonieta, José Luis, Ricardo, Rosy, Pedro y Martha.

A mi primo Rubén que es el hermano que no tuve y a mi prima Valeria por toda su cercanía y comprensión.

A mi Nancy... Tú sabes porqué...

A Vanesa por ayudarme a despertar y mostrarme que lo mejor de la vida está por venir. Vane, este triunfo es compartido...

A mis colegas y amigos: César, Fabricio, Penélope, Georgina y Vladimir... en donde quiera que se encuentren.

Al Dr. Elías Piedra Ibarra, porque nunca sabrá totalmente todo lo bueno que sembró.

AGRADECIMIENTOS

Al Biol. Ángel Morán Silva

Por dirigir este proyecto y apoyarme en todo lo que estuvo a su alcance.

Al Dr. Jonathan Franco López

Por facilitarme toda la información importante del Laboratorio de Ecología de la FES-Iztacala.

A la Lic. Norma Aleida Solís Santana

Jefa del Departamento de Control Docente de la DGIRE

Por abrirme la puerta de la DGIRE para la elaboración de este trabajo.

A la Lic. Luz Jiménez de Sandi Valle

Jefa del Departamento de Coordinación y Supervisión Académica de la DGIRE.

Por su orientación, crítica constructiva y por compartir su visión particular sobre la importancia de este proyecto.

Al Lic. Moisés Cenobio Fraire Benítez

Del Departamento de Estudios y Proyectos Académicos de la DGIRE

Por toda su experiencia compartida en la misión de la DGIRE para la elaboración de este trabajo.

A todos los profesores que impartieron este VI Seminario de Titulación por impulsar mi hambre de ser y hacer mas.

A mi *Alma Mater* por el orgullo profundo de ser Universitario.

INDICE

Resumen.	5
Introducción.	6
Antecedentes.....	8
Justificación.	10
Objetivos.	11
Metodología.	12
Resultados.	12
Análisis.	21
Conclusiones.....	22
Bibliografía.....	23

RESUMEN

La enseñanza en el nivel medio superior debe incluir necesariamente la impartición de conocimiento en el ámbito experimental y de laboratorio como un instrumento indispensable en la consecución del proceso enseñanza aprendizaje de las ciencias experimentales. En este ejercicio y durante el proceso de las diversas prácticas, se generan residuos que en muchos casos pueden resultar nocivos para el ambiente. La Dirección General de Estudios Incorporados (DGIRE) tiene como misión proporcionar a los alumnos de instituciones educativas privadas planes de estudio en el nivel superior así como del nivel medio superior, pero también fijar la normatividad en los laboratorios en materia de seguridad, higiene, y manejo de residuos tanto peligrosos como no peligrosos. De forma reciente se ha renovado la normatividad por parte de las autoridades ambientales competentes, en este caso la SEMARNAT, tipificando a las instituciones de servicios que generan residuos peligrosos como grandes, pequeños y micro generadores. En el caso de instituciones educativas del nivel que se cita, se encuentran en este último rango de dado por su volumen de generación en sus laboratorios escolares. Se hace necesario entonces emprender acciones de gestión y manejo integral de estos residuos que den cuenta de esta normatividad. A través de la aplicación de la NOM 052 SEMARNAT 2005 y los requerimientos de la DGIRE; el presente trabajo propone un modelo conceptual que auxilie y oriente de forma práctica a las instituciones educativas a cumplir con la normatividad y a generar espacios educativos coherentes con su misión de educar sobre la problemática ambiental y a la vez ser actor y sujeto activo en el tema de protección al ambiente.

INTRODUCCIÓN

La Dirección General de Estudios Incorporados (DGIRE) tiene como misión proporcionar a los alumnos de instituciones educativas privadas planes de estudio en nivel superior así como del nivel medio superior de la Escuela Nacional Preparatoria y del Colegio de Ciencias y Humanidades permitiendo una sólida formación integral que les posibilite cursar estudios superiores, al mismo tiempo, una parte importante de esta formación del bachillerato en la UNAM se centra en la adquisición de los conocimientos, habilidades y actitudes propias de la investigación científica cuyo aprendizaje se promueve a través de las prácticas de laboratorio que se desarrollan en las asignaturas teórico-prácticas y/o experimentales. (Página electrónica de DGIRE. Lineamientos para El Desarrollo de Prácticas en las Asignaturas Teórico-Prácticas (ENP) y Experimentales (CCH) del Bachillerato). El número de instituciones educativas privadas que tienen incorporación registrada según el catálogo del Sistema Incorporado a la UNAM asciende al rededor de 299 instituciones educativas únicamente en el nivel medio superior en el presente año. (DGIRE op. cit.) Entre la gran diversidad de actividades de la DGIRE se encuentra el designar las características del área física de los laboratorios para incorporar elementos de funcionalidad y seguridad al interior de los mismos estableciendo a su vez la responsabilidad de las instituciones educativas privadas que imparten cursos en este nivel para contar con un equipamiento de materiales y reactivos químicos básicos y mínimos para el trabajo académico en los laboratorios de ciencias experimentales en un máximo de 25 estudiantes. (DGIRE, *Trabajo en los laboratorios*). En una visión aun mas vanguardista y coherente con la problemática contemporánea en materia ambiental, esta dependencia ha propuesto y sugerido a las instituciones educativas a través de diversas disposiciones, el manejo inteligente y responsable de reactivos químicos y residuos peligrosos en los laboratorios escolares (DGIRE ,*op cit*)

Independientemente de su origen los residuos pueden ser tipificados como peligrosos o no peligrosos. Los residuos peligrosos (RP) son aquellos que de acuerdo al Artículo 35 del *Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (2006)*, y que por sus características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad y por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que sean desechados y que además representen un problema para la salud de las personas y para el ambiente. Los residuos no peligrosos se denominan simplemente residuos sólidos. (Agenda Ecológica 2005). Circunscrito a la problemática ambiental, México se encuentra en la actualidad ante el reto del tratamiento de los residuos que se generan en su territorio; dentro de estos se encuentran como ya se mencionó, a los peligrosos, que se han convertido en un grave problema ambiental. Dependiendo del volumen de generación y su concentración, estas sustancias pueden producir riesgos ambientales y dada la desproporción que guarda el volumen creciente de residuos peligrosos generados, con la capacidad existente de manejo, vigilancia y control, cada vez se observan con mayor frecuencia estos desechos en drenajes municipales o cuerpos de agua. Se estima que esta última opción es la que predomina, considerando que cerca del 90% de los RP se

ubican en estado líquido, acuoso o semi-líquido, o bien se solubilizan o mezclan en las descargas de aguas residuales. La capacidad de manejo de los RP en nuestro país es sumamente limitada; sólo una mínima porción del total generado es transportado, reciclado, destruido o confinado en condiciones técnicas y ambientales adecuadas (Ruiz, 2001).

El sistema de drenaje del Distrito Federal es combinado: Conduce tanto agua de lluvia como aguas utilizadas en la industria, los servicios y las viviendas. El problema del agua ha sido enfocado tradicionalmente como un problema de abasto del recurso para las necesidades de la Ciudad así como el deshacerse de las aguas residuales. Se estima que se generan en la ciudad de México 24 m³/s de aguas residuales, de los cuales 65% proviene de casas habitación, 20% del sector industrial y 15% restante lo aportan los servicios y comercios. De este volumen se contempla que solo 6.25 m³/s reciben tratamiento, es decir el 26.04% del total de aguas residuales. (Ibarra, 2004)

Es necesario insertar la problemática ambiental de México en torno a la dinámica global. Se están creando nuevos campos tanto de investigación científica como de negociación política cuyos alcances y repercusiones apenas se dejan entrever. No está claro sin embargo el significado de cambio global, en especial en cuanto a la relación de fenómenos geofísicos y procesos sociales. Si nos ceñimos a la idea de que solo son globales los fenómenos que afectan a la humanidad entera, resulta que únicamente quedaría circunscrito a los que integran los ciclos biogeoquímicos, y por tanto su estudio quedaría únicamente enmarcado dentro del ámbito de las ciencias físicas y naturales. Sin embargo se reconoce que cerca del 80% de éstos cambios ambientales son causados por acciones humanas concretas y las respuestas que hay que dar a ellos dependen necesariamente de decisiones y acciones de individuos, por ello, son indisolubles las dimensiones humanas y ambientales dado que el bienestar humano depende del bienestar del planeta pero también es dependiente del desarrollo económico, social y político (Arizpe 1992). En México, éste panorama nos lleva a plantearnos en diferentes niveles de realidad la enorme necesidad tanto de una estrategia de gestión integral de residuos así como de un manejo integral de los mismos. Entendamos por estrategia de gestión integral de residuos como al conjunto articulado e interrelacionado de acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación, para el manejo de residuos, desde su generación y hasta la disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo así a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región; a diferencia, el manejo integral de los residuos lo comprendemos como 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 para adaptarse a las condiciones y necesidades de cada lugar, cumpliendo objetivos de valorización, eficiencia sanitaria, ambiental, tecnológica, económica y social. (Cortinas de Nava s/f). Los esfuerzos al respecto de promover y actualizar la legislación en los diversos niveles no deben escatimarse, es por ello que los diferentes actores sociales, personas físicas y morales deben realizar una planeación y gestión ambiental adecuada a las dimensiones de su impacto sobre el ambiente. En el tema especialmente sensible de la educación se debe ser coherente, las instituciones

educativas no solo deben formar en los temas de cuidado del medioambiental, como unidades sociales que proveen de un servicio, deben además estar sujetas a la normatividad vigente y ser agentes activos en el cuidado ambiental partiendo del principio de responsabilidad compartida y de manejo seguro y ambientalmente adecuado que se encuentran agendados en el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (Marzo de 2008). De forma reciente la normatividad en la generación de residuos peligrosos fue afortunadamente modificada apareciendo la figura de la micro generación que quedó tipificada en el Artículo 42 del *reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos* (2006) y que incluye tanto a establecimientos industriales, comerciales o de servicios que generen una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida; bajo este nuevo marco legal las instituciones educativas tienen la doble misión de formar a seres humanos preocupados del ambiente y ser modelo activo de dicho paradigma.

ANTECEDENTES

A principios de la década de los ochentas, se crea la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), con ello, la Subsecretaría de Ecología y se incluye por primera vez un capítulo de Ecología en el Plan Nacional de Desarrollo (1983-1988) y se modifica el marco jurídico al promulgarse (1983) La Ley Federal de Protección al Ambiente.

La SEDUE formuló el Plan Nacional de Ecología 1984-1988, ello constituyó un primer esfuerzo por elaborar un diagnóstico de la situación ambiental, que proponía medidas correctivas y preventivas. La SEDUE obtuvo significativos avances en la década de los ochentas, particularmente en materia de Control de la Contaminación y en la formulación de un marco normativo que incluyó a la Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente (LGEEPA-1988). (Fuente: Página electrónica de la PROFEPA).

Existe en nuestro país una limitada percepción de los problemas ambientales; desde la perspectiva técnica, la tarea de conocer y resolver el manejo integral de los residuos peligrosos tiene ya varios años; desde 1988, al publicarse la ya citada LGEEPA y su respectivo Reglamento en materia de residuos peligrosos, así como la norma NTE-CRP-001/88 que hace referencia a compatibilidad de estos residuos (Publicaciones del Instituto Nacional de Ecología), con ello, se establecieron las bases para hacer el seguimiento de estos residuos y determinar la dimensión de los mercados ambientales requeridos para su manejo adecuado. Los aspectos considerados para lograrlo y que tienen importancia para el presente estudio fueron:

- Contar con elementos para inventariar los residuos peligrosos a partir de un listado de los mismos y de un procedimiento para caracterizar los residuos no listados, tomando en cuenta sus propiedades corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas (CRETIB).
- Determinar el universo de generadores de residuos peligrosos, a través de la

obligación de éstos de darse de alta ante la autoridad competente.

- Implantar un sistema de autorizaciones a quienes se ocupen en forma privada o pública del manejo de residuos peligrosos a lo largo de su ciclo de vida integral (acopio, almacenamiento, transporte, reutilización, reciclado, tratamiento o disposición final).
- Recabar información sobre la forma de manejo de los RP generados, mediante un sistema de manifiestos de entrega-transporte-recepción, de informes semestrales de los generadores y de reportes periódicos por parte de las empresas autorizadas a su manejo, para evaluar si se satisfacen las necesidades de infraestructura y se cumplen las políticas en la materia.

Sobre esta situación ya histórica de pugnar por la gestión y manejo adecuado de residuos peligrosos en los laboratorios escolares de instituciones educativas privadas por debajo del nivel superior, ha sido impulsada por la Universidad Nacional Autónoma de México a través de la ya mencionada Dirección General de Estudios Incorporados (DGIRE) que ha ejercido liderazgo y ha sido pionera en la reglamentación y ordenamiento en materia de seguridad personal en los laboratorios a este nivel, así como en su insistencia a lo que refiere al manejo, seguridad y disposición de residuos peligrosos tal como lo presenta el Manual de Procedimientos de Seguridad en los Laboratorios de la UNAM (Santos y Cruz Gavilán, DGIRE, 2002) y como se consigna en los documentos contenidos en su página electrónica en lo que refiere a su instructivo de incorporación en donde se designan las características de la planta física de los laboratorios así como los Lineamientos para el Desarrollo de Prácticas en las Asignaturas Teórico Prácticas de la ENP y Experimentales del CCH en Bachillerato. (Fuente: Página electrónica de DGIRE en su sección de Normatividad).

No obstante existía un vacío conceptual en virtud del cual las instituciones educativas privadas con incorporación a la UNAM, si bien se encuentran comprometidas a respetar y asumir la Legislación Universitaria. (DGIRE, Manual de Incorporación) y que esta observancia puede tener efectos en términos de la incorporación de los servicios educativos que ofrece, no existía sin embargo una pauta normativa de alguna autoridad ambiental competente que propusiera un marco legal que incluyera a la aparentemente insignificante e inocua generación de residuos peligrosos en instituciones que prestan servicios educativos básicos y de nivel medio superior, a este respecto y para efectos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos un generador de residuos peligrosos se define como *la "Persona física o moral que produce residuos, a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo"* y si se amplía este concepto en *El reglamento de la Ley General para la prevención y gestión integral de los residuos (2006) establece en su artículo 42 las modalidades de generadores de residuos peligrosos que corresponden a:*

I. Gran generador: el que realiza una actividad que genere una cantidad igual o superior a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.

II. Pequeño generador: el que realice una actividad que genere una cantidad mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.

III. Micro generador: el establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.

Se hace necesario considerar que esta clasificación en la generación de residuos es relativamente nueva y que por razones obvias la inercia en los esfuerzos se encuentra más en la dirección de la vigilancia y regulación de los grandes generadores, lo cual es justificado; no obstante bajo, esta nueva reglamentación los laboratorios de las instituciones que imparten educación en nivel medio superior se encuentran ubicados en la categoría de Microgeneradores y deberán estar sujetos a la norma por parte de la autoridad ambiental correspondiente de forma independiente y sin menoscabo de las disposiciones a las que estén sujetas por la DGIRE para mantener o registrar su incorporación a la UNAM. Como micro generadores de residuos peligrosos, se encuentran en la obligación de tramitar su registro ante SEMARNAT, sujetar sus residuos a un plan de manejo, de registrarse ante autoridades estatales o municipales (en el caso de que existan convenios de descentralización) y de trasladar sus residuos peligrosos a los centros de acopio autorizados mediante el contrato de empresas autorizadas. La Norma Oficial Mexicana en vigencia que contiene los listados y características de los Residuos peligrosos es la NOM-052-SEMARNAT-2005, la cual es una referencia indispensable para establecer un modelo eficiente de manejo y gestión de residuos de forma que incluya un marco legal actualizado. Importante es puntualizar que de acuerdo a la normatividad en términos de residuos biológico infecciosos y según la Norma Oficial Mexicana NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002 para la protección ambiental y salud ambiental no se hace necesario un registro en materia de residuos biológico-infecciosos ya que no se consideran generadores dado los volúmenes establecidos por la norma. Para pormenorizar esta información es recomendable visitar la página electrónica de SEMARNAT en sus apartados de tramites y servicios. (<http://www.semarnat.gob.mx>)

JUSTIFICACIÓN

A diferencia de los sectores de producción y manufactura que pueden llegar a concebirse como macro generadores de residuos peligrosos, existe una exclusión conceptual y de acción acerca del impacto real que generan los sistemas micro generadores o tendríamos que decir tal vez nano generadores. La problemática ambiental actual ha estado inserta no únicamente en la acumulación de desechos y sustancias adversas al ambiente sino también por acumulación de vacíos conceptuales así como por la marginación y desestimación de acciones muy localizadas. Es necesaria la creación de micro modelos que den cuenta de la gestión y aprovechamiento de recursos humanos y materiales en los sectores de servicios para hacer realidad una verdadera atención en el tema de manejo y gestión integral de residuos. Sería un error más comenzar a trabajar en un aspecto que puede ser preventivo en este momento y convertirlo en el futuro en una necesidad más de remediar una problemática ya instalada y aquí se hace preciso puntualizar que las acciones de prevención son siempre menos costosas que las de remediación.

El reto, evidentemente es llegar a crear modelos conjuntos de ciencias físicas, naturales y socio-políticas para el estudio en la prevención y remediación de los fenómenos de deterioro ambiental. No obstante antes de la construcción de un modelo que represente acciones puntuales, es necesaria la construcción de modelos conceptuales amplios y relativos a la información que se requiere tanto a las posibles relaciones entre los conceptos y paradigmas principales, abarcando de forma general las concepciones y fenómenos tanto en su perspectiva biofísica como social.

Una tarea de importancia vital consiste entonces en poder establecer una relación entre los fenómenos de deterioro ambiental, regionales y locales que nos permitan asociar y escalar adecuadamente los niveles micro, meso y macro sociales en el ámbito de una responsabilidad ambiental que debe compartirse. (Arizpe op. Cit.). En esta corriente de ideas, el presente trabajo pretende aportar una conexión entre la parte moral en el cuidado del ambiente, la normatividad existente, y las acciones prácticas a realizar en un ambiente y situación muy localizados: El manejo y gestión ambiental en el laboratorio escolar de las instituciones de nivel medio superior incorporadas o por incorporarse a la UNAM a través la DGIRE.

OBJETIVOS

Objetivo General.

- Proponer un modelo conceptual en el manejo y gestión de residuos peligrosos para los laboratorios escolares de nivel medio superior de instituciones educativas incorporadas a la UNAM.

Objetivos particulares

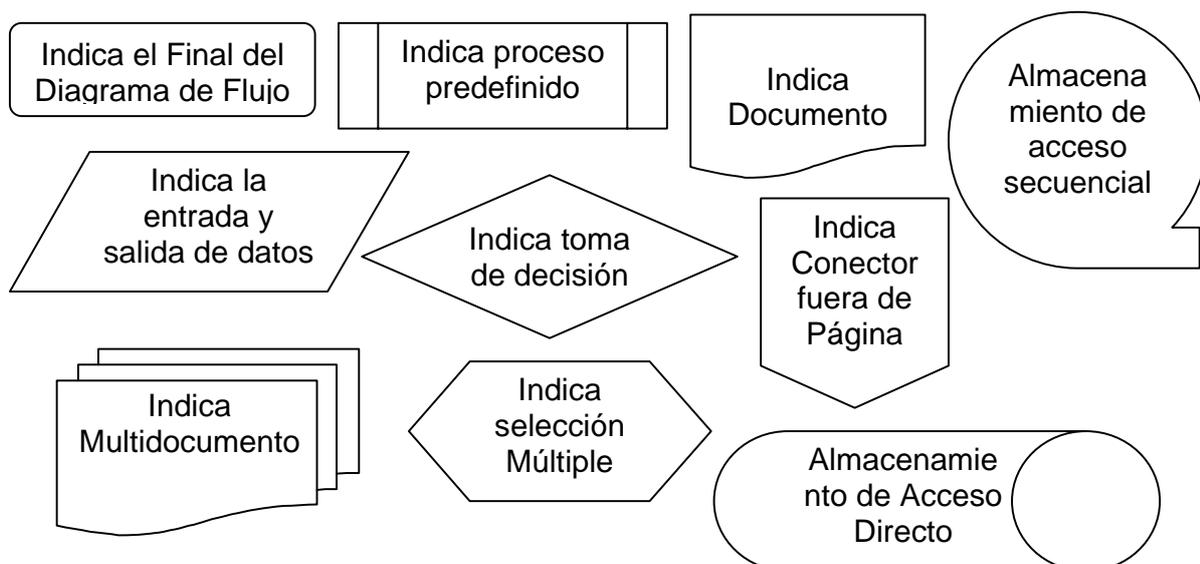
- Proponer en un modelo el manejo y gestión integral de los residuos peligrosos que incluya la normatividad propuesta por la DGIRE.
- Incorporar en el modelo elementos normativos actualizados propuestos por la autoridad ambiental competente (SEMARNAT)
- Generar en el mismo modelo de gestión y manejo de residuos peligrosos flexibilidad y que sea modificable de acuerdo a las diferentes realidades que viven las instituciones educativas de nivel medio superior con incorporación a la UNAM.
- Incorporar en el modelo elementos de información técnica básica que orienten sobre el los temas de generación, valorización, segregación, disposición y recolección de los residuos peligrosos.
- Generar conciencia institucional sobre el principio de responsabilidad compartida en la generación, manejo y gestión de los residuos peligrosos.

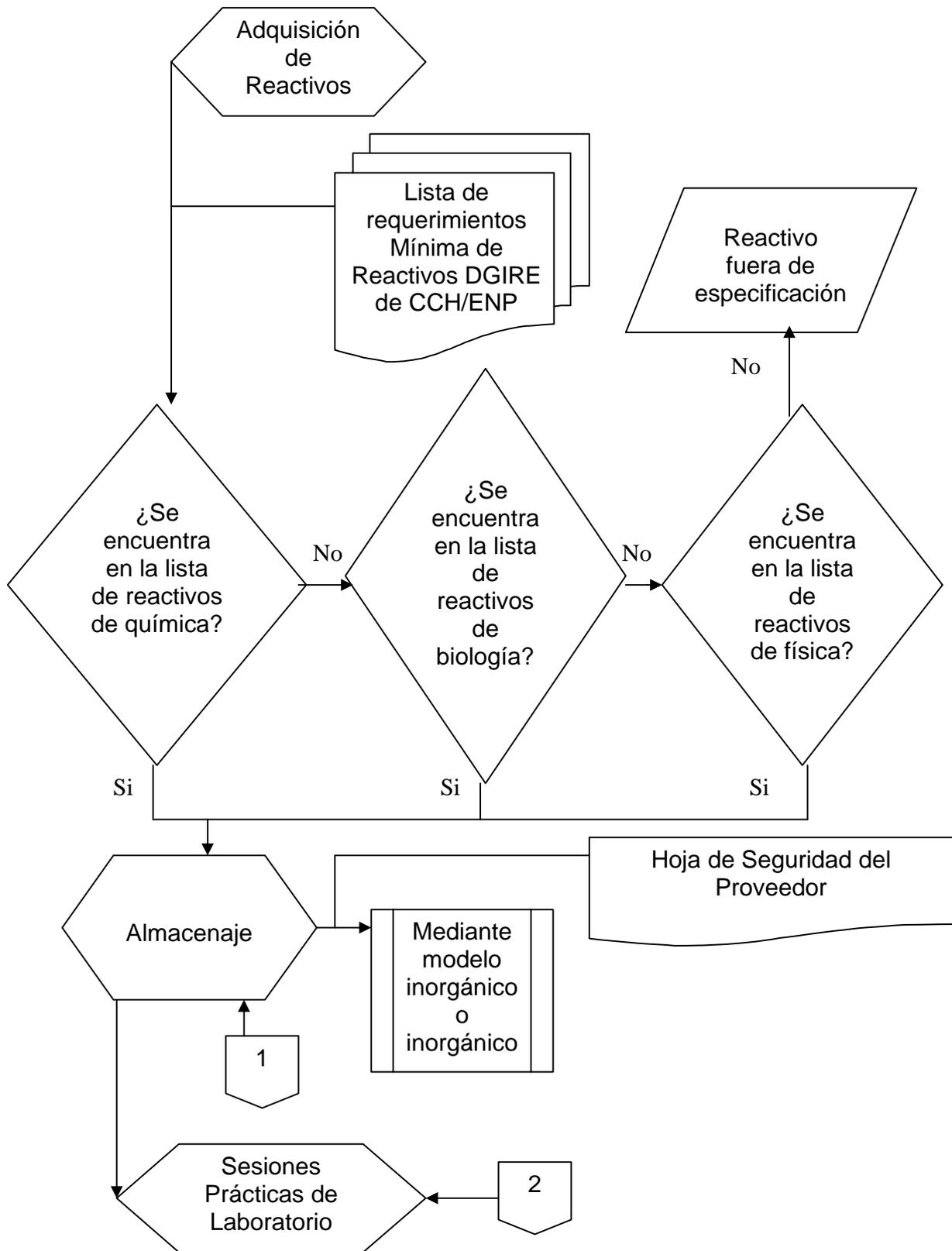
METODOLOGÍA

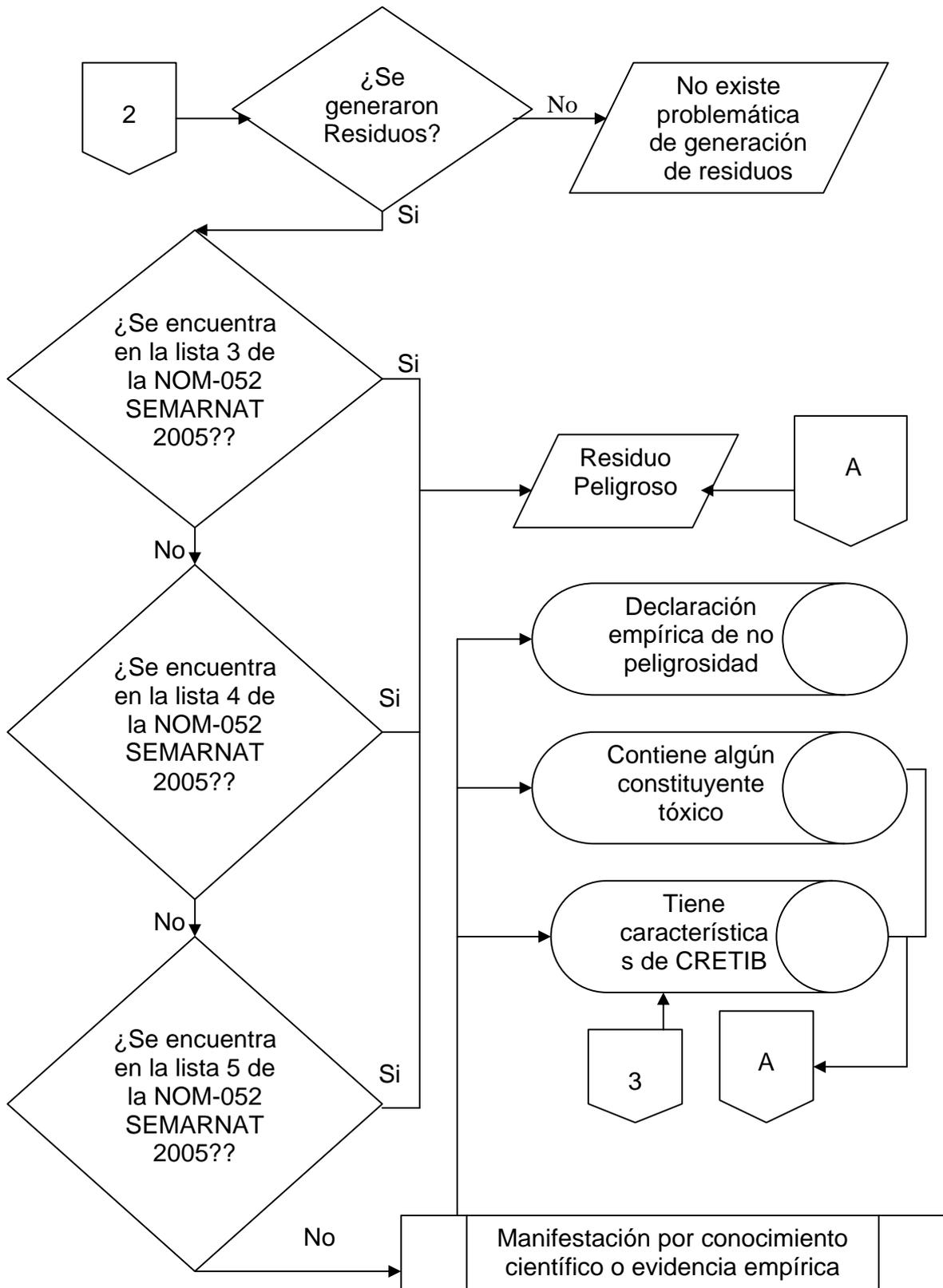
El modelo conceptual será construido y valorado a través de un diagrama de flujo incorporando en él los elementos que se consideraron pertinentes dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM 052 SEMARNAT 2005 adaptándola a las prioridades de manejo y gestión integral de residuos peligrosos para el trabajo en laboratorios de las instituciones educativas incorporadas a la DGIRE y teniendo en cuenta para la selección de apartados e información sobre dicha norma, el listado mínimo de materiales y reactivos vigentes que son requeridos por esta dependencia. También se recogieron algunos elementos conceptuales contemplados en el proyecto de norma oficial mexicana PROY-NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004, así como algunas directrices mencionadas por la Universidad Autónoma del Estado de México en su *Manual de manejo de residuos peligrosos* (2005), por Enkerlin y colaboradores (op cit.) así como reuniendo y adaptando elementos sobre el manejo de materiales peligrosos, compatibilidad de reactivos químicos, riesgo biológico, segregación de residuos químicos que publica el Instituto de Investigaciones Biomédicas en su manual, *Seguridad para Laboratorios Biomédicos, Lineamientos, prevención y protección* (1999). Finalmente incorporo mi experiencia profesional en el desempeño de la docencia en el área de ciencias experimentales tanto en la Universidad Nacional Autónoma de México como instituciones educativas privadas con incorporación a la UNAM a través de la DGIRE.

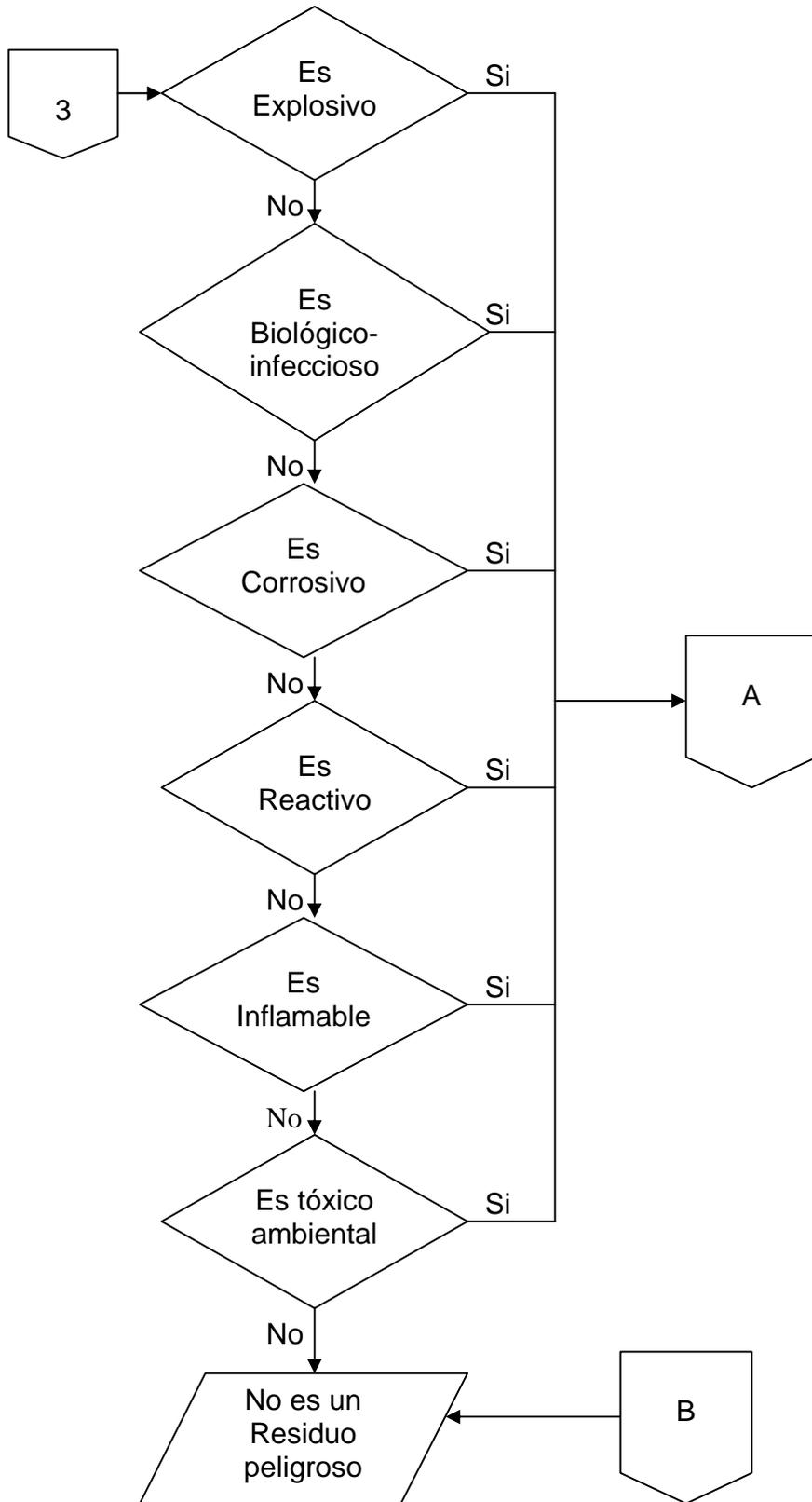
RESULTADOS

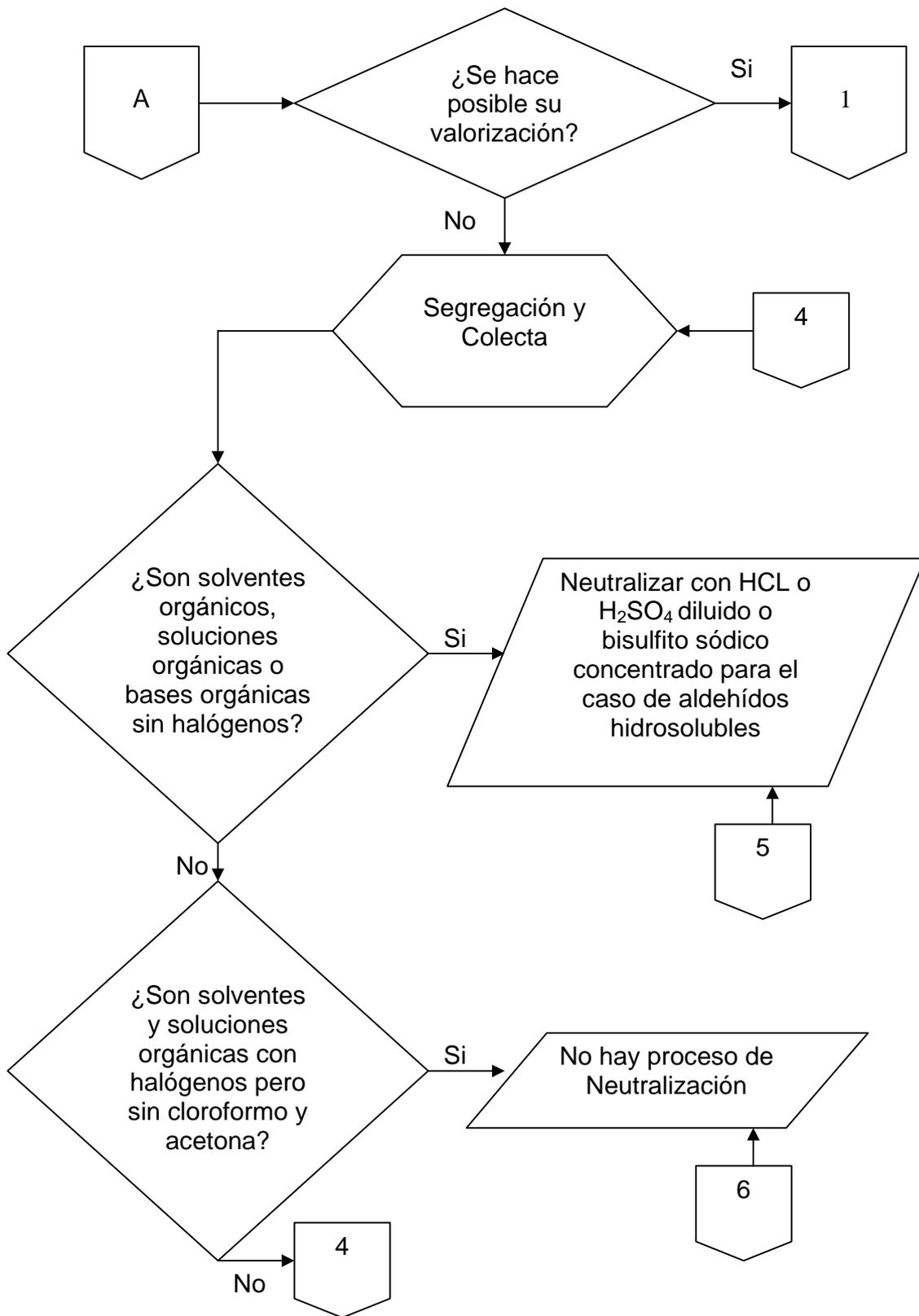
Los resultados son mostrados en la siguiente página utilizando la técnica de diagrama de flujo. La simbología utilizada para la interpretación es la siguiente:

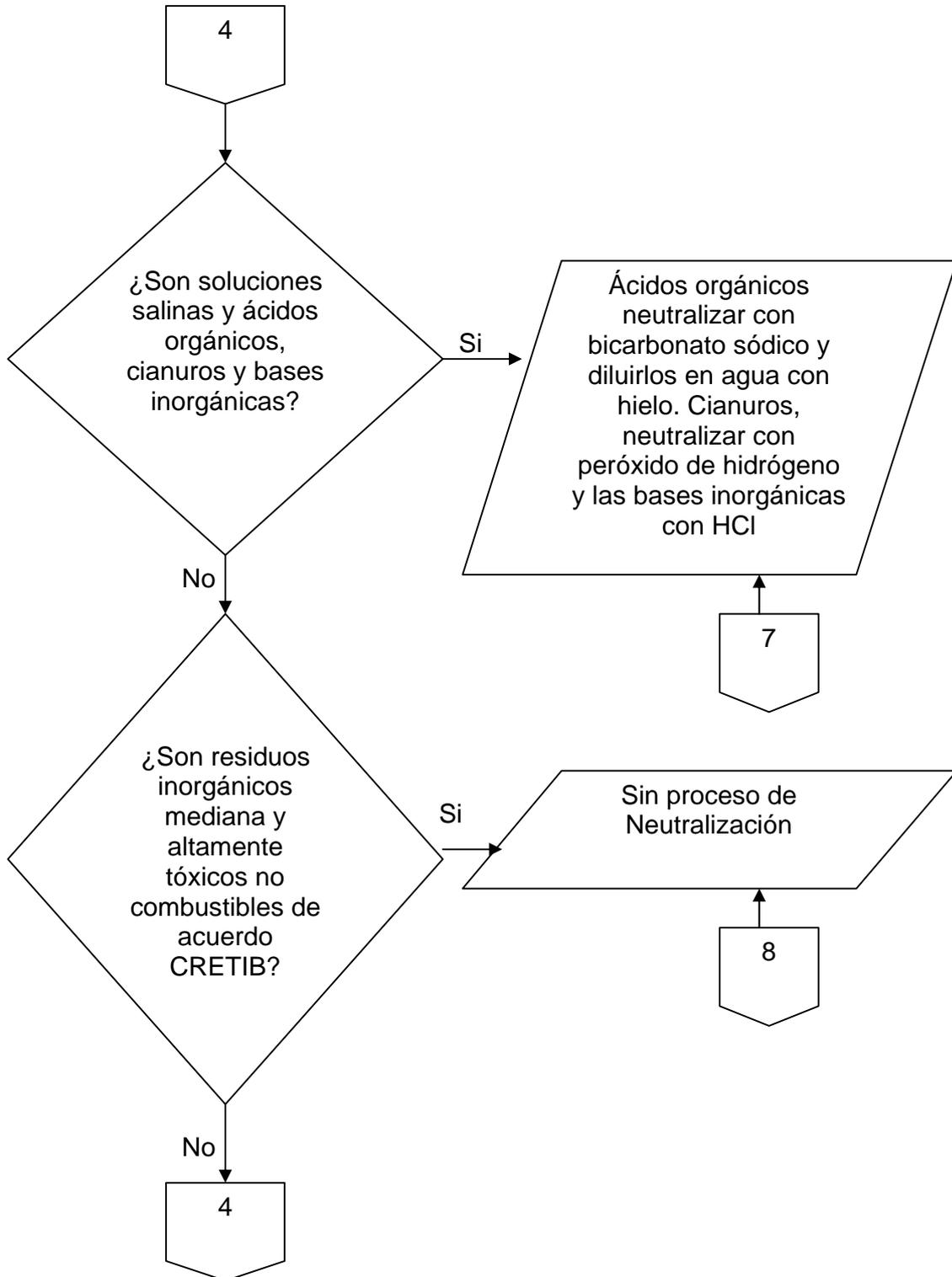


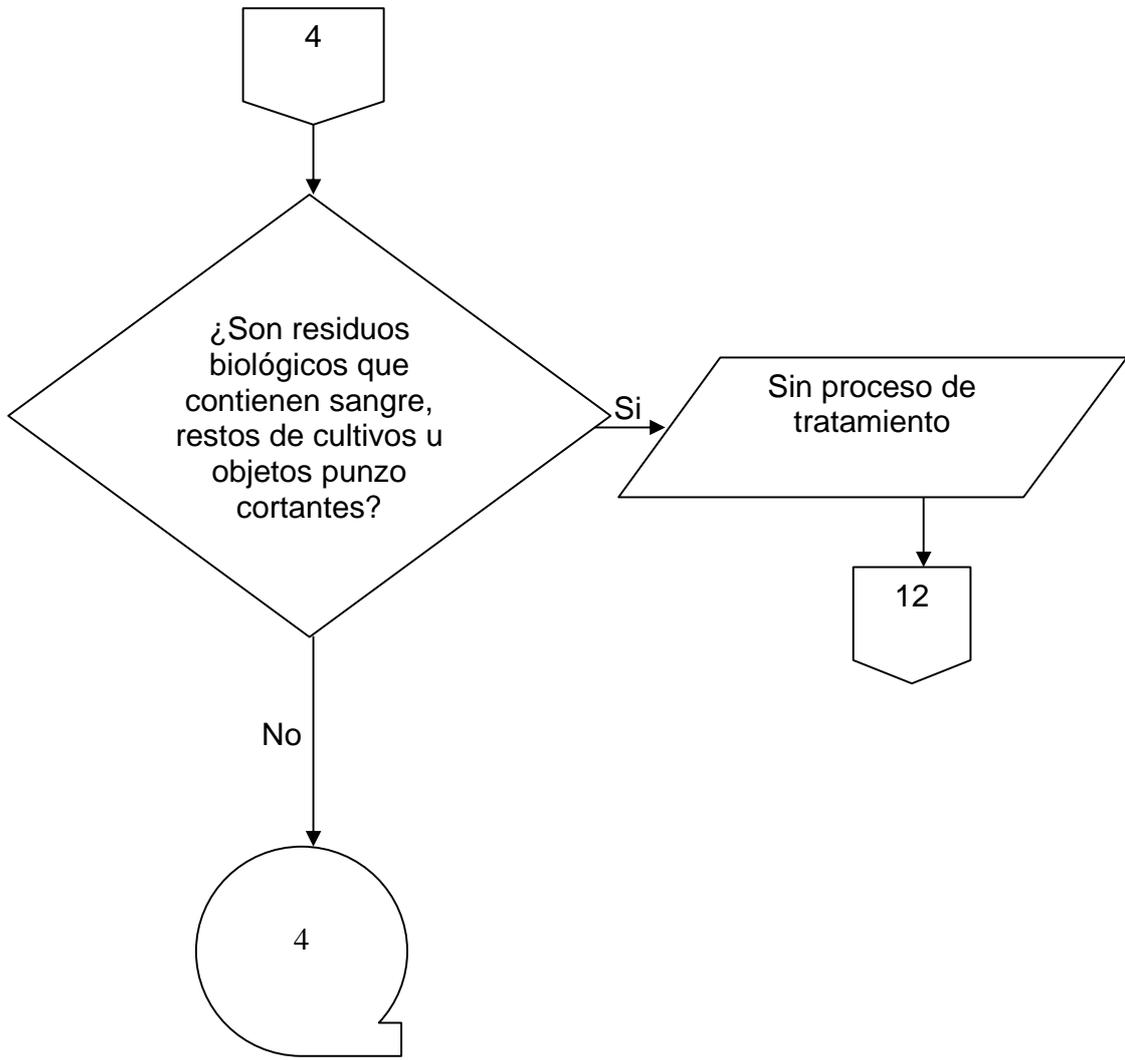


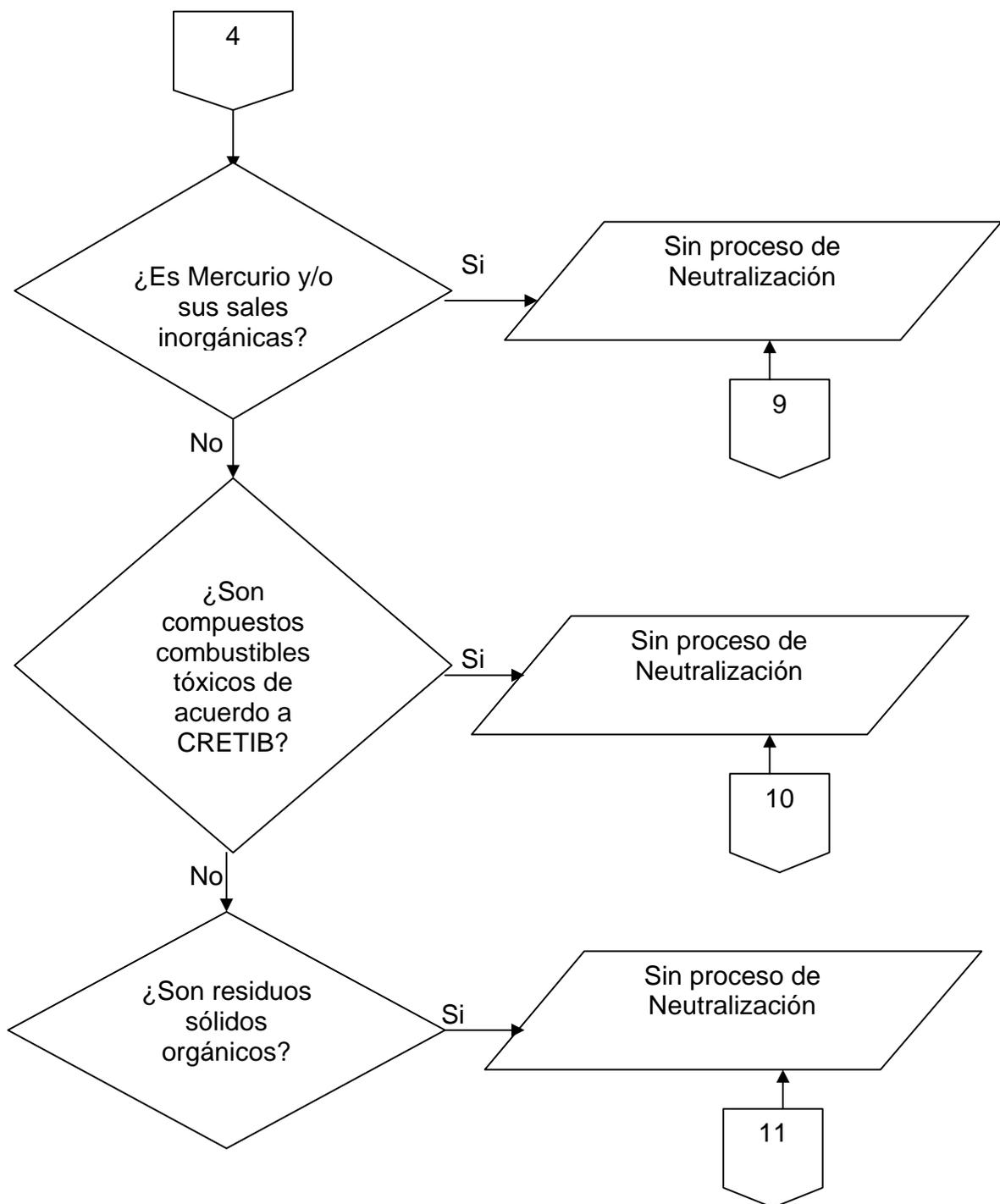


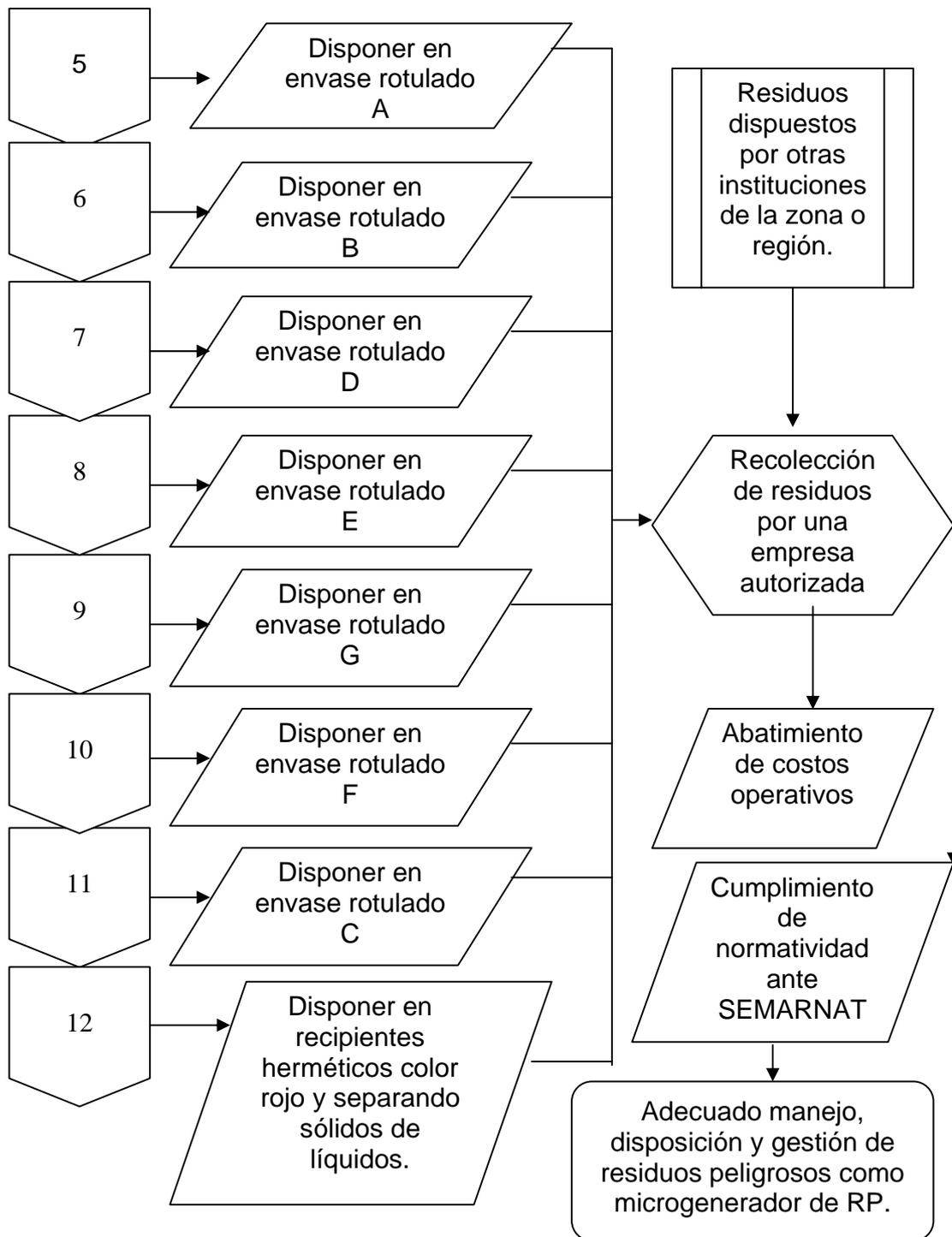












ANÁLISIS

La efectividad del modelo propuesto solo podrá verificarse y corregirse con su aplicación. Es necesario flexibilizarlo en término de hacerlo verdaderamente útil; No sería sensato pensar que la gestión es igual en instituciones ubicadas en zonas altamente urbanizadas que en zonas mas cercanas a la realidad rural en donde tendríamos que incorporar elementos relevantes en el cuidado del suelo dado que parte importante de la problemática en estas zonas tienen que ver con contaminación de este elemento. Para fines de que fuera un instrumento útil el modelo no intenta dar respuesta a todas las realidades y particularidades de caso, ni siquiera pretende ser una guía técnica. Pero en cambio ofrece directrices generales que tendrán que experimentar transformaciones. Se intentó hacer viable la aplicación de la NOM 052 SEMARNAT 2005 para la gestión integral de residuos peligrosos en instituciones privadas incorporadas a la UNAM, para ello se tuvo que hacer una selección cuidadosa de las listas de residuos tipificadas en la norma mencionada y hacerlas corresponder en la medida de lo posible con la lista de requerimientos mínimos de reactivos y sustancias que la DGIRE reglamenta la incorporación de las instituciones, desafortunadamente no se encuentran dispuestas en su página electrónica y se hace necesario el contacto directo con la institución para obtener tales listados. Los listados tanto de la NOM 052 SEMARNAT 2005 como los de requerimientos mínimos de DGIRE no se encuentran incluidos en este trabajo por razones de espacio pero se pueden obtener fácilmente en línea y acudiendo al las instalaciones de DGIRE. El porque no proponer un trabajo que incluya de forma global a las instituciones incorporadas a otras dependencias tiene su origen en la falta de información y por tanto seguramente de homologación sobre los requerimientos para la enseñanza de las ciencias experimentales y sobre todo en el ámbito de la enseñanza en los laboratorios. El problema de la gestión de residuos peligrosos es un tema delicado y de atención que trasciende en muchos casos al hecho mismo de la generación, se quiere decir con esto que hay que proponer estrategias que permitan el flujo de información y la toma de decisiones comunes entre las dependencias encargadas de coordinar las políticas educativas en el país así como los planes de estudio y los programas operativos de las asignaturas en este caso las experimentales. Por otra parte el nuevo enfoque legal ayuda en este caso a tomar medidas prontas sobre el tema de los residuos peligrosos y es importante sobre todo en las instituciones educativas generar coherencia, no se puede enseñar educación ambiental y a la vez no sujetarse a la normatividad obligada en el cuidado del ambiente, mas aun, hablando de instituciones educativas la coherencia además de normativa-institucional debiera de ser de conciencia moral en el cuidado del ambiente. La realidad económica de las instituciones es un tema en el que no se profundiza aquí y sería materia de otro proyecto es por ello que no se hacen sugerencias metodológicas que requerirían de un análisis mas profundo, un ejemplo lo constituye el trabajo de laboratorios en Microescala que ciertamente disminuye los volúmenes de residuos (mas no los elimina) pero que resulta costoso en término de infraestructura y capacitación para muchas instituciones con recursos limitados. No obstante la elaboración de estrategias que abatan costos es tarea de las instituciones educativas. En la gestión por ejemplo ya existen algunas instituciones que fusionan esfuerzos para abatir y subsanar

los costos de la contratación de empresas recolectoras. Ese tipo de acciones deben fomentarse en los distintos niveles de organización geográfica de las instituciones.

Es así que el presente trabajo a la vez que pretende ser de utilidad no pretende perdurar como un instrumento sin modificaciones dada la dinámica cambiante en la normatividad y habrá que mejorarlo y actualizarlo constantemente.

Por otra parte el nuevo enfoque legislativo, basado en criterios de riesgo de los residuos y vulnerabilidad de los receptores expuestos a ellos, demandará de mayores conocimientos sobre uno y otro aspectos, atendiendo a las grandes diferencias que existen entre los tipos de residuos que se generan y la vulnerabilidad de las poblaciones y ecosistemas de una localidad a otra del país.

De hecho, la obligación legal de desarrollar planes de manejo de residuos peligrosos establecida en la Ley General para la Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), demandará que los propios generadores afinen sus inventarios de residuos y mejoren su identificación y clasificación para implantar la separación en la fuente con fines de valorización. Ello se constituirá en el futuro próximo, en la mejor fuente de información para mantener actualizados los inventarios de generación y manejo de los residuos e impulsará el fortalecimiento de la infraestructura del reciclado. (Publicaciones del Instituto Nacional de Ecología).

CONCLUSIONES

El manejo de los residuos tendiente a prevenir o reducir sus riesgos a la salud y al Ambiente, demanda llenar los vacíos normativos al respecto para todo tipo de residuos, para lo cual la contribución del sector educativo y de investigación será fundamental. El promover y optimizar la valorización de los materiales contenidos en los residuos a Través de de modelos que procesos ambientalmente adecuados de manejo y gestión, económicamente viables y tecnológicamente factibles, también requiere del apoyo de las instituciones educativas. Será entonces importante operar no solo por la obligatoriedad de la norma sino partiendo de principios rectores algunos de ellos contenidos el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (Actualizado el 25 de marzo de 2008) tales como:

- a) Principio de autosuficiencia.
- b) Principio de desarrollo sustentable.
- c) Principio de prevención y minimización.
- d) Principio de manejo seguro y ambientalmente adecuado.
- e) Principio de comunicación, educación y capacitación.
- f) Principio de responsabilidad compartida.
- g) Principio de armonización de las políticas.
- h) Principio precautorio.

Es tarea compartida la promoción de estrategias y nuevos modelos que a partir de estos principios permitan una recuperación de los sistemas de amortiguamiento de los diferentes tipos de impacto producto de residuos de origen antropogénico, principalmente los residuos peligrosos.

BIBLIOGRAFÍA

Agenda Ecológica, 2005 Ediciones Fiscales ISEF. México.

Castellanos, B., López, L.M., Rosales, R., Ladrón de Guevara, O., Hérlion, P., Osorio, A., Garduño, G. 1999. Seguridad para Laboratorios Biomédicos. Lineamientos, prevención y protección. Universidad Nacional Autónoma de México. México.

Cortinas de Nava C. Manual de capacitación para minimizar residuos a Nivel municipal, a través de reducir, reutilizar y Reciclar. s/f

http://www.semarnat.gob.mx/gestionambiental/remexmar/Documents/manuales/Manual_Capacitacion_3R.pdf

DGIRE Manual de Incorporación

(http://www.dgire.unam.mx/contenido/normatividad/manuales/i_inc)

Enkerlin E.C. , Cano G., Garza R.A. y Vogel E. 1997 Ciencia Ambiental y Desarrollo Sostenible. México . Internacional Thomson Editores p 442.

Ibarra M. M. 2004. UNAM Tesis de Licenciatura en Biología. Desempeño de actividades profesionales desarrolladas en el Departamento del Distrito Federal en Materia de Aguas Residuales p 2-5.

Ley General para la prevención y Gestión Integral de los Residuos 2006.

Lourdes Arizpe, L., 1992 Cambio global, desarrollo y percepciones culturales Ciencia num. especial 115-119.

Pérez R.R. 2001. UNAM Tesis de Licenciatura en Biología. "Participación de las amas de casa en la separación de residuos sólidos domésticos".

Página Electrónica de DGIRE

http://www.dgire.unam.mx/contenido/si/sis_inc.htm

http://www.dgire.unam.mx/contenido/normatividad/l_trab_lab.htm

Manual De Procedimientos De Seguridad En Los Laboratorios De La UNAM

Página electrónica de PROFEPA

<http://www.profepa.gob.mx/PROFEPA/Conozcanos/NuestraHistoria/>

Página electrónica de la SEMARNAT

<http://www.semarnat.gob.mx>

http://www.semarnat.gob.mx/queessesemarnat/programas/Documents/PNPGIR_version%20CONSULTA_INTERNET_bis.pdf

Portal de la SEGOB. www.segob.gob.mx

Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (Marzo 2008)

PROY-NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004, Criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plomo, selenio, talio y vanadio.

Publicaciones del Instituto Nacional de Ecología

<http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/gacetas/197/crp003.html>

Reglamento de la Ley General para la prevención y Gestión Integral de los Residuos 2006.

Rodríguez, G., Fernández S., Rodríguez, R., 2001 Residuos peligrosos: grave riesgo ambiental. *Avance y Perspectiva vol. 20* Mayo Junio.

Santos, E., Cruz Gavilán, I. (2002) Manual de Procedimientos de Seguridad en los Laboratorios de la UNAM, DGIRE, 2ª Ed. México.

Universidad Nacional Autónoma De México. Dirección General de Incorporación y Revalidación De Estudios. Lineamientos para el Desarrollo de Prácticas en las Asignaturas Teórico-Prácticas (ENP) Y Experimentales (CCH) del Bachillerato (Física, Química, Biología, Educación Para La Salud Y Psicología) 2005. (*Fundamentos Metodológicos, Trabajo en los laboratorios*)

Universidad Autónoma del Estado de México. (2005)Manual de manejo de residuos peligrosos.