UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

TESIS

"DESARROLLO ECONÓMICO Y POLÍTICA AMBIENTAL. EL CASO DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES EN MORELIA, MICHOACÁN"

PARA OBTENER EL GRADO DE DOCTOR EN CIENCIAS DEL DESARROLLO REGIONAL

DELIA MORENO JUÁREZ

DIRECTOR DE TESIS: DR. JERJES IZCOATL AGUIRRE OCHOA

Marzo de 2009

Desarrollo Económico y Política ambiental. El caso del manejo de residuos sólidos industriales en Morelia, Michoacán

Í N D I C E

Glosario …….. 4

Resumen …… 7

Estructura de la tesis ……. 8

Introducción …….. 9

I EL PROBLEMA DE ESTUDIO …… 11

1.1 Formulación del problema ……. 17

1.2 Objetivos ……. 17

1.3 Relación entre desarrollo económico y sustentabilidad ……... 19

1.4 Hipótesis ……. 26

II CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA DE ESTUDIO ……... 28

2.1 Antecedentes del Problema de estudio …….. 28

2.2 Descripción del área de estudio ……... 29

2.2.1 Extensión …….. 30

2.2.2 Orografía …… 30

2.2.3 Ámbito del centro de población …….. 34

2.2.4 Medio Ambiente …….. 37

2.2.5 Cambio de Uso de suelo ……... 42

2.2.6 Áreas verdes ……..... 43

2.2.6.1 Residuos sólidos industriales ……... 44

III MARCO TEÓRICO Y/O CONCEPTUAL DE REFERENCIA ……..... 48

3.1 Introducción de las políticas ambientales y el desarrollo económico…… 48

3.1.1 Algunos planteamientos teóricos …… 51

3.1.2 Principales autores de la política ambiental …. 52

3.1.3 La evolución histórica de las políticas ambientales en 59

América……..

3.2 Las políticas ambientales en México (teoría) …… 62

3.2.1 ¿Qué se ha escrito sobre política ambiental en México en relación con el manejo de residuos sólidos?……... 64

3.2.2 ¿Cuáles han sido las directrices de la política ambiental en México? …….. 71

3.2.3 Análisis del anterior contexto sobre políticas para el manejo de los residuos sólidos……..... 75

3.3 Nexo entre desarrollo económico y política ambiental …… 77

3.4 Experiencia de manejo de residuos sólidos en el mundo ……. 87

3.4.1Experiencias de manejo de sólidos industriales en México …….. 100

3.5 Las políticas ambientales y el desarrollo urbano en Morelia…… 106

3.5.1 Análisis sobre la planeación ambiental a nivel local y municipal….. 108

3.5.2 Experiencias de planeación del municipio de Morelia……. 114

3.5.3 Acciones de la planeación ambiental en el municipio de Morelia ... 119

3.5.4 Experiencias de planeación ambiental en otros municipios ……. 122

IV METODOLOGÍA Y TÉCNICAS EMPLEADAS EN LA INVESTIGACIÓN.. 124

V PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS 142

5.1 Diseño del trabajo operacional……. 142

5.2 Tratamiento y procesamiento de datos …… 143

5.3 Contraste entre variables dependientes y las independientes ... 148

VI CONCLUSIONES ……..... 163

VII RECOMENDACIONES …….. 169

BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS ……... 174

GLOSARIO

Ar: Símbolo químico del arsénico

ANIQ: Asociación Nacional de Industria Química

BID: Banco Interamericano de Desarrollo.

BM: Banco Mundial.

CIDEM: Centro de Investigación y Desarrollo del Estado de Michoacán.

CITES: Convención Internacional sobre Comercio de las Especies en Extinción.

CEPAL: Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

CMAYPDE: Conservación del Medio Ambiente y Promoción del Desarrollo Económico.

CMAYE: Conservación del Medio Ambiente y Ecosistema.

CMMAD: Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo.

CONTAMINACIÓN AMBIENTAL: Contaminación significa todo cambio indeseable en algunas características del ambiente, que afecta negativamente a todos los seres vivos.

DESARROLLO SUSTENTABLE: El desarrollo que "satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la capacidad de que las generaciones futuras satisfagan las suyas propias" (CMMAD, 1987).

EARP: Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental.

ECODESARROLLO: Desarrollo económico y social que toma en cuenta la variable ambiental que controla los equilibrios físicos y biológicos de su propio ambiente (Casablanca, 1970, y Sachs, 1980).

ECOSISTEMA: Unidad natural de partes vivas e inertes que interactúan para producir un sistema estable en el cual el intercambio entre materia viva y no viva.

EIA: Evaluación del Impacto Ambiental.

EPA: Environmental Protection Agency.

FMI: Fondo Monetario Internacional.

GESTIÓN: Es la administración, orientación o conducción de un quehacer, de un área o un sistema, constituido por un conjunto de operaciones y actividades de conducción de recursos (medios), para lograr los propósitos establecidos (fines).

GRS: Gestión de Residuos Sólidos.

GESTIÓN DE RSI: Conjunto de vínculos sociales y técnicos establecidos entre distintos actores sociales heterogéneos incluida la administración gubernamental, dirigidos a incidir voluntariamente en el manejo, la generación, organización, control, fiscalización y evaluación de las distintas etapas de los residuos sólidos industriales.

GTZ: Sociedad Alemana Técnica.

IDH: Índice de Desarrollo Humano.

INEGI: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

ICR: Índice de Concentración Regional

LGEEPA: Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

LIXIVIADOS: Son los jugos contaminantes que producen los residuos en descomposición. Son líquidos que han drenado a través de la masa de residuos.

MANEJO DE RS: Conjunto de operaciones dirigidas a darle a los residuos sólidos industriales el destino más adecuado de acuerdo con sus características, con la finalidad de prevenir daños o riesgos en la salud humana o el ambiente.

NEPA: Nacional Environmental Policy Act.

Ni: Símbolo químico del níquel

NO_X: Denominados "Nox" derivados nitrados producto de los procesos de combustión.

OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

Pb: Símbolo químico del plomo

PDU: Programa de Desarrollo Urbano.

PET: Politereftalato de Etilén Glicol (plástico para envase).

PIGARDS: Plan Integral de Gestión Ambiental de los Residuos Sólidos.

PROFEPA: Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

PVEM: Partido Verde Ecologista de México.

PNUD: Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo.

PNUMA: Programa de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente.

Pyme: Pequeña y mediana empresa

RECICLAJE: Proceso de recuperación de un desecho para reutilizarlo.

RELLENO SANITARIO: Lugar de disposición final de residuos sólidos con criterio de ingeniería sanitaria y ambiental, que cumple con la NOM-083 de México.

RS: Residuos Sólidos

RESIDUOS SÓLIDOS E INDUSTRIALES (RSI): Residuos sólidos domiciliarios y no domiciliarios e industriales.

SEDESOL: Secretaría de Desarrollo Social.

SGS: Société Générale de Surveillance (Sociedad General de Vigilancia, Certificador de Calidad)

RMS: Región Metropolitana del Salvador.

RSU: Residuos Sólidos Urbanos.

SEGREGACIÓN DE RS: Actividad que consiste en recuperar y concentrar materiales reutilizables o reciclables de los residuos.

SEMARNAT: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

SERVICIO DE RECOLECCIÓN: Servicio de aseo municipal u organizaciones contratadas para realizar actividades relacionadas con el manejo de los residuos sólidos municipales: almacenamiento, recolección, transporte, separación, tratamiento, disposición.

SO_X: Denominados "Sox" derivados sulfonados producto de los procesos de combustión.

SSM: Secretaría de Salud de Michoacán.

SUSTENTABILIDAD: Son aquellas condiciones que aseguran la existencia de la raza humana por un periodo lo más prolongado posible.

TRATAMIENTO DE RS: Proceso de transformación física, química o biológica de los residuos sólidos para modificar sus características o aprovechar su potencial y del cual se puede generar un nuevo residuo sólido con características diferentes.

VECTOR: Comprende a las moscas, mosquitos, roedores y otros animales que pueden transmitir directa o indirectamente, enfermedades infecciosas a humanos o animales.

Zn: Símbolo químico del zinc

RESUMEN

En esta investigación, se realiza un diagnóstico ambiental en relación con el manejo de los residuos sólidos (RS) de la ciudad de Morelia, que evalúa y da lugar a una propuesta de un modelo de gestión integral de los residuos sólidos industriales, con el propósito de disminuir la contaminación ambiental, los daños a la salud y preservar el ecosistema. El objetivo principal de este trabajo radica en la propuesta de aplicar efectivamente la legislación ambiental, en cuanto al manejo de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos; el mejoramiento de los servicios de recolección; el estímulo a la cultura del reciclaje y el manejo técnico de los lugares de disposición final y confinamiento. El logro de lo que aquí se plantea requiere que los residuos sólidos que se generan en los procesos de producción y consumo se revaloren e inserten en el flujo económico e impacten el desarrollo de la región de estudio, el municipio de Morelia, Michoacán.

Palabras clave: residuos sólidos, manejo, contaminación ambiental, desarrollo económico.

Abstract

In this research, a diagnosis is made in relation to environmental management of solid waste (RS) from the city of Morelia, which evaluates and gives rise to a proposal for a model of integrated management of industrial solid waste for the purpose to reduce environmental pollution, damage to health and preserve the ecosystem. The main objective of this work is the proposal to effectively implement environmental legislation in the management of hazardous solid wastes and non-hazardous waste, improving collection services, encouraging the culture of recycling and management of technical places of disposal and containment. Achieving what is required to raise the solid waste generated in production processes and consumption revalues and inserted into the flow and impact the economic development of the study region, of the municipality of Morelia Michoacán.

Keywords: solid waste management, environmental pollution, economic development.

ESTRUCTURA DE LA TESIS

La tesis se desarrolla por capítulos, siguiendo los criterios del método científico.

En el Capítulo I, se identifica el problema, el objeto de reflexión sobre el cual se percibe la necesidad de investigar; se analiza la relación entre el desarrollo económico y la gestión de residuos sólidos. Al final, con base en el problema de investigación y la estructura de la tesis, se formula la hipótesis de este trabajo.

En el Capítulo II se indica la contextualización del problema de estudio.

En el Capítulo III se establece el marco teórico que soporta la investigación mediante conocimientos existentes y se asume una posición frente a ello.

En el Capítulo IV se operacionalizan los objetivos acorde a la metodología y técnicas empleadas en la investigación.

En el Capítulo V se muestra el análisis de los resultados más relevantes de la investigación; los cuales fueron producto del trabajo de campo, de las encuestas y de la evaluación de los indicadores de sostenibilidad en la gestión de los residuos sólidos.

En el Capítulo VI se muestra un compendio de las conclusiones de la investigación.

En el Capítulo VII se muestran las recomendaciones y se detalla la propuesta del modelo de gestión integral y manejo de residuos sólidos.

A final aparece el detalle de los anexos y

Por último, la Bibliografía consultada.

INTRODUCCIÓN

Hace más de treinta años que a nivel internacional: gobiernos y pueblos del mundo comenzaron a reconocer la necesidad de incorporar la variable ambiental al desarrollo económico y social, pero esta política, que más bien se ha idealizado, no ha sido suficientemente traducida a la acción.

En el caso de la situación relacionada con la disposición de los residuos sólidos, el asunto está en estrecha relación con el crecimiento de la población; en nuestro país, la mayoría de las ciudades carecen de espacios diseñados para el confinamiento de residuos sólidos con especificaciones acorde a la legislación ambiental, en el sentido de cumplir, con el propósito de un relleno sanitario.

La producción de los residuos sólidos por persona aumenta día con día como consecuencia del desarrollo social, económico y técnico del país, por ello en los últimos años ha aumentado la generación de residuos sólidos urbanos e industriales, involucrando dificultades de almacenamiento, manejo, transporte, así como tratamiento, eliminación y disposición final, dañando al medio ambiente y deteriorando la calidad de vida de los seres humanos.

Los residuos sólidos comprenden de manera general, la basura doméstica, así como desperdicios sólidos procedentes de actividades comerciales, industriales y agrícolas; la disposición conjunta de tan distinta naturaleza trae como consecuencia la subutilización del valor económico residual presente en cierta fracción de residuos. Por ello, la disposición de residuos industriales en vertederos junto con basura doméstica no sólo genera contingencias y pasivos ambientales no previstos, sino que además produce una reducción en la vida útil de los vertederos por introducción de sustancias tóxicas y no biodegradables, así como generación de lixiviados y emanación de gases tóxicos.

Por lo aquí expuesto de manera general, surge la inquietud de contribuir a la reducción del impacto ambiental que causan los residuos sólidos, mediante la elaboración del presente estudio: **“Desarrollo Económico y Política ambiental. El caso del manejo de residuos sólidos industriales en Morelia, Michoacán”,** cuyo diagnóstico nos permitirá establecer la estrategia adecuada para la gestión del tratamiento de los residuos sólidos.

I EL PROBLEMA DE ESTUDIO

En la actualidad hay en el mundo más de 5 mil millones de personas, de las cuales habitan en México más de 100 millones; nuestro país tiene una tasa de crecimiento medio anual de población de 1.9 (INEGI, 2000) y el estado de Michoacán de 1.2. Los avances y los retos en su camino hacia el desarrollo económico han traído progreso y muchas ventajas al ser humano, sin embargo, también han generado situaciones y malos hábitos que atentan contra el medio ambiente: descargas que contaminan efluentes, gases tóxicos, gases de combustión, tala inmoderada de árboles (que sobrepasa la necesidad de uso de los ecosistemas), especies en peligro de extinción, consumo elevado de artículos, materiales, plantas, energía y agua (que sobrepasa las necesidades de uso), pero sobre todo, generación excesiva de residuos sólidos que son, en la mayoría de los casos, arrojados al medio ambiente sin control.

Así, se ha originado una degradación de los recursos naturales del país y la creciente generación de contaminantes que representa una pérdida neta de capital natural, así como una disminución importante de nuestro potencial para promover un desarrollo económico que permita satisfacer las necesidades de la población. De continuar la tendencia de arrojo desmedido de residuos sólidos, dentro de poco no habrá lugar para acumular tanta basura. Algunas ciudades han dado respuesta a estos problemas generando rellenos sanitarios o simplemente convirtiendo grandes extensiones de terreno en basureros a cielo abierto, mismos que al poco tiempo resultan insuficientes además de que generan otros problemas como percolación de lixiviados tóxicos y emanación de gases y malos olores que provocan irritación en los ojos y garganta.

En las ciudades de países pobres o de economía de transición, es frecuente ver residuos sólidos acumulados en basureros o tiraderos a cielo abierto. Los tiraderos de residuos sólidos urbanos constituidos por residuos orgánicos e inorgánicos impactan negativamente al ambiente; la descomposición orgánica causa malos

olores y lixiviados, además de propiciar la proliferación de insectos y roedores que son vectores de microorganismos patógenos de humanos y animales.

Los residuos sólidos son sustancias, productos o subproductos en estado sólido que su generador desecha en virtud de no serle de utilidad[1]. Cabe señalar que la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)[2] y la norma para el manejo de residuos sólidos maneja 11 categorías de sólidos:

- **Residuo.** Se entiende por residuo cualquier objeto, material, sustancia o elemento en forma sólida, semisólida, líquida o gaseosa, que no tiene valor de uso directo y que es descartado por quien lo genera. Es un desecho cualquier residuo que tiene un valor por su potencial de reuso, recuperación o reciclaje y es basura aquél residuo que no lo tiene.
- **Residuo Peligroso.** Se denomina residuo peligroso a aquel que por sus características, infecciosas, combustibles, inflamables, explosivas, radiactivas, volátiles, corrosivas, reactivas o tóxicas pueda causar daño a la salud humana o al medio ambiente. Asimismo, se consideran residuos peligrosos los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos.
- **Residuo infeccioso.** Se considera residuo infeccioso aquel que contiene microorganismos tales como: bacterias, protozoarios, virus, ricketsias, hongos y recombinantes híbridos y mutantes y sus toxinas, con la suficiente virulencia en concentraciones tales, que pueda producir una enfermedad infecciosa o toxi-infecciosa.
- **Residuo combustible.** Se entiende por residuo combustible aquel que puede arder por acción de un agente exterior, como chispa o cualquier fuente de ignición y que contiene sustancias, elementos o compuestos que, al combinarse con el oxígeno, son capaces de generar energía en forma de calor, luz, dióxido de carbono y agua, y tienen un punto de inflamación entre 60° y 93 ºC.

[1] Resolución 00189, Julio 15 de 1994
[2] http://www.semarnat.gob.mx/legislación_ambiental/LGEEPA

- **Residuo inflamable.** Se entiende por residuo inflamable aquel que puede arder en presencia de una llama o una chispa bajo ciertas condiciones de presión y temperatura y presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

  Si su estado es gaseoso, que a 20º C con una atmósfera de presión arda en una mezcla menor o igual al 13 por ciento (%) en volumen de aire.

  Si su estado es líquido, tener un punto de inflamación inferior a 60º C, con excepción de las soluciones acuosas con menos de 24 grados de alcohol en volumen.

  Si su estado es sólido, ser capaz de, bajo condiciones de temperatura de 25º C y presión de una atmósfera, producir fuego por fricción, absorción de humedad o alteraciones químicas espontáneas y quemarse vigorosa y persistentemente, dificultando la extinción del fuego.

  Si se trata de un agente oxidante, puede liberar oxígeno y como resultado estimular la combustión y aumentar la intensidad del fuego en otro material.

- **Residuo explosivo.** Se entiende por residuo explosivo las sustancias o mezcla de ellas que son capaces, por sí mismas y mediante una reacción química, de emitir un gas a una presión que pueda ocasionar daño a la salud humana y al ambiente. Presenta una de las siguientes propiedades:

  Formar mezclas potencialmente explosivas con el agua. Ser capaz de producir fácilmente una reacción o descomposición detonante o explosiva a 25º C y una atmósfera. O en su defecto ser una sustancia fabricada con el fin de producir una explosión o efecto pirotécnico.

- **Residuo radiactivo:** Se entiende por residuo radiactivo cualquier material que contenga compuestos, elementos o isótopos, con una actividad radiactiva por unidad de masa superior a 70 KBq / Kg (setenta kilo becquerelios por kilogramo) ó 2 nCi / g (dos nanocurios por gramo), capaces de emitir, de forma directa o indirecta, radiaciones ionizantes de

naturaleza corpuscular o electromagnética que en su interacción con la materia produce ionización en niveles superiores a las radiaciones naturales de fondo.

- **Residuo volátil.** Se considera que un residuo es volátil cuando:

  Tiene una presión de vapor absoluta mayor de 78 mm. de mercurio a 25 ºC. Y que tenga una constante de la ley de Henry igual o mayor a 10^{-5} $atm.m^3/mol$.

- **Residuo corrosivo.** Se entiende por residuo corrosivo aquel que posee la capacidad de deteriorar o destruir tejidos vivos, degradar otros materiales y presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

  Que sea acuoso y tenga un pH menor o igual a 2 ó mayor o igual a 12,5. Que sea un líquido y corroa el acero a una tasa mayor de 6,35 mm por año, a una temperatura de ensayo de 55º C.

- **Residuo reactivo.** Se considera residuo reactivo aquel que al mezclarse o ponerse en contacto con otros elementos, compuestos, sustancias o residuos, pueda tener cualquiera de las siguientes propiedades:

  Ser normalmente inestable y reaccionar de forma violenta e inmediata sin detonar. Interactuar violentamente con agua. Generar gases, vapores y humos tóxicos en cantidades suficientes para provocar daños a la salud o al medio ambiente cuando es mezclado con agua. Poseer, entre sus componentes, sustancias que por reacción liberen gases, vapores o humos tóxicos en cantidades suficientes para poner en riesgo la salud humana o el medio ambiente. Ser capaz de producir una reacción explosiva o detonante bajo la acción de un fuerte estímulo inicial o de calor en ambientes confinados. Capacidad de producir una reacción endotérmica (absorbe calor) o exotérmica (desprende calor) al ponerse en contacto con el aire, agua o cualquier sustancia o elemento.

- **Residuo tóxico.** Se entiende por residuo tóxico aquél que en virtud de su capacidad de provocar efectos biológicos indeseables o adversos puede causar daño a la salud humana, animal o vegetal y al medio ambiente.

Para este efecto se consideran tóxicos los residuos que se clasifican de acuerdo con los criterios de toxicidad con efectos agudos, retardados o crónicos y ecotóxicos, definidos a continuación, y aquellos que contienen una o más de las sustancias, elementos o compuestos que están presentes en la lista siguiente:

a) Dosis letal media oral para ratas, igual o menor a 50 mg / kg de peso corporal.
b) Dosis letal media dérmica para ratas, igual o menor a 100 mg / kg de peso corporal.
c) Concentración letal media inhalatoria para ratas igual o menor a 5 mg / lt.
d) Alto potencial de irritación ocular, respiratorio y cutáneo o capacidad corrosiva sobre tejidos vivos.
e) Susceptibilidad de bioacumulación y biomagnificación en los seres vivos y en las cadenas tróficas.
f) Carcinogenicidad, mutagenicidad y teratogenicidad.
g) Neurotoxicidad, inmunotoxicidad u otros efectos tóxicos retardados.
h) Toxicidad para organismos superiores y microorganismo terrestres y acuáticos.
i) Baja degradabilidad o capacidad de formación de productos intermediarios o finales de mayor toxicidad.
j) Otras alteraciones de las cadenas tróficas;
k) Otras que las autoridades competentes definan como criterios de riesgo de toxicidad humana o para el medio ambiente.

En nuestro estado se generan 10 mil toneladas mensuales de residuos peligrosos en los hospitales de la Secretaría de Salud de Michoacán (SSM); sin embargo, no existen rellenos sanitarios para los desechos sólidos urbanos que son enviados a tiraderos a cielo abierto (*Cambio de Michoacán,* diciembre 2005); se suma a lo anterior la clasificación inadecuada de los desechos, esto de acuerdo con la opinión de personal de la SSM y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat): "No existen en el estado rellenos sanitarios, lo cual impacta

notablemente en nuestro entorno debido a que los desechos que se encuentran en los tiraderos a cielo abierto se descomponen y al estar en contacto con la lluvia o factores climatológicos se genera un líquido que se convierte en un cóctel peligroso que si se escurre puede llegar afectar los mantos acuíferos, además de la emisión de gases y olores, así como la formación de fauna nociva como bichos, ratas y moscas que emigran provocando infecciones en la población",[3] en el mismo periódico se indica también que "los gobiernos estatal y municipal son los encargados del destino de los residuos especiales y sólidos contaminantes que son los desechos cotidianos, de acuerdo a la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente en el estado, es por ello que se trabaja en coordinación con ellos con el propósito de que se generen acciones que contribuyan al adecuado destino de estos residuos; sin embargo, se requiere de inversión para la creación de los rellenos sanitarios".

En el marco legal del estado de Michoacán y de acuerdo con el reglamento de la Ley de Equilibrio Ecológico, se contempla en los artículos del 42 al 60, el manejo de los residuos no peligrosos, su recolección, almacenamiento, transporte, alojamiento, recuperación y tratamiento, así como su disposición final y prohibiciones sobre los residuos. En el artículo 49 del reglamento de la ley ya mencionada, se manifiesta que los ayuntamientos serán los encargados de habilitar programas para la ciudadanía respecto a la separación, reuso y reciclaje; y en el artículo 50 se señala que se acatarán los criterios necesarios para la construcción de rellenos sanitarios que cumplan con la normas oficiales mexicanas para prevenir o evitar la contaminación del suelo, así como las enfermedades y la afectación en la esperanza de vida de la población.

En lo que respecta al material residual que generan las industrias como parte de su actividad productiva, éste requiere de un manejo especial que no dañe la salud de la población; un ejemplo es el de las hidrogenadoras de la ciudad de Morelia, cuyos contenidos de metales en los residuos sólidos forman parte de los

[3] © Copyright diciembre 2005 Cambio de Michoacán. Todos los derechos reservados.

materiales peligrosos; en este caso los ayuntamientos son los encargados de clasificar esos desechos; pero en esta ciudad los residuos se depositan en tiraderos municipales a cielo abierto, que alcanzan las zonas urbanas y que no contribuyen a conservar el medio ambiente.

1.1 Formulación del problema

¿De qué manera el manejo inadecuado de residuos sólidos tanto de origen urbano como de la industria, influye en la conservación del medio ambiente en la ciudad de Morelia, Michoacán?

Preguntas específicas:

¿De qué manera el incumplimiento de las políticas ambientales y la normatividad sobre el manejo de RS en Morelia, tiene efectos en la conservación del medio ambiente y el desarrollo económico?

¿De qué manera el manejo de RS es inadecuado para promover una gestión integral de éstos que contribuyan a reducir la contaminación y generar empleos?

1.2 Objetivos

Objetivo General

Evaluar la gestión de residuos sólidos incluyendo los de origen industrial, su influencia en el desarrollo económico, en la conservación del medio ambiente y su impacto en la ciudad de Morelia, Michoacán.

Objetivos específicos

1. Analizar las políticas ambientales sobre la gestión y manejo de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos y su impacto en el medio ambiente y el desarrollo económico.
2. Realizar el diagnóstico ambiental sobre residuos sólidos en la ciudad de Morelia que permita hacer un balance sobre la interacción entre el manejo

de residuos sólidos, el desarrollo económico local y su impacto en el ambiente.

3. Conocer si la gestión del tratamiento de los residuos sólidos incluyendo los industriales aplica la normatividad vigente y si tiene efecto en la conservación del medio ambiente y la generación de empleos en la ciudad de Morelia.
4. Proponer un modelo que atienda el marco normativo para una gestión integral y de tratamiento de residuos sólidos que contribuya a la conservación del medio ambiente y el desarrollo económico de la ciudad de Morelia.

Justificación de la investigación

La gestión es una política estratégica que sistemáticamente administra, orienta o conduce un quehacer y que técnicamente se concibe como el conjunto de operaciones que conducen a los recursos con que se cuenta, a lograr los propósitos o fines establecidos; armonizándolos para que operativamente puedan ejecutarse en el momento actual y permitan materializar los objetivos y propósitos para el futuro, garantizando una organización eficaz.

De acuerdo con Díaz Pineda[4] (1996), la gestión ambiental no debe concebirse como un trabajo encaminado exclusivamente a paliar la acumulación de residuos generados por la transformación y uso de los bienes naturales, sino como una labor orientada a una ganancia de valor ambiental. Este objetivo es fácilmente alcanzable en cierto tipo de actividades, como las agrícolas, ganaderas, forestales, de servicios o turísticas, cuyos productos pueden llegar a ser considerados sostenibles bajo ciertas condiciones.

En otros casos, como en las industrias químicas, metalúrgicas, y otras, el objetivo básico de la gestión estaría en aplicar tecnologías adecuadas para minimizar los

[4] Díaz Pineda, F. (Ed. 1996). Ecología y desarrollo. Editorial Complutense, Madrid. Revista Fuentes Estadísticas.

costos ambientales de la transformación de las materias primas, así como en el uso de los productos que se generan.

En la gestión la primera medida que se debe considerar siempre es: si es posible generar **menos residuos** o aprovecharlos en otros procesos de fabricación. Continuamente aparecen nuevas tecnologías que permiten llevar a cabo el proceso de fabricación con menor producción de residuos, lo que tiene la ventaja de que los costos se reducen porque se desperdicia menos materia prima y no hay que tratar tantos residuos. En la actualidad, en la mayor parte de los sectores industriales, se pretende reducir llamativamente la emisión de contaminantes y la generación de residuos, ahorrándose así mucho dinero. Pero al final de los procesos industriales siempre se generan más o menos residuos, por eso, en la gestión de los residuos tóxicos se busca tratarlos y almacenarlos de forma que no resulten peligrosos e incluso puedan ser aprovechados.

La inadecuada gestión de residuos sólidos industriales frente al crecimiento alarmante de los residuos sólidos urbanos, conlleva a una deficiente manipulación del tiradero municipal de Morelia; así el deficiente tratamiento y manejo de los residuos sólidos afecta no sólo a quienes los recolectan sino también a los que viven en la periferia del tiradero, pero también se ven afectados los mantos acuíferos que dotan de agua a la ciudad, especialmente la región poniente. En este sentido, la investigación de este trabajo contribuye al realizar un diagnóstico y proponer una gestión integral de tratamiento de los residuos sólidos, que permita un adecuado manejo y reciclaje de materiales susceptibles se someterse a revaloración para reinsertarse en el proceso productivo, disminuyendo así la contaminación y preservando el ecosistema en el ámbito de estudio.

1.3 Relación entre desarrollo económico y sustentabilidad

La relación entre desarrollo económico y sustentabilidad ambiental desde distintos enfoques, ha sido identificada en términos de medidas de bienestar. Mientras que crecimiento económico es un término cuantitativo (aumento del producto interno bruto PIB), en cambio desarrollo sustentable incorpora aspectos cualitativos y,

además una preocupación por los aspectos ambientales del desarrollo. De acuerdo con Salinas (1998) en su trabajo sobre desarrollo sustentable y ecología del paisaje pueden plantearse las siguientes relaciones entre estos conceptos, las cuales se detallan y presentan conforme al orden planteado por este autor. Para empezar se define a la sustentabilidad como desarrollo sin crecimiento o como perfeccionamiento cualitativo sin aumentos cuantitativos (Bifani, 1995). Para analizar la relación entre desarrollo económico y sustentabilidad, hay dos conceptos que en los últimos años algunos autores han tratado de contraponer, pero que reflejan el interés despertado en el mantenimiento de las condiciones óptimas para el sostenimiento de la vida en nuestro planeta. Estos conceptos son: desarrollo sustentable y ecodesarrollo.

Dentro de estos conceptos debe destacarse a dos renombrados académicos franceses L. J. Lebret y F. Perroux que promovieron una concepción diferente, planteando "que sólo se puede hablar de desarrollo si se satisfacen las necesidades fundamentales de la sociedad, incluyendo la educación, necesidades culturales, espirituales." Es decir, se referían al desarrollo incluyendo al hombre en todas sus dimensiones (citado en Casabianca F, 1992).

El concepto de desarrollo sustentable fue discutido en las reuniones preparatorias de la conferencia sobre el medio ambiente humano, celebrada en Estocolmo en 1972, y descrito, a lo largo de los años setenta por algunos autores como R. Dasmann, J. Milton y P. Freeman en su libro "Ecological Principles for Economic Development".

Según la definición de desarrollo sustentable planteada en el Informe Brundtland 1987, el crecimiento económico y el uso racional de los recursos naturales y el medio ambiente están estrechamente vinculados. La definición más extendida y conocida de Desarrollo Sustentable (DS) es la de la Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo (CMMAD, 1987): *“satisface las necesidades de las*

generaciones presentes sin comprometer la capacidad de que las generaciones futuras satisfagan las suyas propias".

Desde una perspectiva meramente ecológica, el desarrollo sustentable se percibe como la interrelación entre los sistemas económicos dinámicos y los sistemas ecológicos menos cambiantes, en la cual:

- La vida humana pueda continuar indefinidamente.
- Los seres humanos, como individuos, puedan desarrollarse.
- Los efectos de las actividades humanas se mantengan dentro de unos límites que no permitan la destrucción de la diversidad, complejidad y funcionamiento de los sistemas ecológicos soportes de la vida (Constanza, R. 1991).

Por tanto, el desarrollo para ser sostenible debe ser concebido como un proceso multidimensional e intertemporal en el cual la: equidad, competitividad y sustentabilidad, son soportados en principios éticos, culturales, socioeconómicos, ecológicos, institucionales, políticos y técnico-productivos. Diversos especialistas mencionan cuatro dimensiones del desarrollo sustentable: socioeconómica, institucional y política, productivo-tecnológica, y ecológica (Salinas Chávez, Eduardo; Middleton, John. 1998). Otros especialistas plantean que el desarrollo sustentable necesita cambios fundamentales en el paradigma del desarrollo dominante y señalan la importancia del aspecto distributivo, es decir, que sea privilegiada la equidad, además aceptan que lo que se debe fomentar es el desarrollo del hombre en su espacio y no sólo el del espacio (Dourojeanni, A. 1996; World Resources Institute; 1994).

En cuanto al ecodesarrollo, desde los años setenta, otros autores comenzaron a plantear que no se puede hablar de desarrollo de una sociedad si ésta no controla los equilibrios físicos y biológicos de su propio ambiente (Casabianca, F. 1970, y Sachs, I. 1980). Ecodesarrollo es un término utilizado por primera vez en 1973 por

Maurice Strong, para dar a entender una idea de desarrollo económico y social que toma en cuenta la variable ambiental.

En la idea y concepto del ecodesarrollo se plantea una modalidad de desarrollo diferente a las actuales, poniendo énfasis en los estilos y características propias que se deben tomar de acuerdo con los aspectos locales, tanto ecológicos como socioculturales (Prudkin, N. 1994). Esta concepción fue ampliamente desarrollada por I. Sachs y sus colaboradores promoviendo que las sociedades se organicen anteponiendo el uso racional de sus respectivos ecosistemas, adoptando tecnologías adecuadas para que el desarrollo se sustente en el esfuerzo propio y la recuperación de los valores tradicionales, asumiendo como elemento básico la autodeterminación (Bifani, P. 1995).

De lo que se trata entonces, es de lograr un crecimiento y eficiencia económica, garantizando la eficiencia y equidad social mediante la solución de las necesidades básicas de la población y sobre la base del funcionamiento estable y continuo y la eficiencia ecológica de los sistemas ambientales.

A pesar de las diferentes referencias teóricas, metodológicas y conceptuales en relación con la interpretaciones del concepto de desarrollo sostenible, señala (Mateo, J. 1997). Que con lo que debemos estar claros es que el desarrollo sostenible implica en sí mismo aceptar al medio ambiente como factor activo y estratégico de desarrollo y como elemento estructural de la sociedad, ya que proporciona las condiciones básicas y necesarias para la subsistencia de la humanidad.

El concepto de sustentabilidad en el uso y manejo de recursos fue desarrollado en Europa Central con la aparición del uso ordenado y permanente de los bosques desde el año 800 D.C., en respuesta al incremento de la escasez del recurso forestal y a los problemas ambientales. H. Daly en 1973 afirmaba que las

condiciones de sustentabilidad son aquellas que aseguran la existencia de la raza humana por un periodo lo más prolongado posible.

La sustentabilidad es función de las características naturales del sistema y de las presiones e intervenciones que sobre él se ejercen, reconociendo como improcedente el efecto irreversible de los sistemas naturales como consecuencia de las intervenciones del hombre a lo largo de la historia.

Según otros autores la sustentabilidad es el estado o calidad de la vida, en la cual las aspiraciones humanas son satisfechas manteniendo la integridad ecológica e involucra el tiempo. Esta definición, lleva implícito el hecho de que nuestras acciones actuales deben permitir la interacción con el medio ambiente y que las aspiraciones humanas se mantengan por mucho tiempo (Mooney, F. 1993).

El concepto de sustentabilidad planteado en la Declaración de Río de 1992, incluyó tres objetivos básicos a cumplir:

Ecológicos. Que representan el estado físico de los ecosistemas, que mantengan sus características principales, esenciales para la supervivencia de la humanidad en el largo plazo.

Económicos. Que promuevan una economía productiva, que proporcione ingresos suficientes para garantizar la continuidad en el manejo sostenible de los recursos.

Sociales. Que garanticen una distribución equitativa tanto de los beneficios como de los costos en los grupos socioeconómicos.

Pero en la actualidad se observa que deberemos agregar otros que son igualmente importantes:
Cultural. Las soluciones propuestas deben ser culturalmente aceptables.

Espacial o territorial. Se deben buscar nuevos equilibrios espaciales considerando conjuntamente la planificación socio-económica y el uso de los recursos (Sachs, I. 1992 y 1994).

La sustentabilidad ambiental depende de los sistemas de asignación de derechos de propiedad y tenencia de los incentivos económicos y sociales, del manejo de la economía y de los recursos, del rol del Estado, empresas, organizaciones y comunidades de distinto tipo, así como de las personas y, en general, de todos los actores sociales (Urías Homero 1999).[5]

Los procesos de desarrollo afectan la calidad del medio ambiente como la contaminación del agua y del aire, ya que disminuyen la capacidad de los ecosistemas para entregar a la comunidad bienes y servicios. Las políticas económicas afectan a los recursos naturales, el avance tecnológico dinamiza las economías y la base del desarrollo sustentable la constituyen la estructura de incentivos, legislación, gestión y organización de actividades productivas que conduzcan a bien común.

De acuerdo con Pipitone Ugo[6] (1996) en el tema de recursos energéticos, gestión racional del agua, de residuos sólidos (RS) y minerales, se conocen efectos negativos de la contaminación como resultado de procesos productivos o políticas inadecuadas sobre tratamiento y eliminación de desechos. Por lo cual, en nuestro caso de estudio Morelia Michoacán, a través del presente estudio se destaca la necesidad de implementar modelos de gestión y manejo de residuos sólidos urbanos industriales, con base en el diagnóstico ambiental que se ha realizado y que muestra los efectos nocivos por el manejo inadecuado de residuos.

Latinoamérica y el Caribe se han preocupado por cuidar el medio ambiente y el desarrollo, con ayuda del Banco Interamericano de Desarrollo y el programa de las

[5] Urías, Homero. "Economía y desarrollo: El debate en democracia". Revista comercio exterior. Marzo 1999.

[6] Pipitone, Ugo. "Crecimiento y distribución del ingreso en América latina". Un nudo irresuelto". Revista comercio exterior. Julio de 1996

Naciones Unidas para el Desarrollo, se creó la Comisión de Desarrollo y Medio Ambiente de América Latina, y son ellos quienes sientan las bases de las estrategias para un desarrollo sustentable, en donde las políticas ambientales y la gestión de residuos son elementos de desarrollo.

De acuerdo con el informe de CEPAL[7] (1998), la relación entre las políticas económicas y el medio ambiente se manifiesta a través de: la disponibilidad de un recurso, beneficios del recurso, distribución de actividades económicas y sociales, asignación y uso de tierra, ventajas del comercio internacional, redistribución del problema ambiental, eficacia de instrumentos económicos y ambientales, disponibilidad de recursos internos, incentivos para invertir y reinvertir en un recurso (la mayoría de los enfoques conciben los recursos naturales y ambientales como bienes de consumo y no de inversión).

El desarrollo sustentable integra tres tipos de objetivos (enfoque triangular): económicos, ambientales y sociales, según los economistas del Banco Mundial (Munasinghe 1993,1995 y Serageldin (1996)).

El crecimiento económico puede contribuir al desarrollo sustentable siempre que las aspiraciones de bienestar se logren y para ello, el crecimiento económico debe generar un alto valor social sin deteriorar la base física de la economía. Lo que significa que debe preocuparnos el crecimiento con calidad ambiental, por ello juega un papel importante la legislación ambiental y las políticas gubernamentales orientadas a involucrar a ambos.

Las políticas ambientales tienen como objetivo la disminución de tasa de uso de recursos ambientales, la incorporación de la dimensión ambiental en la económica, la planificación a través de programas de ajuste estructural, programas de inversión, gasto público, políticas de educación y comunicación social, que provoquen el desarrollo económico, como la gestión integral de

[7] Informe CEPAL. "Distribución del ingreso, pobreza y gasto social en América latina". Presentación en la primera Conferencia de las Américas, Marzo 6 de 1998.

residuos sólidos. En esta investigación aplicaremos las políticas ambientales para contribuir al desarrollo y reducción de la contaminación ambiental.

Hay una correlación entre los efectos ambientales y económicos, ya que existe escasez progresiva de recursos naturales. Los recursos naturales se explotan como bienes de consumo y no de inversión; por tanto, debe darse un equilibrio entre todas las formas de capital que forman el desarrollo económico y social.[8]

HIPÓTESIS GENERAL

Un modelo de gestión integral de residuos sólidos influirá de manera positiva en la conservación del medio ambiente asimismo en el desarrollo económico, por la generación de empleos aplicados a la gestión de los residuos sólidos en Morelia, Michoacán.

HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

1. Un marco de políticas ambientales aplicado a la gestión integral de residuos sólidos impactará favorablemente al ambiente y al desarrollo económico de la región de Morelia, Michoacán.
2. El diagnóstico sobre el manejo de los residuos sólidos en la ciudad de Morelia, arroja la inexistencia de un modelo que garantice el manejo integral de los residuos sólidos desde su generación hasta su confinamiento y el desaprovechamiento de áreas de oportunidad para generar empleos.
3. El establecimiento de un modelo de gestión integral de residuos sólidos que cumpla con lo que establecen las políticas ambientales, contribuirá a reducir la contaminación ambiental y permite aprovechar las áreas de oportunidad para promover el desarrollo local.
4. Un modelo de gestión integral favorecerá la recuperación de materiales valiosos mediante el reciclaje con la consecuente creación de pequeñas y

[8] Castaingts, Juan: "Crecimiento y distribución del ingreso en una economía pequeña y abierta. Revista Comercio Exterior. Junio 1998. Fuente: Enciclopedia de México: "Los Municipios de México, Michoacán, (2000)

medianas empresas (pymes), que impactarán favorablemente a la generación de empleo en la rama de reciclaje de residuos con finalidad de insertarse en el proceso productivo, y por ende contribuirá al desarrollo económico de Morelia

CAPITULO II CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA DE ESTUDIO

2.1. Antecedentes del problema de estudio: El caso del manejo de residuos sólidos industriales en Morelia, Michoacán, México.

En México no existen sistemas de monitoreo permanente sobre la cantidad y la composición de los residuos sólidos urbanos. Los datos sobre la generación y el contenido de los residuos sólidos proceden de investigaciones realizadas en zonas urbanas, por lo que el desconocimiento de estos parámetros para zonas rurales es aún mayor (Castaingts, J. 1998). Por ello el conocimiento sobre la composición de los Residuos Sólidos (RS) y de las fuentes que los generan, es importante para la toma de decisiones que conduzcan a una gestión adecuada de éstos, por ello es necesario realizar investigaciones como ésta.

La creciente demanda de la población por bienes y servicios ocasiona que las comunidades o municipios enfrenten serios problemas para una adecuada gestión de los residuos sólidos de toda índole, provocando sistemas de aseo municipal deficientes, tanto para recolectar como para separar, tratar o disponer; lo anterior provoca que se acuda a organizaciones mutualistas o privadas para apoyar en el sistema de recolección, como es el caso Morelia, México (Departamento de aseo público H. Ayuntamiento Morelia, 2005). El deficiente manejo o gestión de los residuos sólidos repercute en una disminución de la calidad de vida de los habitantes que residen en la periferia del tiradero municipal (zona poniente de la ciudad de Morelia), y en un creciente impacto ambiental por la emisión de gases, humos y lixiviados a los sistemas de agua subterránea y al suelo (Buenrostro 2001). En particular los sustratos son vías de infiltración para los lixiviados, que son líquidos emitidos por la descomposición de los residuos urbanos e industriales hacia los mantos acuíferos, lo que ocasiona diferentes procesos de degradación como el cambio en el uso del suelo, así como contaminación del agua de consumo humano que dota a la región poniente de la ciudad y la afectación del paisaje que

también es otra forma de contaminar, lo que se valora cualitativamente por la imagen que ofrece.

En la última década se han construido rellenos sanitarios en las ciudades con mayor densidad de habitantes en Michoacán, como en el caso de Morelia. Sin embargo, estos rellenos poco han contribuido a revertir el problema ambiental, pues la ubicación de los mismos y su funcionamiento no cumplen con las normas ambientales vigentes en la legislación según el diagnóstico de la Agenda XXI del municipio de Morelia 2003.

En virtud de la importancia que tiene contribuir a la disminución del impacto ambiental y social que ocasiona el manejo inadecuado y la disposición actual de los residuos sólidos en Morelia, se realizó esta investigación cuyos objetivos específicos fueron realizar un diagnóstico de la gestión de los residuos sólidos urbanos industriales, caracterizarlos y cuantificarlos, ubicar los sitios de depósito final que se encuentran confinados en el tiradero municipal a cielo abierto y determinar cómo las políticas ambientales favorecen e impactan el desarrollo económico mediante una gestión adecuada de los mismos. Partiendo de la premisa de que el mejor residuo es el que no se produce, se llega lógicamente a entender que la prevención debe ser el objetivo prioritario, pero no todos los residuos que se generan pueden ser fácilmente evitados, por ello, la reutilización, el reciclaje y la disposición final cobran relevante importancia.

2.2. Descripción del área de estudio

El área de estudio para este caso es la ciudad de Morelia, capital del estado de Michoacán y el municipio más grande de los 113 con que cuenta la entidad; aquí se encuentra la mayor densidad de población, con índices de marginación menor que el resto de los municipios; Morelia se encuentra clasificada dentro de la categoría 7 de acuerdo con el INEGI (2002); además este lugar presenta, entre otras cosas, un crecimiento constante, derivado de la posibilidad de permitir

mayores oportunidades a la población. Sin embargo, el crecimiento poblacional ocasiona la marginación de diversos grupos de migrantes, situación social que impacta, entre otros aspectos, a nivel ambiental, especialmente en la zona poniente, donde la mancha urbana ya alcanzó la periferia del tiradero municipal.

A continuación se muestran características de Michoacán contenidos en la Enciclopedia de México relativo a los municipios (2000):

El estado de Michoacán se sitúa hacia la porción centro-oeste de la República Mexicana, entre las coordenadas 20º23'27" y 17º53'50" de latitud norte y entre 100º03'32" y 103º44'49" de longitud oeste del meridiano de Greenwich. Limita al norte con los estados de Jalisco y Guanajuato, al noroeste con el estado de Querétaro, al este con los estados de México y Guerrero, al oeste con el Océano Pacífico y los estados de Colima y Jalisco, al sur con el Océano Pacífico y el estado de Guerrero.

2.2.1 Extensión

Por su extensión territorial ocupa el décimo sexto lugar nacional, con una superficie de 58,836.95 kilómetros cuadrados, que representa el 3.04 % de la extensión del territorio nacional. La entidad cuenta con 213 km. de litoral y 1,490 km^2 de aguas marítimas.

2.2.2 Orografía

Al estado de Michoacán lo conforman dos grandes regiones montañosas o provincias fisiográficas, que son: la Sierra Madre del Sur y el Sistema Volcánico Transversal y Valles Intermontañosos (Cordillera Neovolcánica o Tarasco - Náhuatl).

La Sierra Madre del Sur cruza al estado en aproximadamente 200 kilómetros en la zona suroeste (entre los municipios de Chinicuila y Arteaga). Se le considera como

la continuación de la Sierra Madre Occidental y de otras Sierras de América del Norte (Sierra Nevada, Montañas Rocallosas). Presenta una dirección de noroeste a sureste, extendiéndose a lo largo de la costa del océano Pacífico y muy próximo a él. Tiene una anchura de casi 100 km., una altitud más o menos constante en sus partes altas de más de 2,900 m. y una superficie de 13,126.5 km2.

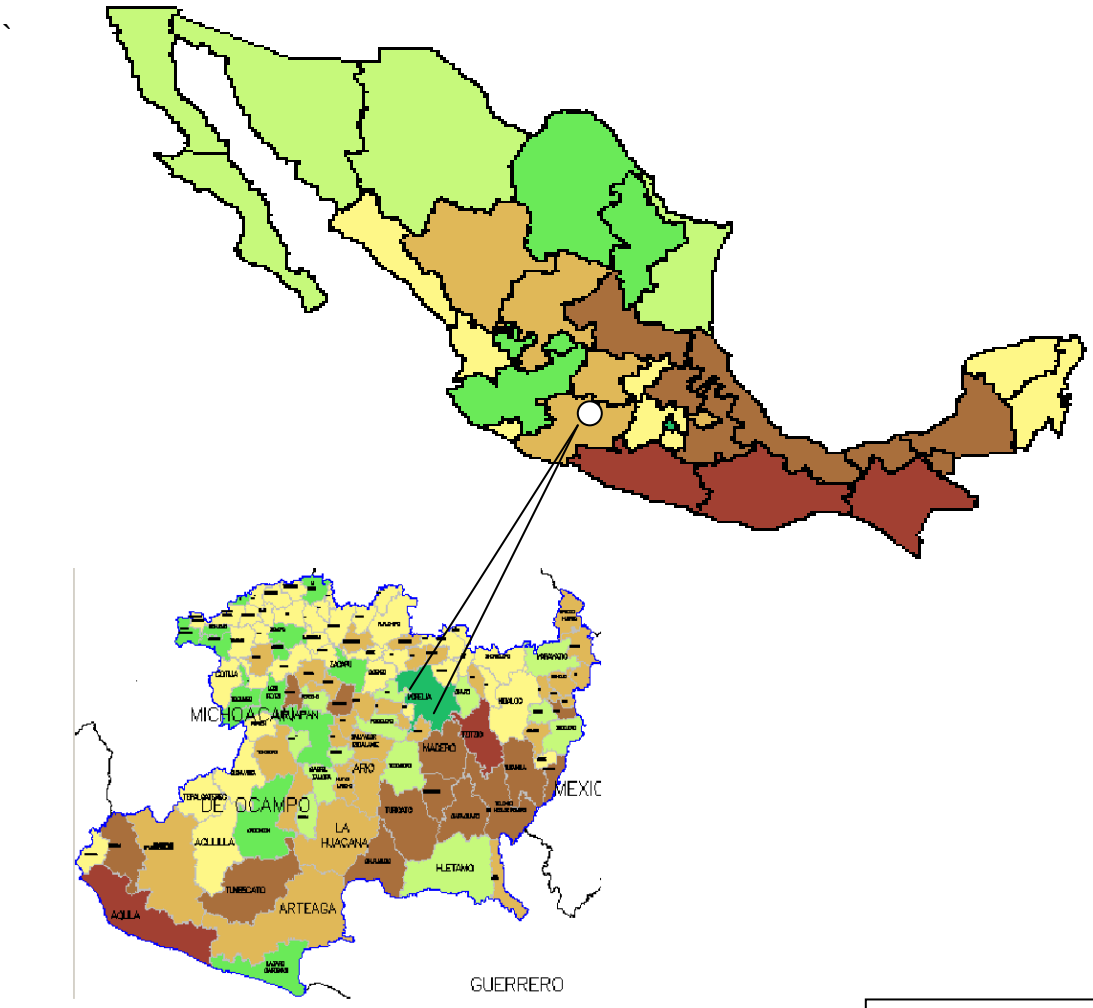
La mayor prominencia en esta Sierra es el Cerro de las Canoas que tiene 2,985 m. de altitud y se localiza a 7 km. al noroeste de la población de Coalcomán, en el municipio de este mismo nombre. Otra es el Cerro Cantador con 2,436 m. de altura, localizado a 35 km., al suroeste de Aguililla, también en el municipio de Coalcomán.

La otra región montañosa del Estado la constituye el Sistema Volcánico Transversal (o Cordillera Neovolcánica), se localiza al sur de la altiplanicie mexicana y se formó como consecuencia de la aparición de numerosos volcanes. Este sistema tiene una longitud de 300 km. y una anchura aproximada de 130 km. La mayor parte del mismo se sitúa entre el paralelo 19º y 20º de latitud norte y presenta líneas estructurales que siguen una dirección noroeste sureste. En este Sistema hay una región orográfica que queda representada por la Sierra de Tancítaro, que se conecta en el noroeste con la de Peribán y se enlaza con las Sierras de San Ángel y Tarecuaro, y por el este con las de Paracho y Carapan (en esta zona se ubica la Meseta Tarasca donde se localiza el Volcán Paricutín).

En la parte este del Sistema, está la Sierra Mil Cumbres (Otzumatlán, la zona silvícola más importante del Estado) que es la continuación de la Sierra de Acuitzio. Más al este se localizan las Sierras de San Andrés, (región conocida también como Los Azufres, cerca de Ciudad Hidalgo), Maravatío, Tlalpujahua, Angangueo y Zitácuaro. Las elevaciones orográficas más notables en esta región, son: el Tancítaro (3,857 m. en el municipio de Tancítaro); Patambán (3,525 m. en el municipio de Tangancícuaro); Cerro de Quinceo (2,750 m. en el municipio de

Morelia); el Tzirate (3,300 m. en el municipio de Quiroga) y el Volcán de San Andrés (3,605 m. en el municipio de Ciudad Hidalgo).[9]

1 REPÙBLICA MEXICANA, MICHOACÁN, MUNICIPIO DE MORELIA



Región de estudio Morelia, Michoacán, México ○

1.1 FUENTE: INEGI 2005

[9] Enciclopedia de México: "Los municipios de México, Michoacán", 2000.

Como ya se mencionó, Morelia, la región de estudio, es la capital del estado de Michoacán, y el municipio más densamente poblado del estado, debido a la migración que se da de manera continua por considerarse un lugar que ofrece mayores oportunidades a la población de otros municipios del estado y de otras entidades del país, lo anterior contribuye a que se de un crecimiento anárquico y desproporcionado que agudiza el impacto ambiental en la capital Michoacana. Morelia deriva su nombre de Morelos. El 12 de septiembre de 1828, siendo José Salgado el Gobernador de Michoacán y Joaquín Tomás Madero diputado, la Legislatura del Estado cambió el nombre de Valladolid por el de Morelia, en honor de Don José María Morelos y Pavón, héroe de la Independencia, que nació el 30 de Septiembre de 1765 en la capital de Michoacán.

Según la Real Cédula otorgada en Zaragoza, España, por el Emperador Carlos V, el escudo de Valladolid está "hecho en tres partes y en cada una de ellas una persona real coronada, vestida de púrpura en campo de oro, con su cetro en las manos y por timbre y divisa una corona de oro encima de dicho escudo, y en partes, y con algunos trascoles a manera de piedras azules, encarnadas y verdes, y por la orla unos follajes de negro y oro con sus trascoles y dependencias, o como la merced fuese...". Se afirma que las tres personas coronadas representan a Carlos V, a su hermano Maximiliano y a su hijo Felipe ll, cuya memoria quiso conservar el Emperador.

Reseña Histórica

Período prehispánico**:** En el siglo VII de nuestra era, se desarrollaron asentamientos humanos en el valle de Guayangareo, vinculados con la cultura teotihuacana; posteriormente, de los siglos XII al XVI, se establecieron los pirindas o matlatzincas, con el consentimiento de los gobernantes tarascos de Tzintzuntzan.

Siglo XVI: Este siglo se caracterizó por las pugnas entre el obispo Vasco de Quiroga y el virrey Antonio de Mendoza, ya que mientras el primero se empeñó en establecer la sede obispal en Pátzcuaro, el segundo, apoyado en los

encomenderos, luchó por la fundación y los privilegios de Valladolid, que fue fundada en 1541. La disputa se prolongó aproximadamente 40 años.

Siglo XVII: Se inició el progreso material de Valladolid. En ese siglo se empezó la gestión para edificar la catedral y comenzaron las construcciones del acueducto y de otras obras de relevancia.

Siglo XVIII: Siglo en que nacieron varios personajes protagonistas de la Independencia, como José María Morelos y Pavón, Josefa Ortiz de Domínguez, Agustín de Iturbide Arámburu, José María Anzorena, Vicente Santa María y José Mariano Michelena, entre otros. Don Miguel Hidalgo y Costilla fue catedrático del Colegio de San Nicolás Obispo y Don José María Morelos y Pavón se ordenó sacerdote.

Siglo XIX: Valladolid jugó un importante papel dentro del proceso de Independencia. Sustituyendo el nombre de Valladolid por el de Morelia, en honor de José María Morelos y Pavón que nació en esta ciudad el 30 de septiembre de l765.

Siglo XX: Morelia continúa como escenario de acontecimientos que han influido en la historia de Michoacán y del país.

Morelia es la capital del estado de Michoacán que ha tenido un gran crecimiento poblacional debido a la emigración de los habitantes de diferentes regiones no sólo del estado sino de otras regiones del país, se ha convertido en una zona metropolitana, con niveles de marginación menores que otros municipios del estado y cuyas características son las siguientes:

2.2.3 Ámbito del Centro de Población

Los límites del centro de población de Morelia, cuyos lineamientos atienden a las a características físicas del territorio que circunda la ciudad a nivel microregional y los criterios de uso actual, uso potencial, requerimientos en materia de suelo, equipamiento e infraestructura urbana; permite determinar el polígono que

constituye el Centro de Población de Morelia (Plan de Desarrollo municipio de Morelia 2004). Este límite se determinó entre los municipios de Morelia y Tarímbaro, las cuencas de los ríos Grande y Chiquito, así como de rasgos topográficos de las cumbres de los cerros y volcanes circundantes de la ciudad como: El Quinceo, el Punhuato, La Loma Alta, La Mina, Cerro Verde, Cerro Azul, Cerro Alto y Cerro Aparicio.

El territorio que constituye el centro de población ocupa la parte central del municipio de Morelia, el incremento en superficie, del centro de población, se debe entre otros factores a la de proteger y preservar las fuentes de abastecimiento y las zonas de recarga de agua de la ciudad de Morelia.

Antecedentes urbanos de la ciudad de Morelia

A partir de la década de 1930 se rompe el equilibrio demográfico que había mantenido la ciudad y sus servicios. De un censo de 39,916 habitantes; 20 años después empiezan a surgir nuevas colonias y fraccionamientos de tipos popular y residencial para satisfacer las necesidades de una población ya de 64,979 habitantes; de 1960 a 1980 la ciudad experimenta un crecimiento acelerado alcanzando 257,209 habitantes; Para 1990 ya arroja un censo de 428,486 habitantes con una tasa de crecimiento muy superior a las registradas en las décadas anteriores; esta explosión demográfica ha hecho que la ciudad crezca hacia los cuatro puntos cardinales. Este crecimiento ha sido anárquico, pues los nuevos fraccionamientos se han formado sin una planeación equilibrada de servicios, comercios, escuelas y otros servicios. De 1980 a 2002 el área urbana creció en su superficie cinco veces alcanzando 10,919 hectáreas; sin embargo, la población sólo se incrementó tres veces al pasar de 257,209 hab. en 1980 a 647,878 hab. en 2002, según la Secretaría de Gobernación.[10]

[10] Fuente: Secretaría de Gobernación. Los Municipios de Michoacán, México D.F.2002

Medio Físico

Clima

En el municipio de Morelia predomina el clima del subtipo templado de humedad media, con régimen de lluvias en verano de 700 a 1,000 milímetros de precipitación anual y lluvias invernales máximas de 5 milímetros anuales promedio. La temperatura media anual es de 14 a 18° C. Los vientos predominantes provienen del suroeste y del noreste, con variables en julio, agosto y octubre con intensidad de 2 a 14.5 km por hora (2002).

Topografía

En el ámbito de centro de población el área urbana de Morelia se localiza en el valle Morelia Queréndaro, rodeada por montañas como los cerros del Punhuato, San Andrés, El Quinceo y La Loma de Santa María; las pendientes varían incluso dentro del área urbana hasta más del 30% como en las colonias Obrera, La Loma, Lomas del Punhuato, entre otros.

La expansión urbana al norponiente de la ciudad ha crecido enormemente, al sur donde la loma de Santa María ha sido rebasada por la mancha urbana. Las zonas poniente y suroeste, rumbo a las comunidades de Capula y Tiripetío, presentan condiciones topográficas favorables para el crecimiento de la ciudad.

Uso actual del suelo

El uso actual del suelo en el territorio del centro de población de Morelia es predominantemente pecuario con el 52.27 % del total, le siguen en importancia el uso forestal con el 17.57%, el uso agrícola con el 14.54%, los usos del suelo urbano y suburbano que representan el 12.62% y finalmente los cuerpos de agua que abarcan el 3.00%.

2.2.4 Medio ambiente

Agua

El Municipio de Morelia pertenece a la región hidrográfica conocida como Lerma-Santiago y forma parte de la cuenca del lago de Cuitzeo. Las principales corrientes fluviales son el río Grande y Chiquito. Las precipitaciones anuales fluctúan entre los 700 y los 1,000 milímetros[11] (1999).

El suministro de agua a la ciudad de Morelia se realiza principalmente por medio de 87 pozos profundos, tres manantiales: (La Higuera, El Salto, San Miguel) y dos fuentes superficiales: (La Mintzita y la presa de Cointzio), dando una producción total de 3,146 L.P.S (lt/seg).

Información básica sobre los servicios de agua potable en la ciudad de Morelia[12] (OOAPAS, 2003)

La cobertura del servicio de agua potable, estimada a partir de los datos del Censo del 2000, fue de 93.7 %, esto quiere decir que 117,442 de las viviendas registradas cuentan con agua entubada en ámbito de vivienda (predio o vivienda). De acuerdo con los datos del Organismo Operador en Morelia, el sector doméstico es el mayor consumidor del líquido en Morelia con 83%, seguido por el comercial con 7%, el mixto con 6%, el industrial con un 3% y el de servicios públicos con el 1%.

En la tabla siguiente se muestra el porcentaje de participación de estas fuentes en el suministro de agua que dotan a la ciudad de Morelia , información obtenida del OOAPAS (2003):

[11] Fuente: Enciclopedia de los Municipios de México (1999)
[12] Fuente: "Estudios de diagnóstico y plantación integral del Sistema de Agua y Saneamiento en el municipio de Morelia" informe final diciembre 2003. OOAPAS

Tabla 2.1 Fuentes de abastecimiento de agua para la ciudad de Morelia

Fuente de abastecimiento	**Gasto medio extraído en l.p.s**	**Volumen Hm^3/Año**	**% de la producción total**
Subterránea			
Pozos profundos	1 080.68	34.04	34.34
Manantial San Miguel	131.23	4.14	4.17
Manantial El Salto	17.77	0.56	0.56
Manantial la Higuera	41.04	1.29	1.30
Suma Subterránea	**1 207.72**	**40.07**	**40.38**
Superficial			
La Mintzita	1 041.11	32.83	33.09
Cointzio	834.87	26.33	26.53
Suma Superficial	**1 875.98**	**59.16**	**59.62**
Total	**3 146.70**	**99.23**	**100.00**

Fuente: Subdirección de Producción OOAPAS.2003 Q=Gasto. l/s= litros por segundo.

Contaminación del agua

Las principales corrientes fluviales de Morelia son los ríos Chiquito y Grande, en donde se vierten las aguas residuales de la ciudad, prácticamente sin ningún tratamiento.

La presa de Cointzio es el área de mayor importancia para el abastecimiento de agua a la ciudad de Morelia. Su capacidad de almacenamiento se encuentra en grave peligro debido al asolvamiento provocado principalmente por la deforestación de las partes altas y medias de la cuenca; existen también en la periferia del vaso ladrilleras que agravan estos problemas.

Actualmente se encuentra en operación la planta de tratamiento N° 1 de la ciudad, por parte del Gobierno y el OOAPAS, la cual se localiza en la zona nororiente de la ciudad, por la población de Atapaneo.

Suelo y Geología

El aspecto geológico es importante en los estudios urbanos, principalmente para el análisis de aptitud territorial, ya que de él se infieren las áreas factibles para el crecimiento urbano y, en su caso, las recomendaciones para prever o aminorar los riesgos. El subsuelo en el que se asienta la ciudad de Morelia, al pertenecer al eje neovolcánico, se compone preponderantemente de rocas de origen ígneo, para el territorio sobre el que se encuentra en la actualidad este centro de población (115 km^2 aproximadamente), como para el área que incluye la zona circundante a la ciudad (área del plano denominado Carta Urbana). Subsuelo de la ciudad de Morelia y áreas circundantes (480 km^2)

Tabla 2.2 Subsuelo de la ciudad de Morelia en el 2003.

Toba Riolítica	(Tr)	27.0%
Basalto	(B)	26.5%
Andesita	(An)	22.5%
Aluvión	(Al)	11.0%
Ígnea Extrusiva Ácida	(Lgea)	10.5%
Arenisca	(Ar)	2.5%

Fuente: Estimaciones del IMDUM con base en información de cartas temáticas INEGI, 2003

Edafología

En cuanto al aspecto edafológico, o suelo; es decir, la capa superficial del terreno de Morelia, de manera similar al análisis geológico, se presentan a continuación datos del suelo donde se asienta la ciudad, con su área circundante:

Tabla 2.3 Suelo de la ciudad de Morelia en el 2003 (115 km^2)

Vertisol Pélico	(Vp)	49.0%
Feozem Háplico	(Hh)	24.0%
Luvisol Crómico	(Lc)	22.0%
Ranker	(U)	3.0%
Litosol	(L)	2.0%

Tabla 2.4 Suelo de la ciudad de Morelia y áreas circundantes (480 km^2)

Vertisol Pélico	(Vp)	28.0%
Luvisol Crómico	(Lc)	23.0%
Acrisol Órtico	(Ao)	16.0%
Feozem Háplico	(Hh)	12.0%
Andosol Húmico	(Th)	9.0%
Ranker	(U)	6.0%
Andosol Mólico	(Tm)	3.5%
Litosol	(L)	2.5%

Fuente: Estimaciones del IMDUM con base en información de cartas temáticas del INEGI.

Contaminación del suelo

La desertificación constituye una amenaza para las tierras que fueron fértiles y productivas, mismas que mediante diversos procesos se deterioran en distinto grado por la eliminación de la cubierta vegetal.

La poca vegetación provoca que en los largos períodos de sequías el sol reseque y caliente la superficie, la cual queda expuesta a la erosión que arrastra los nutrientes y produce un deterioro estructural en el área, manifestándose en forma de cárcavas.

Otros factores, no de menor importancia, son la salinización de las tierras por el uso de agroquímicos y su contaminación por el empleo de pesticidas. El tiradero a cielo abierto de desechos sólidos que da servicio a Morelia se encuentra en una zona que por las condiciones geológicas y topográficas puede traer como consecuencia la contaminación del suelo y el agua subterránea de la porción oeste de la ciudad.[13]

En la ciudad de Morelia se generan diariamente 800 toneladas (*departamento de aseo Publico, H. Ayuntamiento Morelia 2004*) de basura aproximadamente.

[13] Fuente: Dirección de protección al medio ambiente. Agenda 21 del Municipio de Morelia. 2003. H. Ayuntamiento de Morelia

Tabla 2.5 Tipología de la basura en Morelia

Material	Porcentaje %	Urbano Doméstico %	Industrial %
Materia Orgánica	59.51	97.50	2.5
Papel Cartón	14.17	14. 17	recicladoras
Plásticos	10.00	10.00	recicladoras
Otros materiales	9.54	9.54	0.5
Vidrio	4.34	4.34	recicladoras
Metales	2.44	2.44	recicladoras
Totales	100.00		

[1] Fuente: Municipio de Morelia. 2003. H. Ayuntamiento de Morelia

La basura generada en el área urbana del municipio se deposita en un terreno de 189 hectáreas, ubicado a 12 Km. al poniente de la ciudad, el cual no cumple con los requerimientos para un depósito de esa naturaleza ocasionando daños al entorno y a la salud pública por:

1.- Infiltración de lixiviados
2.- Dispersión de partículas y basura
3.- Contaminación de la atmósfera debido a incendios en la época de estiaje
4.- Proliferación de fauna nociva
5.- Producción de gases de fermentación.

La falta de educación ambiental y las deficiencias en la recolección y tratamiento de la basura han repercutido en el deterioro del medio ambiente, el cual se puede contrarrestar al reducir, reutilizar y reciclar la basura.

En el municipio de Morelia aún existe un gran volumen de residuos peligrosos biológico infecciosos generados por las instituciones de salud, cuyos residuos son transportados al tiradero municipal, con los graves riesgos de contaminación para el medio ambiente y las personas.[14]

La Calidad del Aire

[14] Fuente: Dirección de Protección al medio ambiente. Agenda 21 del Municipio de Morelia.2003Secretaría de Gobernación. Municipios de Michoacán. México, D.F. 2002

Tabla 2.6 Índices de calidad del aire

Índice	Calidad del aire
0 a 50 Buena	Situación muy favorable para la realización de todo tipo de actividad física.
51 a 100 Satisfactoria	Situación favorable para la realización de todo tipo de actividad física.
101 a 200 No Satisfactoria	Aumento de molestias en personas sensibles.
201 a 300 Mala	Aumento de molestias e intolerancia relativa al ejercicio en personas con padecimientos respiratorios y cardiovasculares. Aparición de ligeras molestias en la población en general.
301 a 500 Muy Mala	Aparición de diversos síntomas e intolerancia al ejercicio en la población sana.

Fuente: Dirección de Protección al medio ambiente. Agenda 21 del Municipio de Morelia.2003

Tabla 2.7 Resultados del Monitoreo obtenido:

Parámetro	4 de mayo	5 de mayo	6 de mayo	7 de mayo	Calidad
Bióxido de azufre	01	02	02	1.5	Buena
Ozono	58	41	52	42	Buena
Partículas suspendidas totales	68	53	60	59	Satisfactoria

Fuente: Dirección de Protección al medio ambiente. Agenda 21 del Municipio de Morelia.2003

2.2.5 El cambio de uso de suelo

La ciudad de Morelia experimentó un crecimiento importante entre 1975 y 1990, de tener 790 hectáreas pasó a 3,368 hectáreas, con un incremento de superficie del 197 por ciento y la población estimada del municipio en el año 2000 fue de 1’531,261 habitantes y un área urbana estimada de 19,242 hectáreas. En 1960 el 40.5 por ciento de la ciudad de Morelia se encontraba sobre la planicie aluvial, en 1990 el porcentaje era del 46 y el crecimiento de la ciudad hacia la planicie tenía consecuencias en la pérdida de suelos con alta capacidad para la agricultura. Este

patrón de crecimiento de las zonas urbanas sobre terreno agrícola se presenta en la mayoría de las ciudades de México (SEDESOL, 1992).

Hoy día, el crecimiento de la traza urbana incluye la invasión de terrenos importantes en la infiltración de agua de tipo pluvial hacia los mantos acuíferos subterráneos. Esto tiene serias implicaciones porque se pierde hasta el 80 por ciento o más de infiltración de agua hacia el subsuelo debido a obra civil propia de urbanismo. Los cambios en la estructura de la población implican que las tasas de crecimiento medio anual del número de viviendas sean alrededor del 30 por ciento superiores a las tasas de crecimiento medio anual de la población. Tendencia que se ha aumentado entre 1990 y 1995. Esto significa que la demanda de suelo para usos habitacionales es mayor que la que se esperaría en términos del crecimiento de la población, y obedece al crecimiento en el ritmo de formación de nuevos hogares y la reducción del número promedio de habitantes por vivienda (Duhau, E.1998).

2.2.6 Áreas verdes

La ciudad de Morelia cuenta con una superficie total de 1’341,582 metros cuadrados de áreas verdes de diversa naturaleza, las más extensas corresponden a los bosques Cuauhtémoc y Lázaro Cárdenas, siguiendo en importancia las de los márgenes de los ríos y arroyos, así como bulevares:

Tabla 2.8 Superficies de áreas verdes de acuerdo con su naturaleza:

NATURALEZA	SUPERFICIE EN METROS CUADRADOS	PORCENTAJE (%)
Plaza	23,400	1.74
Jardín	68,482	5.10
Camellón	516,375	38.50
Área verde	227,755	16.98
Bosque	480,295	35.80
Boulevard	25,275	1.88
Total	**1´341,582**	**100**

Fuente: Dirección de Parques y Jardines, 2000, H. Ayuntamiento de Morelia, Michoacán, México

2.2.6.1 Residuos sólidos Industriales

Cada entidad federativa tiene sus propias particularidades, tanto en lo que respecta a los tipos de fuentes generadoras y residuos peligrosos generados, como a la vulnerabilidad de sus poblaciones y ecosistemas a los posibles efectos adversos derivados del manejo inadecuado de dichos residuos. El Estado de Michoacán se encuentra entre las entidades federativas menos industrializadas; en este contexto Morelia, la región de estudio, contribuye de manera significativa a la creación de empleos y a la generación del Producto Interno Bruto (PIB) de la entidad, mediante la industria química, de servicios y de la construcción. Tal actividad, aunada a su densidad poblacional y extensa red de servicios de toda índole, hace de esta región una de las que contribuyen mayormente a la generación de residuos peligrosos en el estado.

Las empresas que constituyen tanto la planta industrial como la de servicios y que son generadoras de residuos peligrosos, tienen ante sí la oportunidad de mejorar su desempeño ambiental y su competitividad, en la medida que incorporen en sus políticas y prácticas empresariales los conceptos de prevención de generación y de minimización de residuos, además de crear suficientes instalaciones que brinden los servicios autorizados para el manejo de dichos residuos, en lugares estratégicos y cercanos a la empresa. Sin embargo, lo anterior sólo será posible si dichas industrias contribuyen, tal como lo establece la legislación en materia de residuos peligrosos, a determinar con precisión el volumen de residuos generados, el tipo y la frecuencia con que se producen, pues ello es el punto de partida para identificar las oportunidades de minimización y estimar la infraestructura requerida para darles un manejo ambientalmente adecuado.

Como se ha definido en el documento *Base para una Política Nacional de Residuos Peligrosos, publicado por el Instituto Nacional de Ecología en 1994*, el primer paso en la gestión de este tipo de residuos lo constituye la identificación de alternativas para evitar su generación, ya sea por la sustitución de materiales peligrosos, como insumos de procesos por otros que lo sean menos, adoptando

procesos más limpios de producción o introduciendo cambios en el diseño de productos.

En segundo término, la política nacional en la materia pone énfasis en resaltar la importancia de reusar, reciclar o regenerar los residuos peligrosos cuya generación no pueda evitarse y estimula a hacerlo tan cerca de las fuentes generadoras como sea posible. Esto último plantea la posibilidad de que los generadores puedan realizar estos procesos dentro de sus mismas instalaciones y, de no ser posible, buscar otras empresas que puedan usar esos residuos como materias primas para sus propios procesos. De ahí la importancia de contar con un banco de datos acerca de los residuos peligrosos que se generan en Morelia.

Como tercera opción de manejo, la política nacional centra su atención en los tratamientos físicos, químicos, térmicos o de otra índole, que puedan permitir la destrucción o la disminución del volumen y peligrosidad de los residuos. Lo anterior permitiría conocer qué residuos peligrosos se generan en Morelia, para determinar qué tipo de infraestructura conviene desarrollar en ella.

Aún cuando el confinamiento de los residuos peligrosos es considerado como la última alternativa, cuando no se pueden reciclar o tratar de otra manera, el país en general y el Estado de Michoacán en particular, tienen la necesidad de contar con la infraestructura requerida, mientras no se reduzca la generación y, sigan almacenados en los patios de las industrias, volúmenes considerables de residuos peligrosos.

De acuerdo con la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (Semarnap), a través del Instituto Nacional de Ecología (INE), se publicó en 1996 el *Programa para la Minimización y Manejo Integral de Residuos Industriales Peligrosos en México 1996-2000,* y una de las opciones más atractivas para satisfacer todas estas necesidades de manejo, es la creación de Centros o Sistemas para el Manejo Integral y el Aprovechamiento de Residuos Peligrosos (CIMARI o SIMARI), en los cuales se puedan conjuntar opciones para reciclar residuos peligrosos, formular combustible alterno a partir de lubricantes usados,

tratar los residuos por medios físicos, químicos, fisicoquímicos o térmicos, así como confinar aquellos que no puedan ser manejados de otra manera o que requieran de un tratamiento especial. Dichos Centros o Sistemas deberán diseñarse respondiendo a las necesidades locales y regionales específicas de cada caso.

En nuestro caso de estudio, los desechos de las hidrogenadoras ubicadas en la zona urbana de la ciudad de Morelia, crean un problema en cuanto a su manejo, que, entre otras cosas, al mezclarse con los residuos sólidos urbanos, constituyen elementos contaminantes del tiradero municipal. Estos desechos sólidos considerados como basura para las empresas, son materia prima para el reciclaje o recuperación de material para reuso; proceso que, como parte de la gestión, contribuye a reducir la contaminación ambiental.

Tabla 2.9 Estimación global de desechos del proceso de hidrogenación en la zona urbana de Morelia.

ORIGEN	**ESTIMACIÓN 2004**	**CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL EN %**
Empresa 1	**3 ton/mes**	**10**
Empresa 2	**4 ton/mes**	**15**
Empresa 3	**3 ton/mes**	**10**
Empresa 4	**3 ton/mes**	**10**
Total 4 Empresas	**13 ton/mes**	

Fuente: Encuesta propia, directamente en las cuatro empresas hidrogenadoras que realizan estos procesos para sus productos, tanto de consumo humano como de uso industrial.

Es importante resaltar que conforme se obtienen los desechos del proceso, se acumulan en tambores de lámina de 200 Kg, lo que representa un problema de espacio para las actividades normales de las empresas y también para los recolectores de basura.

Así, tomando en cuenta el diagnóstico ambiental de la Agenda XXI del municipio (2003) en Morelia, se tienen procesos de deterioro ambiental, ya que no se cuenta

con un procedimiento adecuado para la gestión de los residuos sólidos e industriales, lo que ocasiona diversos procesos de afectación al ambiente como:

1. Un tiradero municipal a cielo abierto con incumplimiento total de la Norma Oficial Mexicana NOM-083-ECOL-1996, que provoca infiltración de lixiviados, dispersión de basura en zona aledaña, incendios en tiempo de estiaje, focos de infección y proliferación de fauna nociva.
2. Enfermedades generadas por vectores sanitarios, disminución de la esperanza de vida de la población.
3. Contaminación de aguas de mantos acuíferos.
4. Contaminación atmosférica.
5. Contaminación de suelos.
6. Problemas paisajísticos del deterioro ambiental y riesgo.

Condiciones que efectivamente fueron corroboradas y ampliadas en la investigación de campo realizada a través de entrevistas personales con los actores sociales (autoridades gubernamentales, empresas, industrias, población de la comunidad de estudio, investigadores y trabajadores, medios de comunicación, organizaciones sociales, etc.); encuestas levantadas, información documentada e investigaciones relacionadas con el tema caso de estudio (contenida en los anexos E-3, E-4 y E-5). Todo ello justifica este proyecto con los alcances planteados para atender la problemática del manejo de los residuos sólidos incluyendo los de origen industrial, que representan un área de oportunidad para generar fuentes de empleo en pymes recicladoras que reinserten en los procesos productivos los materiales valiosos recuperados de los residuos sólidos.

III MARCO TEÓRICO

3.1 Introducción de las políticas ambientales y el desarrollo económico

En este capítulo se hace una introducción de los principales conceptos teóricos de las políticas ambientales y desarrollo económico, las diferentes categorías de éstas; donde se observa lo que se ha logrado: un conjunto de teorías que van cuenta de la construcción histórica de las problemáticas, la función social y ecosistémica de los seres vivos; así como el papel que juegan los actores sociales, los constructores de historia colectiva de los grupos en la búsqueda del desarrollo.

Giraldo B. Paulo C. (2005). En su aporte de la sociología a la temática ambiental fundamenta el estudio de las relaciones entre medio ambiente y sociedad señalando entre las categorías y orientaciones paradigmáticas:

• ***La ecología profunda****:* con visión sociológica sus premisas son la vida y diversidad de la flora y la fauna; la intervención humana en los ecosistemas es excesiva; haciendo énfasis en que debe modificarse radicalmente las formas económicas para evitar crisis en el ecosistema.

• ***Las Orientaciones Críticas***: Estas orientaciones conciben dejar en segundo término tecnologías de punta que sean productores de afectación ambiental y humana y que para preservar el medio ambiente se debe proceder al análisis detallado de los costes y beneficios de las tecnologías en uso, que priorice la implantación de tecnologías "blandas", respetuosas del entorno natural.

• ***Las Orientaciones Reformistas***: Esta tendencia propone nuevas formas de acercamiento entre el medio ambiente y la sociedad; busca afrontar la problemática medioambiental analizando los costos beneficios de las políticas gubernamentales para reformarlas.

• ***El Desarrollo Sostenible*** Sus orientaciones privilegian la conservación del ecosistema en el tiempo con una explotación-conservación de recursos "propios" con la posibilidad presente de reponer y renovar (renovación de zonas sometidas a explotación) para evitar la "degradación del ecosistema".

• ***La Ecología Política:*** Aquí convergen las visiones de los partidos socialistas y los de los movimientos ecologistas y surge de la preocupación por la crisis ecológica mundial, se posiciona como parte mediadora entre sistemas ambientales y sociales; el respeto por el ambiente, que significa construir un orden social sustentable; y las condiciones de vida en el medio urbano, rural y en el laboral.

• ***Las Orientaciones Radicales:*** Se privilegia lo económico sobre lo ambiental y sus principios de acción y teóricos parten del análisis del modo de producción capitalista (sobre explotación de los recursos naturales y de las fuerzas de trabajo) dejando de lado la afectación del entorno, provocando oposición entre las fuerzas productivas y las condiciones de producción.

• ***Las Orientaciones Conservacionistas:*** Consideran la protección de ciertos recursos como prioridades; orientación que se abrió paso fuertemente en América Latina como el caso de la pesca, los bosques, las cuencas, entre otros.

Es así, que a lo largo de la historia, diversos procesos sociales y económicos alteraron los ciclos naturales, degradaron los ecosistemas y disminuyeron la calidad de vida de buena parte de la población mundial. Así, para controlar los problemas y asegurar la existencia futura de los recursos, surge la necesidad de su manejo. El uso de los recursos naturales no siempre se hace de una manera óptima, esos procesos pueden desencadenar desequilibrios en el ambiente y es allí cuando se habla de un problema ambiental. Cuando existe éste, se altera o disminuye la calidad de vida de una comunidad o de la población en su conjunto, este resulta ser el caso de estudio de Morelia, de acuerdo con lo que arroja el diagnóstico ambiental derivado de la presente investigación.

En la actualidad las poblaciones, centros urbanos o ciudades en general se encuentran inmersos en un entorno constituido por reglas económicas y ambientales, entre otras. En lo económico, dicho entorno se caracteriza por el libre comercio y por la globalización de los mercados internacionales, donde los procesos democráticos y formas de gobierno tienen efectos importantes en el

desarrollo. En lo ambiental, la observancia de la sustentabilidad de los procesos de desarrollo definirá, orientará y acotará las acciones deseables para la sociedad, pero permisibles por la salud humana y la ecología.

Partimos de un marco teórico que centra su atención en la dimensión social del ambiente y los problemas ambientales; entendiendo que un problema ambiental no es un análisis simple, sino que implica a la sociedad, sus problemas, las políticas, los procesos económicos e históricos. Las relaciones que establece la sociedad con la naturaleza son conflictivas, cambiantes en el tiempo y se manifiestan de diferentes formas; la sociedad al producir lo necesario para vivir cambia de diversas maneras los elementos naturales y puede descomponer y recomponer la materia a través de procesos químicos, físicos y bioquímicos, entre otros.

Los ritmos que tiene la naturaleza siguen cambiando el ambiente, pero las grandes transformaciones ambientales de la actualidad están dirigidas principalmente por los ritmos de la sociedad, y cada sociedad es distinta, por lo tanto su relación con la naturaleza es diferente. Los recursos naturales se clasifican en dos grandes grupos: los recursos naturales renovables que se regeneran constantemente o cumplen un ciclo en tiempos menores que los de la vida humana y los recursos naturales no renovables que son los que tienden a agotarse como sucede con el petróleo. El uso inadecuado de los recursos naturales provoca problemas ambientales: procesos de degradación, contaminación, agotamiento de suelos productivos, extinción de especies, daños a la salud, disminución de la esperanza de vida, etcétera.

Gestión

La gestión como política estratégica debe considerar un conjunto de iniciativas legales, administrativas y ejecutivas que busquen alcanzar como objetivo un desarrollo sustentable que contemple los instrumentos de medición y control o prevención, pero, sobre todo, que tenga que ver con las políticas ambientales.

Política Ambiental

El objetivo de ésta es definir prioridades, conceptos, objetos y ámbito de acción en el ámbito internacional, nacional, estatal, regional o municipal, que es un buen mecanismo para conseguir que una Gestión Ambiental tenga coherencia y sea efectiva. Para ello, en los diferentes niveles de gobierno y regiones del país debe existir una política ambiental en concordancia con las políticas regionales y nacionales, que defina las prioridades de acción y los objetivos que se propone alcanzar.

Es por eso que la política ambiental juega un papel importante y debe ser construida sobre un amplio cimiento y enfocarse al desempeño ambiental de las diversas ramas de la actividad humana, sobresaliendo la actividad industrial por su aporte al desarrollo y al efecto del impacto ambiental, con atención especial en el desempeño de cada tipo de empresa en lo individual; que permita de esa forma una competencia sana y leal, entre iguales, para lograr resultados ambientales globales menos dañinos a la salud.

3.1.1 ALGUNOS PLANTEAMIENTOS TEÓRICOS

Di Pace, María[15] indica que "Los problemas ambientales son aquellas interrelaciones entre la sociedad y el medio físico que generan consecuencias negativas sobre la salud de la población presente o futura y sus actividades sociales. Pueden impactar negativamente sobre los componentes de la flora y la fauna y alterar las condiciones del ambiente".

De igual manera Schwars[16] sostiene que, "La contaminación no es problema reciente, y aparece casi con el hombre, aunque sus efectos se tornan dramáticos

[15] Di pace, Maria. "Diagnóstico Ambiental Preliminar del Municipio de Malvinas Argentinas. Programa de Desarrollo Local. Manual de Gestión No. 2.Instituto del Conurbano. Universidad Nacional de Gral. Sarmiento. Marzo de 1999. Bs. As.

[16] Schwarz Díaz, Max Guillermo-Revista Ingeniería Industrial: Año II No. 5-Marzo 1993- Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Lima.

en nuestra era debido a cuatro factores principales: el crecimiento poblacional de la humanidad, el efecto invernadero, el deterioro sistemático de los individuos modernos y el aumento de la producción de desechos tóxicos y nocivos".

La CEPAL[17] sostiene que la Política Ambiental es "El conjunto de definiciones adoptadas por las autoridades que condicionan y determinan de algún modo el comportamiento de las personas, las empresas y las propias reparticiones públicas en lo referente al uso, manejo y conservación de los recursos naturales". Por ello en cualquier momento la sociedad tendrá que abordar problemas:

a) globales (cambios climáticos, contaminación de mares, deterioro de capa de ozono);
b) rurales (erosión, desertificación, salinización, etc.);
c) de recursos hídricos (contaminación de aguas, agotamiento de aguas, etc.)
d) flora y fauna (deforestación, pérdida de la diversidad genética, plagas, agotamiento de flora y fauna);
e) urbanos (congestión, contaminación atmosférica, aparición de vectores biológicos, etc.);
f) desastres naturales (inundaciones, terremotos, huracanes, sequías).

De lo anterior se puede concluir que un fenómeno puede darse en un lugar determinado y causar efectos en ecosistemas alejados en el momento a años después, también es posible que la causa y efecto ocurran en el mismo lugar pero en distintos momentos. Por ello, la política ambiental obliga al municipio, estado o país a contar con un bagaje muy amplio de conocimientos especializados que le permitan emitir diagnósticos y pronósticos válidos, para establecer estrategias efectivas.

3.1.2 Principales autores de la Política Ambiental

[17] COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (CEPAL).Revista No. 41."Elementos para una política ambiental eficaz", Bustamante, María Inés, Torres, Santiago de Chile, Agosto 1992).

A través de la historia del hombre se puede encontrar que los problemas ambientales no son nuevos; el mundo salvaje ha sido constreñido y gran parte de la superficie terrestre cuenta con ecosistemas transformados y es en1970 cuando se marca el inicio del movimiento ambientalista moderno, simbolizado por la primera celebración del "día de la tierra"; desde entonces hasta hoy día se sigue profundizado en la preocupación por el ambiente.

Las aportaciones teóricas sobre política ambiental, en sus inicios, contemplaban esencialmente a las administraciones públicas y a las empresas, consideradas como principales afectadores del ambiente; sin embargo, y de acuerdo con las opiniones de las corrientes de pensamiento sociológico, fueron ellos quienes pugnaron por la incorporación de la sociedad civil. Surgen entonces innumerables aportaciones teóricas, las cuales contemplan las diferencias entre estos tres protagonistas; diferencias derivadas del contraste entre los intereses de la iniciativa privada, las políticas públicas de los gobiernos, tendientes principalmente al desarrollo económico, y de los grupos sociales interesados más en la defensa de la calidad del aire, del agua, de la salud y del medio ambiente.

Como señala J. Sandbach (1982)[18] en su análisis sobre políticas ambientales, se detectan tres modelos en las políticas ambientales: "El modelo de consenso, el de conflicto y el mixto", en donde se observa al menos en el de consenso que ha funcionado en muchos países, que prevalecen acuerdos entre los tres sectores protagonistas; en el de conflicto, es con base en la presión de cualquiera de los tres protagonistas principales, que se consiguen los objetivos de la política ambiental, lo que también sucede en los modelos mixtos. Sin embargo, al analizar otras corriente se puede decir que en la actualidad prevalece en los procesos de planeación y aplicación de las políticas, la teoría *participativa y el modelo de prevención,* que encajan totalmente con la perspectiva de la historia social, la cual contempla los procesos de cambio desde un posicionamiento crítico, que incluso

[18] F. Sandbach: Principles of Pollution Control. New Cork, Ed. Longman, 1982.

provoca movilizaciones populares, exigiendo procesos democráticos y las cuales son una realidad en el mundo actual.

Es por ello que el modelo dentro-fuera prevalece, y es en éste donde los procesos de transformación orientados a mejorar las condiciones sociales, son ahora el resultado de procesos participativos, derivados muchos de ellos de la presión sobre el aparato político y legislativo, como es el caso de las reivindicaciones ecológicas para la consecución de políticas ambientales con un carácter más social y de prevención al entorno socioeconómico (derivándose de ellas acuerdos, reglamentos, normas, programas y penalizaciones), donde incluso el sector privado debe asumir responsabilidades, en la asignación de recursos para programas contingentes al medio ambiente o la salud pública.

La afectación ambiental no se limita entonces a la comprensión de la evolución hacia un mundo tecnificado y economizado a partir de la revolución industrial, va más allá, para ubicarse como una "política de conocimiento, en una reconstrucción social que va desde el reconocimiento de la diversidad y el encuentro con los demás".[19]

García Leyton (2004) en su tesis doctoral "Aplicación del Análisis Multicriterio en la Evaluación de los Impactos Ambientales" plantea una sistematización histórica de las políticas ambientales, misma que se retoma en esta sección. Para empezar se plantea que la construcción de las políticas ambientales en el contexto internacional ha evolucionado mediante la interacción de factores: económicos, sociales, culturales, políticos y ambientales; siendo un punto de referencia importante la publicación de The National Environmental Policy Act (NEPA), aprobada el 1 de enero de 1970 en Estados Unidos de Norteamérica, la cual establece que: "*todas las instancias de gobierno identificarán y desarrollarán métodos y procedimientos que contribuyan a que en el menor tiempo posible los*

[19] Leff Zimmerman, 2001, Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias, Vol. 4 No. 1 (2005)

factores ambientales sean tomados en cuenta en la toma de decisiones técnicas y económicas" (Bas and Herson, 1993).

Entre sus principales propósitos se encuentran:

- Declarar una política nacional ambiental que estimule, productiva y amablemente, armonía entre las personas y el ambiente.
- Promover esfuerzos que prevengan o mitiguen los daños al ambiente y a la biosfera, y estimulen la salud y el bienestar.
- Enriquecer la comprensión del sistema ecológico y los recursos naturales importantes para la nación.
- Establecer un Consejo sobre la calidad ambiental.

Es por ello, que para mitigar el impacto nocivo sobre el ambiente; se han ido estructurando regulaciones-restricciones; legales, morales, socio ambientales y económico-políticas que atiendan nuevos modelos de organización del trabajo y el deterioro del planeta por sobreexplotación de recursos energéticos, naturales y acumulación de RS, entre otros.

En 1971 se funda Greenpeace, denominado el movimiento "de activistas verdes", que comenzaron a llamar la atención sobre problemas ambientales alrededor del mundo. Para ellos son palabras de uso común: *desarrollo sustentable, ecología y biodiversidad*; terminología que se fue extendiendo a otros países cuya preocupación por este tema dio lugar a proyectos o acciones a favor de resolver el problema ambiental. Entre los países que pronto siguieron esta orientación están: Canadá (1973), Nueva Zelanda y Australia (1974), Alemania (1975), Francia (1976), Filipinas (1977), Luxemburgo (1978), Holanda (1981), Japón ((1984) y la Comunidad Europea (1985). Destaca Canadá por su procedimiento de evaluación de impacto ambiental (EARP) con un amplio enfoque que cubre una extensa escala de necesidades y objetivos y, guías especificas donde se precisan los roles y las responsabilidades y se refuerza la participación pública, como elemento esencial del proceso de principio a fin.

En América Latina,[20] por ejemplo, para acceder a créditos por parte de organismos financieros internacionales como el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) o el Banco Mundial (BM), se exigía incorporar la evaluación del impacto ambiental, y Colombia fue pionera en incorporarlo en su código de recursos naturales (1973), le siguió: México (1978), Brasil (1988), Venezuela (1992), Bolivia (1992), Paraguay (1993), Chile (1993), Honduras(1993) y Uruguay (1994). El resto de los países de América cuentan con resoluciones, acuerdos o con normas que abordan la necesidad de tomar en cuenta los aspectos de protección a la fauna, pero carecen de una legislación nacional de impacto ambiental. En algunos países africanos como Ruanda, Sudán o Sudáfrica se aplica la evaluación del impacto ambiental (Pardo 2002).

No fue hasta el 03 de julio de 1985 que la Unión Europea[21] acordó la Directiva 86/337/CEE "relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente"; con un enfoque diferente al de los Estados Unidos; cabe mencionar el caso de Suecia con su "Ley de Protección Ambiental" (1969), o el de Francia con su "Ley de Protección de la Naturaleza" (1976); con ello se introduce la evaluación de impactos ambientales; de alguna manera se pone un límite a través de la preparación, análisis y aprobación de estudios de impacto ambiental.

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente Humano, en Estocolmo y la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, en Río de Janeiro, realizadas en 1972 y 1992, respectivamente, son dos referentes históricos de la gestión ambiental que contribuyeron a incrementar la conciencia y la necesidad de poner atención en el respeto al medio ambiente. Derivando todo ello en la urgencia de formular y poner en marcha políticas públicas dirigidas a prevenir, conservar y mitigar la degradación del medio

[20] Marco Jurídico e Institucional, Tomado de la Procuraduría Federal de la Protección al Medio Ambiente, Informe 1995-2000, PROFEPA/SEMARNAT. 2000. Capítulo 4 Marco Jurídico e Institucional, Pp. 19-39
[21] AGUILAR, S. (1997a). El reto del medio ambiente. Conflictos e intereses en la política medioambiental europea. Madrid: Alianza Universidad.

ambiente, además de trabajar de manera comprometida en acciones estratégicas para recuperar los ambientes deteriorados. Resultados que en la medida que se fueron obteniendo, se aproximaron a la gestión que ya había sido adoptada en Estados Unidos en 1970 y que tuvieron una gran influencia en América Latina y el Caribe, como lo señala Coleen en 1995.

A su vez, la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo de Río de Janeiro, adoptó el *Desarrollo Sostenible* como la meta hacia la cual se deben dirigir todas las naciones de la tierra, un concepto que aborda el tema del *desarrollo* a partir de una visión integradora de las dimensiones *económica, social y ambiental.* Desde entonces el desarrollo sostenible es una exigencia, teniendo en cuenta que el gran potencial de aprovechamiento del medio ambiente para promoverlo, sólo será una realidad cuando la política ambiental se implemente con rigor y se incorpore en las políticas económicas, en las decisiones de los poderes públicos, en la elaboración de los procesos productivos y opciones del ciudadano común, haciendo un uso racional de todos los recursos.

En la Unión Europea, Derivado de la Conferencia de las Naciones Unidas Sobre Medio Ambiente Humano, celebrada en Estocolmo (1972), inició la elaboración del *Primer Programa de Acción Medioambiental* para el periodo 1973-1976, estableciéndose los principios generales de la Política Medioambiental Comunitaria, orientados principalmente a la reducción de la contaminación atmosférica y los vertidos a las aguas; centrado en las medidas de corrección, mejorándose en 1975 cuando se publicó la Directiva sobre Gestión de Residuos (Baldasano 2002). En el *Segundo Programa Comunitario de Medio Ambiente* para el periodo 1977-1981; se agrega el control de la contaminación acústica, la necesidad de tomar medidas de carácter preventivo para realizar los estudios de impacto ambiental (EIA). Este interés se extiende a organismos internacionales como el Programa de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente (PNUMA), Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), la Organización

Mundial de la Salud (OMS), o la Organización para la Cooperación y el Desarrollo (OCDE).

En el *Tercer Programa de Acción Medioambiental* para el periodo 1982-1986, se hace énfasis en la política preventiva, para preservar el ambiente en el origen, evitando costes mayores de remediación. Propone que las políticas ambientales sean parte integral de las políticas sectoriales. En el *Cuarto Programa Ambiental de la Comunidad,* 1987-1992, se ratifican los objetivos del tercero y proponen medidas para asegurar se alcancen las metas de los países miembros, y en el periodo 1992-2000 se aprueba el *Quinto Programa*, con una revisión de metas y objetivos en 1995; el se establece que los sectores económicos que más agreden el ambiente son: industria, agricultura, energía, transporte y turismo; y se proponen nuevas relaciones de entendimiento, cooperación y diálogo que cumplan con la normatividad ambiental (Estevan 1999).

Es el 10 de Septiembre del 2002 (DOC L242), cuando se publicó el *Sexto Programa*, el cual recoge las prioridades de actuación medioambiental para los siguientes años: "Medio Ambiente 2010: el futuro está en nuestras manos"[22] que se centra en cuatro importantes áreas de actuación:

- El cambio climático.
- La salud y el medio ambiente.
- La naturaleza y la biodiversidad.
- La gestión de los recursos naturales.

El nuevo paradigma subraya la importancia de involucrar a los ciudadanos y las empresas mediante fórmulas innovadoras; la política medioambiental es uno de los grandes logros de la Unión Europea, que gracias al Derecho Comunitario ha conseguido grandes mejoras en la limpieza del aire y ríos. Por tanto, en la Comunidad Europea el impacto general de las políticas medioambientales sobre el

[22] http://europa.eu/scadplus/), mailbox@scadplus.cec.eu.int

desarrollo económico puede ser considerado mínimo, ya que, como señala la OCDE, los gastos actuales del control de la contaminación representan sólo una pequeña parte de los costos totales en la mayoría de los sectores; sin embargo , prácticamente todos los Estados miembros han introducido medidas similares en materia ambiental, atendiendo con ello a los programas de acción medioambiental establecidos. El efecto potencial de la normativa medioambiental sobre la creación de empleo es importante y muestra una tendencia ascendente. La aplicación de tecnologías limpias (no contaminantes), y de medidas de conservación de la energía de los recursos (debidas al cambio climático y a los programas de reciclado de los residuos, respectivamente), son parte fundamental del desarrollo sustentable que da lugar a significativos ahorros económicos y mejor calidad de vida del entorno social.

3.1.3 La evolución histórica de políticas ambientales en América

Al participar y suscribir los acuerdos y compromisos sobre la Agenda 21 (Río 1996) y sobre el programa Hábitat II (Estambul, 1996), los Jefes de Estado, de Gobierno y las delegaciones oficiales de los países reunidos en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre los Asentamientos Humanos (Hábitat II)[23] celebrada en Estambul (Turquía) del 3 al 14 de junio de 1996, manifestaron “aprovechar la oportunidad de hacer propios los objetivos universales de garantizar una vivienda adecuada para todos y de lograr que los asentamientos humanos sean más seguros, salubres, habitables, equitativos, sostenibles y productivos”, Y asumieron compromisos inherentes a las relaciones con el medio ambiente y los relacionados con la necesidad de asegurar una buena calidad de vida para todos.

Es claro que los recursos naturales se están agotando debido al abuso de su explotación, sin considerar el impacto que ocasiona la aplicación de la tecnología para hacerlo, esto ha dejado a través de la historia daños y efectos nocivos para el ambiente de las regiones, lo anterior motivó que a partir de los años treinta y

[23] http://habitat.aq.upm.es/aghab/adeclestambul.html

cuarenta del siglo XX , se aprobaran legislaciones sobre los bosques, los suelos, las aguas y la fauna y , muy en particular, sobre los recursos pesqueros que denotan un impulso a la regulación. En la lenta construcción de esas primeras legislaciones y organizaciones que se registra en algunos países, durante la primera mitad del siglo (además de las visiones que se van introduciendo sobre el manejo de los recursos naturales), se encuentran los antecedentes mediatos de la gestión y políticas ambientales modernas.

La visión conservacionista se abre paso en América. Es una perspectiva que considera la protección de ciertos recursos como prioridad, esta visión se manifiesta en la creación de los primeros parques naturales en distintos países, como en Argentina, México y Venezuela. Encuentra quizá una de sus mayores manifestaciones en la Convención del Hemisferio Occidental para la Protección de la Naturaleza y la Vida Silvestre, que fue negociada bajo los auspicios de la Unión Panamericana en 1940 y ha sido señalada por muchos como un “acuerdo visionario”, su objetivo fue ”preservar la extinción de todas las especies y géneros de la fauna y flora nativa y preservar áreas de extraordinaria belleza, con formaciones geológicas únicas o con valores estéticos, históricos o científicos” Entre 1942 y 1972 la convención fue ratificada por 17 países: Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Estados Unidos de América, Guatemala, Haití, México, Nicaragua, Panamá, Perú, República Dominicana, Trinidad y Tobago, Uruguay y Venezuela. Se ha dicho que la mayor debilidad de la convención fue la ausencia de instituciones que aseguraran la puesta en marcha de programas y acompañaran el desarrollo de iniciativas.

Después de esa conferencia, en la cual participaron varios países de Latinoamérica, las Naciones Unidas y sus agencias desarrollaron actividades que condujeron a diversos tratados, algunos de ellos ratificados por los países de América, entre los cuales se mencionan: la Convención Internacional para la Regulación de la Captura de Ballenas (1946); la Convención Internacional para la Prevención de la Contaminación del Mar por Petróleo (1954); un conjunto de

resoluciones de la Asamblea General sobre el Uso de la Energía Atómica y los Efectos de la Radiación (1955) que condujeron al tratado de prohibición de ensayos (1963); la Convención Sobre Pesca y Conservación de los Recursos Pesqueros de Alta Mar (1958); el tratado de la Antártida (1959); la Convención sobre Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de la Vida Acuática (RAMSAR,1971); la Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural (1972); y la Convención Internacional sobre Comercio de las Especies en Extinción (CITES 1973). Se impusieron entonces legislaciones, políticas y agencias públicas que parten de la visión del aprovechamiento racional de los recursos naturales renovables y que priorizan aquellas actividades de conservación que son indispensables para la producción.

En la década de los setenta, y en especial a partir de 1972, se pusieron en marcha en América latina y el Caribe (CEPAL 2000), legislaciones e instituciones ambientales y se expidieron las primeras políticas nacionales sobre el medio ambiente. En 1973, Brasil creó la Secretaria Especial del Medio Ambiente y México estableció la Subsecretaria para el Mejoramiento del Medio Ambiente, iniciándose un proceso de construcción de agencias ambientales en el ámbito nacional y subnacional. A su vez el Código de Recursos Naturales y el Medio Ambiente de Colombia, 1974, y la ley Orgánica y el Ministerio del Medio Ambiente de Venezuela, 1976, fueron creaciones pioneras, en comparación con el caso de los países en desarrollo ubicados en otras regiones del mundo.

Se inició así el establecimiento de regulaciones y estándares que expresan, de alguna manera, la calidad ambiental deseada, en particular, en relación con el agua y el aire. Pero el establecimiento de normas y estándares con frecuencia se hizo a partir de aquellos fijados en los países industrializados, sin la requerida adecuación del medio. Entre los instrumentos que tuvieron una temprana inserción se menciona la evaluación de impacto ambiental (EIA), que es un diagnóstico ambiental que detecta el comportamiento de los distintos actores y su relación con

las acciones, que no necesariamente son permanentes y con respuestas iguales, sin perder de vista que las relaciones entre los actores son económicas y sociales.

El ambiente es considerado un bien libre y privado, es libre cuando nadie es propietario y privado porque puede tener un precio de mercado. Por ello, la opinión general es que: “el que contamine pague”. En consecuencia, el objetivo común debe ser limitar el uso de los recursos ambientales estableciendo normas que consideren los diferentes niveles de costos de contaminación.

3.2 Las Políticas Ambientales en México

Las políticas públicas como disciplina de la ciencia política tienen por estudio la acción de las autoridades en general dentro del seno de la sociedad; se conocen como el proceso colectivo para aumentar la capacidad de resolver problemas, influyendo de manera decisoria en la formulación y legitimación de la agenda pública a través de un proceso de comunicación democrática entre sociedad y gobierno.

En el marco teórico de las políticas, Downs (1993) señala que la atención a los problemas públicos y la generación de las políticas obedece a un ciclo que inicia cuando surge un determinado problema, como es el caso en materia ambiental, cuya atención a la problemática y la creación de las políticas ha evolucionado desde los inicios de los llamados conservacionistas, hasta la consideración del manejo sostenido de recursos inicialmente definido como ecodesarrollo y actualmente como desarrollo sustentable; es decir, desde una perspectiva estrictamente biofísica y ecológica a una dimensión ambiental en la relación con el entorno socioeconómico. De modo particular, la legislación ambiental en México se ha dado a partir de las instituciones y grupos interesados en la orientación de estas políticas. Se citan en esta sección documentos oficiales de estas instituciones (PROFEPA, SEMARNAT y PVEM) que han orientado esta normatividad.

En el caso de la conservación, las diferentes propuestas de categorías de áreas protegidas, apuntaban a que continuaría con las propuestas de ordenamiento ecológico (ahora ordenamiento territorial), porque son aspectos que han promovido la atención ciudadana y la necesidad institucional de considerar la participación social de manera obligatoria en las agendas.

En México, el desarrollo de la agenda ambiental se dio bajo una perspectiva sectorial (forestal, pesquero, hidráulico), desde el año de 1917 hasta 1971, cuando apareció la ley federal para prevenir y controlar la contaminación ambiental, con un enfoque sanitario a través de la entonces Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA). En 1976 con un enfoque urbano pasó a la Subsecretaría de Asentamientos Humanos (SAHOP) y en 1982, con la ley Federal de Protección al Ambiente, y se ocupó de ella la recién creada Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE). En 1987 se abordó el aspecto de la conservación mediante la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente a través de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), que había sustituido a la desaparecida (SEDUE), para dar paso así a la política social ambiental con la creación de la Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) en 1994, la cual se modificó en 2001 hacia la SEMARNAT ya sin pesca y con el Instituto Nacional de Ecología (INE) y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), a su cargo.

Esta evolución se fue dando con la finalidad de atender aspectos de normatividad, ordenamiento ecológico del territorio nacional, áreas naturales protegidas, conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, regulación ambiental industrial de materiales y residuos peligrosos y no peligrosos, de la calidad del aire, la descentralización, la comunicación y participación social, la información y la evaluación, ambiental de crecimiento con calidad y desarrollo social y humano (SEMARNAP, 1995; SEMARNAP 2000; SEMARNAT 2001).

La SEMARNAT es una institución que cuenta con diversos consejos consultivos

nacionales, temáticos y regionales, entre ellos el Consejo Consultivo Nacional para el Desarrollo Sustentable, decretado en el Diario Oficial de la Federación del 28 de julio de 1995 y que tiene por objetivo promover la participación de la sociedad en la política ambiental; que a lo largo de su existencia ha enfrentado la enorme dificultad de llevar la teoría a la práctica, lograr la participación y el consenso de la sociedad. En un inicio se consideró a los sectores sociales, no gubernamentales, académicos y empresariales como parte del Consejo, posteriormente se incluyó la representación de los congresos locales y los representantes indígenas.

3.2.1 ¿Qué se ha escrito sobre Política Ambiental en México en relación con el manejo de residuos sólidos?

La política ambiental de México en materia de residuos de toda índole (sólidos municipales, industriales no peligrosos y peligrosos), se ha generado, en principio, bajo la directriz de separar para garantizar un mejor manejo, pero a medida que se ha incrementado de manera excesiva la generación y el manejo inadecuado de los mismos, estas políticas han identificado como primera opción la prevención de su generación, como segunda el reuso y como tercera el tratamiento, ya sea para recuperar los materiales con valor económico, producir abono o reducir el nivel de peligrosidad ó reutilizar.

Actualmente, la política ambiental en nuestro país se orienta hacia una visión integral para prevenir y controlar la contaminación ambiental, poniendo énfasis en la necesidad de abordar el problema con un enfoque que considere simultáneamente las medidas necesarias para prevenir que una misma fuente emita al aire o descargue al agua, sin control, materiales y residuos, o genere y disponga inadecuadamente en el ambiente residuos sólidos que por su peligrosidad intrínseca o por su forma de manejo y tratamiento puedan constituir un riesgo para la salud y los ecosistemas. Con el objetivo último de buscar la sustentabilidad del aprovechamiento de los recursos y de la administración de los residuos, así como el ahorro de energía, agua y materiales, en los procesos de

transformación de materias primas en productos o en el aprovechamiento de materiales usados con valor económico y energético, mediante tecnologías que incluyan la destrucción térmica con recuperación de energía y su disposición final en rellenos sanitarios que cumplan con la norma, con aprovechamiento del biogas.

Entre los principios aplicables al manejo de residuos sólidos (RS), planteados en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), se encuentran los que se describen a continuación.

Legislación de los residuos en México

Con base en el artículo 73 constitucional, los legisladores procedieron al establecimiento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, publicada en 1988 y reformada en 1996, considerando indispensable para lograr el manejo ambientalmente adecuado de los residuos, facultar a las autoridades federales para regular y controlar los residuos peligrosos, así como para elaborar normas oficiales mexicanas que permitieran normar el manejo de los residuos sólidos municipales, principalmente en lo que se refiere a la ubicación, diseño, construcción y operación de los rellenos sanitarios destinados a su disposición final; esto a pesar de que la Constitución no faculta expresamente a la federación para realizar estas tareas.

No fue sino hasta finales de 1999, que se adicionó a esta atribución, la de recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos, sin distinguir entre los distintos tipos de residuos que se generan. En el artículo 124 de la Constitución se faculta a los estados a regular y controlar los diferentes tipos de residuos y el artículo 73 faculta al Congreso para expedir leyes en materia de protección al ambiente y preservación del equilibrio ecológico, aunque sólo para establecer la concurrencia de los gobiernos federal, estatales y municipales. En el artículo 25 se destacan las bases para lograr un desarrollo sustentable y las medidas que deben seguir las empresas de los sectores social y privado de la economía, de acuerdo con las modalidades que dicte el interés público y que

sean acordes también con su uso en beneficio general de los recursos productivos, educativos y sociales, pero ante todo cuidando al medio ambiente.

Por su parte, la LGEEPA faculta a los estados a ocuparse de la regulación de los sistemas de recolección, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos e industriales que no estén considerados como peligrosos, lo cual se ha visto reflejado en las leyes ambientales estatales, además de la Norma Oficial Mexicana que establece los requisitos que deben reunir los sitios para ubicar los rellenos sanitarios. Esta ley señala que corresponde a los municipios aplicar las disposiciones jurídicas relativas a la prevención y control de los efectos sobre el ambiente, ocasionados por la generación, transporte, almacenamiento y disposición final de los residuos sólidos e industriales que no estén considerados como peligrosos, lo cual debiera reflejarse en los reglamentos que rigen los sistemas de limpia.

Es importante señalar que existe una contradicción entre los preceptos constitucionales y las disposiciones de la LGEEPA relativos a los residuos; ya que de acuerdo con esta última ley, los residuos son la principal causa de contaminación de los suelos, lo que conforme a los principios establecidos en dicha ley llevaría a quien contamina a pagar por ello, a diferencia de la Constitución que en su artículo 115 atribuye a los municipios la responsabilidad de brindar los servicios de limpia. Tal situación ha llevado a que en algunos reglamentos locales se mencione que los servicios de limpia serán gratuitos (como ocurre en el Distrito Federal), manejándose totalmente la recolección por parte de los ayuntamientos, situación que no incentiva al generador de los residuos a prevenir su generación y a reusarlos o reciclarlos, sino que pone todo el peso de la carga en los municipios, que no cuentan con recursos financieros suficientes para hacer frente a una demanda creciente de servicios de recolección, acopio, tratamiento y disposición final de residuos; razón por la cual éstos han tenido que apoyarse haciendo concesiones a particulares que apoyan en dichas funciones a los municipios.

En este sentido, se deben aprovechar las experiencias de otros países, sobre todo la de aquellos con los que México ha suscrito convenios comerciales (a la fecha se han suscrito más de 40) o acuerdos de cooperación ambiental; así mismo se deben considerar los manuales y lineamientos que han sido elaborados por organismos internacionales, deben tomarse como guía en los países que quieren fortalecer sus sistemas para prevenir la generación, valorizar y dar un manejo integral y ambientalmente adecuado a sus residuos,(como lo está haciendo nuestro país en algunos municipios, de la República)

En las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente que establecen facultades en materia de gestión de residuos,[24] queda plasmada la gran preocupación de los integrantes de la LIX Legislatura del Congreso de la Unión, para atender el clamor de la ciudadanía de regular el manejo de los residuos sólidos por la afectación que provocan en las zonas urbanas, rurales y en general, en todas las regiones de nuestro país, por tal motivo se establecen las disposiciones legales siguientes: En el artículo 5 se señala que es facultad de la federación la regulación de la generación, manejo y disposición final de materiales y residuos peligrosos para el ambiente o los ecosistemas, así como la preservación de los recursos naturales.

En el artículo 7 se establece que corresponde a los estados la regulación de los sistemas de recolección, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos e industriales que no estén considerados como peligrosos. En el artículo 8 se dice que corresponde a los municipios la aplicación de las disposiciones jurídicas relativas a la prevención y control de los efectos sobre el ambiente ocasionados por la generación, transporte, almacenamiento y disposición final de los residuos sólidos e industriales que no estén considerados como peligrosos. Y en el artículo 11 se señala que la federación podrá suscribir convenios o acuerdos de coordinación con el objeto de

[24] Propuesta presentada por el Grupo Parlamentario del Partido Verde Ecologista de México en la Cámara de Diputados. Véase http://www.pvem.org.mx/haciab.htm

que los estados y el Distrito Federal asuman el control de los residuos de baja peligrosidad.

Son elementos de información en los que se sustentan las disposiciones contenidas en la iniciativa de la Ley General de Prevención de la Generación, Aprovechamiento y Gestión Integral de los Residuos, la que es urgente para atender la problemática del manejo desordenado de los residuos que están causando tantos problemas en todas las entidades federativas y nuestro municipio de Morelia no es excepción; se requiere establecer modelos de gestión integral de los residuos para reducir los impactos ambientales y el daño a la salud que causan los tiraderos a cielo abierto sin control; derivándose por ello las Disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente que establecen el enfoque de la gestión de los residuos, y en donde el artículo 15 señala que quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al ambiente está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique; debiendo incentivar a quien proteja el ambiente y aproveche de manera sustentable los recursos naturales.

El artículo 134 señala que deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos y que es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales, incorporar técnicas y procedimientos para su reuso y reciclaje, así como regular su manejo y eficientar su disposición final.

En tanto que el artículo 135 indica los criterios para prevenir y controlar la contaminación del suelo, los cuales se considerarán en caso de generación, manejo y disposición final de residuos sólidos, industriales y peligrosos, así como en las autorizaciones que al efecto se otorguen

Como parte de la evolución de la legislación en materia de políticas ambientales se tiene la reforma de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), que entró en vigor el 14 de diciembre de 1996. Es una reforma legislativa inédita en varios sentidos; primero, porque fue un proceso

ampliamente consensado entre los grupos y sectores sociales involucrados y porque fue una ley aprobada por unanimidad por las distintas fracciones parlamentarias representadas en el Congreso de la Unión. En la Sección VIII Investigación y Educación Ecológicas y, particularmente, en los artículos 39 y 40, que sientan las bases de la educación ambiental formal y no formal, no tuvieron cambio alguno. En la actualidad ya se están considerando estos preceptos en los programas educativos de todos los niveles por la importancia que reviste el proceso de cambio en las actitudes de la población, para que mediante esta educación ambiental se contribuya a tener un mayor respeto por el medio ambiente y el entorno socioeconómico en el que convivimos.

A más de 10 años de haberse celebrado la Conferencia Intergubernamental de Educación Ambiental Tbilisi, URSS,[25] muy pocos educadores ambientales abogaban por promover "la incorporación de contenidos ecológicos en los diversos ciclos educativos". Sin embargo, ante las evidencias del daño que se está causando al entorno es ya una preocupación de los gobiernos incluir en los sistemas de educación esta temática.

De igual modo y aunque se reconocía la necesidad de desarrollar "planes y programas para la formación de especialistas en la materia",[26] ha venido cobrando importancia la formación del profesional en materia ambiental, siendo, en este momento, abordada dicha temática desde el enfoque de la Ingeniería Química, la Biología, la Ingeniería Civil, y desde las áreas de los recursos naturales y desde todas las áreas de oportunidad del quehacer de la educación formal, para prevenir, mitigar y resolver los problemas ambientales.

[25] Gerardo Rode Aldana y Virginia A. García colaboraron en la formulación de este ensayo en la ardua fase de captura y sistematización de información sobre las legislaciones estatales. Gerardo Rode también colaboró en el proceso de cotejo de información y en la revisión de borradores.

[26] Ver, por ejemplo, las prestaciones en el Taller sobre Metodología de Educación Ambiental, celebrado del 12 al 14 de septiembre de 1988 en Taxco, Guerrero; las del Seminario-Taller sobre Educación Ambiental Formal, que tuvo lugar en Cuernavaca, Mor. del 19 al 21 de julio de 1989 y las del II Seminario-Taller: Educación Ambiental Formal, del 7 al 9 de mayo de 1990, en Metepec. Puebla. Todos ellos convocados por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) y la Fundación Friedrich Ebert (FES); a la convocatoria del tercero de estos seminarios se sumó la Secretaría de Educación Pública (SEP).

Lo anterior ocurre, además, en un momento en el que se fortalecen las legislaciones ambientales en la región latinoamericana, concediéndole importancia a los procesos educativos como instrumentos sustantivos de política en: Guatemala, Cuba, México y también en Argentina, cuyos avances en materia de educación ambiental son incipientes, (aprobó el 12 de marzo de 1997 una Ley de Educación Ambiental).

Por consiguiente y hablando específicamente de México, cualquier reforma a una ley general como la que se hace a la LGEEPA obliga a todas las entidades federativas a modificar su legislación local; este proceso ofrece grandes posibilidades para fortalecer la educación ambiental que en la actualidad se realiza en las instituciones educativas, pero falta que se lleve a la práctica, en la población en general mediante programas de capacitación y concientización; y es aquí donde juegan un papel importante las autoridades locales (ayuntamientos), asociaciones civiles e instituciones educativas, entre otras.

Cuando la LGEEPA se promulgó en 1988, los 31 estados de la República dieron inicio a sus propios procesos. No fue algo breve, ni sencillo, por el contrario, se trató de una larga y complicada etapa que llevó más de seis años. Comenzó con la ley Queretana el 26 de mayo de 1988 y concluyó con Campeche el 22 de junio de 1994 (Ver tabla anexo 1).

Todas estas legislaciones locales se sustentan en las de orden federal, pero acordes con las características y naturaleza propia de cada entidad federativa, a su vez estas leyes estatales son base para las que se adaptan en los municipios. Como resultado de esta dinámica, los avances son muy diferentes en las distintas regiones, tanto a nivel estatal como municipal. En cuanto al funcionamiento efectivo de estas leyes, son factores importantes: el nivel de compromiso de las autoridades, la estructura organizacional de las comunidades o centros urbanos y su nivel de desarrollo así como el interés de los habitantes. Sobre este punto, se puede concluir que las nuevas políticas deben tener una visión integral con objetivos muy claros de alcanzar, como: eficiencia y eficacia en el consumo de

recursos naturales, mejor calidad de vida, sostenibilidad, preservación de los recursos naturales y minimización de los impactos negativos al ambiente, con modelos de gestión de residuos sólidos (RS) y reuso de los mismos las cuales pueden verse en el anexo 2.

3.2.2 ¿Cuáles han sido las directrices de la política ambiental en México?

El conjunto de directrices garantizadas por ley, que producen quienes nos gobiernan, le ha permitido a México contar ahora con un marco legal e institucional sólido en materia medioambiental, que le está concediendo a nuestro país la posibilidad de alcanzar resultados positivos. La OCDE le recomienda a México:[27] "que refuerce y aumente el financiamiento de estas políticas medioambientales y que integre las preocupaciones medioambientales en las políticas sectoriales". Se retoman estas recomendaciones en esta sección.

La OCDE señala que como resultado de esta implementación de las políticas ambientales se ha realizado un estudio sobre el desempeño ambiental de México, el cual contiene 61 recomendaciones concretas para contribuir con la mejoría del medioambiente en el país, mismas que deberá atender. Para ello, los estados, las regiones y los municipios deben dotarse de una política ambiental en concordancia con las políticas regionales y nacionales, definir las prioridades de acción y los objetivos que se propone alcanzar, debido a que se ha adoptado un ambicioso enfoque de gobierno del medioambiente.

Es un hecho que se ha generado una tendencia creciente hacia políticas nacionales y locales que incorporan mejores prácticas en materia de desarrollo sustentable, como:

[27] La OCDE "alaba las políticas medio ambientales de México pero le anima a realizar un mayor esfuerzo para alcanzar mejores logros" (30 octubre 2003). Véase http://www.oecd.org/document/40/0,3343,en_33873108_33873610_18960360_1_1_1_1,00.html. Obtenido el 30 de marzo de 2009

El mejoramiento de la calidad del aire en áreas urbanas, a través de la disminución del bióxido de carbono y del bióxido de azufre, para que la población y, en especial, los niños sufran menos enfermedades.

El progreso en la descentralización de la administración del agua, incluyendo la creación de consejos de cuencas de los ríos que transfieran la administración de los distritos de irrigación a asociaciones de usuarios: ayudando a los municipios a desarrollar infraestructura para el agua y para el tratamiento de las aguas negras. Actualmente, más del 95% del agua potable está desinfectada (tarea que realizan de manera permanente los ayuntamientos), lo que ha representado una importante disminución en las enfermedades gastrointestinales y la desaparición del cólera.

Realizar esfuerzos significativos para mejorar la administración de los RS peligrosos, aumentando con rapidez la capacidad de tratamiento y eliminación de los mismos, tendiendo preferentemente a establecer modelos de gestión integral de los residuos sólidos.

Tener como visión coincidencias con la agenda internacional, en materia de medioambiente e incluir al desarrollo sustentable como un objetivo dentro de los planes de desarrollo municipales, estatales y nacionales.

A pesar de estos avances, todavía existen desafíos importantes. A manera de síntesis, se presentan a continuación algunas recomendaciones que la OCDE ha realizado a México en este sentido:

- La delegación de poderes en México, tanto en la política medioambiental como en su implementación, necesita estar acompañada de un adecuado fortalecimiento y construcción de las capacidades en los niveles estatales y municipales.
- Se debe combatir la deforestación, la cual se encuentra actualmente con uno de los niveles más altos del mundo, y mejorar el acceso al agua potable a través de las "cruzadas por los bosques y el agua". México cuenta

con aproximadamente el 12% de la biodiversidad del mundo, pero esa riqueza se encuentra seriamente amenazada por la deforestación y el comercio ilegal de especies en peligro de extinción.

- Se debe fortalecer la implementación de la legislación en materia del abatimiento de la contaminación y la protección de la naturaleza, incluyendo el aumento de las tasas de inspección y del nivel de cumplimento de las normas, así como ampliar la utilización de los instrumentos económicos y el aumento de la eficiencia.
- Se deben aumentar las fuentes de recursos públicos, privados e internacionales para financiar la infraestructura necesaria para el suministro de agua potable y el tratamiento de aguas de desecho.

Respecto a esta última recomendación, es oportuno señalar que la inversión en infraestructura para el agua se encuentra por debajo de lo requerido, ya que sólo el 25% del agua de desecho en las ciudades es tratada y la gran mayoría de las descargas industriales no tienen tratamiento, por ello los canales y ríos están muy contaminados sobre todo en los casos de contaminantes no biodegradables que afectan a la flora y la fauna. Es trascendental que se debe fortalecer la integración de las preocupaciones medioambientales en áreas tales como la agricultura, la energía, los contaminantes gaseosos, líquidos, el manejo de los RS y el transporte.

Es preocupante que México no haya podido separar el crecimiento económico de las presiones medioambientales, tal y como lo han hecho otros países de la OCDE. Por lo que no podemos ignorar que la situación actual, del grave deterioro ambiental de nuestro país, se debe en gran medida a la falta de una adecuada gestión de los residuos y a la no aplicación de las disposiciones jurídicas vigentes, al grado de convertir a México en un tiradero de residuos peligrosos, como lo señaló la senadora Verónica Velasco Rodríguez,[28] al asegurar “que existen 31 focos críticos de contaminación dispersos por todo el territorio nacional”.

[28] Verónica Velasco Rodríguez,(PVEM), Senado de la República (lunes 5 de diciembre de 2005).

Al presentar una iniciativa sobre residuos, envases y embalajes, la legisladora del Partido Verde Ecologista destacó que no obstante los mecanismos para crear nuevos principios de política ambiental para un adecuado tratamiento de los residuos que generamos, la Ley en la materia resulta insuficiente para gestionar adecuadamente los residuos de envases y embalajes de los diferentes productos que consumimos diariamente. Afortunadamente las autoridades han tomado conciencia sobre la necesidad de regular y establecer sistemas de manejo de residuos sólidos, como ejemplo se puede citar la información publicada en el periódico *Cambio de Michoacán*, del 29 de diciembre del 2005, el periodista Mario Hernández[29] señala que, a partir de enero de 2006, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), inspeccionará los principales tiraderos, basureros y rellenos sanitarios municipales del país para verificar las instalaciones, la elaboración de planes de regularización y de ser necesario, llevará a cabo clausuras. En un comunicado, la dependencia ecologista, puntualizó que conforme a la norma 083, la verificación comenzará con la visita al 20 por ciento de los municipios nacionales en donde se encuentra asentada alrededor del 80 por ciento de la población.

Al respecto resulta conveniente mencionar que la NOM-083-SEMARNAT-2003 entró en vigor el pasado 19 de diciembre y establece las especificaciones de protección ambiental para la selección, sitio, diseño, construcción, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. El Subprocurador de Inspección Industrial de la (PROFEPA), Juan Rafael Elvira, explicó que dicha norma especifica la distancia a la que debe establecerse un relleno sanitario del centro de una población o aeropuerto, así como las consideraciones sobre áreas naturales protegidas, humedales, zonas de inundación y pozos de agua; precisó que en los rellenos sanitarios se deben crear caminos de acceso, caminos interiores, cerca perimetral, vigilancia, báscula, franja de amortiguamiento y servicios de luz, agua

[29] Mario Hernández: "*Cambio de Michoacán*", 29 de diciembre del 2005.

potable, drenaje e instalaciones sanitarias para el personal encargado de manejar la basura.

Otro aspecto rescatable es que los ayuntamientos contarán con el apoyo por parte de Banobras para la elaboración de proyectos y la realización de las obras para los rellenos sanitarios, también recibirán la asesoría técnica de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), para el cumplimiento de esta normatividad; lo anterior de acuerdo con el artículo 10 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de residuos sólidos urbanos, que consiste esencialmente en: recolección traslado, tratamiento y disposición final.

Las pérdidas que se reportan por no saber controlar la disposición final de residuos sólidos, abarca contaminación de mantos acuíferos, afectación a la salud, incendios forestales, contaminación atmosférica, pérdida de biodiversidad, por ejemplo, de especies protegidas que son envenenadas por desechos orgánicos, plásticos, y otros desperdicios.

3.2.3 Análisis del anterior contexto sobre políticas para el manejo de los residuos sólidos.

Durante miles de años la situación de los desechos generados por el ser humano no representó mayor problema y se podría decir que no difería mucho de lo que ocurría con otros organismos, ya que todos los bienes que el hombre primitivo requería eran sacados directamente de la naturaleza y los usaba en condiciones muy similares a como los encontraba. De esta forma eran inevitablemente reincorporados a través de los procesos de degradación por medios biológicos o sencillamente los agentes meteorológicos daban cuenta de la mayor parte de ellos. Esta situación, sin embargo, comenzó a cambiar paulatinamente y se tornó más compleja a medida que algunas sociedades desarrollaron tecnologías que les permitieron crear objetos que no eran mayormente atacados por los factores ambientales, como por ejemplo la alfarería, metalurgia, cerámica y el vidrio.

El Consejo consultivo medioambiental de la Araucana señala que el crecimiento de la vida de las ciudades y la cada vez mayor capacidad del ser humano para transformar la naturaleza, hacen que ya en épocas muy remotas se comience a plantear el problema del manejo tanto de los residuos sólidos como de los residuos líquidos o desechos cloacales.[30]

Ya en el siglo XIV queda de manifiesto los efectos que produce la nula gestión que había de los residuos sólidos (orgánicos o biodegradables) sobre las poblaciones humanas de la mayor parte de las ciudades europeas. La acumulación de desechos orgánicos dentro de las ciudades y a orillas de los ríos trajo consigo el desarrollo de múltiples vectores (moscas y roedores), que favorecieron el desarrollo de plagas o pestes con altísimos índices de mortalidad para esas poblaciones.

Con la llegada de la Revolución Industrial, a fines del siglo XVIII y comienzos del XIX, la capacidad del hombre para extraer recursos de la naturaleza se incrementó de manera importante, al mismo tiempo, se desarrollaron en forma simultánea distintas ramas de la ciencia que permitieron la aparición de tecnologías, en especial a comienzos del siglo XX, que modificaron de manera importante las características físicas y químicas de los recursos naturales, llegando incluso a crear moléculas que antes no existían. Los esfuerzos se enfocaron esencialmente a conseguir mayores niveles de producción, lo que le permitió a la población lograr estándares de vida más altos; se generaron mayores oportunidades de empleo y de desarrollo económico; pero dejando de lado el cuidado del entorno el cual se ha ido deteriorando de manera permanente y con creciente velocidad. Lo anterior derivó en la necesaria atención de esta problemática, requiriendo, por ello, el establecimiento de políticas ambientales de orden general a nivel mundial y de orden particular en los diferentes países interesados y preocupados por los impactos ambientales que se provocan.

[30] "Propuesta para un mejoramiento de Residuos Sólidos Urbanos en la región de Araucania", Consejo Consultivo de la Comisión regional del medio Ambiente (Agosto 2003) Pp.1-12

En el contexto actual

Los desechos que ahora genera el hombre moderno son distintos de los de otras épocas, tanto cualitativamente como cuantitativamente. En efecto, a los tradicionales desechos orgánicos se suman ahora los desechos constituidos por moléculas que anteriormente no existían en la naturaleza (como los plásticos y detergentes no biodegradables, entre otros), que son resistentes a los factores fisicoquímicos del medio (en términos generales el medio los afecta poco o nada). Desde el punto de vista cuantitativo, la sostenida migración campo-ciudad hace que las tasas de crecimiento de las urbes sean altas, por lo que los materiales de desecho, biodegradables y no biodegradables, se acumulan dentro o en los alrededores de estos centros de población, generando a su vez una serie de consecuencias sanitarias, económicas, sociales y ambientales mucho más complejas que las ocurridas, por ejemplo, en el periodo medieval.

La grave situación sanitaria, ambiental y social que significan los tiraderos a cielo abierto se torna insostenible, sin embargo, se siguen usando todavía en muchas partes, y lamentablemente originan vectores de enfermedad para las personas y los animales. Todo esto lleva a destacar la necesidad de manejar ahora rellenos sanitarios. Así las cosas, en la mayoría de los países con capacidad de organización y con cierto nivel de desarrollo o en vías de desarrollo se han establecido reglamentaciones y normas que permiten poner orden a este problema, quedando los estados y los municipios, en la mayoría de los casos, con la responsabilidad de la ejecución de las medidas que han ido surgiendo a partir de las Conferencias de Estocolmo (1972) y de Río de Janeiro (1979).

3.3 Nexo entre desarrollo económico y política ambiental

Los procesos de desarrollo afectan la calidad del medio ambiente, como la contaminación del agua y del aire, disminuyendo la capacidad de los ecosistemas

para entregar a la comunidad bienes y servicios. Las políticas económicas no son neutrales con referencia a los recursos naturales; sin embargo, el avance tecnológico dinamiza las economías y como el crecimiento económico motiva las acciones de los individuos en la búsqueda de la maximización de beneficios privados y a corto plazo, frecuentemente a costa de una degradación del ambiente, dichas acciones provocan efectos negativos en la naturaleza; en consecuencia, el paradigma ambiental tiene que ser reorientado en términos de las interacciones de los individuos entre sí mismos y con el ambiente.

Polany (1957), sostiene en su tesis "*que el sistema económico debe estar subordinado a objetivos sociales más amplios*". Pero, como podemos observar en la actualidad, es un hecho que en muchos países en desarrollo, la población viene perdiendo el sentido de pertenencia y de identificación con propósitos colectivos. Por tanto, compete al gobierno y a las organizaciones civiles propiciar que todos los sectores de la sociedad participen activamente con las instituciones, desarrollando políticas incluyentes y mecanismos de participación para fortalecer las relaciones de solidaridad, responsabilidad social y de respeto a nuestro entorno, buscando consolidar una cultura de desarrollo colectivo.

Resulta muy pertinente, actual y válida, para señalar el nexo entre políticas económicas y ambientales, lo dicho por Páez Luna (2001): "*el reto de gestión consiste en obtener un balance reflexivo e informado entre el principio de precaución y los derechos humanos en una perspectiva integradora que articule economía, ecología y tecnología"*.

Desde la década de los setenta se han teñido de verde las inclinaciones del hombre para madurar unas relaciones más armoniosas con el entorno. "*La degradación generalizada del planeta se constituyó en un asunto de competencia no solo de las ciencias científico-naturales, sino en un problema de envergadura social, política, económica, ética, jurídica y cultura*l" (Manuel Rodríguez: El

Desarrollo sostenible, 1994).[31] Por ello, en nuestro país se tiene incluso un partido político llamado Verde Ecologista de México (PVEM).

Es una realidad que ha existido un conflicto entre la política ambiental y la política de crecimiento económico como lo señala en su análisis J.G.Vargas Hernández (2003). Hay dificultades para medir el balance energético de materiales cuando no han sido determinados sus precios por el mercado, pero sí existen métodos para estudiar el comportamiento de los actores sociales en sus relaciones con el ambiente, aunque no hay reglas universales y sistemáticas. Indica en el análisis de la evolución de estas relaciones que se establecen como perspectivas y concepciones:

a) la racionalidad económica,
b) la biocentrista, y
c) la antroprocentrista.

a) En la perspectiva de la racionalidad económica

Señala que es urgente una reinterpretación del funcionamiento y desarrollo de los sistemas socioeconómicos que sean más congruentes, en armonía y en equilibrio con el desarrollo ambiental, bajo consideraciones de una teoría ecológica que abandone concepciones metodológicas sólo economicistas (teoría neoclásica de Adam Smith que supone que la naturaleza es infinita); modelo de desarrollo que ha ido degradando a la naturaleza agudizando los problemas ambientales que hoy padecemos en todo el mundo.

b) En el enfoque biocentrista

Señala que este enfoque se fundamenta en una teoría económica ambiental que descuida el crecimiento socioeconómico dejando de lado nuevas formas de

[31] Rodríguez Becerra, Manuel: El Desarrollo sostenible: ¿utopía o realidad para Colombia? En La política ambiental del fin de siglo: una agenda para Colombia. Manuel Rodríguez Becerra (editor). Santa Fe de Bogotá, CEREC, 1994. Pagina 16.

producción. A diferencia de los ambientalistas cuyos modelos se apoyan en relaciones causa efecto para el funcionamiento de los sistemas tanto ambientales como socioeconómicos, proponiendo modelos como el de límites al crecimiento (limits to grow).[32]

c) En la concepción antropocentrista

En esta concepción argumenta que se deja de lado la importancia del ambiente y se profundiza en el análisis de las causas de la pobreza. Por lo tanto, la naturaleza queda a merced de los objetivos que se plantean para eliminar la pobreza.

Entonces, el problema es la integración de los sistemas socioeconómicos y los ambientales, sus interrelaciones e interdependencias; para lo cual se requiere el análisis de sus funciones, la determinación de sus objetivos, causas y efectos, la introducción de instrumentos de política socioeconómica, que permitan provocar los cambios que se pretenden.

Concluyendo finalmente en que existe una disparidad entre lo que pretende la economía y la amplia diversidad que persigue la ecología. Habrá por lo tanto, la necesidad de determinar los costos sociales y los efectos de la degradación de los recursos naturales y del ambiente.

La idea y el concepto de Desarrollo Sostenible desde su aparición ha sido objeto de análisis y críticas desde diferentes ángulos. Mientras algunos autores, se enfocan en críticas a las políticas ambientales que se plantean y aplican en el ámbito local, regional, nacional o internacional. Es de resaltar la manera incluyente en que el desarrollo sostenible ha englobado el término calidad de vida, y estado de bienestar como aspectos que conducen al bien común.

[32] J. G. Vargas Hernández, M.B.A.; Economía y Ambiente en conflicto Ph.D. Centro Universitario del Sur. Universidad de Guadalajara (2003)

Entonces, el desarrollo sostenible nos conduce a la noción de *ecodesarrollo*, difundida en la década de los setenta, luego de Estocolmo (1972). Donde el concepto de calidad de vida se remonta a la idea de "*Estado de Bienestar",* que evoluciona y se difunde como producto de las teorías del desarrollo económico y social.

Es así que aparece una perspectiva socialdemócrata o un enfoque de ***estado del bienestar***, donde se da menos importancia al crecimiento y más a la generación de empleo, a la reducción de la desigualdad social y a la satisfacción de las necesidades básicas[33] (Pardo Mercedes 1997). Aunque en su momento se admitió como ideal social y económico que la calidad en el vivir era el resultado de la posibilidad de consumir y acumular (crecimiento), lo cual ha sido objeto de cuestionamientos tanto de diversas escuelas económicas, como de otras disciplinas.

En su sentido básico, la economía de bienestar introdujo y estableció los patrones de consumo correspondientes a la sociedad moderna, lo cual, directa e indirectamente, ha venido provocando daño al medio ambiente en la búsqueda de la satisfacción de las necesidades básicas y de otras tantas creadas por el consumismo en una economía de mercado, en la creencia de que los recursos naturales son infinitos.

Por otra parte los estructuralistas de la CEPAL ya planteaban la noción de calidad de vida en sus diversas interpretaciones: "La gran mayoría de los estilos de desarrollo hoy en curso en el mundo y en particular en los países subdesarrollados se inspiran en la creencia de una relación directa y automática entre el crecimiento económico y el mejoramiento de la calidad de vida de toda la población"[34]

[33] Pardo, Mercedes: El desarrollo. En Sociedad y Medio Ambiente. Jesús Ballesteros y José Pérez Adán (editores). Madrid, Trotta, 1997. Pagina 190.
[34] García Hurtado, Álvaro y García D' Acuña, Eduardo: Las variables ambientales en la planificación del desarrollo. En Estilos desarrollo y medio ambiente en la América Latina. Osvaldo Sunkel y Nicolo Giglo (compiladores). México, Fondo de Cultura Económica, 1981. Volumen II, página 439

Sin embargo, a pesar del satisfactorio ritmo de crecimiento económico que ha experimentado la mayoría de países en vías de desarrollo, se ha venido originando cierto escepticismo respecto a las bondades del crecimiento económico como único objetivo del desarrollo; en efecto, han persistido y a veces recrudecido dos problemas: *la pobreza*, que se manifiesta en que la mayoría de la población del mundo menos desarrollado sigue sin satisfacer sus necesidades básicas elementales teniendo incluso, problemas de extrema pobreza; además d*el deterioro del medio ambiente*, que afecta directamente la calidad de vida de la población y que no cumple con lo que recomienda Brundtland (1987), debido a que no garantiza el bienestar de las generaciones futuras, además de provocar grandes desigualdades.

Las políticas de desarrollo económico y social que se implementaron en los países de América Latina fueron tomadas de países desarrollados; pretendieron esencialmente cubrir las necesidades básicas de la población (salud, alimento, vestido, educación, vivienda, empleo y seguridad social), para mejorar el nivel de vida; entendido éste como poder adquisitivo, modernización, apertura a mercados internacionales y globalización, estableciendo tratados de libre comercio y con cierto entusiasmo progresista, pero influidos también por las imposiciones de los países desarrollados que condicionaban sus economías a los intereses de los capitales extranjeros.

Ésta fue, y ha sido la pauta de los países latinoamericanos, con crecientes sectores de población marginada y alejada del bienestar y grandes diferencias entre los niveles de vida. Por lo que al analizar los procesos de desarrollo, se observan poblaciones deprimidas que han ido ocupando espacios residuales y de alto riesgo, acogiendo asentamientos periféricos, en la ilegalidad (conocidos en Morelia como paracaidistas), a manera de cinturones de miseria. A su vez, el medioambiente se ha ido deteriorando, en algunas partes, de manera irreversible.

En este panorama no han coincidido los ideales de desarrollo con el auténtico bienestar, ni con los propósitos de un medio ambiente sano en general, con mejor calidad de vida, oportunidades de empleo y justicia social para la población, lo cual refleja la importancia de las políticas orientadas a lograr un desarrollo sustentable. Como hemos podido observar, América Latina se ha venido urbanizando de manera acelerada en las últimas décadas y ha llevado a gran parte de la población a situaciones difíciles, y no han faltado asistencias sociales, como paliativos gubernamentales, que carecen de ejes que articulen políticas coherentes de desarrollo y bienestar acordes a cada contexto particular, elevándose por ello los índices de pobreza.

En el enfoque de la economía ambiental y de la preservación de los recursos naturales, se conjugan los conceptos de nivel y calidad de vida (ideal alcanzable según PNUD), y juntos conforman lo que se denomina "estándar de vida"; cuyos principales indicadores serían los ingresos económicos su estimación en gasto, ya que son los salarios los que permiten acceder a los satisfactores, entendidos en una lógica racional e instrumental del análisis costo beneficio. La mejoría y la racionalización de la eficiencia económica y social, deberá ser dirigida hacia un mayor rendimiento de las actividades productivas, sin descuidar los objetivos ambientales. Al establecer la correlación de elementos, la escuela económica sugiere restablecer el nexo de lo económico con lo biofísico y ecológico estableciendo lazos de relación entre la calidad ambiental que proporcione calidad de vida, lo que conducirá al estándar de vida que es el referente para medir el grado de desarrollo sustentable.

Es por ello que Gastó Juan[35] (1981) establece en sus bases de estilo de desarrollo:"En el proceso de mejoramiento de la calidad de vida, deben buscarse mecanismos que permitan valorar los recursos naturales renovables en la magnitud del beneficio que de ellos se deriva para la especie. Cualquier

[35] Gastó, Juan: Bases ecológicas de la modernización de la agricultura. En Estilos desarrollo y medio ambiente en la América Latina. Osvaldo Sunkel y Nicolo Giglo (compiladores). México, Fondo de Cultura Económica, 1981. Volumen I, pagina 347.

tergiversación significa a la larga una reducción de la calidad de vida." (Ríos Carmenado 1997): En un esbozo preliminar indica que puede deducirse de la formulación[36]: Bienestar Económico Neto = Producto Nacional Bruto – Costos Sociales – Costos Ambientales.

Es indispensable delinear patrones de vida en los que los medios y formas de producción y consumo tengan una repercusión favorable en el entorno socioeconómico, procurando que sean mínimos los impactos en el deterioro ambiental, teniendo presente que no pueden producirse bienes y servicios sin agotar recursos, alterar el medio y contaminar, tanto en el proceso de producción como en el de consumo (desechos). El gran cuestionamiento gira en dirección de cómo vivir en ciudades hacinadas, no planificadas cabalmente, con agua y aire contaminados, congestionamientos en la circulación y modelos de vida consumistas de cultura usar y tirar (que es el caso que nos ocupa en este trabajo de investigación).

Aspirar a la calidad de vida y al bienestar sostenible, interpone la racionalización del consumo, la gestión adecuada de los RS urbanos e industriales (RSU, RSI), la prevención o reducción de la contaminación y daño al medio ambiente, lo cual conduce a replantear el desarrollo en términos de calidad y cualidad, no de cantidad como lo señalan J. Ballesteros y J. Pérez, “debemos ser realistas porque las proyecciones futuras, señalan tendencias adversas”.[37]

La racionalización y la humanización del consumo apuntarían hacia la satisfacción de las necesidades básicas biológicas y culturales de todos los sectores sociales, en cuanto se relaciona con los desafíos y objetivos ambientales y, por tanto, los ajustes deberían encaminarse principalmente a proteger y estimular la producción de los bienes y servicios destinados esencialmente a la satisfacción de

[36] Tomada de Ríos Carmenado, Ignacio de los; IGLESIAS GOMEZ, Laura: Las consideraciones ecológicas locales. En Sociedad y medio ambiente. Jesús Ballesteros y José Pérez Adán (editores). Madrid, Trotta, 1997. Página 372.

[37] Centro de las naciones unidas para los asentamientos urbanos (HABITAT). Un mundo en proceso de urbanización: informe mundial sobre los asentamientos humanos [Estambul, 1.996]. Colombia, Tercer Mundo.

necesidades reales, no las que nos crea la mercadotecnia orientada al consumismo. Esto significa garantizar la buena calidad de los productos, su duración y posible reuso.

La calidad de vida es un elemento mediador en todo lo concerniente a lo ambiental y el desarrollo. Desde 1990 el Informe de Desarrollo Humano del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), emite diagnósticos anuales para 160 países, que cuantifica a través del Índice de Desarrollo Humano (IDH), que para el caso de Michoacán es de 0.7575 y ocupa el lugar número 29 a nivel nacional, siendo el municipio de Morelia el que cuenta con el mayor IDH del estado con 0.855, lo cual está ampliamente detallado en el anexo 11. Estos informes son el resultado del análisis y medida de variables con un espectro relativamente amplio de respectivos indicadores. Allí logra recogerse un conjunto homogéneo de lo requerido para medir calidades de vida, el cual fue acogido en consenso por el Banco Mundial (BM) y el Fondo Monetario Internacional (FMI).

Pero dicho informe desconoce la incidencia y real envergadura de los conflictos armados en las formas de vida, desplazamiento y segmentación del tejido social y, en consecuencia, de la calidad de vida. También se han diseñado índices de calidad de vida conectados con anteriores índices que están siendo medidos, con conceptos de sociología, psicología, y antropología que han sido usados para construir índices utilizables en los cuales las variables están agrupadas como en el ejemplo de Flanagan,[38] en el cual las categorías son: ”comodidad material, recreación activa, experiencia laboral agradable, seguridad personal, de salud, del aprendizaje, adquisición de conocimientos, relaciones de pareja, socialización y expresión personal”.

Ahora bien, si se interpretan los objetivos globales de desarrollo nacional en términos tradicionales (tasas de crecimiento, tasas de ocupación, tendencias de distribución del ingreso, etcétera), es evidente que la situación o estado constituye

[38] Carrizosa, Julio: La evolución del debate sobre el desarrollo sostenible. En La gallina de los huevos de oro: debate sobre el concepto de desarrollo sostenible. Santa fé de Bogotá. CEREC – ECOFONDO, 1996. Página 53.

el factor orientador por excelencia para la planificación intrarregional, pero como señala Torres Santiago[39] (1981), “Si en cambio se piensa en términos de calidad de vida y se los ubica en el contexto de la búsqueda de estilos de desarrollo, la posición relativa entre status e imagen-objetivo se invierte jugando un papel altamente pertinente en la gestión y evaluación del desarrollo".

La Unión Iberoamericana de Municipalistas[40] asumió el concepto de *calidad de vida y la acción municipal en el III Congreso Iberoamericano de Municipalistas*, celebrado en Cuernavaca (México) durante los días 24 a 27 de septiembre de 1996, concluyendo con una declaración final: "El crecimiento económico y la conservación ambiental no son conceptos necesariamente antagónicos, sino que por el contrario puede y deben ser complementarios y susceptibles de coordinación”.

Por ello, en la relación de ambos conceptos los gobiernos locales deben trabajar por un Estado Ecológico de Derecho que conjugue un desarrollo armónico, integral y sostenible, social y territorialmente solidario, que cuente con la participación orgánica de la población en la gestión del municipio y la ciudad, y que además garantice una prestación eficiente y de calidad de los servicios públicos y una mayor esperanza de vida.

Como ya vimos en las diferentes corrientes de pensamiento, las bases del desarrollo sustentable las constituyen la estructura de incentivos, legislación, gestión y organización de actividades productivas. Por consiguiente, la creación, desarrollo y ejecución de políticas ambientales, de índole económica y comercial, se deben complementar para coadyuvar eficazmente a la creación de oportunidades de trabajo, que permitan combatir la pobreza y generen pequeñas y medianas empresas con producciones limpias que garanticen conservar el medio ambiente respetando la normatividad derivada de las políticas ambientales;

[39] Torres, Santiago: La incorporación de la dimensión ambiental en la planificación regional: aspectos operacionales. En Estilos desarrollo y medio ambiente en la América Latina. Osvaldo Sunkel y Nicolo Giglo (compiladores). México, Fondo de Cultura Económica, 1981. Volumen II, pagina 545

[40] http://www.uimunicipalistas.org/cuernavaca.htm

las consideraciones anteriores deben ser fundamentales para la expansión de los mercados.

Así, el impacto de las políticas económicas causa efectos primarios y secundarios sobre el medio ambiente, en tanto que las políticas ambientales tienen como objetivo la disminución de tasa de uso de recursos ambientales; debe, en consecuencia, incorporarse la dimensión ambiental a la económica en la planificación a través de programas de ajuste estructural, programas de inversión, gasto público, políticas de educación y comunicación social. Hay que señalar que la eficacia de los instrumentos de política ambiental y económica es mínima en zonas de ingresos mínimos, por lo que se necesitan políticas de intervención como las de ingreso, redistribución e intervención directa en el campo, en la educación, en los servicios, subsidios, programas sociales, entre otros.

Efectos externos de las políticas

Las políticas económicas provocan efectos que no tienen nada que ver con los objetivos originales, a esto se le llama externalidades, que son imperfecciones de los mercados y valoraciones de los mismos que dificultan la atención adecuada de los problemas ambientales, entorpeciendo las soluciones como lo que sucede en América Latina y el Caribe con la pesca y los bosques, por ejemplo, y a nivel mundial con la globalización y los efectos del cambio climático.

3.4 Experiencias de manejo de residuos sólidos en el mundo

Los efectos del daño ecológico y los impactos ambientales en todos los rincones del mundo han concientizado a las autoridades de los gobiernos, empresas, organizaciones civiles y a las comunidades para atender y solucionar esta problemática que afecta a la salud, a los recursos naturales y a la calidad de vida de la población; por ello en esta investigación rescatamos algunas experiencias exitosas de atención al problema ambiental, que han obtenido excelentes resultados de una problemática ambiental en una oportunidad que beneficia de diferente forma al entorno socioeconómico.

Experiencia exitosa en El Salvador[41]

Un problema en áreas urbanas de El Salvador es la producción de gran cantidad de residuos sólidos. El crecimiento de la población, el desarrollo económico y el uso de tecnologías inapropiadas han contribuido al aumento progresivo del volumen de residuos. Más aún, la gestión inapropiada de los residuos ha sido la causante de un importante impacto ambiental, social y económico en la región. Por consiguiente, los objetivos del proyecto que se propuso para ese país, fueron reducir los impactos socio-ambientales debidos a una inadecuada eliminación de los residuos, preservar los recursos naturales y elevar el nivel de vida en la Región Metropolitana de El Salvador *(RMS)*. A su vez, el objetivo inmediato fue desarrollar nuevos materiales de construcción (ladrillos, hormigón, cemento, pavimentos, drenajes, etc.), para ser usados en la construcción de viviendas asequibles y en infraestructuras urbanas. Un diagnóstico socio-ambiental permitió elaborar el mapa de los sectores productores de residuos en la *RMS*. El desarrollo del proyecto ha sido un éxito hasta el momento. Para este propósito elaboró un "Diagnóstico de los residuos sólidos producidos en la *RMS*, que identificó, cuantificó, localizó y caracterizó los principales sucesos, como las cantidades (1,500 tn/día) que dan lugar a graves impactos ambientales y sociales pero que tienen muchas posibilidades de reciclaje", en los diferentes tipos de residuos.

Experiencia exitosa en Perú[42]

El Plan Integral de Gestión Ambiental de los Residuos Sólidos (PIGARS) es un instrumento nuevo de gestión ambiental de residuos sólidos para gobiernos locales en Perú, establecido por la Ley No 27314, Ley General de los Residuos Sólidos y su Reglamento. Varias municipalidades ya están desarrollando su

[41] Guido Acurio, Antonio Rossin, Paulo Fernando Teixeira, Francisco Zepeda, Publicación de Banco Interamericano de Desarrollo y la Organización Panamericana, "Diagnóstico de la Situación de Manejo de Residuos Sólidos en América Latina y el Caribe, Washington D.C. Julio 1997-No. ENV, 97-107.

[42] ECOCIUDAD. PIGARS ECOCIUDAD para la Formación de la Red de Ciudades con PIGARS. (Marzo – Noviembre 2004), Lima, Perú.

PIGARS, priorizando actividades a corto, mediano y largo plazo. ECOCIUDAD está facilitando este proceso en varios municipios e impulsando la iniciativa de la creación de un espacio de intercambio, aprendizaje y apoyo mutuo, contribuyendo a un manejo integral de los residuos, generando sinergias y responsabilidades que se compartan entre el sector público y privado a nivel nacional e internacional. Desarrollo de módulos de capacitación empresarial-social dirigido a líderes emprendedores, orientado a Formulación de Planes Integrales de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS), en 12 municipalidades provinciales y distritales. Esta experiencia ha sido exitosa porque participan los sectores de la sociedad, se han estructurado modelos de gestión y manejo de residuos sólidos, procesos de reciclaje y fuentes de empleo en recicladoras de papel, PET, composta, aglomerados de vidrio, entre otros y, con ello, se mejora el ecosistema.

Experiencia exitosa en Brasil

En este caso se realiza la reutilización de residuos sólidos en la producción de material de construcción de bajo coste, que se esta aplicando en la práctica para abatir costos, reducir los efectos del impacto ambiental por manejo inadecuado de residuos y favorecer el reciclaje, Bahía (Brasil),[43] catalogada como BEST. (*Best Practices Database*.) País/*Country*: Brasil

Casos exitosos en España

Actualmente, España genera más de cinco millones de toneladas de residuos sólidos anualmente; gran parte es de origen urbano y aprovechados por la industria y la agricultura españolas gracias a una actividad recuperadora y recicladora que alcanza su máxima eficacia cuando es llevada a cabo por los sectores más marginados de la sociedad; como ejemplo significativo cabe señalar que la recuperación urbana de chatarras metálicas por parte de los siete poblados marginales que existen en Madrid, es probablemente superior a la obtenida por

[43] Experiencia seleccionada en el Concurso de Buenas Prácticas patrocinado por Dubai en 2000. 05-07-2000

todos los sistemas públicos existentes en España para la recuperación de residuos.

El éxito del primer programa desarrollado en la Comarca de Pamplona[44] no debe atribuirse tanto a los logros del mismo, no todos los objetivos se alcanzaron, sino a la demostración de la viabilidad de una nueva forma de gestionar los residuos que establece objetivos ambientales prioritarios, propios de las necesidades ecológicas, y que aprovecha la materia orgánica, pero además es capaz de integrar los sistemas tradicionales de recuperación y reciclaje de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) dentro de una estrategia amplia y avanzada de recogida selectiva basada en la educación y participación ciudadana (RD). El programa navarro[45] (1993-96) se adelantó a las actuales y ya habituales y obligatorias prácticas de recogida selectiva y reciclaje de los países más adelantados de Europa y EUA en materia ambiental.

El caso exitoso de Santo Domingo

La división de la capital dominicana, Santo Domingo, en cinco municipios a partir del 2002, evidenció que el problema fundamental de sus autoridades y de sus más de tres millones de habitantes es la recolección de la basura. Los vertederos que existían se incendiaban frecuentemente, arrojando a la ciudad una nube de humo y malos olores, esta crisis se extendió hasta mediados de los noventa, cuando por un acuerdo de cooperación el ayuntamiento del entonces Distrito Nacional logró un respaldo económico internacional para un proyecto de relleno sanitario que inició el manejo de los residuos sólidos de la capital, aunque sin ningún tipo de tratamiento o reciclaje. En la actualidad, esta capital genera entre 2.500 y 3.000 toneladas de basura diariamente. Esos residuos son recolectados por empresas privadas que funcionan como concesionarias de distintas áreas de la ciudad, especializadas en la basura generada por clínicas y hospitales, otras en los

[44] Cataluña ya dispone de legislación al respecto (*Ley* reguladora de los residuos), Edición del 10-3-2004.
[45] La transposición se efectuó mediante R.D. 319, 1991, de 8 de marzo del Ministerio de Relaciones con las Cortes, pero sin los programas operativos necesarios, por lo que dicho R.D. no ha tenido incidencia práctica alguna.

residuos de los mercados públicos y así para otro tipo de residuos. Se trata entonces, de un negocio rentable.

En la Duquesa está un vertedero localizado a unos diez kilómetros del centro de la ciudad. Diez años después de que el vertedero iniciara sus servicios, los kilómetros que lo separan de la carretera troncal se han convertido en un mercado de oferta de productos reciclados, negocio que involucra a millares de personas de todos los niveles económicos, en una escala que va, del recolector que expone su salud en el vertedero, a los minoristas y los mayoristas que ofrecen desde papel, cartón, restos de madera y metales, hasta botellas de variadas formas y colores, pasando por una gama de ofertas de diversos productos.

Caso exitoso en Ecuador

En el municipio de Loja, Ecuador, ciudad de 160.000 habitantes en el sur del país, desarrollaron un programa de reciclaje y tratamiento de desechos sólidos que le valió el tercer lugar en el concurso Nations in Bloom (Naciones en florecimiento) de la Organización de las Naciones Unidas (ONU); programa que consiste en el reciclaje y manejo de desechos biodegradables, no biodegradables y hospitalarios. Estos últimos son manejados exclusivamente por personal capacitado que los deposita en el relleno sanitario.

Los desechos orgánicos se convierten en fertilizantes agrícolas en el vivero municipal; los no biodegradables son clasificados por recicladores y luego son vendidos a la industria para su reutilización. El Alcalde José Bolívar Castillo[46] comenta que: “Al principio hubo interferencias políticas de todo tipo, pero gracias al esfuerzo de la propia ciudadanía pudimos superar en muy buena forma lo que muchos consideran un problema muy difícil de solucionar”, pero hoy la basura ya no es un problema, sino materia prima que está siendo reciclada, luego de ser clasificada domiciliariamente.

[46] José Ripol (2004), “Casos exitosos de gestión de residuos en América Latina”.

Este proceso de reciclaje hace que al relleno sanitario llegue sólo una tercera parte de la basura recolectada. Es un programa exitoso y cada vez más sustentable desde el punto de vista económico, porque el reciclaje no es un mal negocio y cuando el municipio de Loja adquirió el terreno para la construcción del vertedero, los expertos le auguraron una vida útil de diez años. Sin embargo, las políticas públicas implementadas llevaron a nuevas estimaciones, que sostienen durará abierto por lo menos 40 años.

Caso exitoso en Chile[47]

Empresas chilenas socialmente responsables se comportan como ciudadanos con la comunidad, la población y el medio ambiente; fueron premiadas el 7 de diciembre del 2000 por el Comité Público Privado de Producción Limpia, por los esfuerzos realizados en la implementación de procesos de producción limpia, firmando para ello acuerdos para realizar innovaciones de gestión de residuos tendientes a disminuir el impacto ambiental, elevar la productividad y ser ecoeficientes, esta distinción la recibieron 11 empresas, de manos del Ministro de Economía, Minería y Energía.

Casos exitosos en la ciudad de México

En México hay una gran cantidad de casos, por citar alguno, el Manejo de Residuos Peligrosos e industriales para el Giro de la Fundición, que a partir de diciembre de 1996 cuenta con manuales de minimización, tratamiento y disposición de residuos sólidos industriales; en este sector se trabaja en colaboración con la Sociedad Alemana Técnica[48] (GTZ) TUV ARGE-MEX, (industria emplazada en la zona metropolitana de la ciudad de México), comisión en vinculación con el sector industrial e Instituciones de Investigación que se han abocado a buscar soluciones que permitan compatibilizar esta actividad productiva

[47] CNPL Centro Nacional de Producción Limpia de Chile, Boletín, edición No. 3, diciembre 2000-enero 2001.
[48] Comisión Ambiental Metropolitana, CONCAMIN, CANACINTRA, Sociedad Mexicana de la Industria de la fundición, GTZ/TUV. ARGE MEX, diciembre 1996 y Ullmanns Encyclopedia of industrial Chemistry, VOL. A12, Weinheim,1989

con la protección ambiental y sanitaria, para mejorar e incrementar la calidad de vida de la ciudad de México.

Caso Exitoso en Monterrey[49]

Derivado de un estudio de factibilidad entre 28 ciudades del país se determinó la construcción de un relleno sanitario para depositar los residuos sólidos en la Zona Metropolitana de Monterrey, Nuevo León, para aprovechar el biogas, en un proyecto piloto de captura de gas metano para la generación de energía eléctrica, el cual derivó en una inversión total de 13.25 millones de dólares con participación de la iniciativa privada, con capacidad instalada de 7.4 megavatios que son aprovechados en el alumbrado público y el bombeo de agua potable en la zona metropolitana de Monterrey. Los beneficios de este caso exitoso de aprovechamiento de los residuos sólidos son muy importantes, pues se aprovecha la degradación de la materia orgánica para obtener el gas que beneficia ambientalmente reduciendo emisiones contaminantes equivalentes al millón de toneladas de CO2, beneficios económicos para las administraciones públicas y servicios para la comunidad, además de generar un número importante de empleos.

En el estado de Michoacán

La gestión de residuos sólidos plásticos (RSP) en el municipio de Morelia se concentra en: a) Conservar recursos naturales; b) Ahorrar energía y c) Disminuir la generación de RSP mediante: reducir, reutilizar y reciclar.[50]
Estos procesos generan algo no-reciclable, fracción que se eliminará por vertido o incineración, la que causa un grado mínimo de contaminación ambiental, se recomienda que la gestión de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) sea mixta.

[49] Sedesol, 2005. Manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial en México, Sancho y Cervera, J. Rosiles G.
[50] Heinen, J. T. and B. S. Low. 1992. Human behavior ecology and environmental conservation. In Penn, D. and I. Mysterud (eds). Evolutionary perspectives on environmental problems: A reader. Rutgers Univ. Press. (reprinted from Environmental conservation). 19: 105-11636)

Actualmente las empresas que los eliminan son más exitosas que aquellas que los tratan, un vertedero requiere menor inversión inicial y el beneficio se obtiene a menor plazo que el de una planta recicladora o de compostaje (elaboración de abonos provenientes de descomposición orgánica de desechos vegetales). Como señala (Buenrostro Delgado). "La recuperación de materias primas y el reciclaje son necesarios para un desarrollo sustentable, pero en el caso de los Residuos Sólidos Plásticos (RSP), existen intereses opuestos a los de defensores del ambiente".[51]

Se reporta mundialmente un crecimiento en la generación de RSU, la cual se calcula mediante la ecuación de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE):

$P_R = N_V \times N_J \times C_P \times D_N$

P_R = Generación per cápita diaria de residuos sólidos, en $kg \cdot habitante^{-1}$

N_V = Número de vehículos recolectores de residuos

N_J = Número de viajes por vehículo

C_P = Capacidad calculada por vehículo, en m^3

D_N = Densidad de los residuos en el vehículo, en $kg \cdot m^{-3}$

En las investigaciones que se han citado en este trabajo se observa que a mayor disponibilidad de recursos económicos, las naciones aumentan sus esfuerzos para mejorar la gestión de sus Residuos Sólidos Urbanos (RSU), como necesidad comunitaria, en particular por la presión social. Existe investigación[52] sobre la generación de energía a partir de RSU mediante incineración, el James Center of Dickinson College y la Fundación ICA de México, donde señalan que esta

[51] Buenrostro-Delgado O. 2001. Los residuos sólidos municipales: perspectivas desde la investigación multidisciplinaria. Ed. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. 1ª. ed. Morelia, Mich. México. pp: 17-22; 25, 40. Carrillo-Amezcua Juan Carlos*, [2]Leal-Lozano Libertad, [3]Buenrostro-Delgado Otoniel, [4]Cendejas-Huerta Santiago y [1]Sánchez-Yáñez Juan Manuel. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE). 1988. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. México. pp: 138. 34) Hirchhorn, J.S. and K.U. Oldenburg 1987. Hazardous waste: preventing or clean up. Environ. Sci. Technol. 6:532.

[52] M. A. Vázquez S.: "Políticas Públicas Ambientales", 2004.

alternativa causa deterioro ambiental y reducción de la calidad de vida de quien trabaja o vive cerca de incineradores. La incineración de residuos sólidos permite aprovechar la energía que contienen éstos, pero las emisiones atmosféricas derivadas de este proceso causan preocupación, lo que obliga a adaptar tecnologías específicas con grandes costos de operación que garanticen el cumplimiento de la normatividad por emisiones de dioxinas, furanos, NOx y escorias de cenizas.

Casos exitosos en Estados Unidos de Norteamérica

Existen plantas que incineran RSU para generar energía eléctrica. En Hampstead, Nueva York, se procesan 2,800 ton·día^{-1}, que generan 72 MW y abastecen a 60,000 hogares. En Newark, Nueva Jersey, se procesan 3,200 ton·día^{-1}, que generan 65 MW y abastecen a 54,000 hogares. Aunque los datos señalan que los EUA incineran el 16% de sus RSU, esto no significa que sea la mejor alternativa de gestión. Actualmente la mayoría de los países realiza una gestión inadecuada de RSU, con un elevado costo de inversión, además los obliga a implementar estrictas normas de protección ambiental. Así, por ejemplo, en la tabla 3.3.1 muestra la manera como los EUA gestionaron sus RSU en los últimos treinta años, estimulando cambios, mediante incentivos fiscales para el registro y control de desechos, medidas de control, mejoras tecnológicas y concientización por el reciclaje, para mejorar la calidad de vida de la población.

Tabla 3.4.1.Gestión de residuos sólidos urbanos en los Estados Unidos de América.

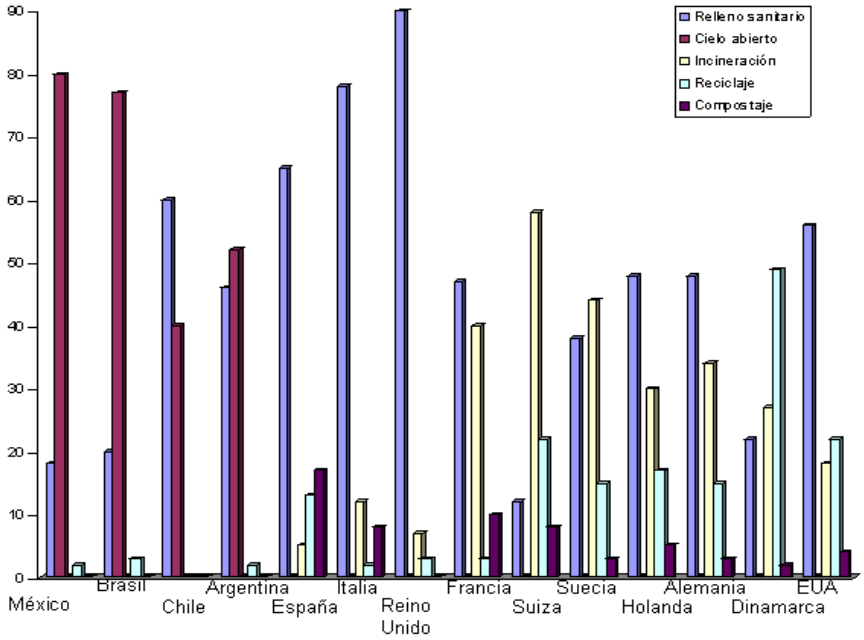
AÑOS	mdd Aplicados	Acciones emprendidas
1980	320	Reducción de desechos por incineración
1985	350	Reducción de desechos más que incrementar la incineración
1990	380	Mejoras tecnológicas y reducción de desechos industriales
1995	400	Incentivos fiscales dirigidos a empaques y rellenos sanitarios
2000	425	Concientización pública para reciclaje

Fuente: United States Environmental Protection Agency, World Bank.

Es así, como desde 1976, los países afiliados a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) adoptaron otras opciones para la gestión de los RSU, presentadas en la figura 3.3.2, que muestra la tendencia de los países en vías de desarrollo como: México, Brasil, Chile y Argentina, en donde los gobiernos gestionan los RSU por relleno sanitario entre un 18%-60% y tiradero a cielo abierto entre un 40%-80%, con el argumento de bajar costos operativos y de mantenimiento, pero sin considerar el impacto ambiental. Mientras que el reciclaje es una opción poco empleada; de 0%-3% y aún menos la incineración o el compostaje.

En los países desarrollados, el relleno sanitario es la primera opción para gestión de RSU: en el Reino Unido fue de 90%. El gobierno procesó fracciones de 2%-49% de RSU por el proceso de reciclaje, de 3%-17% por compostaje y de 5%-58% por incineración. En consecuencia, el impacto negativo ambiental, fue mínimo.

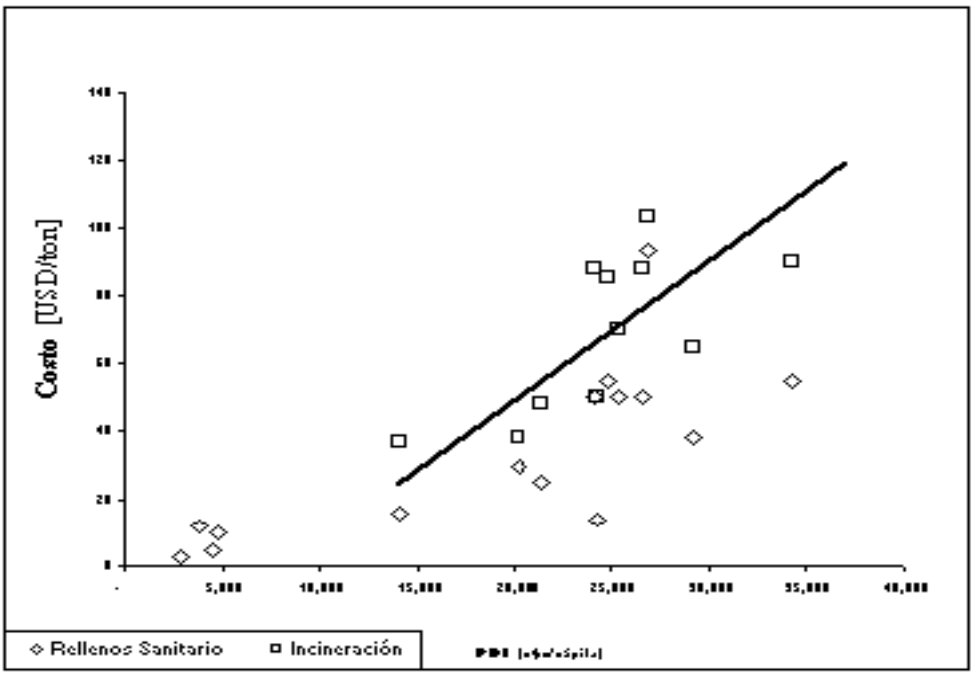
Figura 3.4.2.Gestión de los residuos sólidos urbanos en algunos países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.



Fuente: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, World Bank.

En la figura 3.4.3, se muestra cómo el gobierno, con incentivos fiscales a la industria y el apoyo a la concientización ciudadana, logró a principios del siglo XXI que los RSU se consideren una fuente potencial de riqueza, lo que explica la correlación directamente proporcional entre el uso de la incineración y un mayor PIB.

Figura 3.4.3. Correlación entre el costo de incineración y del relleno sanitario contra el producto interno bruto en los Estados Unidos de América.



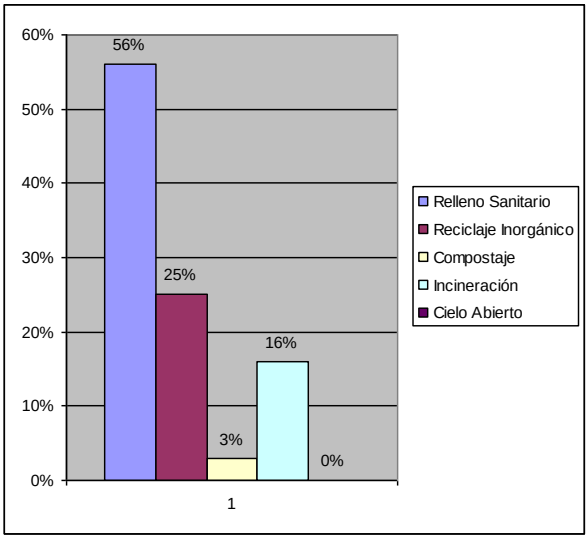
Fuente: United States Environmental Protection Agency, World Bank.

En la figura 3.4.4 se muestran las alternativas para gestionar los RSU, empleadas en algunas ciudades del mundo, en donde se observa que los países desarrollados no usan el tiradero a cielo abierto, contrario a lo que sucede en naciones que están en vías de desarrollo. En Europa, a pesar de tener alta densidad poblacional, no se emplea el tiradero. Se observa que al disminuir la densidad poblacional, aumenta la frecuencia en la construcción de rellenos sanitarios en países en desarrollo, en tanto que la tecnología de incineración es aceptada en los EUA y Europa. Se observa que en países desarrollados no

existen tiraderos a cielo abierto; en contraste, en un país en desarrollo como Argentina existen y rebasan la mitad, en México tenemos tiraderos a cielo abierto casi en la totalidad de nuestro territorio.

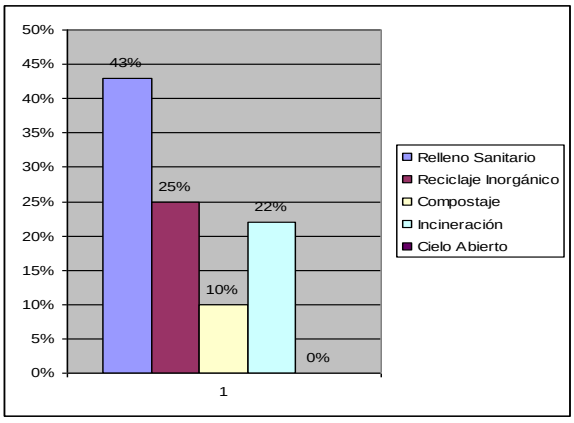
Figura 3.4.4.Correlación entre ciudad y país para la forma de gestionar los residuos sólidos urbanos.

EUA	
PIB = US $ 29.240	
Densidad 28.8 hab/km2	
Relleno Sanitario	56%
Reciclaje Inorgánico	25%
Compostaje	3%
Incineración	16%
Cielo Abierto	0%



Fuente: Asociación Argentina de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente

NUEVA YORK	
PIB = US $ 56.100	
Densidad 11.802 hab/km2	
Relleno Sanitario	43%
Reciclaje Inorgánico	25%
Compostaje	10%
Incineración	22%
Cielo Abierto	0%

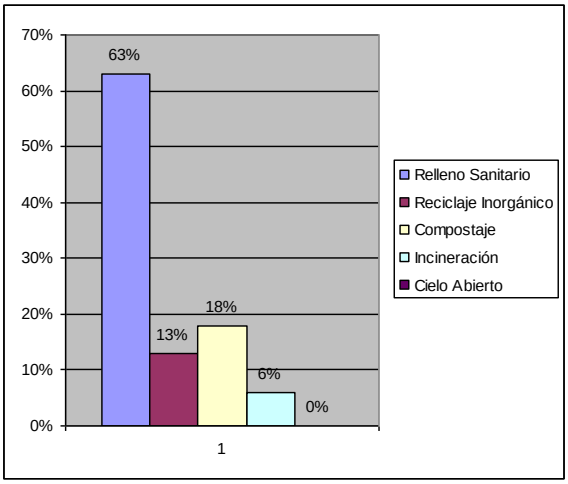


Fuente: Asociación Argentina de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente

ESPAÑA

PIB = US $ 14.810
Densidad 77.3 hab/km2

Relleno Sanitario	63%
Reciclaje Inorgánico	13%
Compostaje	18%
Incineración	6%
Cielo Abierto	0%

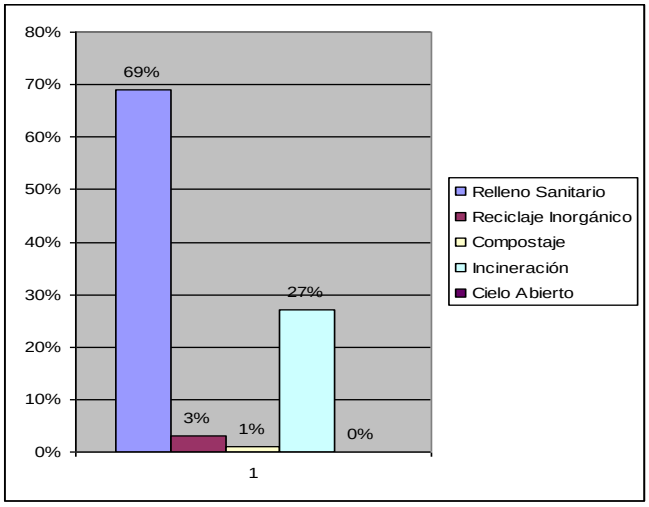


Fuente: Asociación Argentina de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente

BARCELONA

PIB = US $ 66.500
Densidad 17.500 hab/km2

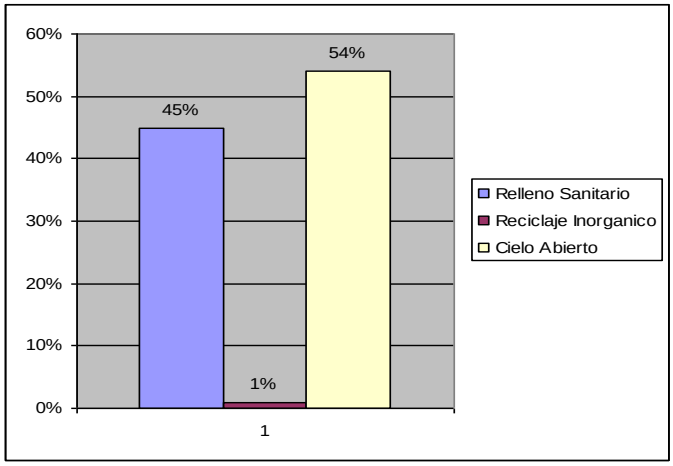
Relleno Sanitario	69%
Reciclaje Inorgánico	3%
Compostaje	1%
Incineración	27%
Cielo Abierto	0%



Fuente: EMA.- Entidad del Medio Ambiente.- Área Metropolitana de Barcelona

ARGENTINA
PIB = US $ 2.800
Densidad = 12.9 hab/km2

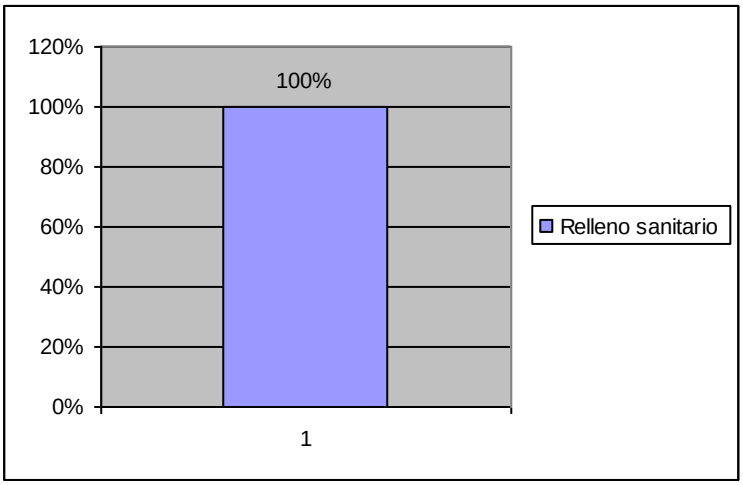
Relleno Sanitario	45%
Reciclaje Inorgánico	1%
Cielo Abierto	54%



Fuente: Asociación Argentina de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente

CIUDAD DE BUENOS AIRES
PIB = US $ 7.400
Densidad = 14.651 hab/km2

Relleno sanitario	100%



Fuente: Asociación Argentina de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente

3.4.1 Experiencias de manejo de sólidos industriales en México

Es una realidad que las exigencias en cuanto a las regulaciones ambientales se han incrementado por la preocupación del daño tan severo que provoca la contaminación de toda índole, especialmente por residuos sólidos urbanos (RSU) y si agregamos a esto la visión de negocio que perciben quienes se han interesado por el medio ambiente, y como alternativa el proceso de reciclado de

estos residuos, situación que contribuye a la disminución de la contaminación ambiental; es por ello que podemos observar un incremento en empresas interesadas en el reciclaje de los residuos, cuya iniciativa es apoyada por los gobiernos municipales debido a que coadyuvan en las tareas de conservación del ecosistema. Por lo que a continuación se señalan algunas experiencias exitosas:

En Tecate B. C. y la franja fronteriza

El manejo integral de residuos sólidos municipales en Tecate, Baja California y la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza tienen un proyecto que consiste en la construcción de un relleno sanitario y en la clausura del tiradero actual, la rehabilitación de la estación de transferencia existente y la construcción de una nueva, además de varias mejoras, incluyendo equipamiento para el manejo integral de residuos sólidos en Tecate, Baja California, con ello se mejoran las condiciones de salud y medio ambiente en ambos lados de la frontera, es posible también la generación de fuentes de empleo en nuestro país, y sobre todo resulta congruente con los acuerdos que al respecto han suscrito México y Estados Unidos de Norteamérica.

En el Estado de México

Otro caso exitoso se presenta en el estado de México, con el Programa de Minimización de Residuos Industriales, en el contexto de los proyectos: Manejo Integral de Residuos Peligrosos CAM-GTZ de cromadoras, Gestión Ambiental y Competitividad Industrial CANACINTRA-GTZ (2000). Donde la industria de la galvanoplastía genera gran cantidad de residuos (lodos y aguas residuales) considerados peligrosos (cancerígenos), que requieren acciones enfocadas a la minimización, como la que se evaluó de la aplicación del Manual de Minimización de residuos, y que aplicaron con éxito el 31 % de empresas de este giro, generándose en el 75% de las empresas encuestadas una gran preocupación y demanda de apoyo económico para actividades de capacitación y asesoría técnica en las agencias de desarrollo del gobierno mexiquense, del sector privado y de las universidades, en virtud de que aquellas que aplicaron exitosamente los proyectos

ya han sido ubicadas en niveles de riesgos menores con la consecuente reducción de primas. Ya que estos residuos industriales son altamente dañinos para la salud humana.

Otro caso exitoso, es el del manejo integral de residuos en la industria metal-mecánica. Al reconocerse que el Estado requiere fortalecer su capacidad de gestión de residuos peligrosos y ampliar los espacios de participación pública en el diseño del programa al que se hace referencia, se ha elegido como estrategia, la creación del Núcleo Técnico Estatal de la Red Mexicana de Manejo Ambiental de Residuos (REMEXMAR), lo cual tuvo lugar el 20 de julio de 1999 en la Ciudad de Toluca. En dicha ocasión se designó como Centro Estatal Coordinador de la red a la Asociación de Industriales del Estado de México, A.C. y como Centro Estatal de Información a la Universidad Autónoma del Estado de México. Para la minimización y manejo integral de residuos en la industria metal-mecánica se estableció el Programa Intersectorial Estatal para la Minimización y Manejo Integral de Residuos Peligrosos en el Estado de México, que contribuye a evitar la generación de estos residuos y promueve el aprovechamiento de los residuos reciclables, pero además, propicia su manejo adecuado, a lo largo de todo su ciclo de vida, a fin de prevenir y reducir riesgos para la salud, los bienes y el ambiente.

En Chiapas, México, como lo reporta la Delegación de la SEMARNAT

Si bien, el Estado de Chiapas cuenta con pocas industrias la generación y manejo de materiales contaminantes y peligrosos es significativa de acuerdo al contexto nacional. Sin embargo, es un hecho que el aprovechamiento de los recursos naturales dicta gran parte del desarrollo económico y que los materiales que se utilizan en la infraestructura y servicios se convierten (después de su uso) en residuos peligrosos; pero debido a la gestión adecuada de éstos, Chiapas presenta uno de los niveles de cumplimiento en mayor crecimiento; esto es por la

conciencia de los propios generadores de residuos peligrosos que han cumplido con los lineamientos vigentes.

Además esta Delegación Federal de SEMARNAT a través del Departamento de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas (antes Departamento de Manejo Integral de Contaminantes) realiza los trabajos de evaluación necesarios para el otorgamiento de licencias ambientales únicas (LAU), cédulas de operación anua**l,** permisos para la combustión a cielo abierto y el registro y control de los inventarios de generación de residuos peligrosos en sus dos modalidades; residuos peligrosos industriales y residuos peligrosos biológico infecciosos.

Tabla 3.4.1.1 Trámites registrados

Trámite	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**	**Total**
Recepción de estudios de riesgo	1	4	0	4	1	10
Recepción de programas de prevención de accidentes	-	1	2	4	1	8
Registro de empresas generadoras de residuos peligrosos	79	136	163	106	29	513
Aut. para recolección y transporte de residuos peligrosos	1	1	1	1	1	5
Aut. para centros de acopio de residuos peligrosos	-	-	-	1	2	3

La recepción de los trámites arriba mencionados, da una idea del crecimiento que ha tenido el sector de servicios en lo que respecta al acopio y manejo de residuos peligrosos, como se observa también el registro de empresas generadoras de residuos peligrosos mantiene una tendencia relativamente constante, lo que evidencia también el crecimiento de las necesidades de este sector.

Tabla 3.4.1.2 Reportes de generación de residuos peligrosos

RESIDUOS PELIGROSOS	
Biológico Infecciosos	Cepas y cultivos
	Objetos punzo cortantes
	Patológicos
	No anatómicos
	Sangre
Industriales	Natas de combustibles
	Aceites lubricantes gastados o usados
	Sólidos de mantenimiento automotriz
	Baterías
	Lodos aceitosos
	Líquidos residuales
	Bifenilos policlorados
	*Otros

Fuente: Delegación Federal de SEMARNAT de Chiapas, Chis. Miércoles, abril 19, 2006

Otros incluyen los siguientes residuos: breas, medicamentos caducos, tierra contaminada, residuos de laboratorios (no biológico infecciosos), solventes e hidrocarburos contaminados, estopas, trapos, aserrín.

Tabla 3.4.1.3 Infraestructura para el manejo de residuos peligrosos:

Empresa	Tipo de residuos	Infraestructura autorizada	Teléfonos	Ubicación
AMBIOSUR, S.A. de C.V.	Biológico-infecciosos	Acopio: 9 M3	044961-25-456-50	Berriozabal
BIODESEL S.A. de C.V.	Residuos industriales	Transporte: Tractocamión de 30,000 Lts	01 961-615-0250	Tuxtla Gutiérrez
Grupo SUVEMO S.A. de C.V.	Residuos industriales	Transporte: 2 camiones de 3 toneladas	01 961 61-42075, 614-0032, 60-41163	Tuxtla Gutiérrez
SERMANTGASO S.A. de C.V.	Residuos industriales y biológico infecciosos	Acopio: Para 60,000 Lts y 10 M3 para sólidos Transporte: Industriales 1	01 968-681-0433 Y 01 961-615-9119	Jiquipilas

		camión de 3 ton. y 1 camión de 3/4 ton. Biológico infecciosos: 1 camión 3 ton.		

Fuente: Delegación Federal de Semarnat de Chiapas, Chis. Miércoles, abril 19, 2006

En México existen empresas recicladoras de residuos industriales, que tienen como objetivo primordial el beneficio económico, a través de la recuperación de material útil que la pequeña o mediana empresa reutiliza. Queda fuera el objetivo social que debiera establecerse a nivel municipal o por medio de algún organismo gubernamental, para que la gestión sea integral y contribuya a reducir el efecto de la contaminación ambiental. Entre las empresas que funcionan en nuestro país, están las recicladoras de PET (plásticos), vidrio, papel, aceites lubricantes, aluminio, cobre, fierro, neumáticos, etc. En la mayoría de los municipios del estado de Michoacán ocurre que la gestión de residuos sólidos tales como: cartón, papel, vidrio, aluminio, cobre, fierro y plásticos (RSP), se encamina a: a) Conservar recursos naturales; b) Ahorrar energía y c) Disminuir la generación de RSP atendiendo principalmente al interés económico, mediante la fórmula:" reducir, reutilizar y reciclar", que recomienda en su propuesta Heinen J.T y B.S.Low (1992).

Es pertinente señalar aquí que las experiencias exitosas de modelos de gestión, tanto en el ámbito internacional, como nacional y local, han cobrado fuerza, con el fin de contribuir a remediar el efecto de la contaminación ambiental y mejorar las fuentes de empleo y de ingreso; así como, disminuir el deterioro del ecosistema, que se ha dado a lo largo de las generaciones. Es una realidad que en los momentos actuales padecemos los efectos del daño ecológico que se ha generado y, por ello, los gobiernos en todos sus niveles han tenido que tomar acciones para establecer y aplicar normas y reglamentos (legislación ambiental), que propicien el desarrollo respetando el medio ambiente y la calidad de vida de la población.

3.5 Las políticas ambientales y de desarrollo urbano en Morelia

De acuerdo con el reglamento de la Ley de Equilibrio Ecológico en el estado, en los artículos del 42 al 60, se contempla el manejo de los residuos no peligrosos en cuanto a su recolección, almacenamiento, transporte, alojamiento, recuperación y tratamiento, así como su disposición final y las prohibiciones sobre los residuos. En el artículo 49 del reglamento de la Ley ya mencionada, se indica que los ayuntamientos serán los encargados de implementar programas para la ciudadanía respecto a la separación, reuso y reciclaje, y en el artículo 50 se señala que se acatarán los criterios necesarios para la construcción de rellenos sanitarios que cumplan con las Normas Oficiales Mexicanas, para prevenir o evitar la contaminación del suelo, así como las enfermedades.

En lo que respecta a la Legislación federal, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y su aplicación general en los estados, que entró en vigor a partir del 6 de enero del 2004, otorga la responsabilidad a la Procuraduría Federal de Protección Ambiental (PROFEPA) y a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) para que apliquen las disposiciones generales.

La norma federal señala que el propósito es crear un sistema de información relativa a la generación y gestión integral de los residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial, así como de sitios contaminados y remediados. Los residuos que se consideran peligrosos son aquellos productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la Norma Oficial Mexicana y que además, por sus características son: corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos, inflamables o que contengan agentes infecciosos; también se consideran en este rubro los envases, recipientes, embalajes y suelos que se hayan contaminado. Dentro de los materiales peligrosos se encuentran los aceites lubricantes usados, plaguicidas, disolventes orgánicos usados, residuos metálicos o inorgánicos, residuos patológicos constituidos por tejidos, órganos y

partes que se remueven durante alguna intervención quirúrgica, que no estén contenidos en formol, así como residuos punzocortantes que hayan estado en contacto con humanos o animales o sus muestras biológicas, incluyendo navajas de bisturí, lancetas, jeringas con aguja integrada, agujas hipodérmicas, de acupuntura y para tatuajes, entre otros.

Los de manejo especial son aquellos que al entrar en contacto o al ser mezclados con agua u otros materiales reaccionan produciendo: calor, presión, fuego, partículas, gases o vapores dañinos; así como los residuos sólidos urbanos que son los que se generan de forma cotidiana en casa, áreas de trabajo o en la vía pública, estos pueden ser materiales de los productos que se consumen, envases, empaques etc., y generalmente se van a los tiraderos a cielo abierto sin clasificación alguna. En las disposiciones del reglamento de la Ley Federal para Prevención y Gestión de los Residuos Sólidos, se señala que al no realizarse una clasificación adecuada, es latente la posibilidad de una situación de riesgo ante la liberación de material que puede ocasionar efectos adversos en la salud humana y en los demás organismos vivos, reduciendo la esperanza de vida.

La SEMARNAT es la encargada de regular las diez empresas autorizadas en el estado para recolectar residuos peligrosos, así como de las dos recolectoras de medicamentos. En lo que respecta al material que requiere un manejo especial generado por las industrias y que no sea peligroso, los ayuntamientos serán los encargados de clasificar estos desechos, según los establece la legislación en materia de manejo de RS (y como atinadamente lo señala el periódico Cambio de *Michoacán*, en diciembre de 2005, que es un hecho que no se cumple en la realidad).

De acuerdo con la Ley de Planeación Estatal, en su artículo 33, los 113 Ayuntamientos de la entidad deberán entregar al Congreso Local (Glosa), a los seis meses de haber iniciado su gestión, los Planes y Programas de Desarrollo Municipal para el trienio; por este compromiso constitucional, el Centro Estatal de

Estudios Municipales del gobierno del estado realiza reuniones regionales de información y capacitación con los responsables de los gobiernos municipales para que se genere tan importante documento jurídico, técnico y político.

En el anexo 2 se muestra la tabla que resume algunas Políticas en Michoacán que involucran las de índole ambiental que facultan a los municipios para cumplir con las disposiciones de la LGEEPA, los tratados Internacionales sobre medio ambiente y desarrollo, Declaración de Río 1992 y la agenda XXI.

3.5.1 Análisis sobre la planeación ambiental a nivel local y municipal

En todo proceso de planeación la teoría postula que la "participación social" es indispensable para reducir conflictos que emanen de la confrontación de diversos intereses de la sociedad, y se señala que es necesario, en un enfoque participativo, el involucramiento de tres sectores: el gubernamental, el académico y el civil; de esta manera si se cuestiona, cómo debe darse la participación en el contexto de la planeación ambiental, que involucra la toma de decisiones, es conveniente señalar que en este ámbito se han propuesto metodologías, estrategias y teorías sobre cómo evitar y resolver los conflictos que se deriven de los intereses políticos, económicos y sociales.[53]

El marco teórico de las propuestas de planeación ambiental enmarcan en sus postulados líneas estratégicas dirigidas a procesos de gestión descentralizados y participativos, donde deben encontrarse representados los expertos de los diferentes sectores de la sociedad civil y los responsables de la toma de decisiones.[54] Con este enfoque participativo se converge, entonces, en un proceso de planeación. Como sucedió en el caso de Morelia, para la generación de la Agenda 21 que realizó el Ayuntamiento, se dio este tipo de proceso participativo. Es ahora, de manera permanente, que se continúan emitiendo opiniones y

[53] MOPU 1990, González 1997, Medina y Espinoza 1998.
[54] Montes Leff, 1986, Bojorquez-Tapia et. al 1994; Vargas y Navarro, 1994.

recomendaciones para la atención de los problemas ambientales por parte de organismos como el Consejo Estatal de Ecología (COECCO), la Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente, y la sociedad en general; y son el gobierno estatal y municipal quienes reciben de manera directa las opiniones de la población, de la iniciativa privada y de diversos organismos sociales (lo que constituye el capital social), para atenderlas.

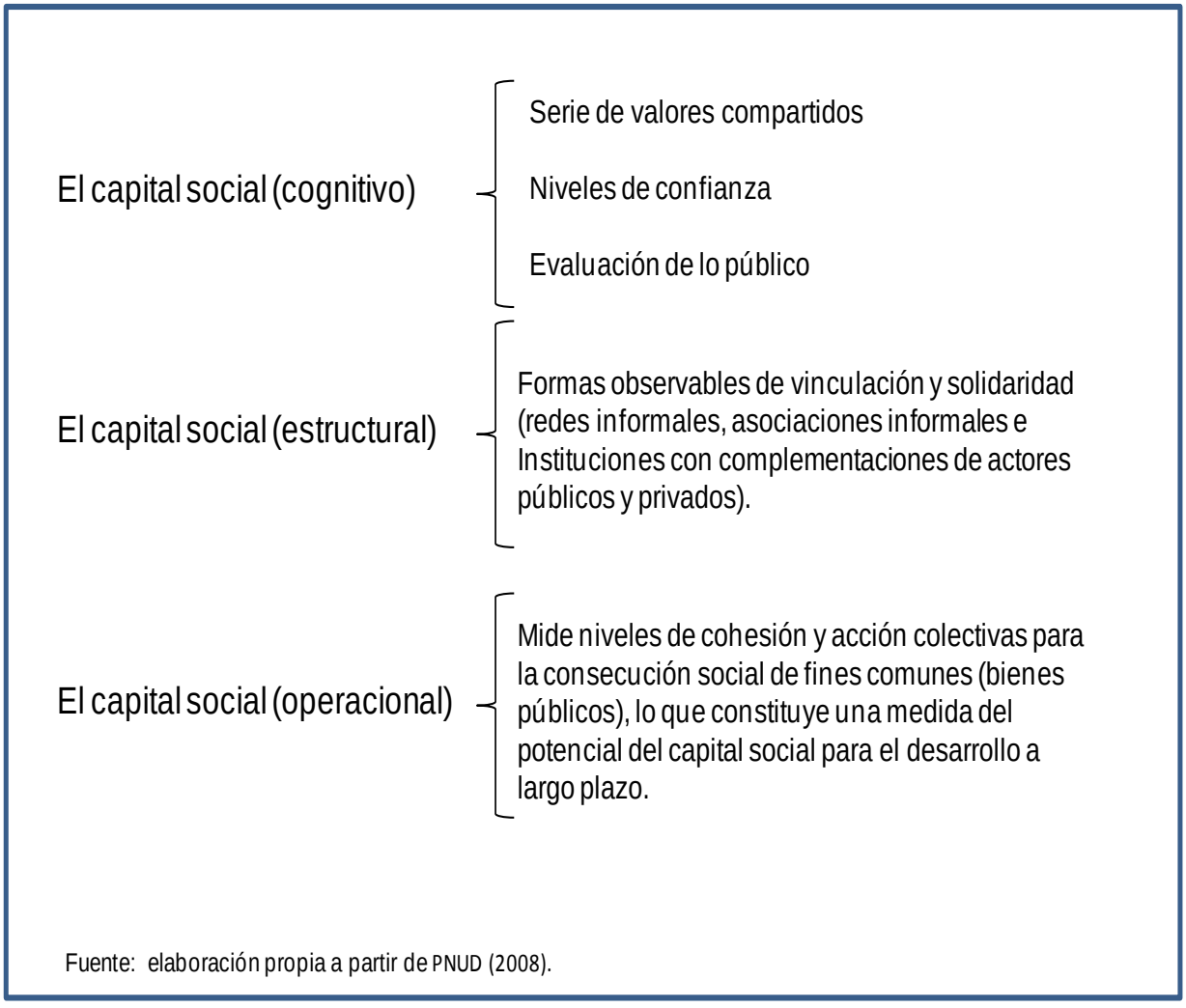
Las políticas públicas de actualidad involucran la participación de la sociedad civil en las iniciativas que pretenden, orientando los procesos con un enfoque democrático que facilite cristalizar los esfuerzos y objetivos de los gobiernos en las gestiones que realizan. Con la participación ciudadana en los procesos de planeación y cooperación comunitaria los efectos positivos para la resolución de conflictos, de gestión y aplicación de recursos, cooperación coordinada y elevados niveles de confianza en las instituciones, gobierno, líderes y vecinos, son de esperarse por la naturaleza de las acciones colectivas que caracterizan a la dimensión cualitativa del capital social.

Si analizamos la importancia del capital social en el desarrollo equilibrado de las comunidades, encontramos que se conjugan la definición Durston (1999), el enfoque de Coleman (1990) y Putnam (1993) para definir los rasgos que caracterizan al capital social como el conjunto de normas, instituciones y organizaciones que promueven la confianza y la cooperación entre las personas en las comunidades y en la sociedad en su conjunto, interactuando entre si, donde, la confianza mutua es la ganancia esperada por una orientación política ciudadana que persigue el bien común. Resulta por lo tanto interesante preguntarnos ¿cuál es el impacto de las políticas públicas en el fortalecimiento del capital social para el desarrollo?

El impacto que tienen las políticas públicas en el fortalecimiento del capital social para el desarrollo, se centra en la orientación que se les de para promover los diferentes acciones colectivas para alcanzar el progreso comunitario. No resulta

sencillo medir el capital social pero se puede hacer valorando la acción colectiva, la capacidad de adaptación y de confianza del grupo ante las dificultades y suele hacerse dicha medición mediante encuestas sobre valores y niveles de confianza de los ciudadanos.

En el cuadro siguiente se pueden observar los rasgos que caracterizan al capital social a partir de lo que señala PNUD:



Fuente: elaboración propia a partir de PNUD (2008).

Resulta entonces, que la incorporación del capital social en la planeación para el desarrollo local desde las políticas públicas de participación social es importante

para los esfuerzos del progreso compartido que nos conduzcan a un Desarrollo Humano Sustentable.

En el ámbito específico de nuestro caso Morelia, la publicación que hace PNUD en el 2008 del primer informe sobre Desarrollo Humano en Michoacán 2007" [9], coloca a nuestro estado como una de las entidades pioneras en México, en preparar instrumentos de política pública orientada a la promoción del Desarrollo Humano y muestra como en el estado existen grandes retos y oportunidades y en donde la preocupación de fondo consiste en identificar asuntos prioritarios y alternativas viables de políticas públicas que conduzcan al Desarrollo Sustentable y Armónico en el largo plazo.

Es por ello, que la planeación participativa constituye una de las acciones que se han venido tomando en el contexto nacional estatal y local del municipio, para dar vigencia a los derechos humanos que han pasado del discurso a los hechos, pues ahora son uno de los ejes para las visiones, misiones y la planeación del desarrollo de las localidades.

Luego entonces, la planeación y dinámica actual del municipio de Morelia, para la solución de los problemas ambientales, surge a partir de los problemas expresados por la sociedad y que las autoridades deben atender. Ver tabla 3.5.1 donde se trató de jerarquizar qué problemas deben resolverse en el corto, mediano y largo plazo. Derivado del diagnóstico de la Agenda 21.

Tabla 3.5.1 La planeación a corto, mediano y largo plazo en el Municipio de Morelia

Prioridad	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO
1	Gestión integral de la basura.	Relleno sanitario.	Vialidad.
2	Gestión integral del agua.	Inspección y	Migración.

		verificación ambiental municipal.	
3	Gobernabilidad en materia ambiental.	Saneamiento de agua residual.	Federalismo y coordinación interinstitucional.
4	Áreas de preservación ecológica y espacios verdes.	Vigilar cumplimiento de los programas de desarrollo	Infraestructura y suministro de agua potable.
5	Divulgación y aplicación del programa de desarrollo urbano.	Vigilar cumplimiento de los programas de desarrollo	Planeación de desarrollo urbano.
6	Contaminación; aire, suelo, agua, por ruido y visual.	Concientizar la corresponsabilidad	Concientizar la corresponsabilidad
7	Actualización y armonización del marco jurídico estatal y federal.	Vigilar la aplicación	Vigilar la aplicación
8	Inventario de recursos naturales del municipio.	Divulgar	Divulgar
9	Extracción de recursos no renovables.	Regular	Regular
10	Residuos peligrosos.	Regular y vigilar	Regular y vigilar
11	Transporte público.	Regular	Regular
12	Educación, comunicación e información ambiental.	Difusión	Difusión

Fuente: Elaboración a partir de Agenda 21 del Municipio de Morelia, Michoacán, México. (2004).

Al no haber una adecuada orientación de los esfuerzos que motive la participación ciudadana para reducir la contaminación por basura, bien sea por carecer de una capacitación en cuanto al manejo y disposición de los RS o por carencia de una conciencia ambiental y del respeto al medio ambiente, se hace necesario la implementación de un sistema de gestión integral de RS.

A corto plazo la visión es de una gestión integral de los RS y del agua con la participación ciudadana que colabore en entregar la basura separada privilegiando un interés por evitar el deterioro ambiental y un uso responsable del agua, que coadyuve a reducir la contaminación por basura y a optimizar el suministro de agua.

También se establece a corto plazo el compromiso del gobierno municipal de vigilar el cumplimiento de los programas de desarrollo urbano, para evitar que las áreas de preservación ecológica sean invadidas asentándose desarrollos habitacionales. Haciendo así además un atento llamado a la sociedad para que colabore en el cuidado de las áreas verdes de las zonas urbanas, de sus colonias y fraccionamientos.

Se hacen necesarias las estrategias para que población modifique su actitud frente a los problemas del deterioro ambiental, en cuanto a consumos responsables y manejo sustentable de los recursos naturales y que las autoridades responsables de vigilar e inspeccionar el cumplimiento de las disposiciones jurídicas relativas a la conservación del medio ambiente efectivamente realicen la supervisión.

Resalta la importancia de la actualización y divulgación de la reglamentación ambiental y de los programas de planeación municipal a todos los actores de la sociedad, para que atiendan los lineamientos, las normas y las recomendaciones que permitan implementar acciones para evitar los procesos de contaminación de : suelos, aire, agua y cualquier otros aspecto que afecte al ambiente y a los espacios que cohabitamos en la comunidad, orientando de esta manera un esfuerzo compartido autoridades-sociedad hacia el bien común.

Es también a corto plazo necesario regular la extracción de recursos materiales destinados a la construcción, debido al impacto en los recursos naturales y los suelos. Como también se hace necesaria la gestión integral de los RS peligrosos por el riesgo de salud pública que representan para el municipio, donde se deberá de poner especial atención en la educación ambiental de los actores sociales.

La concientización y difusión de la importancia de la educación ambiental como estrategia para motivar los cambios de actitud en el consumo y manejo responsable de los recursos naturales, es un compromiso de corto plazo en la

planeación del municipal para atender los aspectos en materia ambiental que aquejan al municipio.

Concientizar a la población de hacer un uso racional del transporte particular y organizar el transporte público para que pueda satisfacer la demanda de la sociedad.

A mediano plazo la planeación municipal en relación con la basura, pretende la creación de un relleno sanitario, por la problemática que genera el actual tiradero municipal a cielo abierto que por su ubicación provoca escurrimientos e infiltraciones en las cuencas contaminando los mantos acuíferos que dotan a la población de las comunidades ubicadas en la parte poniente de la zona urbana, lo que conlleva a la pérdida de la calidad de vida; así como la instalación de plantas de tratamiento de las aguas residuales, debido a que se vierten en los efluentes municipales descargas industriales, urbanas y suburbanas que provocan impactos negativos en la zona agrícola, el vaso del lago de Cuitzeo y en las comunidades de la ribera de éste.

A largo plazo se prevé atender la problemática de la vialidad, de manera tal, que permita resolver las dificultades que representan calles angostas, falta de vías rápidas de comunicación urbana, incremento de parque vehicular, entre otros y mejorar la infraestructura urbana en áreas rurales, con la participación del capital social, pero sobre todo con una adecuada organización e interacción entre los diferentes niveles de gobierno (jefes de manzana, jefes de tenencia, municipio, estado y federación).

3.5.2 Experiencias de planeación del municipio de Morelia

La gestión de los residuos sólidos en la ciudad de Morelia, Michoacán, México. De acuerdo con datos del subprograma Sanitarios, Orgánicos y Separados (SOS), de la Dirección de Aseo Público del H. Ayuntamiento de Morelia, en el año 2001 la

población generó 700 ton·día^{-1} de residuos sólidos totales (RST). El 75% de la recolección de residuos municipales la realiza un servicio mixto entre gobierno y particulares; 550 vehículos con capacidad de carga no mayor a 1 ton, que pertenecen a 10 empresas particulares, tienen la concesión de la autoridad municipal desde el 2003.

El servicio de recolección de residuos es insuficiente, anárquico e ineficiente, sin rutas definidas, ni capacitación del personal, lo que genera contaminación auditiva por el campaneo con el que los recolectores anuncian su servicio.

Las empresas recolectoras[55] "contribuyen a agravar este problema, pues no existe orden, ni definición de sus derechos y obligaciones, lo que unido a los intereses político-partidistas que representan, colocan a la autoridad municipal en conflicto y en consecuencia, la autoridad responsable no establece una estrategia para el manejo de residuos sanitarios".

La gestión de residuos sanitarios en Morelia, es posible mediante ciertas alternativas: a) la reestructuración de los programas gubernamentales de manejo de residuos, con base en un estudio ambiental, que determine las prioridades y la estrategia para lograr cambios que tengan la mejor relación costo-beneficio; b) la inversión en educación, para transformar usos y conciencia de la población, por principio en nivel preescolar, para que el cuidado del ambiente se convierta en un estilo de vida; c) la implementación de tecnología de vanguardia e infraestructura, para la gestión de RSU, sin contaminar el ambiente.

La recolección de RSP es un problema social que involucra a 100 personas que colectan residuos, agrupados en la Unión Mutualista de Pepenadores, que trabajan en un terreno de 18 hectáreas, rentado a particulares, a 12 km al poniente

[55] Carrillo-Amescua Juan Carlos, [1]Microbiología Ambiental. Instituto de Investigaciones Químico Biológicas. Ed. B1. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Mich., C. P. 58030. México. (* Autor correspondiente, Situación actual del manejo integral de los residuos sólidos en México. 2004 Revista ECOSISTEMAS, Nº 20/21. 1997. España.

de la ciudad de Morelia.[56] Ahí se identifican los siguientes problemas: a) no se cumple la Norma Oficial Mexicana NOM-083-ECOL-1996, esto provoca contaminación ambiental por infiltración de lixiviados, dispersión de residuos en zonas cercanas, partículas suspendidas en la atmósfera, incendios en temporada de estiaje, proliferación de insectos y fauna nociva; b) la pepena expone a los trabajadores a enfermedades de la piel, ojos y de tipo gastrointestinal; c) se fomenta el trabajo infantil en condiciones de semi-explotación.

El estudio geológico municipal[57] revela un relleno sanitario ubicado sobre rocas fracturadas, que permiten la lixiviación y contaminación de los mantos freáticos. Las alternativas para atenuarlo que se proponen son: a) Impulsar una legislación que evite el uso del relleno sanitario. b) Establecer medidas para evitar la proliferación de insectos y fauna nociva. c) Y, aunque no es recomendable, si se construye un relleno sanitario, debe ser de tipo seco.

Para alcanzar un nivel de calidad ambiental en la ciudad de Morelia se requiere de conciencia y compromiso en la comunidad, para la gestión de los RSU; una legislación que se cumpla; educar desde la edad preescolar y que las instituciones educativas de todos los niveles participen incluyendo en los programas la educación ambiental y la temática de ecología y ambiente. Es indispensable la participación de los sectores sociales y que los sectores público y privado inviertan en infraestructura, en información, en educación, en capacitación y desarrollo tecnológico.

[56] Término empleado para describir separadores en tiraderos a cielo abierto para subsistir, obteniendo ingresos.
[57] Buenrostro-Delgado Otoniel, Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Mich., C.P. 58030. México. (2004)

En principio, se debe realizar un diagnóstico urgente y actualizado de los residuos sólidos en la ciudad de Morelia, para resolver los problemas del manejo inadecuado de los RSU y establecer programas[58] enfocados a:

a) La concientización de la población en general, sobre la gestión de RSU.
b) Establecer, aplicar y vigilar el cumplimiento de la legislación ambiental para la gestión de los RSU, en el municipio.
c) Proponer una legislación análoga entre otros estados y países vecinos.
d) Determinar la relación entre la economía y los RSU, por medio de oficinas especializadas, para convencer a la comunidad de la necesidad de invertir en la gestión de RSU.
e) Que la gestión de RSU sea una prioridad gubernamental y de la sociedad.
f) Proponer el impuesto variable por la generación de residuos municipales.
g) Estimular tecnología avanzada para el manejo de RSU.

En la ciudad de Morelia existen[59] 20 centros de acopio de RSU operados por particulares y se calculan otros 20 que funcionan sin registro. No reciben el mismo tipo de residuo, prefieren los de fácil comercialización: aluminio y en menor grado, cartón, papel y PET.

De un líder de la Unión Mutualista de Pepenadores que administra el Centro de Acopio de la ciudad de Morelia, se obtuvieron datos que se comparan con los que corresponden a los particulares. En la recolección municipal domina el trabajo manual, con alguna maquinaria: montacargas, aplanadoras, compactadoras de metales, molinos y vehículos automotores, no se permite el trabajo infantil por una prohibición de la autoridad municipal. No obstante, la condición sanitaria deficiente

[58] Cendejas-Huerta Santiago y Sánchez-Yáñez Juan Manuel. [4]Centro de Investigación y Desarrollo del Estado de Michoacán. Morelia, Mich., México. (* autor correspondiente, Situación actual del manejo integral de los residuos sólidos en México. 2004 Revista ECOSISTEMAS, Nº 20/21. 1997. España.

[59] Reyner Pérez Campdesuñer. Ingeniero Industrial, Master en Dirección, Profesor del Centro de Estudio del Turismo, reyner@faceii.uho.edu.cu Marcia Noda Hernández. Ingeniero Industrial, Master en Dirección, Vicerrectora Docente mnoda@ict.uho.edu.cu Gelmar García Vidal. Ingeniero Industrial, Profesor del Centro de Estudio de Gestión Empresarial. ggarcia@faceii.uho.edu.cu. Margarita de Miguel Guzmán. Ingeniero Industrial, Master en Dirección. Profesor del Departamento de Ingeniería Industrial. maguy@faceii.uho.edu.cu. Revista ECOSISTEMAS No. 20/21,1997, España.

y el riesgo de enfermedad para los trabajadores están latentes, atrae a un alto porcentaje de jóvenes, por el sistema de pago directamente proporcional al trabajo realizado (destajo), el cual permite alcanzar ingresos relativamente altos a personas con una mínima educación básica, cuyos salarios son inferiores a los de los pepenadores.

En el Centro de Acopio Municipal se compra PET reciclado. Existe un centro de acopio particular cerca del tiradero municipal, que obliga a la Unión Mutualista a mejorar el precio que paga por kilogramo de material recuperado; actualmente la Unión Mutualista vende PET reciclado a un industrial, único beneficiado, y excluye a los pepenadotes, estos desean encontrar alternativas para industrializar los materiales recuperados y alcanzar el valor agregado esperado.

La empresa Eco-Fibras Ponderosa compra el cartón, lo recicla para fabricar: cajas para empaque y archiveros. Aunque en este Centro se mejora el precio que se paga por los residuos, predomina el interés por comerciar materiales metálicos.

El programa de la Agenda 21 en el ámbito mundial, reconoce que, ante todo, incumbe a los gobiernos la responsabilidad del desarrollo sustentable, cuyo logro exige la elaboración de planes, estrategias y acciones para el manejo adecuado y conservación de recursos naturales.

Muchos de los problemas y soluciones planteados en el Programa 21 tienen su raíz en actividades locales y por lo tanto, los gobiernos municipales tienen una función clave en el logro del desarrollo sustentable, estableciendo políticas de protección al medio ambiente en el ámbito de las tenencias y localidades. El Ayuntamiento de Morelia en coordinación con el Centro de Investigación y Desarrollo del Estado de Michoacán (CIDEM), convocó a los “Talleres Municipales para definir la Agenda 21 del Municipio de Morelia”,[60] en donde se contó con la participación de 400 personas, representantes de los sectores empresarial (22),

[60] Agenda 21 del Municipio de Morelia y Protección al Ambiente (2003).

social (39), académico (84), gubernamental (194), legislativo (24) y organizaciones no gubernamentales (37). Los talleres fueron:

- Primer taller: Desarrollo del FODA del Municipio de Morelia.
- Segundo taller: Diagnóstico y Priorización de la Problemática.
- Tercer taller: Líneas Estratégicas y Planes de Acción.
- Cuarto taller: Consulta Terminal y Aprobación de la Agenda 21.

3.5.3 Acciones de la planeación ambiental en el municipio de Morelia

- Se han atendido denuncias, relacionadas con la quema de basura, derribo de árboles, ruido, contaminación de aire por fuentes fijas y móviles, contaminación del agua, diversos problemas relacionados con el funcionamiento de fábricas en la zona urbana, talleres mecánicos, de hojalatería y pintura y carpinterías; en todos los casos la colaboración de los propietarios ha sido de vital importancia en el cumplimiento de la normatividad ambiental.

- En cuanto a la gestión ambiental, la Dirección de Protección al Ambiente está ligada a la conservación de los recursos naturales. Durante el 2001 y el 2002 se realizaron reuniones con los propietarios de establecimientos que generan **residuos peligrosos,** con el propósito de darles a conocer la NOM-052-Ecol-96, normatividad que señala la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, que es la instancia federal reguladora; participando por invitación también las empresas recolectoras de Residuos Peligrosos (RS). En 2001 se entregaron 1,123 dictámenes de Protección al Medio Ambiente, acción que contribuye con el manejo adecuado de los residuos peligrosos y las descargas de aguas residuales en el Municipio. En 2002 se otorgaron 1,143 dictámenes y de enero a mayo del 2003 se otorgaron 839 dictámenes.[61]

[61] Dirección de Protección al Ambiente (2003).

- La coordinación ambiental del gobierno federal y el estado ha sido el camino para el fortalecimiento de la gestión de las autoridades municipales. El convenio de coordinación con la SEMARNAT ha permitido apreciar el potencial de la Cuenca de Cointzio y de la Cuenca del Río Chiquito de manera sustentable y ha enriquecido la participación del ayuntamiento en la protección al ambiente. La Dirección de Medio Ambiente en coordinación con la Dirección de Parques y Jardines emitió dictámenes en relación con las solicitudes para poda o derribo de árboles que hace la ciudadanía, considerando ante todo la conservación de los mismos y derribando sólo aquellos que representen un riesgo para la población.

- Con la publicación de los Reglamentos de la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Michoacán, por primera vez la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente está evaluando el impacto ambiental de la construcción de establecimientos mercantiles y de servicios, para el otorgamiento de licencias de construcción. Por tanto, las expectativas de la gestión ambiental en el municipio son de consideración: se quiere un Morelia limpio sin contaminación de aire, agua y suelo, con programas de aprovechamiento de recursos naturales y gestión de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, por ello, esta investigación representa una contribución del Doctorado en Desarrollo Regional, del Instituto de Investigaciones Económico Empresariales, de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, para colaborar con el desarrollo, la sustentabilidad y el equilibrio ecológico en beneficio de una mejor calidad de vida de la población.

- Una realidad de la planeación municipal a mediano plazo, se verá cristalizada en Morelia con la construcción de un relleno sanitario que cumpla con la normatividad, toda vez que los miembros del Consejo Estatal de Ecología del Estado de Michoacán de Ocampo, reunidos en sesión ordinaria el 25 de agosto de 2004, con base en los atributos que

concede la ley del equilibrio ecológico y protección al ambiente del estado de Michoacán en sus artículos 18 y 20 del capítulo IV, recomendaron a todos aquellos gobiernos municipales que tengan interés en la gestión integral de sus residuos sólidos, cumplir las siguientes disposiciones legales, en relación con la gestión adecuada de los residuos sólidos:

- Art. 115 constitucional, que menciona las funciones de las autoridades municipales.
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (octubre, 2003), que obliga a todo ciudadano a separar y pagar por los servicios de recolección y confinamiento en un relleno sanitario que cumpla con las normas correspondientes; el municipio queda como responsable de que se cumpla en sus comunidades.
- Art. 7º. y 8º. de la LGEEPA (1998, última reforma aplicada en 2003). Establecen la "regulación de los sistemas de recolección, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos e industriales que no estén considerados como peligrosos. Aplicación de las disposiciones jurídicas en materia de prevención y control de los efectos sobre el ambiente ocasionados por la generación, transporte.
- Art. 8º. fracción III de la LEEPAEMO (2000). Determina la atribución del ejecutivo del estado, para la expedición de los reglamentos de esta ley, y regular así las actividades que afecten los ecosistemas de la entidad o de sus municipios, y el manejo y disposición de los residuos sólidos que no sean peligrosos.
- Art. 4º. y 6º. de la Ley de Salud del Estado de Michoacán (1994). Esta ley tiene como finalidad la prevención y control de los efectos nocivos de los factores ambientales en la salud del hombre, entre otras cosas.
- NOM-083-ECOL.-1996. Que establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos municipales.
- NOM-084-ECOL.-1994 Que establece los requisitos para el diseño de un relleno sanitario (en proceso de reforma).

- NOM-087-ECOL.-1995. Que establece los requisitos para la separación, envasado, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos, biológico-infecciosos, que se generan en establecimientos que presten atención médica.

El 22 de diciembre de 2006 se dio a conocer el decreto y el fallo para resolver las licitaciones para la construcción del relleno sanitario de Morelia, Michoacán.

3.5.4 Experiencias de planeación ambiental en otros municipios

En el municipio de Angangueo, del estado de Michoacán, se tiene un claro ejemplo de la planeación ambiental regional; en el espacio natural de la Mariposa Monarca, las líneas estratégicas se orientan a la conservación de los recursos naturales y de manera muy particular los bosques, así como a preservar la calidad ambiental, con esfuerzos sostenidos para incrementar las fuentes de trabajo y los niveles de ingreso de los pobladores de la zona. Resulta primordial la lucha por conservar este patrimonio natural por representar alternativas de empleo e ingreso para la comunidad.

En este caso de planeación regional, se ha transformado estructuralmente el patrón de aprovechamiento de los recursos naturales, con el fin de mejorar significativamente la calidad de vida de los pobladores de las comunidades que integran la reserva ecológica, convirtiéndola en un centro de ecoturismo.

Cabe resaltar, que en el estado de Michoacán, como en todo el país, han surgido los Comités de Planeación para el Desarrollo de los Municipios (COPLADEMUN), como instrumentos de vinculación entre sociedad y gobierno, como intermediarios y asesores de planeación para el desarrollo económico, cultural y ambiental con incidencia municipal y comunitario; siendo fuertes promotores de los Planes de desarrollo de los municipios, de proyectos de construcción de rellenos sanitarios y de modelos de gestión integral de residuos sólidos, entre otros, que ya se realizan en municipios como Cuitzeo, Pátzcuaro y muchos más. Además participan en

todas aquellas acciones relacionadas con la conservación y la salvaguarda del medio ambiente y los recursos naturales, para garantizar la integridad de la biodiversidad y su aprovechamiento sustentable, así como en la defensa de los derechos de propiedad intelectual de las comunidades indígenas y campesinas, participan también en la definición y seguimiento de programas orientados al bienestar social en zonas marginadas de la población rural.

CAPÍTULO IV

LA METODOLOGÍA Y TÉCNICAS EMPLEADAS

El problema de la contaminación por residuos sólidos en Morelia, Michoacán es una realidad, lo que ha derivado en este trabajo de investigación y la metodología que se adapta a la problemática planteada en este caso; una vez analizados los planteamientos teóricos, las políticas ambientales y los resultados obtenidos en casos exitosos del manejo integral de RS, es sin duda la de Di Pace Maria, que describe en sus Manuales número uno y número dos; publicado éste ultimo en 1999 en donde recomienda para la gestión y el manejo integral de los RS, un proceso integrado por seis etapas: generación, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final, incluyendo en nuestro modelo en la etapa de almacenamiento: la manipulación y el proceso de separación, que son factores importantes que afectan las variables que estamos proponiendo. Por tanto, la propuesta de: Reducir, Reutilizar, Recuperar y Reciclar constituye la mirada de este trabajo de investigación que se centra en estos cuatro aspectos (R, R, R, R), que servirán como enfoque esencial para establecer el modelo de gestión de los residuos sólidos urbanos, domiciliarios e industriales de Morelia, con la finalidad de contribuir a resolver la problemática del inadecuado manejo de los RS, reducir la contaminación ambiental por residuos sólidos e incentivar el desarrollo económico regional con la creación de Pymes recicladoras que motivarán la generación de empleos.

Nivel y tipo de investigación

Investigación aplicada: porque utiliza hechos conocidos que pueden aplicarse en la gestión propuesta para el manejo y tratamiento de residuos sólidos incluyendo los de origen industrial.

Descriptivo- explicativo: permite lograr una mejor comprensión de la realidad que vive la problemática en estudio.

Correlacional: permite medir el grado de relación existente entre dos o más conceptos o variables.

Identificación de variables

VARIABLE INDEPENDIENTE: gestión Integral de residuos sólidos incluyendo los de la industria. Esta variable esta relacionada con factores como:
Generación.
Manipulación, acumulación y separación.
Recolección y transporte.
Tratamiento y/o procesamiento.
Disposición final.

VARIABLE DEPENDIENTE: conservación del medio ambiente y promoción de desarrollo económico. Variable relacionada con factores como:
Preocupación de la población y los generadores de residuos por la minimización y la separación para un adecuado manejo de los residuos sólidos peligrosos.
La necesidad de que las autoridades supervisen la aplicación de la normatividad vigente en relación con el manejo de RS.
El área de oportunidad de generación de empleos para promover el desarrollo local mediante la creación de pymes recicladoras.
El área de oportunidad para promover un modelo de gestión integral de los RS desde la generación, la separación, la cultura de la educación ambiental y la revaloración de los RS para su reuso incentiven y promuevan el desarrollo económico.

INDICADORES: sociodemográficos, económicos y de bienestar.

Unidad de análisis:
Está comprendida por la ciudad de Morelia, cabecera del Municipio de Morelia, Michoacán.

Técnicas e instrumentos utilizados:

La encuesta: técnica que permite elaborar en función del problema planteado, la hipótesis y las variables identificadas. Las encuestas sirvieron para obtener la información necesaria que valida este trabajo de investigación (anexos E-3, E-4 y E-5)

Escalas de medición a preguntas sobre cómo considera la gestión:

Si: Muy adecuada ó adecuada ; No: Muy inadecuada ó inadecuada

La entrevista: técnica que permite conocer la opinión de los actores involucrados en la generación, manejo y disposición final de los residuos, (anexo E-6).

La observación: trabajo de campo en el sitio de interés que permite un acercamiento a los hechos que son relevantes para esta investigación.

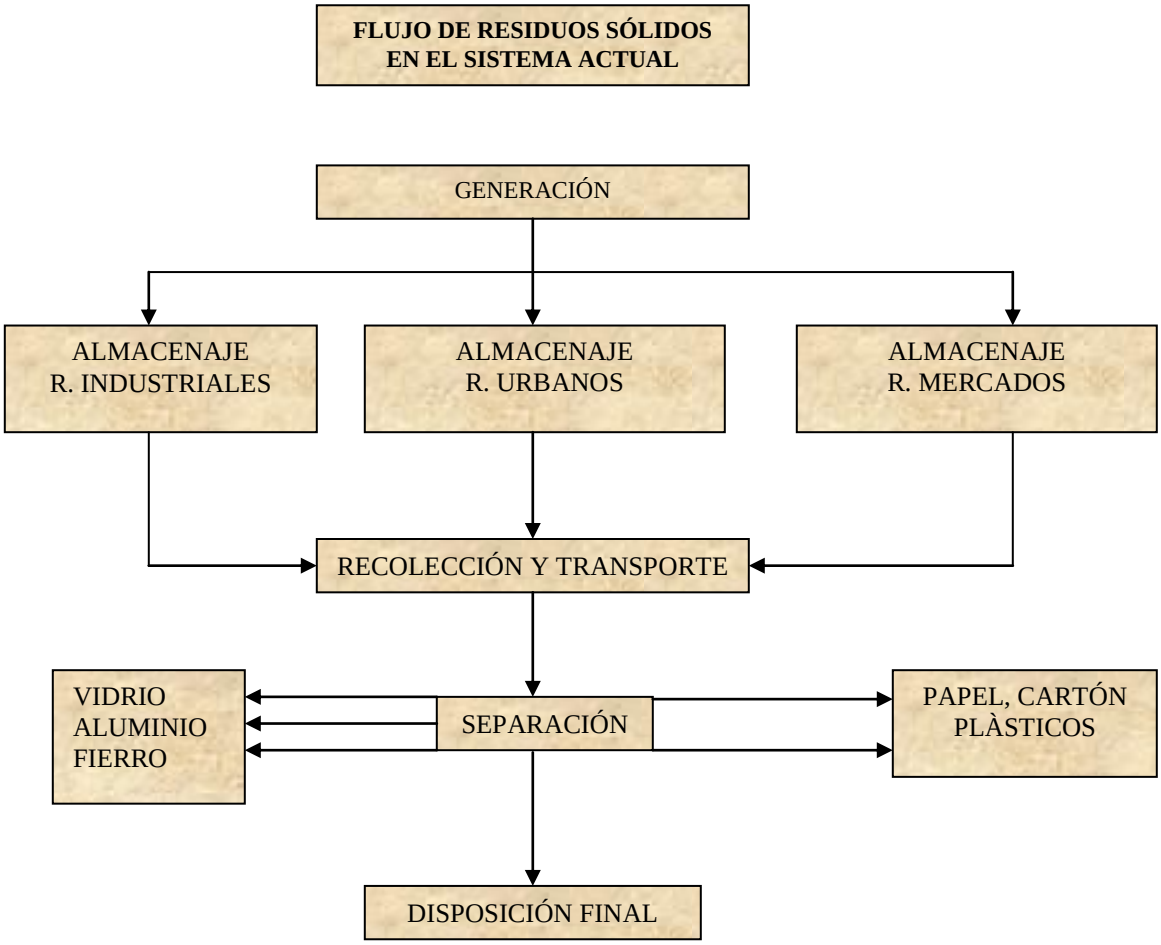
La búsqueda en Internet: recuperación de información de trabajos previos o similares al tema de investigación.

La revisión bibliográfica: recopilación de información de teorías existentes relacionadas con el tema de investigación para afianzar los resultados obtenidos.

Se parte del hecho de que, el problema en torno a los residuos es, antes que nada, un problema ambiental que afecta el entorno y la calidad de vida de la población. También es un problema de origen principalmente urbano, ya que son el hombre y las grandes aglomeraciones sociales las que generan puntualmente la mayor cantidad de residuos en un territorio. El término residuo incluye a los desechos que pueden ser reutilizables, recuperables o reciclables, por alguna vía, en las grandes ciudades se han diseñado tecnologías y estrategias para solucionar el problema de la gestión de los residuos, generalmente a través de la propuesta de las cuatro erres: Reducir, Reutilizar, Recuperar y Reciclar. Como ya lo señalamos la mirada de este trabajo de investigación se centra en estos cuatro aspectos (R, R, R, R), que servirán como enfoque esencial para establecer el modelo de gestión de los residuos sólidos urbanos, domiciliarios e industriales de Morelia que son tratados en la actualidad de manera indiscriminada. Este comportamiento corresponde a un modelo dentro del cual, energía y recursos

entran al sistema, se procesan o consumen parcialmente y posteriormente se eliminan como desecho sin valor.

En el sistema actual el manejo que se le da a los residuos sólidos es el que se muestra en el siguiente diagrama de flujo:



Fuente: Elaboración propia derivada de la investigación de campo realizada en este proyecto

La deficiente cobertura de los servicios de recolección, transporte y disposición final de los desechos, provoca la generación de una serie de cadenas. La primera de ellas sucede cuando los generadores los depositan en cualquier lugar cercano. El destino de estos desechos es generalmente la naturaleza, pues van a parar a los ríos, barrancos, lotes abandonados u orillas de calle.

Fotografías propias tomadas en la Ciudad de Morelia, Michoacán

Contaminación por RS y lirio del Río Grande en la colonia Tres Puentes (19-02-2009)

Tiradero de RS en lotes baldíos Av. Madero Poniente (19-02-2009)

RS tirados en banquetas colonias de Morelia , Tres puentes y Chapultepec Norte, (19-02-2009)

Otra cadena surge cuando los desechos son recolectados en la fuente de generación por parte de recolectores privados o municipales, para transportarlos al sitio de disposición final. En este proceso algunos recolectores rescatan parte de los desechos que pueden ser vendidos o comercializados posteriormente con los intermediarios del reciclaje. Esta segregación de los desechos se hace durante la recolección en el sitio, de forma tal que los materiales que se recuperan son los que están más visibles.

Una vez que los desechos se encuentran en el sitio de disposición final, son nuevamente sujetos de segregación por parte de los pepenadores, trabajadores marginales que habitan en sitios cercanos a los tiraderos, quienes venden el fruto de su trabajo a los intermediarios y en algunos casos lo hacen directamente en los negocios o las empresas que los utilizan como materia prima en sus procesos productivos. En esta cadena solamente se recolecta y transporta entre el 40-60% de lo generado. Lo segregado y recuperado representa cerca de un 10-20% de lo potencialmente reciclable.

Finalmente, existen casos en los cuales, en la fuente de generación se separan los desechos para venderlos a los intermediarios directamente, o se disponen separados, para que aquellos que ofrecen el servicio de recolección los aprovechen. Sin embargo, ésta es la menos común de las cadenas.

Existen pequeñas y medianas empresas que se dedican a la comercialización de dichos materiales. Dentro de estos intermediarios tenemos niveles de especialización, en donde ellos trabajan un solo producto como Pet, plásticos, vidrio, papel o metales, otros trabajan varios productos, pero muy pocos trabajan todos los productos que se generan en el proceso de segregación de los desechos sólidos.

La búsqueda de una respuesta integral al problema del desperdicio de recursos económicos, que ocasiona el manejo indiscriminado de desechos sólidos, pasa

necesariamente por una revisión de la forma en que se ha organizado nuestro sistema económico.

GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.

El Cuadro N° 4.1, muestra el tamaño poblacional y la generación de Residuos Domésticos para la zona urbana.

ZONA Municipio Morelia, Mich	POBLACIÓN 2006 (INEGI)	Generación per cápita (Kg/hab-día)	Generación de Residuos Sólidos Domésticos (Tn/día)
Morelia	1’000 000	1.2558[a]	1,255.8[b]

Fuente: encuestas E-5 los valores de referencias (a) y (b) se muestran en las memorias de cálculo

4.1 ACUMULACIÓN/ALMACENAMIENTO/MANIPULACIÓN/RESIDUOS

En la mayoría de los casos el almacenamiento domiciliario se realiza en bolsas desechables y recipientes que se entregan a la unidad recolectora. También con frecuencia, el almacenamiento de los Residuos Sólidos se realiza en las vías o espacios públicos y/o contenedores.

Basándonos en múltiples visitas de campo algunas causas que contribuyen a la disposición de Residuos Sólidos en las vías públicas por parte de la población son entre otras: el desconocimiento de la población acerca de los horarios y frecuencias de recolección, horarios de recolección incompatibles con los hábitos o permanencia de la población en el hogar, irregular servicio de recolección, originando quejas de la población, incluso en zonas de alto nivel socio-económico, limitado nivel de educación sanitaria y malos hábitos de educación cívica y ambiental.

La mayoría de los recolectores generalmente recogen parte de componentes reciclables (vidrio, cartón, papel y aluminio) en costales y camionetas o camiones de distinta capacidad. Una vez recogidos los transportan directamente a las plantas de acopio.

Asimismo, algunos criaderos de cerdos y aves de corral reutilizan directamente los restos de residuos orgánicos procedentes de mercados, restaurantes y expendios de alimentos. Estos son rescatados a domicilio por camiones de transporte.

4.2 TRATAMIENTO/PROCESAMIENTO/TRANSFORMACIÓN

Existe una previa clasificación o selección de los RS, aunque es mínima, acostumbrado por el personal de servicio de los vehículos recolectores, ellos efectúan una clasificación rápida en el momento de la recolección.

4.3 DISPOSICIÓN FINAL

El problema principal que genera un tiradero a cielo abierto es el de la contaminación del medio ambiente y del ecosistema el deterioro del paisaje es apreciado de manera cualitativa por el mal aspecto que da, se puede apreciar la proliferación de insectos, contaminación de animales, basura regada y dispersa, contaminación de áreas de cultivo circundantes, contaminación de aguas de las áreas circundantes, contaminación de aguas y traslado de desechos descompuestos y finalmente la quema interminable de residuos.

4.4 COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS URBANOS EN MORELIA.

En Morelia se generan diariamente alrededor de 800 toneladas de basura (año 2004), las cuales se encuentran en la siguiente proporción:

33.75%	**Materia orgánica**		**5%**	**Vidrio**
15%	**Papel y cartón**		**5%**	**Metales**
16.25%	**Plásticos**		**25%**	**Sanitarios**

Tabla 1.1.- Distribución de los componentes de la basura
(Aseo Público Morelia 2004)

El crecimiento urbano trae consigo un aumento en la producción de basura, sin dejar de lado los desechos líquidos y gaseosos. Fijando la atención en los tiraderos de basura y, particularmente, en el tiradero municipal de la ciudad de Morelia, en éste no ha existido control sobre la emisión de gas invernadero ni de lixiviados, si bien es cierto que con la construcción de un relleno sanitario se puede tener control de lixiviados y la emisión de gas invernadero producida por los desechos sanitarios se puede controlar, como lo especifica la NOM-083-ECO, los desechos sólidos orgánicos pueden tener como destino final una composta, donde se lleva acabo la degradación de materia orgánica acompañada por la producción de biogás que no es aprovechado y finalmente es liberado a la atmósfera. Resulta conveniente emplear esos residuos orgánicos para aprovechar el gas producido y evitar su emisión a la atmósfera, minimizando su participación como gas de invernadero, además de mejorar la calidad del aire, por otro lado se puede emplear el residuo sólido que resulta de la biodegradación en la producción del gas para el mejoramiento del suelo como abono natural.

4.5 INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD EN EL TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

La literatura consultada en relación con el manejo de RS en el mundo da cuenta de indicadores muy generales aplicados a la gestión de los RS, pero casi no se registran indicadores ligados con la sostenibilidad ecológica; no dan cuenta de cómo ligar la gestión de los RS a los recursos naturales que impactan, ni cómo procesar su análisis y de qué manera cuantificarla. De aquí que los resultados de esta investigación estén centrados en la adaptación de la metodología, aplicando

los criterios propuestos por Di Pace, Maria (Manual de gestión No. 2, 1999) a las diferentes etapas de la gestión de los RS, que se basa principalmente en tres planteamientos teóricos: Desarrollo sustentable, minimización de residuos atacando la raíz del problema y la Curva Ambiental de Kuznets (CAK).

Para lograr el Desarrollo Sustentable es importante que el desarrollo económico sea compatible con el medio ambiente, la minimización se traduce en reducir los residuos generados en los procesos y la (CAK) es una extensión de una relación económica que consiste en la curva de "U" invertida descrita por primera vez por Simón Kuznets *(1955),* para analizar la relación entre crecimiento y desigualdad económica. *Por lo que l*a gestión integral de los RS, se recomienda esté integrada por seis etapas: ***generación, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final.***

4.6 LOS INSTRUMENTOS DE CUANTIFICACIÓN REGIONAL

Son los indicadores físico-geográficos, sociodemográficos y económicos que se utilizan como instrumento para el análisis y la bibliografía. Los mapas y datos disponibles sobre la región de Morelia fueron de gran importancia en esta investigación, donde también se incluye la investigación directa, a través de la recopilación de datos por medio de entrevistas y muestreos, realizadas mediante visitas breves a las empresas involucradas en la generación de residuos sólidos peligrosos, al igual que en las zonas habitacionales y colonias que se encuentran en la periferia del tiradero municipal de Morelia.

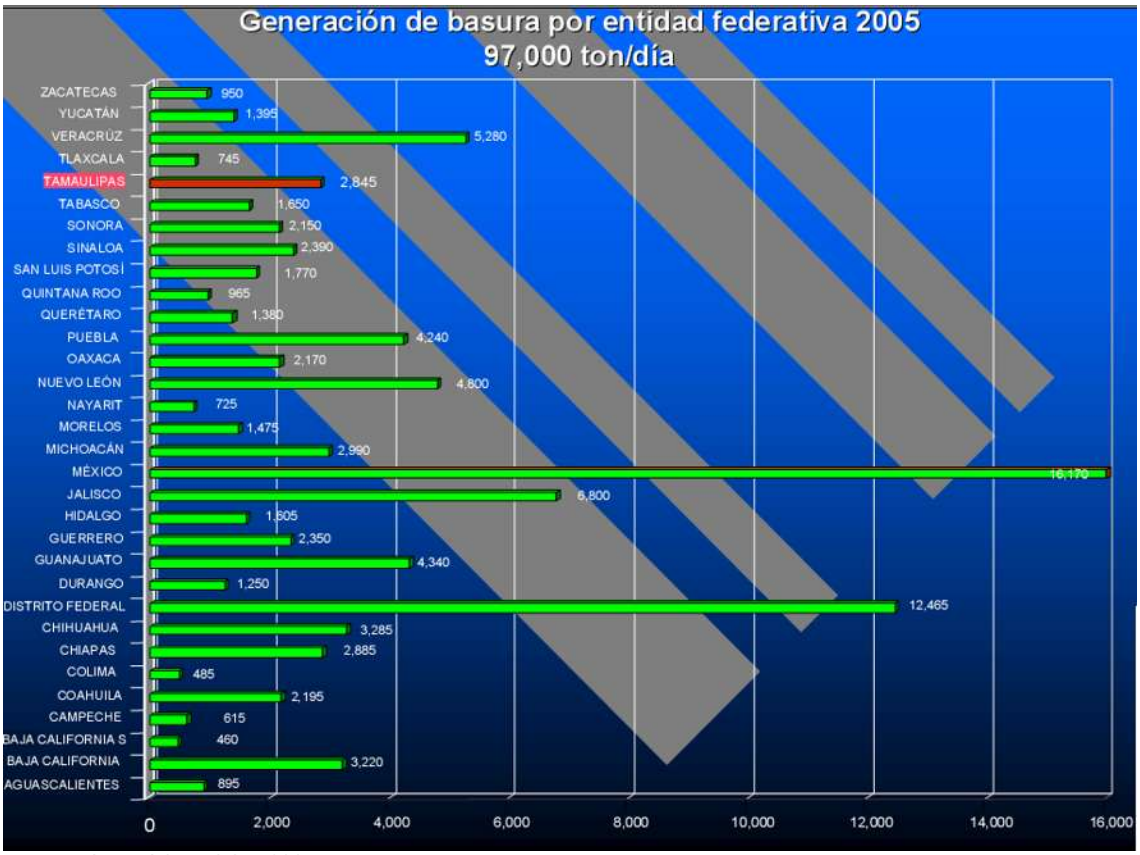
Se ha recogido la información relativa a los aspectos técnicos, físicos y socioeconómicos que en esta investigación han permitido llegar al diagnostico de la región de estudio, la causa del problema planteado y los elementos para plantear el modelo de solución. Los medios utilizados en el trabajo incluyen entrevistas con los gerentes de las empresas, jefes de colonias, dirigentes de

organismos comprometidos con el medio ambiente, organismos gubernamentales y autoridades.

En los organismos municipales responsables de generar información relativa al estudio de la región, se encuentran las estadísticas que maneja actualmente el ayuntamiento de Morelia en relación con la gestión y manejo de residuos sólidos municipales, la generación de estos y su confinamiento actual; así como la situación que guarda el desarrollo urbano del municipio, sus características en cuanto a ubicación, clima, hidrología, oceanografía, entre otros, estos datos sirven para valorar los efectos de la contaminación de los mantos acuíferos que dotan a la población de agua; para obtener su ubicación; identificar el medio geográfico y la distribución de la población y, de los desarrollos industriales. También se obtiene información sobre la situación geográfica de la ciudad, su historia y su desarrollo urbano, tipos de vivienda, su geografía económica, así como las ramas de la economía, las perspectivas de desarrollo, las vías de comunicación y sus redes.

Los indicadores ambientales esenciales en este proyecto de investigación son especialmente los que muestran el origen de los contaminantes de las zonas urbanas, los que permiten identificar los efectos en la calidad del agua profunda y superficial, así como los indicadores de basura y los de procesos de gestión de la misma, los de salud, educación, población y economía, que mostramos para la región de estudio en el anexo 15

Generación de Residuos Sólidos por Entidad Federativa (2005)



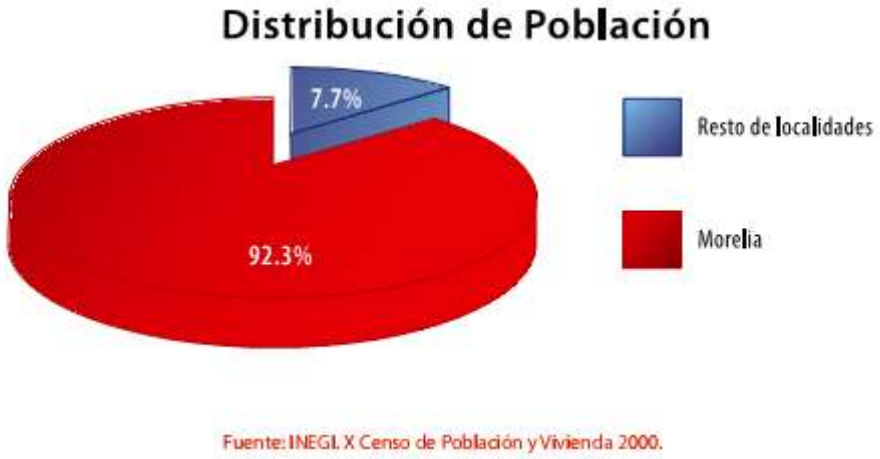
Fuente: SEDESOL.DGOT. 2005

Generación de basura por tipo de localidad nacional (2005)

Tipo de localidad	Numero de localidades	Población (Mill. Hab)	Generación (ton/dia)	Generación per-cápita(kg/persona/día)
Zonas Metropolitanas o ciudades grandes	7	33.0	43,820	1.328
Ciudades medias	173	30.2	30,290	1.003
Localidades urbanas pequeñas	267	9.8	8,330	0.850
Localidades Semi-rurales y Rurales	199,600	33.5	14,560	0.435
total	200,000	106.5	97,000	0.911

Fuente: SEDESOL.DGOT. 2005

Morelia zona metropolitana, capital del estado de Michoacán y ciudad grande del municipio de Morelia



Fuente: INEGI. X Censo de Población y Vivienda 2000.

Clasificación de las ciudades por tamaño de localidad Michoacán

Tipo de localidad	Número de habitantes	Comentarios
Zonas metropolitanas o ciudades grandes	Más de 200 000	Nuestro caso Morelia
Ciudades medias	De 50 000 a 200 000	
Ciudades pequeñas	De 15 000 a 50 000	
Localidades rurales o semi-rurales	Menos de 15 000	

Fuente: SEDESOL.DGOT. 2005

Las localidades por tamaño en Michoacán

Tipo de localidad	Número de localidades	Comentarios
Con menos de 2 500 habitantes	201	
Con habitantes entre 2 500 y 15 000	4	
Con más de 500 000 habitantes	1	Morelia
	Total 206	

Fuente: Censo y Conteo 2005 del INEGI, Consejo Estatal de Población

Tablas 4.2 Indicadores de campo

Indicadores	Generación	Manipulación Acumulación Separación	Recolección Transporte	Tratamiento Procesamiento Transformación	Disposición final en tiradero a cielo abierto
INDICADORES DE REFERENCIA	**Ton.de RS generados por mes=38076** **Ton de RSI generados por Industrias hidrogenadoras= 13**	**Tn de RS separados para su reutilización y/o reciclaje=NR**	**Tn de RS recogidos por el serv. Municipal /mes=7502** **Tn de RS recuperados por los recicladores** **Cobertura del servicio Municipal=13** **Cobertura recogida por Otros=16728 ton/mes**	**Tn. De materiales reciclables (vidrio, papel, cartón, aluminio) vendidos por mes= NR** **N° de empresas acopiadoras=20** **Recuperados/generación total=< 10%** **No. De empresas recicladoras de RSI= X**	**Vida útil=0** **Tn de RS dispuestos por mes=24242.9** **Peso específico = Ho.35** **M^3 de lixiviados=+** **Presencia de Vectores=+**
INDICADORES DE CONTROL DE GESTIÓN	**Alcance de los programas de contaminación ambiental= NR**	**Infracciones realizadas por incumplimiento de las normas ecológicas en las empresas= NR** **Infracciones realizadas por mal manejo de RSI=NR**	**Eficiencia en el sistema de recolección de RS=63.67%** **Eficiencia en la recolección de RSI= 20%**	**Control del cumplimiento normativo vinculada a empresas acopiadoras= NR**	**Costos tratamiento de Tn/mes= NR** **Número de denuncias en órganos de información u otros medios= NR**

Fuente: propia del trabajo de campo realizado

Tablas 4.3 RESUMEN DE ENCUESTAS E-3 APLICADA A INDUSTRIAS DE MORELIA

PREGUNTA	SI	NO	CONCLUSIONES
¿Usted cree que el proceso productivo de su empresa genera problemas de contaminación?	20		Señalan que algunos de sus residuos dejaron de ser peligrosos porque desde 2005 se hizo la desclasificación de RSP en relación a residuos de manejo especial actualizando la norma 052 reformando la LGEEPA que dejó de ser reglamento a cambio de una Ley Integral que establece la implantación de planes de manejo de RSP, sustentado en la revaloración de RS, lo que constituye una norma de responsabilidad social y de las empresas.
¿Conoce la empresa las normas vigentes de control de contaminación por vertimientos residuales y residuos sólidos?	12	8	El 60 % de las empresas encuestadas conoce las normas vigentes de control y contaminación por vertimientos residuales y RS
¿Cuáles son los permisos ambientales que posee la empresa?	20		De vertimientos de aguas residuales, de manejo y disposición de RS y de emisiones de aire
¿Cuáles son los tipos de pagos de carácter ambiental que realiza la empresa?	20		Por uso de agua, por disposición de RS, por tasas retributivas por vertimiento de aguas residuales y de monitoreo ambiental para cumplimiento de la norma.
¿Genera su empresa algún tipo de Residuo peligroso?	20		Pero sólo el 40% paga por disposición de RS peligrosos
¿Cuenta con un plan de admón. de residuos peligrosos?	4	16	El 20 % de las empresas si cuentan con un Plan de Administración de residuos peligrosos
¿Ha buscado reemplazar materiales peligrosos para un menor impacto en su entorno y mejorar la salud y la higiene de los empleados?	4	16	El 20 % ha realizado proyectos para reemplazo de materiales peligrosos o para reducir el impacto en su entorno y mejorar la salud e higiene de los trabajadores
¿Cuenta con manifiesto de generador de RS peligrosos?	10	10	Sólo el 50% de empresas cuentan con manifiesto de generador de RS peligrosos
¿Cuenta con Manual de minimización, tratamiento y Disposición de residuos industriales y peligrosos?	4	16	El 20 % manifestó que si, el 80% señala que no pero está en elaboración
¿Ha implementado alguna medida de minimización de Residuos	2	18	El 10 % si lo ha hecho
¿En los últimos 5 años su empresa aplicó medidas para el mejoramiento ambiental?	8	12	El 40% ha aplicado auditoria ambiental/Profepa y sólo el 20% se han certificado con sistemas de calidad
¿Por qué han aplicado medidas para el mejoramiento del medio ambiente?	8	12	Por motivos de Inspección ambiental, por conciencia ambiental como requerimiento de los clientes y por la queja de los vecinos del municipio;

			pero sobre todo por la aplicación de las auditorias ambientales en el caso de las empresas certificadas con sistemas de calidad.
¿Recibió algún tipo de consultoría especializada para la implantación de medidas de mejoramiento del medio ambiente?	6	14	El 30 % si ha recibido consultoría especializada para implantar medidas de mejoramiento del medio ambiente
¿La consultoría especializada que recibió fue a través de?	6	14	De las que recibieron consultoría el 85 % fue de Compañías Consultoras (Alta consultoría en ecología) y el 15 % de Institución de Educación Superior
¿Dónde y cómo realizó la consultoría especializada?	6	14	A través de la ANIQ (Asociación Nacional de la Industria Química)
¿Cuáles fueron los obstáculos a que se enfrentaron durante la implantación de medidas para la minimización de residuos peligrosos?	2	18	Falta de conciencia ambiental en la filosofía de la empresa, resistencia al cambio, falta de compromiso con la normatividad ambiental, falta de concientización y competencia.
¿Considera usted que los residuos generados en su empresa tienen valor económico?	4	16	El 40 % señala que si, porque tienen poder adquisitivo para reprocesarlos y aprovecharlos y que empresas nacionales y trasnacionales se han interesado a ultimas fechas por algunos de ellos.
¿Conoce Instituciones u organismos que apoyan proyectos de mejoramiento ambiental?	4	16	El 40% señala que CONACYT a través del programa de “Producción limpia”, pero no lo han aprovechado, ya que sus acciones de mejoramiento lo han hecho con recursos propios.
¿Ha tenido algún requerimiento o inspección ambiental	10	10	El 50 % señala que sí, en 1999 en relación con el manejo inadecuado de residuos, con la recomendación de implantar un proceso de control en el manejo de los residuos. Realizado por Profepa
¿Dentro de la estructura organizacional, existe un departamento o encargado de medio ambiente?	10	10	Los que cuentan con un departamento además de atender lo ambiental también realizan otras actividades dentro del proceso productivo y se designan responsabilidades para lograr los objetivos: 50% directivos, 20% supervisión, 20% empleados y 10% a otros.
¿Señale los cursos de capacitación que conoce en relación al medio ambiente y que instituciones lo imparten?	8	12	El 40% señala los foros de medio ambiente de ANIQ, aspectos ambientales ISO 14000 de SGS, las auditorias ambientales de SGS, indicando que los cursos que se imparten lo hacen a través de asociaciones (AIEMAC, CANACINTRA, ETC.), especialistas externos e internos
¿Estaría dispuesto a colaborar en procesos de recuperación de desechos industriales para reuso?	10	10	El 50 % está dispuesto, pero las operaciones propias del giro de la empresa los absorbe y preferirían lo hagan otros.

Fuente: investigación de campo propia derivada de 20 encuestas E-3 a industrias de Morelia Société Générale de Surveillance (SGS)

Tabla 4.4 RESUMEN ENCUESTA E-5 ZONA URBANA DE MORELIA RELATIVA AL MANEJO DE RS INCLUYENDO LOS DE ORIGEN INDUSTRIAL

Pregunta	frecuencias	Total	Conclusiones
¿Cree que es importante cuidar y mejorar la calidad del medio ambiente?	566	566	El 100 % considera que es importante cuidar y mejorar la calidad del medio ambiente
¿A quién considera usted responsable del medio ambiente?	221 113 68 164	566	El 39 % cree que el municipio El 20 % cree que el estado El 12 % cree la federación El 29 % cree que los ciudadanos
¿Usted cree que el manejo adecuado de la basura beneficia la salud de su familia?	543 23	566	El 96 % considera que el manejo adecuado de la basura beneficia a la salud de su familia. El 4% no cree que beneficie a la salud de su familia.
¿Cree usted que el servicio de recolección de la basura beneficia a la ciudadanía y mejora el medio ambiente?	538 28	566	El 95% considera que si beneficia a la ciudadanía y mejora el medio ambiente. El 5 % No lo considera así
¿Cuántas personas viven en la vivienda?	4.34,438,4.32 y 4.29	566	En promedio 4.3 personas por vivienda
¿Qué hace usted normalmente con la basura?	356 113 97	566	El 63 % la almacena hasta que pasa el recolector. El 20 % la deja en la puerta de su casa para que la recojan. El 17 % la deja en la esquina o en cualquier lado.
¿Si no pasa el recolector qué hacen sus vecinos con la basura?	368 96 102	566	El 65 % la guarda hasta que pasa el recolector. El 17 % la sacan afuera de su casa. El 18 % la dejan en cualquier lado
¿En los últimos tres meses Cuántas veces se quedaron sin servicio de recolección a la semana?	142 300 124	566	El 25% dice que muchas veces El 53 % dice que pasa diario. El 22% dice que el recolector pasa de 2 a 4 veces por semana.
¿El servicio de recolección que se le brinda es: privado, o municipal?	391 175	566	El 69 % contestó que es servicio privado. El 31 % dice que es servicio municipal
¿Cómo considera el servicio de recolección?	34 204	566	El 6 % dice que muy bueno. El 36% dice que bueno.

	181 28 119		El 32 % dice que regular. El 5 % dice que malo. El 21 % dice que es muy malo
¿Cuántas bolsas de basura llena usted al día?	1.92,1.57,2.45, 2.71	566	En promedio 2.2 bolsas
¿Aproximadamente cuánto le cobran por el servicio de recolección?	8.88,5.22,6.7,6.25	566	En promedio $ 6.71
¿Cómo considera el cobro por el servicio de recolección?	28 130 329 51 28	566	El 5 % dice muy económico. El 23 % dice económico. El 58 % dice normal. El 9 % dice que caro. El 5% dice muy caro
¿Cómo considera que se puede mejorar el servicio de recolección que le brindan?	34 130 96 136 85 85	566	El 6 % dice que cobrando menos El 23 % dice que pasando más seguido los camiones recolectores. El 17 dice que modificando el horario de recolección. El 24 % dice que con camionetas más grandes. El 15 % dice que supervisando a los recolectores El 15 % no opina
¿Si se llevara a cabo una mejora del servicio de recolección y tuviera que incrementarse el pago ¿en porcentaje cuánto estaría usted dispuesto a pagar	153 28 17 57 57 254	566	El 27 % dice que el 10% más. El 5 % dice que el 30% más. El 3 % dice que el 50% más. El 10 % dice que el 70% más El 10 % dice que el 90% más. El 45 % dice que lo que sea necesario

Fuente: propia del trabajo de campo del proyecto de las 566 encuestas hechas a la zona urbana de Morelia

CAPÍTULO V

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

5.1. DISEÑO DEL TRABAJO OPERACIONAL Y ESTADÍSTICO

5.1.1. UNIVERSO

UNIVERSO FÍSICO

Esta investigación se ejecutó geográficamente en la ciudad de Morelia, Michoacán.

5.1.2. POBLACIÓN

El área metropolitana de Morelia, Michoacán.

5.1.3 MUESTRA

La muestra para el presente estudio de investigación se estimó siguiendo los criterios que ofrece la estadística; se hizo uso de método probabilístico, mediante la técnica de muestreo proporcional y la determinación del tamaño de muestra se hizo con el método de Mitofsky (ANEXO 6); para ello se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones:

- Al momento contamos con una muestra representativa de 410 encuestas (anexo E-4), aplicadas a población residente en la periferia del tiradero municipal o región poniente de Morelia, el total de la muestra prevista fue de 400.
- Una muestra representativa de 20 empresas encuestadas (anexo E-3).
- También se consideró una muestra representativa de 566 encuestas (anexo E-5) en la población general de Morelia, relativa al sistema de recolección de residuos sólidos (RS).
- Entrevistas con autoridades de los niveles de gobierno estatal, municipal y organismos independientes.

5.2 TRATAMIENTO Y PROCESAMIENTO DE DATOS (E-4)

1. ¿Cuántas personas viven en su hogar?

Tabla 5.2.1

Intervalo del número de personas	Frecuencia	%	Acumulado %
01-02	49	11.95	11.95
03-04	135	32.93	44.88
05-06	120	29.27	74.15
07-08	91	22.2	96.35
09-10	15	3.65	100
TOTAL	410	100.00	

2.- ¿Educación formal del jefe de familia (grado académico)?

Tabla 5.2.2

Nivel académico	Frecuencia	%	Acumulado %
Primaria incompleta	45	11.00	11.00
Secundaria incompleta	66	16.1	27.13
Secundaria completa	62	15.11	42.05
Medio sup. incompleto	150	36.58	78.73
Bachiller o tec. completo	50	12.20	90.95
Universitaria incompleta	15	3.66	94.61
Licenciatura completa	12	2.92	97.54
Posgrado	10	2.43	99.99
Total	410	100	

3.- ¿Posee algún vehículo motorizado?

Tabla 5.2.3

Posee vehículo motorizado	Frecuencia	%
Sí	149	36.34
No	261	63.66
Total	410	100

4.- ¿Qué servicios tiene?

Tabla 5.2.4

Teléfono	Frecuencia	%
Sí	92	22.44
No	318	77.56
Total	410	100

Tabla 5.2.4.1

Televisor a color	Frecuencia	%

Sí	107	26.26.1
No	303	73.9
Total	410	100

Tabla 5.2.4.2

Conexión a cable	Frecuencia	%
Sí	0	0
No	410	100
Total	410	100

Tabla 5.2.4.3

Refrigerador	Frecuencia	%
Sí	94	22.93
No	316	77.07
Total	410	100

Tabla 5.2.4.4

Lavadora	Frecuencia	%
Sí	96	23.41
No	314	76.59
Total	410	100

Tabla 5.2.4.5

Microondas	Frecuencia	%
Sí	76	18.54
No	334	81.46
Total	410	100

Tabla 5.2.4.6

Computadora	Frecuencia	%
Sí	105	25.61
No	305	74.39
Total	410	100

Tabla 5.2.4.7

Tv blanco y negro	Frecuencia	%
Sí	88	21.46
No	322	78.54
Total	410	100

Tabla 5.2.4.8

Agua Caliente	Frecuencia	%
Sí	38	9.30
No	373	90.70
Total	410	100

PREGUNTAS AMBIENTALES:

5. ¿Tiene Agua? De pozo, de tubería, de pipa, etc.

Tabla 5.2.5

Agua de Pozo	Frecuencia	%
Si	302	73.65
No	108	26.35
Total	410	100

Tabla 5.2.5.1

Agua de pipa	Frecuencia	%
Sí	109	26.59
No	301	73.41
Total	410	100

6. ¿Quién realiza las compras? Padres, hijos, empleados.

Tabla 5.2.6

Quién compra	Frecuencia	%	Acumulado %
Padres	210	51.22	51.22
Hijos	112	27.32	78.54
Empleada	88	21.46	100.00
Total	410	100.00	100.00

7. ¿Frecuencia de compras para el hogar? Diario, semanal, mensual, etc.

Tabla 5.2.7

Frecuencia de compras	Frecuencia	%	Acumulado %
Diario	171	41.71	41.71
Semanal	184	44.88	86.59
Mensual	55	13.41	100.00
Total	410	100.00	100.00

Fuente: investigación propia

8. ¿Sabe Cuál es el significado de residuos sólidos?

Tabla 5.2.8

¿Conoce que es R.S?	Frecuencia	%
Sí	139	33.98
No	271	66.02
total	410	100.00

9. ¿Se preocupa por minimizar los residuos sólidos? Y cómo considera la gestión (muy adecuada, adecuada, inadecuada o muy inadecuada)

Tabla 5.2.9

Se preocupa por minimizar los R.S	Frecuencia	%	Gestión	
			Muy adecuada	Adecuada
Sí	74	18.05	40	34
			Muy inadecuada	Inadecuada
No	336	**81.95**	30	306
Total	410	100.00	70	340

Fuente: Investigación propia

10. ¿Prefiere productos en envases desechables? y cómo considera la gestión (muy adecuada, adecuada, inadecuada o muy inadecuada)

Tabla 5.2.10

Preferencias de productos desechables	Frecuencia	%	Gestión	
			Muy adecuada	Adecuada
Sí	143	34.88	82	61
			Muy inadecuada	Inadecuada
No	267	**65.12**	55	212
Total	410	100.00	137	273

Fuente: Investigación propia

11. ¿Ha participado o conoce la educación ambiental? Y cómo considera a ésta?

Tabla 5.2.11

Educación ambiental	Frecuencia	%	Educación Ambiental	
			Adecuada	Adecuada
Sí	65	15.85	35	30
			Muy inadecuada	Inadecuada
No	345	84.15	28	317
Total	410	100.00	63	347

Fuente: Investigación propia

12. ¿Se interesa por programas de TV de educación ambiental?Y cómo considera a ésta?

Tabla 5.2.12

Programas de medio ambiente	Frecuencia	%	Educación Ambiental	
			Adecuada	Adecuada
Sí	56	13.66	32	24
			Muy inadecuada	Inadecuada
No	354	86.34	19	335
Total	410	100.00	51	359

13. ¿Separa la basura?

Tabla 5.2.13

Separa Basura	Respuesta	Gestión		%
		Muy adecuada	adecuada	
Sí	60	40	20	14.64
		Muy inadecuada	**Inadecuada**	
No	350	30	320	**85.36**
Total	410	70	340	100

14. ¿Se le irritan con frecuencia los ojos o la garganta por los polvos?

Tabla 5.2.14

Ojos	Respuesta	Frecuencia	%
Sí	250	60.98	60.98
No	160	39.02	100.00
Total	410	100.00	100.00

Tabla 5.2.14.1

Garganta	Respuesta	Frecuencia	%
Sí	280	68.29	68.29
No	130	31.70	100.00
Total	410	100.00	100.00

15. ¿Se perciben malos olores con frecuencia?

Tabla 5.2.15

Malos olores	Respuesta	Frecuencia	%
Sí	380	92.68	92.68
No	30	7.32	100.00
Total	410	100.00	100.00

Clasificación de la gestión del tratamiento de los residuos sólidos en Morelia, Michoacán.

Secuencia	Concepto	Gestión		Total
		Adecuada	No adecuada	
1	Generación (minimización)	74	336	410
2	Manipulación, acumulación, separación	60	350	410
3	Recolección y transporte	258	152	410
4	Tratamiento y procesamiento	60	350	410
5	Disposición final	258	152	410
Promedio		142	268	410
Porcentaje		36.64	65.36	100%

Fuente: propia de esta investigación

5.3 CONTRASTE ENTRE VARIABLES INDEPENDIENTES CON LAS DEPENDIENTES.

Para medir los contrastes se tomaron como punto de partida las hipótesis estadísticas (Nula y alternativa), de acuerdo con el grado de aceptación o rechazo.

Se utilizó la prueba Chi cuadrado (x^2), que proporciona la posibilidad de determinar el patrón de frecuencia observado o se ajusta al patrón esperado y permite evaluar la relación entre dos variables.

ETAPA DE GENERACION DE RESIDUOS SÓLIDOS (GRS urbanos e industriales)

La conservación del Medio Ambiente y la promoción del Desarrollo económico= CMAYPDE

La conservación del Medio Ambiente y ecosistema =CMAYE

La CMAYPDE (desarrollo sustentable) = ***f*** (GRS)

La CMAYE (espacio de confinamiento de RS) = = ***f*** (Manejo de RSU, RSI)

El objetivo es estudiar la relación entre la conservación del medio ambiente y del ecosistema con la generación de RS que nos proporcionará la oportunidad de valorar el impacto de esta etapa del proceso de gestión de RS.

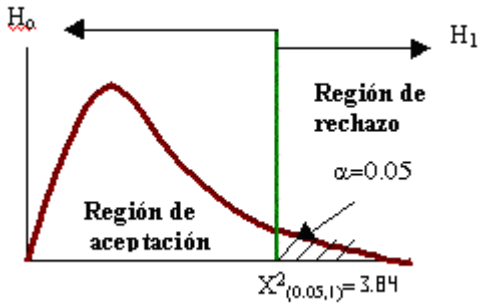
La hipótesis: una menor generación de RS impacta en un mayor periodo de vida útil del espacio de confinamiento que conserva el medio ambiente y promueve un desarrollo sustentable.
Prueba de bondad de hipótesis: $[Hi^{2}] = [Ji^{2}]$

Para el contraste de variables en el proceso de generación de RS, partimos del resultado de la investigación de campo que señala que el 82% de los generadores de RS, no se preocupan por la minimización de éstos.

Como se muestra en la tabla de resultados se trata de dos columnas y dos renglones por lo que es un caso de 2x2 donde los grados de libertad = (2-1)(2-1)= 1
Para un nivel de significancia del 5%

Ho = Una menor generación de RS no impacta en la conservación del medio ambiente y el ecosistema.
H_1 = Una menor generación de RS impacta en la conservación del medio ambiente y del ecosistema

X = minimización de RS
Y= Gestión de RS.



E_{ij} = frecuencia esperada = f_e

O_{ij} = frecuencia de Ocurrencia = f_o

$$X^2 = \sum_{i=1}^{r}\sum_{j=1}^{c}\frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

$$E_{ij} = n\hat{u}_i\hat{v}_j = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{c} O_{ij}\sum_{i=1}^{r} O_{ij}$$

En la etapa de generación, sólo el 18 % minimiza los RSUI

Item	Gestión		Total
	Muy Adecuada	Adecuada	
SI	40	34	74
	Muy inadecuada	Inadecuada	
NO	30	306	336
Total	70	340	410

Gestión		Total
a 40 (12.63)	b 34 (61.37)	g 74
c 30 (57.37)	d 306 (278.63)	h 336
e 70	f 340	n 410

a,b,c,d,e,f,g,h = variables factor de error de Yates n= total de datos

$$fe = \frac{(74)(70)}{410} = 12.63 \qquad fe = \frac{(74)(340)}{410} = 61.37$$

$$fe = \frac{(336)(70)}{410} = 57.37 \qquad fe = \frac{(336)(340)}{410} = 278.63$$

Item	Gestión	fo	f_e	fo – f_e	(fo – f_e)^2	$\frac{(fo - f_e)^2}{f_e}$
1	Muy adecuada	40	12.63	27.37	749.12	59.30
2	Adecuada	34	61.37	-27.37	749.12	12.20
3	Muy inadecuada	30	57.37	-27.37	749.12	13.05
4	Inadecuada	306	278.63	27.37	749.12	2.68
Hi cuadrada					X^2 =	87.23

$$X^2 = \frac{(40-12.63)^2}{12.63} + \frac{(20-61.37)^2}{61.37} + \frac{(30-57.37)^2}{57.37} + \frac{(320-278.63)^2}{278.63} = 87.23$$

Cálculo simplificado: $X^2 = \frac{(ad-bc)^2 n}{efgh}$ $X^2 = \frac{[(40(306)-(34)(30)]^2 410}{(70)(340)(74)(336)} = 87.23$

Cálculo del factor de error de Yates :

$$X^2 = \frac{(ad-bc)-n/2)^2 n}{efgh} \quad X^2 = \frac{\{[(40(306)-(34)(30)]-410/2\}^2 410}{(70)(340)(74)(336)} = 84.06$$

Encontramos la X^2 crítica* para un grado de libertad = 1 y un nivel de significancia = 0.05 X^2 crítica = 3.84

REGLA DE DECISIÓN:

Si $X^2_R \leq 3.84$ no se rechaza Ho

Si $X^2_R \geq 3.84$ se rechaza Ho

$x^2_{c=3.84}$ Por que < **X^2 = 87.23 se desecha Ho**

ETAPA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS (SRS urbanos e industriales)

La conservación del Medio Ambiente y la promoción del Desarrollo económico= ***ƒ*** (Manejo en la separación de RS en los hogares, empresas e industrias)

La conservación del Medio Ambiente y ecosistema = ***ƒ*** (hogares, empresa e industrias que separan los RS es mínimo)

La variable dependiente La CMAYPDE pasa a ser medida a través de una variable aproximada que denominaremos "**Gestión de RS"**

El objetivo es estudiar la relación y el efecto en la conservación del medio ambiente y del ecosistema el proceso de separación en los hogares, empresa industrias de RS, que nos proporcionará la oportunidad de valorar el impacto de esta etapa del proceso de gestión de RS.

La hipótesis: existe un pobre manejo en separación de RS que impacta desfavorablemente la conservación del medio ambiente y la promoción del desarrollo económico.

X^2 crítica*: apéndice 7, libro Estadística Aplicada a la Administración y a la Economía, Tercera edición, 2003, de Leonard Kazmier, editorial Mc. Graw.Hill

Prueba de bondad de hipótesis: [Hi ^{2}] = [Ji$^{2]}$

Para el contraste de variables en el proceso de generación de RS, partimos del resultado de la investigación de campo que señala que el 85% de los generadores de RS, no se preocupan por su separación; tanto por su naturaleza, como por su valor económico..

Como se muestra en la tabla de resultados se trata de dos filas y dos renglones por lo que es un caso de 2x2 donde los grados de libertad = (2-1)(2-1)= 1
Para un nivel de significancia del 5%

Ho = Una menor separación de RS no impacta negativamente en la conservación del medio ambiente y la promoción del desarrollo económico.
H_1 = Una menor separación de RS impacta negativamente en la conservación del medio ambiente y la promoción del desarrollo económico.

X = separación de RS
Y= Gestión de RS

EN LA ETAPA DE SEPARACIÓN, sólo el 15 % separa los RSUI

Item	Gestión		Total
	Muy adecuada	Adecuada	
SI	40	20	60
	Muy inadecuada	Inadecuada	
NO	30	320	350
Total	70	340	410

Gestión				Total	
a	40 (10.24)	b	20 (49.75)	g	60
c	30 (59.75)	d	320 (290.24)	h	350
e	70	f	340	n	410

a,b,c,d,e,f,g,h = variables factor de error de Yates n= total de datos

$$fe = \frac{(60)(70)}{410} = 10.24$$

$$fe = \frac{(60)(340)}{410} = 49.75$$

$$fe = \frac{(350)(70)}{410} = 59.75$$

$$fe = \frac{(350)(340)}{410} = 290.24$$

Item	Gestión	fo	f_e	fo – f_e	(fo – f_e)^2	$\frac{(fo - f_e)^2}{f_e}$
1	Muy adecuada	40	10.24	29.76	885.66	86.48
2	Adecuada	20	49.75	-29.76	885.66	17.78
3	Muy inadecuada	30	59.75	-29.76	885.66	14.80
4	Inadecuada	320	290.24	29.76	885.66	3.04
Hi cuadrada					X^2 =	122.10

$$X^2 = \frac{(40-10.24)^2}{10.24} + \frac{(20-49.75)^2}{49.75} + \frac{(30-59.75)^2}{59.75} + \frac{(320-290.24)^2}{290.24} = 122.10$$

Cálculo simplificado: $X^2 = \frac{(ad-bc)^2 n}{efgh}$ $X^2 = \frac{[(40(320)-(20)(30)]^2 410}{(70)(340)(60)(350)} = 122.10$

Cálculo del factor de error de Yates :

$$X^2 = \frac{(ad-bc)-n/2)^2 n}{efgh} \quad X^2 = \frac{\{[(40(320)-(20)(30)]-410/2\}^2 410}{(70)(340)(60)(350)} = 118.03$$

X^2 crítica = 3.84 < X^2 = 122.10 se desecha Ho

ETAPA DE RECOLECCION DE RESIDUOS SÓLIDOS (RRS urbanos e industriales)

La conservación del Ecosistema = ***f*** (de la recolección y transporte adecuado de RS)

La Conservación del medio ambiente y la promoción del desarrollo económico = ***f*** (los hogares e industrias que entregan los RS a los recolectores)

El objetivo es estudiar la relación entre la conservación del medio ambiente y del ecosistema con la eficiencia en la recolección y transporte de RS, que nos proporcionará la oportunidad de valorar el impacto de esta etapa del proceso de gestión de RS.

La hipótesis: existe un deficiente proceso de recolección y trasporte de RS que impacta desfavorablemente en la conservación el medio ambiente y la promoción del desarrollo sustentable.

Prueba de bondad de hipótesis: $[Hi^2] = [Ji^2]$

Para el contraste de variables en el proceso de recolección y transporte de RS, partimos del resultado de la investigación de campo que señala que el 63% de los generadores de RS, se preocupan por entregarlos a los recolectores privados o municipales.

Como se muestra en la tabla de resultados se trata de dos filas y dos renglones por lo que es un caso de 2x2 donde los grados de libertad = (2-1)(2-1)= 1

Para un nivel de significancia del 5%

Ho = La recolección y transporte de RS no es un factor determinante en la conservación del medio ambiente y la promoción del desarrollo económico.

H_1 = La recolección y transporte de RS es un factor determinante en la conservación del medio ambiente y de la promoción del desarrollo económico.

X = recolección y transporte de RS

Y= Gestión de RS

SE TIENE UN 63 % DE EFICIENCIA EN LA RECOLECCIÓN DE RS

Item	Gestión		Total
	Muy decuada	Adecuada	
SI	356	0	356
	Muy inadecuada	Inadecuada	
NO	113	97	210
Total	469	97	566

Gestión				Total	
a	356 (295)	b	0 (61)	g	356
c	113 (174)	d	97 (36)	h	210
e	469	f	97	n	566

a,b,c,d,e,f,g,h = variables factor de error de Yates n= total de datos

$$fe = \frac{(356)(469)}{566} = 295$$

$$fe = \frac{(356)(97)}{566} = 61$$

$$fe = \frac{(210)(469)}{566} = 174 \qquad fe = \frac{(210)(97)}{566} = 36$$

Item	Gestión	fo	f_e	$fo - f_e$	$(fo - f_e)^2$	$\frac{(fo - f_e)^2}{f_e}$
1	**Muy adecuada**	**356**	**295**	**61**	**3721**	**21.61**
2	**Adecuada**	**0**	**61**	**-61**	**3721**	**61.0**
3	**Muy inadecuada**	**113**	**174**	**-61**	**3721**	**21.38**
4	**Inadecuada**	**97**	**36**	**61**	**3721**	**103.4**
Hi cuadrada						**X^2 = 207.3**

$$X^2 = \frac{(356-295)^2}{295} + \frac{(0-61)^2}{61} + \frac{(113-174)^2}{174} + \frac{(97-36)^2}{36} = 207.3$$

Cálculo simplificado: $X^2 = \frac{(ad-bc)^2 n}{efgh}$ $X^2 = \frac{[(356)(97)-(113)(0)]^2 566}{(469)(97)(356)(210)} = 196.1$

Cálculo del factor de error de Yates :

$$X^2 = \frac{(ad-bc)-n/2)^2 n}{efgh} \quad X^2 = \frac{\{[(356)(97)-(113)(0)]-566/2\}^2 566}{(469)(97)(356)(210)} = 190.6$$

X^2 crítica = 3.84 < X^2 = 207.3 se desecha Ho

ETAPA DE TRATAMIENTO Y/O PROCESAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS (PRS urbanos e industriales)

La conservación del Medio Ambiente y la promoción del Desarrollo económico= ***f*** (el tratamiento y/o procesamiento para la revalorización de los RS)

La conservación del Medio Ambiente y ecosistema = ***f*** (la contribución de los hogares, empresas e industrias en la revalorización y reciclaje de RS)

El objetivo es estudiar la relación y el efecto de la revalorización de los RS conservación del medio ambiente y la promoción del desarrollo económico, generando ingresos por el reciclaje, que nos proporcionará la oportunidad de valorar el impacto de esta etapa del proceso de gestión de RS.

La hipótesis: existe un pobre manejo de reprocesamiento de RS y desaprovechamiento de áreas de oportunidad para generación de empleos e incremento en los ingresos por la revalorización y reciclaje de los RS.
Prueba de bondad de hipótesis: $[Hi^2] = [Ji^2]$

Para el contraste de variables en el proceso de generación de RS, partimos del resultado de la investigación de campo que señala que el 85% de los generadores de RS, no se preocupan por reprocesar para rehúso.

Como se muestra en la tabla de resultados se trata de dos filas y dos renglones por lo que es un caso de 2x2 donde los grados de libertad = (2-1) (2-1)= 1 Y Para un nivel de significancia del 5%

Ho = Una menor revalorización por reproceso de RS no impacta negativamente en la conservación del medio ambiente y la promoción del desarrollo económico.
H_1 = Una menor revalorización por reproceso de RS impacta negativamente en la conservación del medio ambiente y la promoción del desarrollo económico.

X = reproceso /reciclaje de RS
Y= gestión de RS

En la Etapa de Tratamiento y/o procesamiento, sólo el 15 % revalora los RSUI

Item	Gestión		Total
	Muy Adecuada	Adecuada	
SI	85	0	85
	Muy inadecuada	Inadecuada	
NO	97	384	481
Total	182	384	566

Gestión				Total
a	85 (27.33)	b	0 (57.67)	g 85
c	97 (154.67)	d	384 (326.33)	h 481
e	182	f	384	n 566

a,b,c,d,e,f,g,h = variables factor de error de Yates n= total de datos

$$fe = \frac{(60)(70)}{410} = 10.24 \qquad fe = \frac{(60)(340)}{410} = 49.75$$

$$fe = \frac{(350)(70)}{410} = 59.75 \qquad fe = \frac{(350)(340)}{410} = 290.24$$

Item	Gestión	fo	f_e	$fo - f_e$	$(fo - f_e)^2$	$\frac{(fo - f_e)^2}{f_e}$
1	Muy adecuada	85	27.33	57.67	3325.82	121.69
2	Adecuada	0	57.67	-57.67	3325.82	57.67
3	Muy inadecuada	97	154.67	-57.67	3325.82	21.50
4	Inadecuada	384	326.33	57.67	3325.82	10.19
Hi cuadrada					X^2 =	211.05

$$X^2 = \frac{(40-10.24)^2}{10.24} + \frac{(20-49.75)^2}{49.75} + \frac{(30-59.75)^2}{59.75} + \frac{(320-290.24)^2}{290.24} = 122.10$$

Cálculo simplificado: $X^2 = \frac{(ad-bc)^2 n}{efgh}$ $X^2 = \frac{[(40(320)-(20)(30)]^2 410}{(70)(340)(60)(350)} = 122.10$

Cálculo del factor de error de Yates :

$$X^2 = \frac{(ad-bc)-n/2)^2 n}{efgh} \quad X^2 = \frac{\{[(40(320)-(20)(30)]-410/2\}^2 410}{(70)(340)(60)(350)} = 118.03$$

X^2 crítica = 3.84 < X^2 = 211.05 se desecha Ho

ETAPA DE CONFINAMIENTO FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (CRS urbanos e industriales)

La conservación del Medio Ambiente y la promoción del Desarrollo económico= ***ƒ*** (una eficiente gestión de los RS)

La conservación del Medio Ambiente y ecosistema = ***f*** (la contribución de los hogares, empresas e industrias en el eficiente manejo de RS, espacio de confinamiento conforme a la NOM 083 y 084 ECOL)

El objetivo es estudiar la relación y el efecto de un adecuado manejo de los RS en la conservación del medio ambiente y la promoción del desarrollo económico, aprovechando la oportunidad para proponer un modelo de gestión integral de RS.

La hipótesis: existe un inadecuado manejo de RS que impacta desfavorablemente en la conservación del medio ambiente y en la promoción del desarrollo económico de Morelia.

Prueba de bondad de hipótesis: $[Hi^2] = [Ji^2]$

Para el contraste de variables en el proceso de disposición final de RS, partimos del resultado de la investigación de campo que señala que el 63% de los generadores de RS, se preocupan por entregarlos a los recolectores para su disposición final.

Como se muestra en la tabla de resultados se trata de dos filas y dos renglones por lo que es un caso de 2x2 donde los grados de libertad = (2-1) (2-1)= 1
Para un nivel de significancia del 5%

Ho = Una menor revalorización por reproceso de RS no impacta negativamente en la conservación del medio ambiente y la promoción del desarrollo económico.
H_1 = Una menor revalorización por reproceso de RS impacta negativamente en la conservación del medio ambiente y la promoción del desarrollo económico.

X = reproceso /reciclaje de RS
Y= gestión de RS

Prueba de bondad para el proceso de disposición final

Item	Gestión		Total
	Muy adecuada	Adecuada	
SI	258	0	258
	Muy inadecuada	Inadecuada	
NO	82	70	152
Total	340	70	410

Gestión		Total
a 258 (213.96)	b 0 (44.04)	g 258
c 82 (126.04)	d 70 (25.96)	h 152
e 340	f 70	n 410

a,b,c,d,e,f,g,h = variables factor de error de Yates n= total de datos

$$fe = \frac{(258)(340)}{410} = 213.96 \qquad fe = \frac{(258)(70)}{410} = 44.04$$

$$fe = \frac{(152)(340)}{410} = 126.04 \qquad fe = \frac{(152)(70)}{410} = 25.96$$

Item	Gestión	fo	f_e	fo – f_e	(fo – f_e)^2	(fo – f_e)^2 / f_e
1	Muy adecuada	258	213.96	44.04	1939.52	9.06
2	Adecuada	0	44.04	-44.04	1939.52	44.04
3	Muy inadecuada	82	126.04	-44.04	1939.52	15.38
4	Inadecuada	70	25.96	44.04	1939.52	74.71
Hi cuadrada						X^2 = 143.19

$$X^2 = \frac{(258-213.96)^2}{213.96} + \frac{(0-44.04)^2}{44.04} + \frac{(82-126.04)^2}{126.04} + \frac{(70-25.96)^2}{25.96} = 143.19$$

Cálculo simplificado: $X^2 = \frac{(ad-bc)^2 n}{efgh}$ $X^2 = \frac{[(258)(70)-(82)(0)]^2 410}{(340)(70)(258)(152)} = 143.19$

Cálculo del factor de error de Yates :

$$X^2 = \frac{(ad-bc)-n/2)^2 n}{efgh} \quad X^2 = \frac{\{[(258)(70)-(82)(0)]-410/2\}^2 410}{(340)(70)(258)(152)} = 139.6$$

X^2 crítica = 3.84 < X^2 = 143.19 se desecha Ho

LOS RESULTADOS OBTENIDOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN NOS INDICAN:

El estudio diagnóstico que se hizo fue para conocer los volúmenes, tipos, orígenes y actual manejo de los residuos sólidos incluyendo los de origen industrial. Los levantamientos de campo y el método de consulta a expertos a través de entrevistas a industriales, especialistas, organizaciones, transportistas, población y todo aquel relacionado con el tema, para poder emitir un diagnóstico realista, que nos permita formular estrategias a partir de los resultados de éste.

La Generación.- La minimización de RS es fundamental para cuidar el medio ambiente, ya que hay un manejo inadecuado en el rubro de generación de residuos sólidos, del orden de 273/410 = 66.6%

La generación de RS por persona es un parámetro que se obtiene con base en el promedio de generación de los residuos sólidos por habitante, expresado en kg/hab/día, de cada uno de los estratos socioeconómicos y por la fuente generadora.

Para calcular la producción de residuos se aplica la fórmula siguiente:

Pr = (Gr) · (Th) = 1.2558 Kg/hab [1’000 000 hab] = 1´255 800

Pr: producción de residuos sólidos, expresado en kg/hab/día

Gr: generación de residuos por persona por día, expresada en kg/día

$$Gr = \frac{2.16 bolsa (2.5 kg)(casa)}{casa(bolsa)(4.3 hab)} = 1.2558 Kg/hab.$$ Th:total de habitantes = 1´000 000

Los Kg/día/persona generados en diferentes ciudades del país oscilan entre 0.5 Kg. a 0.9 kg. en ciertas regiones del estado de México, en Nuevo León oscila entre 0.6 kg. A 1.0 Kg/día, estados que tienen avances en supervisión del manejo de RS, por lo que nuestro caso excede de 1 Kg/persona/día.

Por los resultados la generación promedio mínimo deseable sería de = 1.2558/1.666 = 0.75 de Kg/persona/día

La manipulación, acumulación, separación y tratamiento o procesamiento son desfavorables: en la separación aún hay mucho por hacer en un 85% que no se preocupan por separar RS, como en un 37 % de deficiencia en la recolección; así mismo sólo un 15% se separan para reproceso por lo que hay mucho por hacer en el un 85 %, resultados obtenidos de esta investigación que justifican “La propuesta del establecimiento de un modelo de Gestión integral de los RS”, que nos permita resolver el pobre manejo de RS y aprovechar las áreas de oportunidad de revalorar los desechos e insertarlos en los procesos productivos, además de generar empleos.

La disposición final.- Es inadecuada en un tiradero a cielo abierto de manera global el 65.36% de las opiniones afirman que el manejo de los residuos sólidos es inadecuado.

Por lo que esta evaluación real nos permite como estrategia proponer un modelo de gestión que debe iniciar desde el generador para la minimización de los residuos, que se basarán en propuestas específicas de mejores prácticas, estrategias de captación y manejo de los residuos a través de redes de atracción, que desalienten la deposición clandestina de estos residuos y que fomenten su preclasificación desde el generador; así como su entrega voluntaria a los puntos de captación, los puntos de recepción y las plantas de reciclaje, con las correspondientes definiciones de sus áreas de influencia, accesibilidad máxima a los puntos de captación y un punto que es vital, reside en que los recorridos y las distancias hagan factible la entrega voluntaria de los residuos por parte de los generadores y colectores, cambiando los sitios de deposición a la intemperie en cualquier lugar, con los consecuentes beneficios ecológicos, de higiene, seguridad e imagen urbana. La estrategia del manejo integral que motive la revalorización de los residuos dando prioridad al reciclaje y al rehúso; Por lo que, al diseñar los esquemas de acopio y recolección es recomendable enfocarlos a distintos tipos de generador.

Así, en el marco de la ley general para la prevención y gestión integral de los residuos del país y de los programas para la prevención y gestión integral sustentable de los residuos sólidos urbanos se recomendará respeto a normatividad existente y de los instrumentos que permitan a los municipios fortalecer sus capacidades en este ámbito, para propiciar la activa e indispensable participación de la sociedad y de la industria, proponiendo entre otras cosas campañas de información, difusión y capacitación en materia ambiental y de respeto al entorno, pero sobre todo supervisión por parte de las instancias gubernamentales responsables de la vigilancia del cumplimiento de las normas y reglamentos en materia de manejo de RS, porque existen, pero no se aplican cabalmente. Lo que nos conduce a las conclusiones que se muestran en el capítulo VI y a las recomendaciones del Capítulo VII.

VI CONCLUSIONES

El manejo de los residuos sólidos al igual que otras actividades relacionadas con el Medio Ambiente y, más que eso, con nuestra propia salud, no es una tarea que se pueda encargar sólo a un sector de la sociedad. Esta tarea no corresponde de manera individual al barrendero, al pepenador, al Gobierno, al legislador, al industrial y los departamentos recolectores de residuos. En la problemática del manejo de los residuos sólidos destaca la participación de los principales actores que deben interactuar, de tal manera que se justifica un esquema de gestión de los mismos que sea visualizado de manera integral: población y medio ambiente, políticas ambientales, marco legal, generadores de residuos, servicios de recolección, pepenadores, tecnologías e instituciones educativas de nivel superior y alternativas de reciclaje, empresas, niveles de gobierno, entre otros.

Desde esta perspectiva, la investigación el **desarrollo económico y política ambiental: el caso del manejo de residuos sólidos e industriales en Morelia**, implicó realizar el diagnóstico ambiental de la gestión actual de residuos en esta ciudad, e identificar su problemática, para establecer las condiciones de la gestión de residuos sólidos e industriales acordes con el entono natural y social de la región de estudio, en un proceso de cambio que pueda ser apreciado por la población y todos los actores sociales, mejorar la calidad del ambiente y detener el deterioro de los recursos naturales que son necesarios para una mejor calidad de vida, de trabajo y subsistencia, apoyando así el desarrollo paulatino de otras formas de producción y trabajo, orientadas a lograr un desarrollo sustentable, aprovechando la legislación y las políticas ambientales como lo vienen haciendo algunos países y varios estados de nuestra República.

El manejo inadecuado de residuos sólidos (RS) en Morelia, tanto de origen doméstico, comercial e industrial, son las principales causas de daño al ecosistema, aunado al hecho de no contar con un relleno sanitario que cumpla con la norma NOM-083-ECOL-1996 y NOM-084-ECOL. Los RS son arrojados en un tiradero a cielo abierto ubicado en la zona poniente de la ciudad,

situación que causa problemas tan diversos como los que se señalan a continuación:

- La generación de biogás (Metano) que contamina el aire, además de malos olores derivados de la descomposición de la materia orgánica que se deposita en el tiradero a cielo abierto; constantemente se corre el riesgo de que con las temperaturas elevadas y la presencia de chispas se originen incendios.
- La contaminación de los mantos acuíferos que dotan a las colonias aledañas a la zona poniente de la ciudad, por la presencia de lixiviados de los RS (ver anexo 13).
- El deterioro del paisaje por la pésima imagen del tiradero y los accesos al mismo (ver anexo 12).
- El deterioro y daño a los suelos por la presencia de materiales peligrosos que van mezclados con los residuos domésticos (metales, pilas o baterías, material hospitalario, desechos industriales, etc.).
- La cobertura de la recolección de RS es en promedio de 63.67 % en Morelia.
- El promedio de miembros de cada familia es de 4.34.
- Al 85 % de las familias encuestadas no les preocupa la minimización de (RS), pero sólo el 14.64 % se preocupa por separar la basura.
- El 38 % prefiere comprar artículos desechables.
- Lamentablemente sólo el 15.85% ha participado en cursos o conoce la temática relacionada con la educación ambiental y sólo el 13.66 % se interesa por programas televisivos relacionados con la educación ambiental.
- Al 60.98 % de personas encuestadas en las colonias aledañas al tiradero municipal se les irritan los ojos por el polvo y al 68.29% la garganta. El 90.68 % percibe malos olores.
- La eficiencia en el sistema de recolección de RS domiciliarios es del 63.67%, de los Residuos Industriales es del 20%.

También se concluye que la gestión del tratamiento de residuos sólidos tiene un efecto sobre la conservación del medio ambiente y el ecosistema, además estos RS tienen un valor económico si se manejan adecuadamente para su

procesamiento o reciclaje, lo cual generaría ingresos adicionales, coadyuvando a resolver la problemática del tiradero municipal a cielo abierto y contribuirá a generar empleos mediante la creación de Pymes recicladoras de RS.

Cumpliéndose la hipótesis general

Un modelo de gestión integral de residuos sólidos influirá de manera positiva en la conservación del medio ambiente asimismo en el desarrollo económico, por la generación de empleos aplicados a la gestión de los residuos sólidos en Morelia, Michoacán.

Y las hipótesis específicas

Un marco de políticas ambientales aplicado a la gestión integral de residuos sólidos impactará favorablemente al ambiente y al desarrollo económico de la región de Morelia, Michoacán.

El diagnóstico sobre el manejo de los residuos sólidos en la ciudad de Morelia, arroja la inexistencia de un modelo que garantice el manejo integral de los residuos sólidos desde su generación hasta su confinamiento y el desaprovechamiento de áreas de oportunidad para generar empleos.

El establecimiento de un modelo de gestión integral de residuos sólidos que cumpla con lo que establecen las políticas ambientales, contribuirá a reducir la contaminación ambiental y permite aprovechar las áreas de oportunidad para promover el desarrollo local.

Un modelo de gestión integral favorecerá la recuperación de materiales valiosos mediante el reciclaje con la consecuente creación de pequeñas y medianas empresas (pymes), que impactarán favorablemente a la generación de empleo en la rama de reciclaje de residuos con finalidad de insertarse en el proceso productivo, y por ende contribuirá al desarrollo económico de Morelia.

Por tanto, queda claro que cualquier política moderna y ambientalmente sustentable de gestión de residuos debiera priorizar la educación en la minimización, separación y reciclaje de residuos que contribuirían a disminuir el volumen de basura y reducir la necesidad de cada vez más rellenos sanitarios que reduzcan la existencia de tiraderos a cielo abierto.

La minimización de RS permitirá un mayor periodo de vida útil de los espacios de confinamiento final de los RS y reducir el impacto negativo al medio ambiente.

Por lo que el modelo de gestión integral deberá promover hábitos adecuados de la ciudadanía frente al consumo y al mismo tiempo avanzar hacia una política de gestión de desechos que incluyan la reducción, reutilización y el reciclaje, que son esenciales si queremos reducir los problemas ambientales y económicos que éstos representan con el deficiente manejo actual.

La metodología de un manejo integral y el enfoque propuesto de las cuatro (R,R,R,R), nos conducen a valorar los impactos que estos procesos nos proporcionan especialmente resaltando los beneficios del reciclaje:

El impacto ambiental derivado de la opción del reciclaje es menor frente a la alternativa de disposición final en rellenos sanitarios que cumplan con la norma oficial y reduce la necesidad de los vertederos a cielo abierto y la incineración. Ahorra energía y evita la contaminación causada por la extracción y procesamiento de materiales crudos o vírgenes y la manufactura de productos utilizando materiales y recursos naturales o que no han sido sometidos a procesos. Disminuye las emisiones de gases de invernadero que contribuyen al cambio climatológico global que afecta gravemente al medio ambiente. También contribuye a conservar los recursos naturales como la madera, el agua y los minerales entre otros. Ayuda a sostener el medioambiente para generaciones futuras ya que permite reinsertar en los procesos productivos productos derivados de desechos incentivando la creación de Pymes recicladoras y por ende fuentes de empleo.

Resaltando de manera importante los impactos del producto de esta investigación en el modelo que se propone:

Impacto cualitativo: la revalorización de los residuos sólidos incluyendo los de origen industrial, a través del reciclaje para reuso es un pilar para el desarrollo sustentable de la región de Morelia, ya que con esta estrategia se disminuirá la explotación de los recursos naturales, además de los ahorros de energía que conllevan a una menor contaminación. Al poner en funciones las redes de captación de residuos (clusters de RS), para su posterior revalorización, se estará cambiando el destino final de los mismos, reintegrando un alto porcentaje a los procesos productivos y por lo tanto, se minimizarán los volúmenes de deposición, ya sea en confinamientos oficiales o ilegales, lo que contribuirá a reducir la contaminación por RS al ambiente de Morelia. Esto traerá ahorros a los municipios en aspectos de recolección; por tanto, con la revalorización los residuos a través de su reciclaje y posterior rehúso, se brinda a la población una alternativa de menor costo en los materiales y también productos reciclados de bajo costo.

Los resultados de la investigación, se han publicado en medios nacionales e internacionales para su difusión, con la finalidad de apoyar a posteriores investigaciones (anexo 16).

Impacto cuantitativo: el estudio diagnóstico realizado, arrojó cantidades que permiten estimar los esfuerzos que habrán de realizarse para mejorar los procesos de generación que se encuentra en un 66.6%; la manipulación**,** acumulación y manejo nos indica que hay mucho por hacer con un 37%; que la recolección es deficiente en un 37%, pero sobre todo el tratamiento y procesamiento es inadecuado en un 85 %, lo que fortalece notablemente nuestra propuesta de las cuatro (R,R,R,R), Reducir, Reutilizar, Recuperar y Reciclar.

Impacto tecnológico: El proyecto de investigación nos ha permitido proponer un modelo específico de gestión de residuos sólidos que incluirá: al menos 5

procesos tecnológicos para la revalorización y reciclaje de los residuos y las correspondientes propuestas de Pymes para plantas recicladoras de residuos sólidos.

Impacto social del proyecto: Se mejora el paisaje urbano, sobre todo tratándose de una ciudad colonial que cuenta con el título de: “Morelia Patrimonio de la Humanidad” y con el reciclaje los residuos tienen un valor, lo cual incentiva la separación, la recolección y transporte a las plantas de reciclaje, permitiendo con ello, mantener limpias las vías publicas. También será una fuente de empleo alternativa, tanto para los recolectores, población y para las plantas de reciclaje y para el Desarrollo Humano del municipio.

El impacto económico tiene varias facetas positivas: a). primeramente el productor y después el consumidor final tendrán ahorros al implementarse estrategias de prevención donde se desperdiciará menos material, por lo tanto se comprará menos materiales nuevos. La revalorización de los residuos representará una alternativa económica para los sectores sociales más desprotegidos, al contar con materiales reciclados para reuso que deberán contar con las especificaciones de calidad para ser comercializados. Los gobiernos municipales contarán con ingresos por cobro de derechos de uso de los contenedores legales y rellenos sanitarios y tendrán ahorros al mejorar la vida útil de los rellenos sanitarios, debido a que van a dejar de recibir gran volumen de residuos por todos los que podrán separarse para su reciclaje y por el trabajo que realizarán los recolectores de residuos separados para su revalorización.

El impacto ambiental: Después de poner en marcha el Modelo y el sistema funcione en su conjunto con el plan general de gestión de residuos sólidos, se espera: a). disminuir paulatinamente los desechos tanto en lugares de deposición legales como ilegales. b) reducir paulatinamente la saturación de los espacios de confinamiento de residuos debido a la revalorización de los residuos. c) contribuir a la reducción de la incorrecta explotación de recursos naturales y sus consecuencias. c) disminuir el consumo de energía y por lo tanto las emisiones contaminantes por explotación de los recursos naturales.

VII RECOMENDACIONES

1. Que los responsables de supervisar y vigilar que se cumplan las disposiciones legales con relación a la gestión adecuada de los RS, efectivamente lo hagan, en cuanto al cumplimiento de:

- El Art. 115 constitucional, que menciona las funciones de las autoridades municipales.
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (octubre, 2003), que obliga a todo ciudadano a separar y pagar por los servicios de recolección y confinamiento a un relleno sanitario que cumpla con las normas correspondientes. El municipio queda como responsable de que se cumpla en sus comunidades.
- Art. 7º. y 8º. de la LGEEPA-2003, que establece la "regulación de los sistemas de recolección, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos e industriales que no estén considerados como peligrosos. Aplicación de las disposiciones jurídicas en materia de prevención y control de los efectos sobre el ambiente ocasionados por la generación, transporte"…. que no estén considerados como peligrosos.
- Art. 8º. fracción III de la LEEPAEMO (2000), determina la atribución del ejecutivo del estado para la expedición de los reglamentos de esta ley y regular así las actividades que afecten los ecosistemas de la entidad o de sus municipios y el manejo y disposición de los residuos sólidos que no sean peligrosos.
- Art. 4º. y 6º. de la Ley de Salud del Estado de Michoacán (1994). Esta ley tiene como finalidad la prevención y control de los efectos nocivos de los factores ambientales en la salud del hombre, entre otras cosas.
- NOM-083-ECOL.-1996. Establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos municipales.
- NOM-084-ECOL.-1994. Establece los requisitos para el diseño de un relleno sanitario (En proceso de reforma).

- NOM-087-ECOL.-1995. Establece los requisitos para la separación, envasado, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos biológico-infecciosos que se generan en establecimientos que prestan atención médica.

2.- Establecer un modelo de gestión integral de RS, para la conservación del medio ambiente y la generación de empleos, considerando la optimización en el uso de los recursos, con el objetivo de que los desechos que se generen en procesos de producción sean limpios y que también puedan reinsertarse en el flujo económico, una vez procesados en pymes recicladoras. Privilegiando líneas estratégicas en el modelo que se propone:

6.1 diagrama de flujo propuesto para gestión integral en el manejo de RS en Morelia, Michoacán. (Elaboración propia)

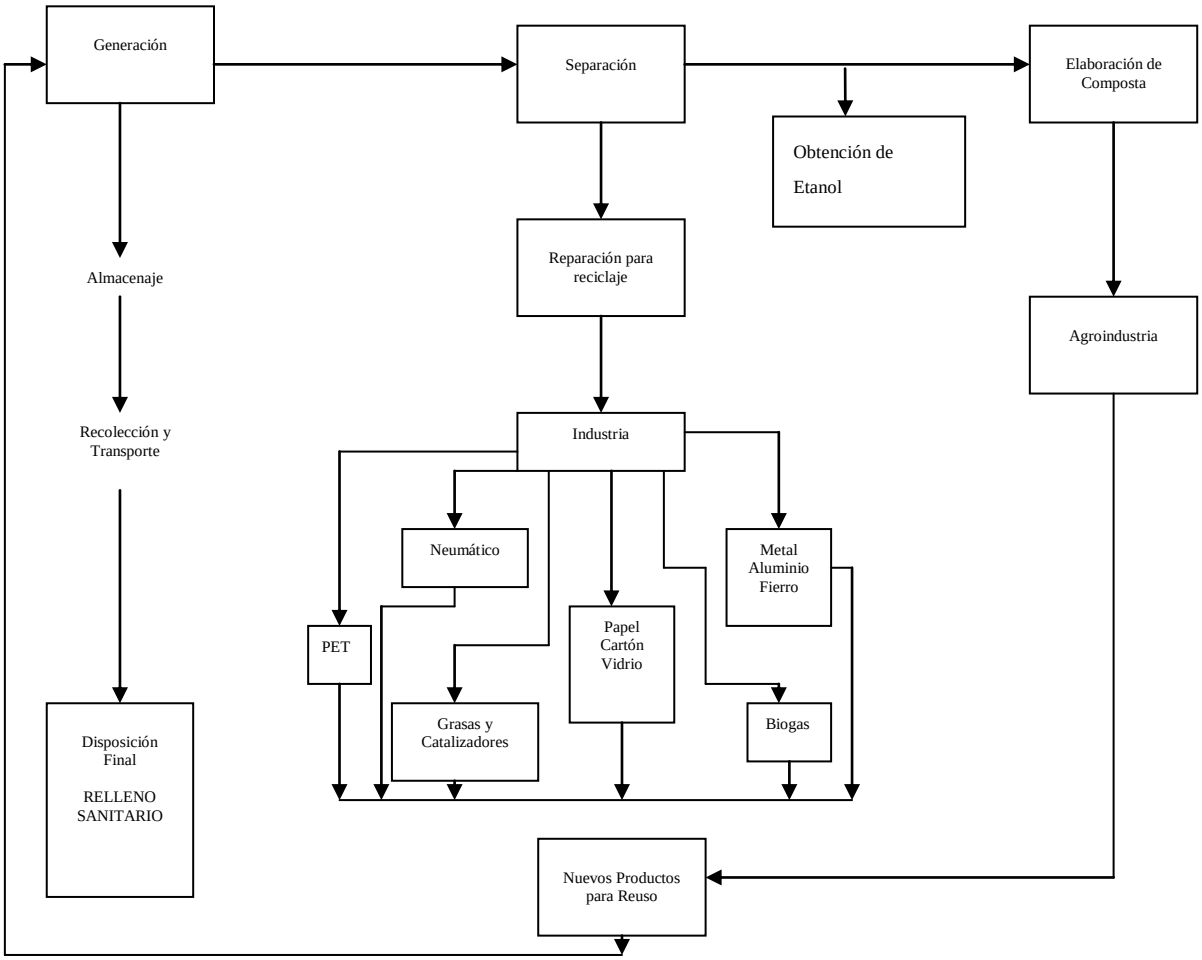


Tabla de cadena de manejo adecuado propuesto para RS en Morelia

GENERADOR	TIPO DE RS	RECOLECTOR	TRANSPORTE	FRECUENCIA	TRATAMIENTO	USOS Y BENEFICIADOS
Instituciones y Empresas	Papel (Cajas y Pacas) Otros R S (En Bolsas)	Montacargas (Privado) Carretillas (Privado)	Camión (Municipio) Camión (Privado)	Semanal Diario	Centros de Acopio para Reciclado (Papel, Vidrio, Metales, Aluminio, Neumáticos, Residuos Industriales, etc.)	a) Venta a Recicladoras b) Comercialización c) Materia Prima para Procesos Diversos d) Estimulo a la Población e) Fuentes de Empleo
Industrias	Papel, Cartón (Pacas) Metales Residuos Industriales (Tambores)	(Privado) “” “” “” “”	Camión (Municipio) Camión (Privado)	Semanal o Diario	“”	“”
Mercados y Restoranes	Vegetales (tambores y bolsas)	Privado o Municipal	Camión (Municipio) Camión (Privado)	Diario	Composta	Abono para Hortalizas, Vivero, Huertas
	Otros	Privado o Municipal	Camión (Municipio) Camión (Privado)	Diario	Centros de Acopio o Relleno Sanitario	a) b) c) d)
Domicilios	Separados	Privado o Municipal	Camión (Municipio) Camión (Privado)	Diario	Centros de Acopio	a) b) c)
	Otros	Privado o Municipal	Camión (Municipio) Camión (Privado)	Diario	Relleno Sanitario	Calidad de Vida

Requiriéndose para lograrlo las recomendaciones que a continuación se señalan:

- Cambio de actitud en los productores y consumidores, hacia el uso racional de los recursos naturales donde las materias primas y los productos sean reinsertados en el flujo económico.
- Campañas de concientización, capacitación y promoción de la cultura de la separación de los desechos desde la fuente que los genera; estimulando el reciclaje y la reutilización de materiales valiosos de estos desechos.
- Promover la participación activa de todos los actores de la sociedad para la instrumentación de los procesos de manejo, separación, tratamiento, recuperación y disposición final de los residuos.
- Estructurar un modelo y programa donde todos los sectores de la sociedad cuenten con servicios de recolección, trasporte y espacios de disposición final que requiera el manejo discriminado de los desechos.
- Que el tratamiento y la disposición final de los residuos sólidos cumpla con la norma y los criterios minimicen los impactos negativos al medio ambiente y a la salud.
- Desarrollar modelos de gestión eficiente y eficaz que asegure que las cadenas de flujo de los residuos sólidos, sean resueltos de manera sostenible.
- Incentivar la creación de Pymes para procesos de reciclado de residuos sólidos, cuyos productos sean insertados en el flujo económico.

3.- Emprender una campaña de difusión y capacitación de la cultura de la educación ambiental, haciendo énfasis en:

La importancia de los procesos de separación de los RS y relevancia de los estímulos para ello. Los beneficios de la separación o clasificación de los RS. Estimular y promover el reciclaje de RS.

4.- Estimular los procesos de recolección de RS y especialmente de materiales reciclables, profundizando en:

- El diseño y trazado de vías o rutas de transporte para recolección y hacia los centros de acopio.
- La selección de equipo de transporte.
- La definición de organizaciones o instituciones responsables de los procesos de recolección.

5.- Promoción de proyectos de inversión para la creación de pequeñas y medianas empresas (pymes) para el tratamiento y procesamiento de los RS, tales como:

a) Obtención de composta (abono) por procesos biológicos.
b) Plásticos reciclables.
c) Madera, aluminio, fierro reciclable.
d) Neumáticos reciclables.
e) Papel y cartón reciclable.
f) Vidrio.
g) Grasas y catalizadores de hidrogenadoras.
h) Obtención de metano (biogás).
i) Obtención de etanol por fermentación

Cabe señalar que los proyectos de factibilidad para la creación de pymes recicladoras propuestas ya se realizaron algunas de ellas y, están contenidas en las tesis de licenciatura de Ingeniería Química de a) Evodio Romero y Claudia Alejandra Calderón, el cual generará 10 empleos directos y 30 indirectos (anexo 7), g) Cornelia Rojas Bravo, la cual generará 10 empleos directos y 30 indirectos (anexo 8), h) Fernando Godoy Barajas, que generará 10 empleos directos y 30 indirectos (anexo 9) ; así como de Maestría en Administración de Empresas d) Ma. Estela Corona M. (anexo 10) el cual generará 13 empleos directos y 39 indirectos.

Definiéndose en cada caso el diagrama de flujo del proceso de recuperación del material valioso de los RS para reuso, el equipo requerido para su proceso, la ubicación idónea de la planta recicladora y la conveniencia del proyecto, debido a que resultan técnicamente y económicamente atractivas.

ANEXOS

1.- Tabla. Cronología de la aprobación de las leyes estatales sobre protección al ambiente.

2.- Tabla 14. Políticas de Michoacán que involucran las de índole ambiental que facultan a los municipios.

3.- Encuesta del Manejo y minimización de residuos peligrosos en las industrias.

4.- Diagnóstico del servicio y atención brindada a la comunidad en la periferia del tiradero municipal.

5.- Encuesta para estimación de los costos a pagar por el servicio de recolección de basura (Residuos Sólidos) en Morelia, Michoacán.

6.- Método MITOFSKY Muestreo Aleatorio y tamaño de muestra

7.- Memoria de cálculo de tesis de Evodio Romero y Claudia Alejandra Calderón, el cual generará 10 empleos directos y 30 indirectos en la Pyme.

8.- Memoria de cálculo de tesis de Cornelia Rojas Bravo, la cual generará 10 empleos directos y 30 indirectos en la Pyme.

9.- Memoria de cálculo de tesis de Fernando D. Barajas Godoy, que generará 10 empleos directos y 30 indirectos en la Pyme.

10.- Memoria de cálculo de la tesis de maestría en Administración de Empresas de Ma. Estela Corona M. que generará 13 empleos directos y 39 indirectos en la Pyme.

11.- Índice de Desarrollo Humano (IDH) Morelia y Michoacán.

12.- Aspecto del Tiradero a cielo abierto de Morelia, Michoacán

13.-El tiradero de Morelia y sus lixiviados (Análisis en algunos pozos, lixiviados y manantiales de la región Morelia).

14.- Prueba Chi-cuadrada para contraste de variables, utilizando la variable nula.

15.- Indicadores de concentración regional (ICR)

16.- Artículos publicados derivados de esta investigación.

ANEXO 1

Tabla. Cronología de la aprobación de las leyes estatales sobre protección al ambiente.

Fecha de Emisión	Estado	Nombre de la Ley
1988		
1.26 de mayo	Querétaro	Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
2.18 de julio	Hidalgo	Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Hidalgo
3.21 de diciembre	Yucatán	Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Yucatán
1989		
4.26 de marzo	Aguascalientes	Ley Estatal de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
5.14 de Abril	Q. Roo	Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente del Estado de Q. Roo.
6.6 de junio	Jalisco	Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
7.26 de junio	Nuevo León	Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Nuevo León.
8.9 de Agosto	Morelos	Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Morelos
9.20 de diciembre	Tabasco	Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente del Estado de Tabasco.
10.27 de diciembre	Zacatecas	Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
1990		
11.30 de enero	Coahuila	Ley para la Conservación Ecológica y Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza
12.20 de mayo	Durango	Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
13.22 de mayo	Veracruz	Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
14.3 de julio	San Luis Potosí	Ley de Protección ambiental del Estado de San Luis Potosí.
15.28 de agosto	Guanajuato	Ley Ecológica para el Estado de Guanajuato
16.6 de octubre	Colima	Ley de Preservación Ambiental del Estado de Colima.
1991		
17.3 de enero	Sonora	Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente para el Estado de Sonora

18.19 de marzo	Guerrero	Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Guerrero.
19.12 de abril	Oaxaca	Ley de Equilibrio Ecológico del Estado de Oaxaca.
20.12 de julio	Sinaloa	Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Sinaloa.
21.7 de agosto	Chiapas	Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Chiapas.
22.26 de octubre	Chihuahua	Ley Ecológica para el Estado de Chihuahua
23.12 de noviembre	México	Ley de Protección al Ambiente del Estado de México.
24.22 de noviembre	Puebla	Ley de Protección al ambiente y al Equilibrio Ecológico del Estado de Puebla.
1992		
25.1 de enero	B.C.S.	Ley de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Baja California Sur.
26.15 de enero	Baja California	Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Baja California.
27.29 de enero	Nayarit	Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente
28.1 de febrero	Tlaxcala	Ley de Ecología y de Protección al Ambiente del Estado de Tlaxcala.
29.7 de mayo	**Michoacán**	**Ley de Protección al Ambiente del Estado de Michoacán.**
1994		
30.2 de marzo	Tamaulipas	Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Tamaulipas
31.22 de junio	Campeche	Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Campeche

Fuente: Gerardo Rode Aldana y Virginia A. García colaboraron en la formulación de este ensayo en la ardua fase de captura y sistematización de información sobre las legislaciones estatales. Cámara de Diputados, 2003 Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE). 1988. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. México. pp.: 138. Hirchhorn, J. S. and K. U. Oldenburg 1987. Hazardous waste: preventing or clean up. Environ. Sci. Technol. 6:532

ANEXO 2

Tabla 14. Políticas de Michoacán que involucran las de índole ambiental que facultan a los municipios.

Constitución Política del Estado de Michoacán
Artículo 111. El Estado adopta como base de su división territorial y de su organización política y administrativa el Municipio Libre. Su funcionamiento se sujetará a las disposiciones de esta Constitución y de la Legislación Reglamentaria respectiva.
Artículo 123. Son Facultades y obligaciones de los ayuntamientos
Fracción IV. Aprobar y expedir de conformidad con las leyes que emita el congreso. El Bando de Gobierno Municipal. Los Reglamentos Circulares " Disposiciones administrativas de observancia general dentro de sus respectivas jurisdicciones y aseguren la participación ciudadana y vecinal.
Fracción XX. Fomentar la participación ciudadana para el cumplimiento de sus fines. Ley Federal de Fomento a las Actividades Realizadas por las Organizaciones de la Sociedad Civil
Artículo 1. La presente Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto:
Fracción 1: Fomentar las actividades que realizan las Organizaciones de la Sociedad Civil…
Fracción V Favorecer la coordinación entre las dependencias y entidades del gobierno federal y las organizaciones de la sociedad civil.
Ley Del Equilibrio Ecológico Y Protección Al Ambiente Del Estado De Michoacán De Ocampo
Artículo 3 El objeto de esta Ley es fijar las bases para:
Fracción XII El fomento y la promoción de la cultura ambiental en todos los sectores de la sociedad del uso racional de los recursos naturales…
Fracción XIX La concertación de acciones entre los sectores social y privado en las materias de esta ley.
Fracción XXIV Garantizar la participación corresponsable de las personas en forma individual o colectiva en la conservación, restauración, vigilancia y protección al ambiente en la entidad.
Tratados Internacionales Declaración sobre Medio ambiente y Desarrollo, Declaración de Río 1992.

El mejor modo de tratar las cuestiones ambientales es con la participación de todos los ciudadanos interesados en el nivel que corresponda. **Principio 10**

La Agenda XXI

Un requisito Fundamental para alcanzar el desarrollo Sustentable está en la participación de la opinión pública para la Toma de decisiones.

Fuente: M. A. Vázquez S. "Políticas Públicas Ambientales", 2004.
Aguilar V. L. F."La hechura de las políticas" Miguel Ángel Porrúa, México, 1992 y "Problemas Públicos y Agenda de Gobierno" M. A. Porrúa, 1993.
http://www.rolac.unep.mx/agenda21/esp/ag21inde.htlm.
http://www.congresomich.gob.mx

ANEXO E-3
DATOS GENERALES

Nombre de la empresa _____

Nombre del contacto _____

Puesto o cargo que ocupa _____

Compañía _____

Departamento _____

Dirección _____

Domicilio _____

Ciudad _____

Estado _____

Município _____

Código postal _____

Teléfono de oficina _____

E-Mail _____

Tipo de empresa _____

Giro de la empresa _____

MANEJO Y MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

1. ¿Cuáles son las líneas de producción de la empresa?

---

2. ¿Cuáles son las materias primas de mayor consumo anual en el proceso productivo de la empresa y mencione la cantidad de consumo anual (por ejemplo: sebo, aceites, catalizadores, cromo, níquel, plata, estaño, zinc, otros)?

3. ¿Usted cree que el proceso productivo de su empresa genera problemas de contaminación?

☐ Sí ☐ No

4. ¿Conoce la empresa las normas vigentes de control de contaminación por vertimientos residuales, emisiones atmosféricas y residuos sólidos?

☐ Sí ☐ No

5. ¿Cuáles son los permisos ambientales que posee la empresa?

☐ Vertimientos de aguas residuales ☐ Emisiones al aire

☐ Manejo y disposición de residuos sólidos ☐ Ninguno

☐ Otros _____

6. Señale los tipos de pagos de carácter ambiental que actualmente realiza su empresa

☐ Por el uso del agua ☐ Tasas retributivas por vertimiento De aguas residuales

☐ Por disposición de Residuos peligrosos ☐ Otros _____

7. ¿Genera su empresa algún tipo de residuo peligroso?

☐ Sí ☐ No

8. ¿Ha buscado la forma de reemplazar materiales peligrosos para un menor impacto en su entorno y mejorar la salud e higiene de los empleados?

☐ Sí ☐ No

9. ¿Cuenta con Manifiesto de Generador de Residuos Peligrosos?

☐ Sí

☐ No, ¿por qué?_____

10. ¿Existe un plan de administración de residuos peligrosos?

☐ Sí ☐ No

11. Numere en orden de importancia los tres tipos de residuos que se generan en mayor cantidad e indique su destino final (3 para el de mayor importancia y 1 el de menos importancia).

Tipo de residuo	Orden de importancia	Destino (reciclaje, incineración, confinamiento controlado, tiradero/basurero, almacén, otros)
Aceite gastado.		
Impregnados con aceite.		
Materiales de trabajo.		
Aguas residuales/Soluciones.		
Residuos de metal.		
Aceites y grasas.		
Lodos.		
Polvos.		
Solventes.		
Material de empaque y embalaje.		

12. ¿Cantidad de desechos (ton/año, m3/año o galones/año) que se obtienen como residuos del proceso productivo de la empresa?

_____
_____

13. ¿Realiza algún tratamiento previo de los lodos obtenidos como residuo dentro del proceso productivo de la empresa?

☐ Sí, ¿Cuál (es)? _____

☐ No

14. ¿Cómo considera usted el impacto que tiene el desecho de dichos residuos en el medio ambiente?

☐ Extremadamente peligroso Muy peligroso Poco peligroso

☐ Nada peligroso

15. ¿Cuentan con Manual de Minimización, Tratamiento y Disposición de Residuos Industriales y Peligrosos?

☐ Sí ☐ No

16. ¿El manejo y aplicación del Manual fue de fácil comprensión para el personal de la empresa?

☐ Sí ☐ No

17. ¿Implementó alguna medida de minimización de residuos?

☐ Sí

☐ No, ¿por qué? _____

18. ¿En los últimos 5 años su empresa aplicó medidas para el mejoramiento ambiental?

☐ Sí,
¿Cuáles?

☐ Compra de equipo de control ☐ Mantenimiento (preventivo- correctivo)

☐ Capacitación ☐ Automatización procesos

☐ Otros _____

☐ No

19. ¿Se tienen cuantificados los efectos generados por la implantación de medidas de mejora en su empresa?

☐ Sí, ¿Cuánto? _____

☐ No

20. ¿Por qué motivo ha aplicado medidas para el mejoramiento del medio ambiente?

☐ Inspección ambiental ☐ Quejas de los vecinos/municipios

☐ Manual de Minimización, Tratamiento y Disposición de Residuos Industriales y Peligrosos

☐ Consciencia ambiental Requerimiento de clientes

☐ Otros _____

21. ¿Recibió algún tipo de consultoría especializada para la implantación de medidas de mejoramiento del medio ambiente?

☐ Sí, ☐ Para la minimización de residuos peligrosos

☐ Para el medio ambiente en general

☐ No

22. ¿La consultoría especializada que recibió fue a través de…?

☐ Consultor Privado ☐ Compañía Consultora

☐ Institución de Educación Superio ☐ Institución Gubernamental

☐ Cámara de la Industria ☐ Organización Internacional

☐ ¿Cuál (es)? _____

23. ¿Dónde y cómo realizó la búsqueda de la consultoría especializada?

☐ Sección Amarilla ☐ Revistas ☐ Radio y TV.

☐ Internet ☐ Cámaras Industriales ☐ Institución Ed.Superior

☐ Otros _____

¿Cuáles?_____

24. ¿Cuál fue el monto que pagó por la consultoría?

Monto aproximado _____

25. ¿Se apoyó en algún programa de financiamiento para el pago de la consultoría?

☐ Sí, ¿Cuál? _____

☐ No

26. ¿La asesoría especializada es?

☐ Constante ☐ Eventual

27. ¿De las siguientes medidas para el manejo y minimización de residuos generados señale cuáles se aplicaron (1) o podrían aplicarse (2) en su empresa?

(1)	(2)	
☐	☐	Clasificación de residuos de acuerdo a sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables y biológicas.
☐	☐	Capacitación periódica del personal de la empresa en la prevención de la generación de residuos.
☐	☐	Establecimiento de directrices por parte de la dirección sobre el manejo de los diferentes residuos.
☐	☐	Recolección y disposición de residuos.

☐ ☐ Otras _____

28. ¿Cuáles fueron los obstáculos a los que se enfrentaron durante la implantación de medidas para la minimización de residuos peligrosos?

☐ Falta de consciencia ambiental en la filosofía de la empresa

☐ Tecnología obsoleta ☐ Falta de recursos financieros

☐ Falta de compromiso con la normatividad ambiental ☐ Resistencia al cambio

☐ Falta de capacitación ☐ Falta de oferta de especialistas

☐ Falta de tiempo Otros _____

29. ¿Se tiene un presupuesto apartado en la empresa para la mejora del medio ambiente?

☐ Sí ☐ No

30. ¿Considera usted que los residuos generados en su empresa tienen valor económico?

☐ Sí, ¿por qué? _____

☐ ¿Cuál (es)?_____

☐ No, ¿por qué? _____

31. ¿Conoce las instituciones u organismos de financiamiento que apoyan proyectos de mejoramiento ambiental?

☐ Sí, ¿cuáles?_____

☐ No

32. ¿Con qué tipo de recursos financió el proyecto de mejoramiento ambiental?

☐ Recursos Internos ☐ Recursos Externos

33. ¿Cuál fue el monto del proyecto?

Monto aproximado _____

34. ¿Se cuenta con metas específicas de desempeño con el medio ambiente?

☐ Sí ☐ No

35. ¿Conoce la normatividad ambiental específica para su empresa?

☐ Sí ☐ No

36. ¿Señale en qué porcentaje considera que cumple con las normas ambientales?

☐ 1-20% ☐ 21-50% ☐ 51-80% ☐ 81-100%

37. ¿En su empresa se tienen proyecciones a futuro para seguir mejorando el medio ambiente?

☐ Sí ☐ No

38. ¿La empresa cuenta con una política ambiental?

☐ Sí ☐ No

39. ¿La política ambiental implantada en su empresa la conoce todo el personal?

☐ Sí, ¿por qué medios? _____

☐ No

40. ¿Por qué motivo implantó políticas de mejoramiento ambiental?

☐ Conciencia ambiental evitar sanciones

☐ Productividad aprovechar subsidios

☐ Competitividad pertenece a algún Programa de Desarrollo

☐ Ahorros económicos o permanencia como proveedor de una gran empresa.

☐ Otro _____

41. ¿Sabe usted cuál es la diferencia entre prevención y control de la contaminación?

☐ Sí ☐ No

42. Mencione las principales causas que usted considera, por las cuáles se generan diferentes tipos de contaminantes en su industria.

☐ ☐

Falta de tecnología Malas prácticas operativas

☐ Tipo de tecnología ☐ Falta de programas de mantenimiento

☐ Falta de compromiso con la normatividad ☐ Falta de capacitación

☐ Proceso obsoleto Otras_____

43. ¿Ha tenido usted algún requerimiento o inspección ambiental?

☐ Sí, ¿de quién? _____

☐ ¿Cuándo? _____

☐ Motivo: _____

☐ Experiencia: _____

☐ No

44. ¿En caso de haber tenido alguna recomendación, ésta fue cubierta?

☐ Sí ☐ No ☐ Parcialmente

45. ¿Dentro de la estructura organizacional, existe un departamento o encargado de medio ambiente?

☐ Sí ☐ No

46. ¿La persona encargada del departamento del medio ambiente realiza otras funciones?

☐ Sí

☐ Administrativas ☐ Proceso ☐ Otras

☐ No

47. ¿A qué departamento reporta directamente?

☐ Dirección Genera ☐ Gerencia de Producci ☐ Gerencia de Calidad

☐ Gerencia de Mantenimiento ☐ Gerencia de Proyectos

☐ Otro _____

48. ¿Se han designado responsabilidades específicas para lograr los objetivos ambientales en todos los niveles jerárquicos? Asigne el porcentaje en cada nivel.

Directivo ___% Supervisión ___ % Empleados ___ %

Otros ___ %

49. Señale el número de cursos de capacitación que se imparten anualmente al personal de su empresa.

_____

50. ¿De los cursos impartidos indique qué porcentaje está enfocado a aspectos del medio ambiente?

_____

51. ¿Mencione los cursos de capacitación que conoce en relación al medio ambiente y señale qué instituciones los imparten?

_____

52. ¿Se realizan evaluaciones del desempeño de los trabajadores?

☐ Sí ☐ No

53. ¿Pertenece a alguna asociación o cámara industrial?

☐ Sí, ¿cuál (es)? _____

☐ No

54. ¿Asiste a eventos organizados por estas instituciones?

☐ Sí ☐ No

55. ¿Estaría dispuesto a colaborar en procesos de recuperación de desechos industriales para reuso?

☐ Sí ☐ No

Fuente: Adecuación a partir de Gestión Ambiental y Competitividad Industrial CANACINTRA-GTZ (2000).Edo. de Mex.

Anexo E-4

Estamos haciendo un diagnóstico del servicio y atención brindada a la comunidad que nos permita MEJORAR

1.- ¿Cuántas personas viven en su hogar?_____

2.- ¿Educación formal del jefe de familia (grado académico)? _____

3.- ¿Posee algún vehículo motorizado?_____

4.- ¿Tiene teléfono, tv a color o blanco y negro, telecable, refrigerador, lavadora, microondas, computadora, agua caliente? _____

5.- ¿Tiene H_2O? de pozo, de tubería, de pipa, etc._____

6.- ¿Quién realiza las compras? Padres, hijos, empleados _____

7.- ¿Frecuencia de compras para el hogar? Diario, semanal, mensual, etc._____

8.- ¿Prefiere productos en envases desechables? Como: botellas de plástico, pañales, enlatados, etc._____

¿Cómo considera la gestión: adecuada, muy adecuada, inadecuada, muy inadecuada?

9.- ¿Ha participado o conoce la educación ambiental?_____
Adecuada_____ No adecuada _____

10.- ¿Se interesa por programas de tv de educación ambiental? _____

11.- ¿Que es residuo sólido? _____

12.- ¿Separa la basura? _____

Se preocupa por minimizar residuos _____
Adecuada _____ No Adecuada _____

13.- ¿Se irrita con frecuencia los ojos o la garganta por los polvos? _____

14.- ¿Se perciben malos olores con frecuencia?_____

15. TOMA DE MUESTRA DE AGUA.

Fuente: Propia de esta investigación

Anexo E-5

Encuesta para estimación de los costos a pagar por el servicio de recolección de basura (Residuos Sólidos) en Morelia, Michoacán.

Nombre:_____	
Investigación de campo para M. A. Delia Moreno Juárez ININEE	
Fecha de Levantamiento:___/___/___ Hora:__/__ Encuestador:_____	
1.- ¿Cree que es importante cuidar y mejorar la calidad del medio ambiente? 1. sí 2. no 3. no sabe 4. no contestó	___
2.- ¿A quién considera usted responsable del cuidado del medio ambiente? 1. El municipio 2. Gobierno Estatal 3. Gobierno Federal 4. Los ciudadanos 5. No sabe 6. No contestó	___
3.- ¿Usted cree que el manejo adecuado de la basura beneficia la salud de su familia? 1. Sí 2. No 3. No sabe 4. No contestó	____
4.- ¿Cree usted que el servicio de recolección de basura beneficia a la ciudadanía y mejoraría el ambiente? 1. si 2. no 3. no sabe 4. no contestó	____
5.- ¿Separa la basura? 1.- Papel y cartón 2.- Vidrio 3.- Aluminio 4.- Fierro 5.- Otros	____ ____
6.- ¿Qué hace usted normalmente con la basura? 1. la deja en la puerta de su casa para que la recojan 2. la deja en la esquina 3. la almacena hasta que pasa el recolector	____

4. la quema 5. la entierra 6. la tira en algún lugar diferente ¿Dónde?_____ 7. no sabe 8. no contestó	
7.- ¿Cuántas veces a la semana pasa el recolector de la basura? 1. una 2. dos 3. tres 4. cuatro 5. cinco 6. seis 7. siete 8. más de una vez al día ¿Cuántas?___	____
8.- ¿Si no pasa el recolector? ¿Qué hacen los vecinos con la basura? 1. la guardan y esperan a que pase el recolector 2. la sacan 3. la queman 4. la entierran 5. la tiran en cualquier parte 6. siempre pasa el recolector	___
9.-En los últimos meses ¿Cuántas veces se quedaron sin servicio de recolección? 1. _____veces 2. siempre pasa el recolector 3. no sé	___
10.- ¿El servicio de recolección que se les brinda es privado o municipal? 1. privado 2. municipal 3. no sé 4. no contestó	____
11.- ¿Cómo considera el servicio de recolección? 1. muy bueno 2. bueno 3. regular 4. malo 5. muy malo 6. no sabe 7. no contestó	____
12.- ¿Cuántas bolsas de basura llena usted al día? 1. _____ bolsas al día 2. no sé	___
13.- ¿Aproximadamente cuanto le cobran por el servicio de recolección al día?	

1. ____pesos al día 2. sólo una propina 3. no sabe	___
14.- ¿Cómo considera el cobro por el servicio de recolección? 1. muy económico 2. económico 3. normal adecuado 4. caro 5. muy caro 6. no sabe	___
15.- ¿Cómo considera usted que se puede mejorar el servicio de recolección que le brindan? 1. cobrando menos 2. pasando más seguido 3. modificando el horario de recolección 4. comprando camionetas mas grandes 5. vigilando a los empleados del servicio de recolección 6. no sabe 7. no contestó	___
16.- Sí se llevara acabo una mejora en el servicio de recolección y tuviera que incrementarse el pago ¿En porcentaje cuanto estaría usted dispuesto a pagar? 1. 10% más 2. 30% más 3. 50% más 4. 70% más 5. 90% más 6. lo que sea necesario 7. nada	___

Fuente: propia de esta investigación

ANEXO 6

METODO MITOFSKY

Sistema de Cálculo para un Tamaño de Muestra (Muestreo aleatorio simple para proporciones)

Datos Proporcionados por el Usuario

Los renglones sin paloma son datos considerados por el Sistema

Tamaño de la Muestra	543
Error Máximo	5 %
Confianza	98 %
Tamaño aproximado de la proporción	50 %
Efecto de Diseño	1
Tasa de Respuesta	100 %
Tamaño de la Población	1000000

CONSULTA MITOFSKY

Para un tamaño de población de Morelia de 1 000 000 de habitantes el tamaño de muestra para el sistema de recolección, separación y manejo de Residuos Sólidos (RS) con un nivel de confianza de 98%, y como podrá observarse el muestreo final fue de 566, que rebasó las 543 recomendadas, para la zona urbana

Sistema de Cálculo para un Tamaño de Muestra (Muestreo aleatorio simple para proporciones)

Tamaño de la Muestra	384

Datos Proporcionados por el Usuario

Los renglones sin paloma son datos considerados por el Sistema

✓ Error Máximo	5	%
✓ Confianza	95	%
Tamaño aproximado de la proporción	50	%
Efecto de Diseño	1	
Tasa de Respuesta	100	%
✓ Tamaño de la Población	1000000	

CONSULTA MITOFSKY

Para un tamaño de población de Morelia de 1 000 000 de habitantes el tamaño de muestra para la afectación de olores,polvos, educación ambiental, preferencia por productos desechables, efectos de contaminación de agua de consumo de pozos por los lixiviados del tiradero y manejo de Residuos Sólidos (RS) con un nivel de confianza de 95%, y como podrá observarse el muestreo final fue de 410 , que rebasó las 384 recomendadas, para la zona de la periferia del tiradero a cielo abierto

ANEXO 7

DISEÑO DE UNA PLANTA PARA LA ELABORACION DE COMPOSTA ENRIQUECIDA APARTIR DE LOS DESECHOS ORGANICOS PROVENIENTES DE CENTROS DE ABASTECIMIENTO DE ALIMENTOS Y DOMESTICOS DE ZONAS URBANAS

TABLA II PRESUPUESTO DE LA INVERSION DE CAPITAL

CONCEPTO	MONTO $
COSTOS DIRECTOS	
COSTO DEL EQUIPO INSTALADO	776,259.00
COSTOS DE INSTRUMENTACION Y CONTROL INSTALADOS	18,300.00
TERRENO Y ACONDICIONAMIENTO	99,110.00
EDIFICIOS Y ESTRUCTURAS	1067695.00
CONTROL DE LINEAS Y TUBERIA INSTALADA	53,400.00
BARDAS Y ACONDICIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES	57,500.00
ELECTRICOS INSTALADOS	53,600.00
MOBILIARIO Y EQUIPO AUXILIAR	77,800.00
EQUIPO DE TRANSPORTE	1,260,000.00
SERVICIOS	199,700.00
TOTAL COSTOS DIRECTOS	3,663,364.00
COSTOS INDIRECTOS	
INGENIERIA Y SUPERVISION	145019.50
CONTRATISTAS	77625.90
CONTINGENCIAS	366336.40
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	588981.80
INVERSION DE CAPITAL FIJO	4,252,345.80
CAPITAL DE TRABAJO	790,984.20
INVERSION DE CAPITAL TOTAL	5,043,330.00

Equipo de transporte: 2 camiones de volteo, 1 trascabo y 1 montacargas

Edificios y estructuras: Rampa, Fosa, Invernadero, Envasado, Almacén composta, Almacén MI, Prensado, Tratamiento agua, oficinas, vigilancia, Laboratorio, Centro de acopio y Baños.

Equipo de oficina y mobiliario: 4 computadoras, 5 escritorios, 2 impresoras, 1TEL fax, 1 monitor y cámara.
Mesas de laboratorio, estantes, sillas y sillones.

Acondicionamiento instalaciones: bardas, acabados, pinturas y pavimentación.

Tubería: 92 m tubería de acero al carbón < 2” diámetro: 200/m instalada $18 400
Líneas y drenaje $35 000

Cálculo de la Tasa Interna de Retorno TIR

No se consideran los ingresos por subproductos

INVERSION TOTAL = $FNE_1/(1+i)+FNE_2/(1+i)^2+ FNE_3/(1+i)^3 + FNE_4/(1+i)^4 + FNE_5 + VR/(1+i)^5$

$ 5 043 330.00 = 5 045 349.15

LO QUE SATISFACE A ECUACIÓN ES TIR = 41%

SIN INFLACIÓN CON VENTA TOTAL DE PRODUCCIÓN DE COMPOSTA ENRIQUECIDA

La TIR CONSIDERANDO LA INFLACIÓN ANUAL DEL 5.7 %

AÑO	VALOR PRESENTE	FACTOR DE DEFLACIÓN
1	$ 1 540 748.231	(1.057)
2	1 810 792.456	$(1.057)^2$
3	2 000 279.237	$(1.057)^3$
4	2 928 272.776	$(1.057)^4$
5	3 040 154.095	$(1.057)^5$

INVERSION TOTAL = $FNE_1/(1+i)+FNE_2/(1+i)^2+ FNE_3/(1+i)^3 + FNE_4/(1+i)^4 + FNE_5 + VR/(1+i)^5$

$ 5 043 330.00 = 5 049 044.586

TIR TOMANDO EN CUENTA LA INFLACIÓN = 34 %

LO CUAL NOS INDICA QUE EL PROYECTO ES ATRACTIVO, RENTABLE, GENERADOR DE 10 EMPLEOS DIRECTOS Y 30 INDIRECTOS QUE COADYUVA A MINIMIZAR EL IMPACTO AMBIENTAL NEGATIVO.

ANEXO-8

Proyecto para revaloración de Catalizador de hidrogenadoras y su reuso

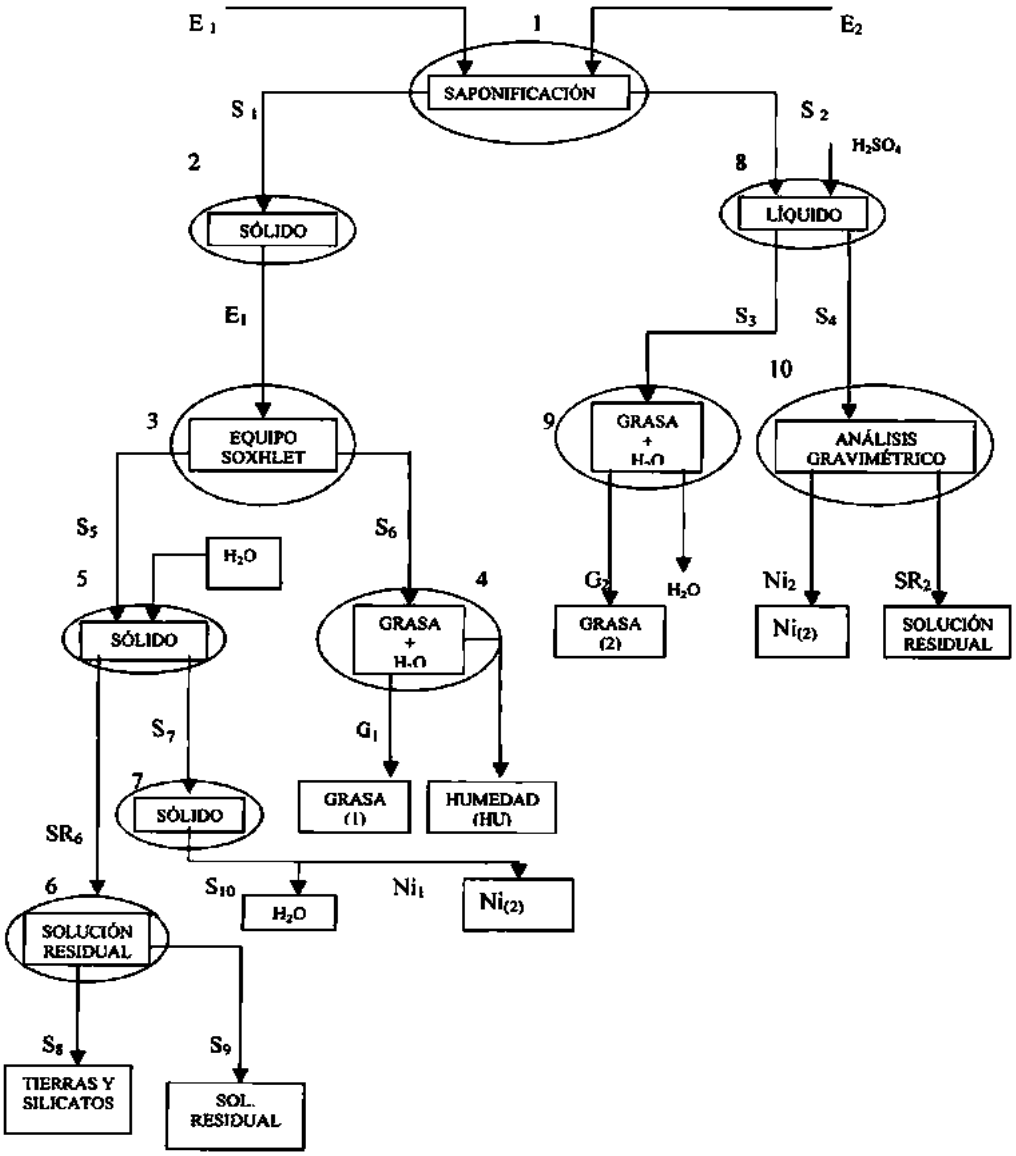
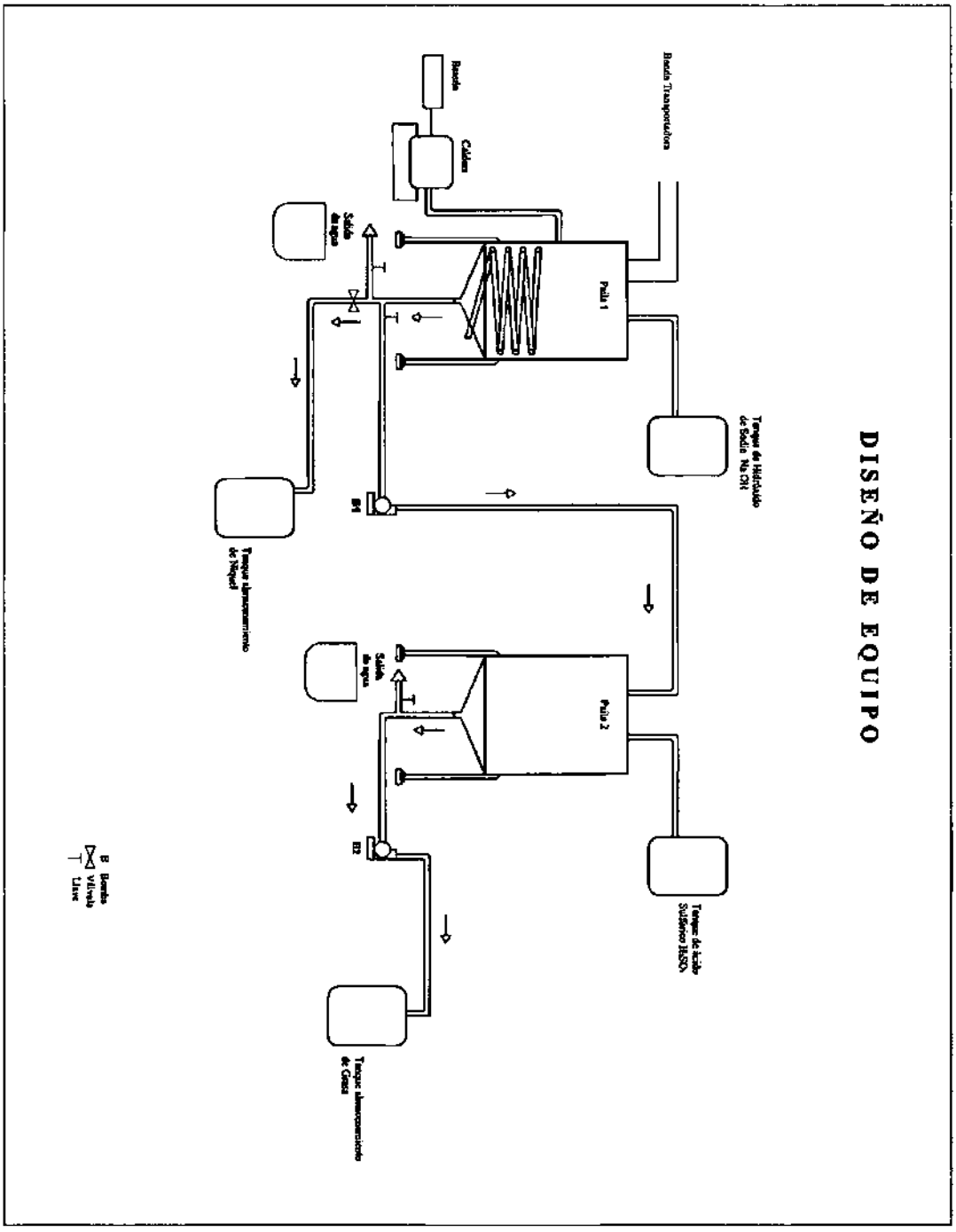


Figura 6- DIAGRAMA DE FLUJO.



CORNELIA ROJAS BRAVO

XI.- ANÁLISIS ECONÓMICO.

Para obtener el costo total del equipo diseñado se va a hacer una sumatoria de todos los costos de los equipos a utilizar en el proceso:

$$\sum Costo \text{ del equipo} = TQ_{H2SO4} + TQ_{NaOH} + PI + 2 \text{ Bombas} + TQ_{Al} + TQ_{Ni} + \text{Caldera} + TQ_{BATERIA} + \text{Banda Transp}$$

$$\sum Costo \text{ del equipo} = 41{,}745 + 41{,}745 + 82{,}441 + 6{,}800 + 140{,}424.5 + 29{,}941 + 103{,}473.3 + 300{,}000 + 19{,}936 +$$

$$\sum Costo \text{ del equipo} = \underline{\$\ 798{,}506.73}$$

Para una planta de proceso sólido fluido los factores multiplicadores de Lang[11] son 4.0 para Inversión de Capital Fijo y, 4.8 para inversión de Capital Total.

Inversión de Capital Fijo = $798,506.73 * (4)

Inversión de Capital Fijo = $ 3,194,026.92

Inversión de Capital Total = 798,506.73 * (4.8)

Inversión de Capital Total = $ 3,832,832.30

Resumen de tesis de Ingeniería Química para recuperación de catalizador usado y que es RS para desecho para revalorarlo y su reuso, que es un proyecto rentable que generará 10 empleos directos y 30 indirectos, lo que permitirá aprovechar el área de oportunidad para crear una Pyme que contribuya a reducir el impacto ambiental negativo por RS y promover el desarrollo económico de Morelia.

ANEXO-9

Proyecto de inversión para instalar una planta revalorizadora de desechos orgánicos municipales para obtener biogás e insertarlo en el proceso productivo de la región de estudio “Morelia”, el cual es atractivo económicamente además de que contribuye a reducir la contaminación ambiental por RS y promoverá la generación de empleos y el desarrollo económico.

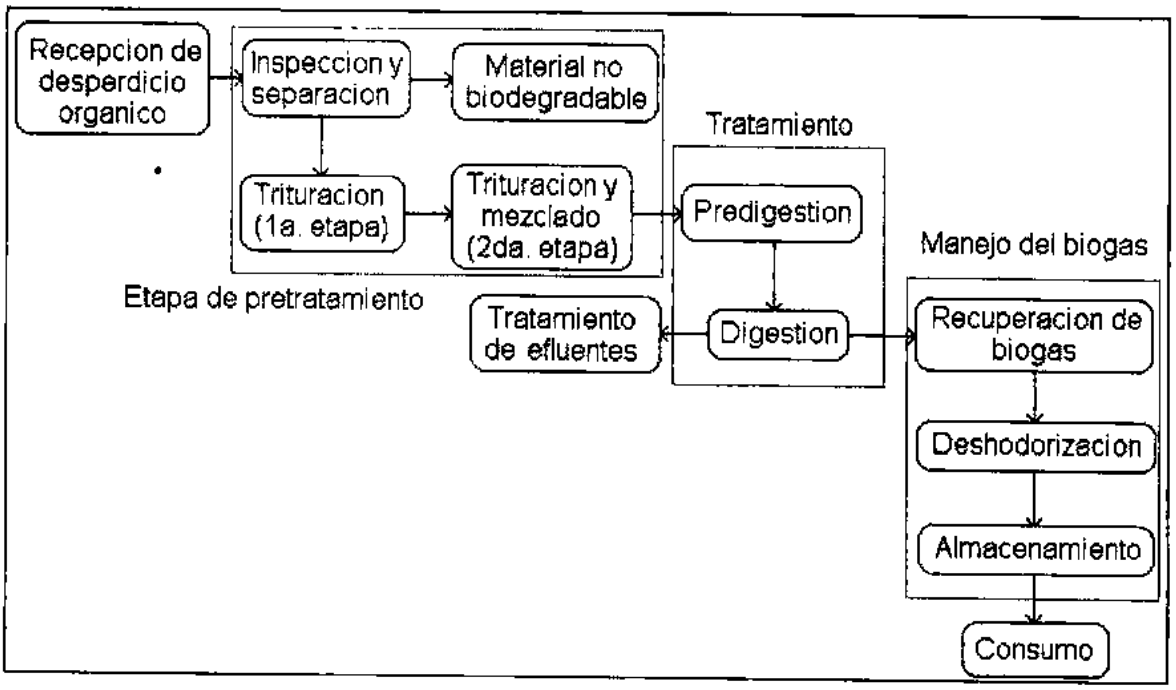
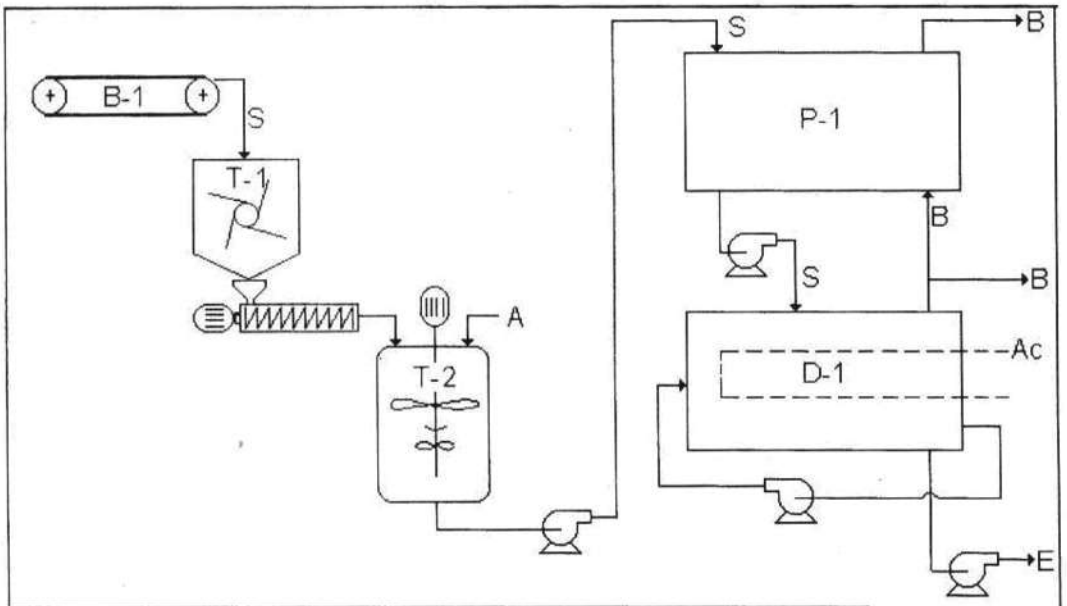


Figura 5.3.2.- Diagrama de bloques de proceso propuesto para el tratamiento de desechos sólidos orgánicos municipales.

Este trabajo constituye la Tesis de Ingeniero Químico de Fernando Godoy Barajas y es resultado de la investigación sobre el modelo de gestión integral de RS incluyendo los de origen industrial en Morelia. Que generará 10 empleos directos y 30 indirectos

ETAPA	EQUIPO	CAPACIDAD
RECEPCION	Banda de inspección	10 ton/dia
PRETRATAMIENTO	Triturador	400kg/hr
	Triturador mezclador	500kg/hr
PREDIGESTION	Predigestor	2243 m^3
DIGESTION	Digestor	2243 m^3

Tabla 5.3.5.-Equipo de proceso.



Nomenclatura	*Equipo*	*Nomenclatura*	*Corriente*
B-1	Banda de inspección	S	Sustrato
T-1	Triturador	B	Biogas
T-2	Triturador-Mezclador	E	Efluente
P-1	Predigesor	A	Agua
D-1	Digestor	Ac	Agua (40°C)

Figura 5.3.3.-Diagrama de flujo de proceso

$V_D =$ 1950.354 m^3 * 1.15 = 2242.90 m^3

En el tratamiento de 75 gr. El volumen del efluente obtenido fue de 800 ml. Así se tiene que para tratar 90 ton de desechos orgánicos con un tiempo de residencia de 10 días se requiere un digestos de 2350 m^3.

Un mismo bioreactor puede trabajar en los tres rangos de temperatura de digestión. Es importante tomar en cuenta que el biodigestor pueda operar como termófilo en la temporada alta de calor con lo que significaría la época cuando se obtenga más gas y mayor tratamiento de desechos, así como también operar como psicrofílico en la temporada de invierno donde se favorece el crecimiento correspondiente de población bacteriana y así evitar el consumo de energía para mantener una población bacteriana que requiera del al menos 20°C. Y que trabaje por defecto como mesófilo que es la condición climática que se favorece en la ciudad.

5.3.7.- Estimación de Costos

Para la construcción del digestor bajo las condiciones de operación y el volumen determinado se propone de las siguientes dimensiones: Ancho=8 cm, Fondo= 27m; Alto=8m. Los materiales requeridos son: cemento, varilla, arena y grava. En la tabla 5.3.6. Se resumen las cantidades y costos de cada material.

Material	Cantidad	Costo
Cemento	105.9 ton	$ 174 735
Varilla	14.12 ton	$ 138 376
Arena	317.7 ton	$ 57 186
Grava	317.7 ton	$ 57 186
Alambre recocido	1.6944 ton	$ 30 499.2
Mano de obra		$353 000
Costo del digestor		$810 982

Inversión total $ 1´653,064.4

Anexo 10

Memoria De Cálculo PLANTA RECICLADORA DE LLANTAS

TESIS MAESTRIA MA. ESTHELA CORONA M.

Tasa de recuperación de M.P

0.06666 (Kg de producto recuperados de una llanta de auto. Dato de campo)

1.6666 (Kg. de producto recuperados de una llanta de camioneta. Dato de campo)

Composición de la mezcla

0.75 (Porcentaje de llantas de auto)

0.25 (Porcentaje de llantas de camioneta)

tasa de recuperación de p.m.= 0.466645 Kg

Tasa de utilización de PT

16 (Llantas necesarias para recubrir un metro cuadrado de camino carga ligera. Dato de campo)

tasa de utilización de P.D.= 7.46632 Kg. Caminos ligeros

tasa de utilización de P.D.= 2.88 Kg. Caminos pesados

Capacidad de producción

3 (ton. Por hora) 2.1 (Ton/hr. Tasa efectiva, suponiendo una tasa de desperdicio del 30%.)

6 (jornal de trabajo efectiva)

12.6 (toneladas por día)

26 (días al mes)

12 (meses al año)

Capacidad de Producción. Anual= 3931.2 Ton.

Mercado potencial de llancreto

461256000 (Metros cuadrado de caminos pesados recubiertos en el estado. En el último año. Dato de la SCT.)

138376800 (Metros cuadrado de caminos ligeros recubiertos en el estado. En el último año. Dato de la SCT.)

Mercado potencial llancreto= 1328417280 Kg 1328417.28 Ton.Para camino pesado **TOTAL** 2361582.75

1033165469 Kg. 1033165.47 Ton.Para camino ligero

Precio de venta= 4000 (pesos por tonelada, establecido mediante datos de campo)

Facturación potencial anual= 9446.3310 (Millones de pesos, al año.)

Costo de M.de.O

2	obreros				
5898	(Sueldo mensual. Dato de campo)				
70776	(Sueldo anual. Dato de campo)				
Costo por ton. M.de.O=		18.0037	pesos		
Gastos indirectos					
director operación		8848	sueldo mensual		
director administración		8848	sueldo mensual		
Gerente Gral.		11797	sueldo mensual		
jefe de comercialización		5898	sueldo mensual		
Jefe área administrativa.		5898	sueldo mensual		
supervisor		5898	sueldo mensual		
2choferes		2979	sueldo mensual		
vigilante		1474	sueldo mensual		
intendente		1474	sueldo mensual		
2secretarias		2979	sueldo mensual		
TOTAL		56093	sueldo mensual	673116	sueldo total anual
Energía eléctrica					
19	(Kw. Por ton. Dato de campo)				
0.5	(Pesos por Kw.)				
costo energía eléctrica:		9.5	(Pesos por ton.)		
costo total de indirectos por Ton=		180.7241	pesos		
Costos fijos producción					
300	(Pesos mensual, de teléfono y otros en producción. Dato estimado)				
costo fijo total anual=		3600	pesos		
Costos fijos administrativos.					
300	(Pesos mensual, de papelería y otros en administración. Dato estimado)				
300	(Pesos mensual, de teléfono y otros en administración. Dato estimado)				
costo fijo total anual=		7200	pesos		
Materiales e insumos					
3931200	(Kg. Producción anual)				

8424391.13 (llantas necesarias para realizar la producción anual)
2142.9566 (llantas necesarias para realizar la producción de una sola tonelada anual)
0.3000 (Pesos. Precio de compra de la llanta)

Costo de materiales e insumos por ton= 642.8870 pesos

Facturación real en base a la producción anual 15724800 pesos/año

Oferta de M.P. año 2006

Edo.	Población	%Autos.Estimado	Total
Michoacán	3966000	0.3	1189800
Jalisco	6752113	0.3	2025633.9
Guanajuato	4893812	0.3	1468143.6
Edo.Mex	14007495	0.3	4202248.5
Colima	567996	0.3	170398.8
Guerrero	3115202	0.3	934560.6
Total			9990785.4

Oferta llantas/año: 19981570.8

GENERACIÓN DE 13 EMPLEOS DIRECTOS Y 39 INDIRECTOS

R E S U M E N

	VAN	TIR	R B/C	RSI	PR	SE ACEPTA
PROYECTO	**22,695,300.90**	**18.45%**	**1.24**	**1.55**	**3.83**	**SE ACEPTA**
SOCIOS	**23,196,890.92**	**71.96%**	**1.20**	**3.81**	**1.54**	**SE ACEPTA**
ECONOMÍA	**26,795,504.53**	**44.99%**	**1.19**	**2.97**	**2.17**	**SE ACEPTA**
BANCO	**22,041,157.28**	**33.48%**	**1.28**	**2.14**	**2.82**	**SE ACEPTA**

Tesis Maestría de Ma. Esthela Corona M. Asesor: M.A. Delia Moreno Juárez

Anexo 11

Evolución histórica del IDH en Michoacán[8]

De acuerdo con los cálculos para el periodo 1950-2000, el IDH de Michoacán tuvo una tasa de crecimiento promedio anual de 1.8%, superior a la nacional, de 1.4%. Esto no evitó, sin embargo, un retroceso en su posición relativa, del lugar 26 al 28 (ver cuadro 1.3). Debido a que en el cálculo inicial Michoacán ocupaba el sexto más bajo del país, la tasa de crecimiento mínima para alcanzar una mejora en el posicionamiento nacional debió ser mayor a 1.9%, dado el desempeño de las otras entidades federativas.

8 Los datos corresponden al índice modificado de desarrollo humano y sus componentes en el periodo 1950-2000, y provienen de PNUD (2003).

Cuadro 1.1 Índice de desarrollo humano y componentes por entidad federativa, 2000 y 2005

	Índice de salud				Índice de educación				Índice de ingreso				IDH			
	2000		2005p		2000		2005p		2000		2005p		2000		2005p	
	valor	lugar	valor	lugar	valor	lugar	valor	lugar	valor	lugar	valor	lugar	valor	lugar	valor	lugar
Aguascalientes	0.8292	5	0.8340	9	0.8497	6	0.8681	9	0.7756	9	0.7869	8	0.8182	9	0.8297	8
Baja California	0.8404	1	0.8434	1	0.8554	3	0.8875	2	0.8108	5	0.7937	7	0.8355	3	0.8415	3
Baja California Sur	0.8287	6	0.8373	5	0.8530	5	0.8867	3	0.7857	8	0.7821	9	0.8225	6	0.8354	6
Campeche	0.8116	26	0.8252	22	0.8024	23	0.8211	23	0.8232	3	0.8425	3	0.8124	10	0.8296	9
Chiapas	0.7896	32	0.8020	31	0.7197	32	0.7580	32	0.5938	32	0.6037	32	0.7010	32	0.7212	32
Chihuahua	0.8295	4	0.8366	6	0.8450	9	0.8693	8	0.8075	6	0.8117	5	0.8273	4	0.8392	4
Coahuila	0.8275	7	0.8315	14	0.8538	4	0.8762	5	0.7927	7	0.8038	6	0.8247	5	0.8372	5
Colima	0.8231	12	0.8352	8	0.8373	11	0.8654	10	0.7529	13	0.7523	13	0.8045	12	0.8176	12
Distrito Federal	0.8346	2	0.8410	2	0.8945	1	0.9109	1	0.9127	1	0.9195	1	0.8806	1	0.8905	1
Durango	0.8166	19	0.8236	24	0.8427	10	0.8648	11	0.7096	16	0.7324	16	0.7896	15	0.8069	15
Estado de México	0.8209	17	0.8259	20	0.8270	14	0.8471	13	0.6981	19	0.7004	21	0.7820	18	0.7911	18
Guanajuato	0.8176	18	0.8258	21	0.7877	26	0.8096	26	0.6859	22	0.7055	19	0.7637	24	0.7803	23
Guerrero	0.7908	31	0.7999	32	0.7440	31	0.7707	31	0.6470	28	0.6630	26	0.7273	30	0.7445	30
Hidalgo	0.8082	27	0.8221	26	0.7914	25	0.8206	24	0.6574	26	0.6623	27	0.7523	26	0.7684	27
Jalisco	0.8258	10	0.8322	12	0.8297	13	0.8446	17	0.7445	14	0.7523	14	0.8000	13	0.8097	14
Michoacán	0.8148	20	0.8233	25	0.7774	28	0.8023	29	0.6463	29	0.6617	28	0.7461	28	0.7624	28
Morelos	0.8243	11	0.8355	7	0.8176	18	0.8457	16	0.7213	15	0.7353	15	0.7878	16	0.8055	16
Nayarit	0.8231	13	0.8327	10	0.8244	16	0.8421	18	0.6592	24	0.6703	24	0.7689	22	0.7817	22
Nuevo León	0.8333	3	0.8375	4	0.8483	8	0.8723	7	0.8441	2	0.8507	2	0.8419	2	0.8535	2
Oaxaca	0.7944	30	0.8123	28	0.7461	30	0.7839	30	0.6102	31	0.6229	31	0.7169	31	0.7397	31
Puebla	0.8035	28	0.8101	29	0.7823	27	0.8079	27	0.6913	20	0.6978	22	0.7590	25	0.7719	26
Querétaro	0.8147	21	0.8270	19	0.8115	21	0.8350	20	0.7718	11	0.7736	11	0.7993	14	0.8118	13
Quintana Roo	0.8269	8	0.8378	3	0.8144	20	0.8319	21	0.8209	4	0.8120	4	0.8208	7	0.8273	10
San Luis Potosí	0.8138	24	0.8272	18	0.8035	22	0.8262	22	0.6909	21	0.7039	20	0.7694	21	0.7858	20
Sinaloa	0.8226	15	0.8324	11	0.8327	12	0.8542	12	0.7009	18	0.7108	18	0.7854	17	0.7991	17
Sonora	0.8261	9	0.8317	13	0.8574	2	0.8810	4	0.7748	10	0.7770	10	0.8194	8	0.8299	7
Tabasco	0.8141	22	0.8186	27	0.8265	15	0.8467	15	0.6765	23	0.6814	23	0.7724	20	0.7822	21
Tamaulipas	0.8227	14	0.8309	15	0.8487	7	0.8755	6	0.7614	12	0.7689	12	0.8109	11	0.8251	11
Tlaxcala	0.8217	16	0.8282	17	0.8240	17	0.8470	14	0.6490	27	0.6500	30	0.7649	23	0.7750	25
Veracruz	0.8034	29	0.8088	30	0.7747	29	0.8036	28	0.6577	25	0.6679	25	0.7453	29	0.7601	29
Yucatán	0.8117	25	0.8250	23	0.8007	24	0.8143	25	0.7085	17	0.7191	17	0.7736	19	0.7861	19
Zacatecas	0.8141	23	0.8299	16	0.8152	19	0.8382	19	0.6272	30	0.6588	29	0.7522	27	0.7756	24
Nacional	0.8171		0.8252		0.8163		0.8398		0.7485		0.7558		0.7940		0.8070	

Fuente: PNUD (2007a).
p/ Estimación preliminar.

ANEXO 12

Aspecto del Tiradero a cielo abierto de Morelia, Michoacán.

Fuente: fotografía propia tomada del tiradero a cielo abierto de Morelia en 2005

ANEXO 13

El tiradero de Morelia y sus lixiviados (Análisis en algunos pozos, lixiviados y manantiales de la región Morelia).

	Ar	Cd	Cr total	Cr hex.	Cu	Pb	Ni	Zn	Blf.pol.	C.org.volat	Fenol
Lixiviado tiradero		0.06					0.45	0.89			
lixiviado laguna	0.3	0.462	47.731	1.2	2.403	1.102	10.68	6.389		<0.0005	
		0.045					0.3	0.65			
Pozo 1	0.15	0.009	0.198	0.2	0.007	0.08	0.001	0.035		<0.0005	0.558
	0.03	0.004	<0.01	<0.01							
1′	1	0.045	0.45	<0.01							
2	0.88	0.002	<0.01	<0.01							
3	0.01	0.046	0.232	0.2	0.043	0.069	0.159	0.044	presencia	<0.0005	0.065
	1.51	0.024	<0.01	<0.01							
4		ND				ND		ND			
5	0.08	0.127	0.128	0.1	0.075	0.066	0.149	0.037	presencia	<0.0005	0.215
		0.005	0.22	<0.1							
		0.05					ND	ND			
6		ND					ND	0.18			
Pozo 8											
Manantial	<0.005	0.005	<0.01	<0.005							
11		ND					ND				

Fuente: López Granados E.M. Bocco G, y M.E Mendoza Cantú. 1999. Predicción del cambio de uso de suelo: El caso de Morelia, Instituto de Ecología de la UNAM. Campus Morelia, Mich., .México

ANEXO 14

Prueba Chi-cuadrada para contraste de variables, utilizando la variable nula.

¿PREFIERE PRODUCTOS EN ENVASES DESECHABLES?

Preferencia de productos en envases desechables	Frecuencia	%	Gestión	
			Muy adecuado	adecuado
Sí	143	34.88	82	61
			Muy inadecuado	inadecuado
No	267	65.12	55	212
Total	410	100	137	273

Gestión				Total	
82	a **47.78**	61	b **95.22**	143	g
55	c **89.22**	212	d **177.78**	267	h
137	e	273	f	410	n

Cálculo de fe: $\frac{143\ (137)}{410} = 47.78$

$\frac{143\ (273)}{410} = 95.22$

$\frac{(267)\ (137)}{410} = 89.22$

$\frac{267\ (273)}{410} = 177.78$

Casilla	Gestión	fo	fe	fo-fe	$(fo-fe)^2$	$\frac{(fo-fe)^2}{fe}$
1	Muy adecuado	82	47.78	34.22	1171	24.50
2	Adecuado	61	95.22	-34.22	1171	12.30
3	Muy inadecuado	55	89.22	-34.22	1171	13.12
4	Inadecuado	212	177.78	34.22	1171	6.59
				X2=		56.51

fo= Frecuencia observada

fe= Frecuencia esperada

X^2= Ji-Cuadrada

Cálculo simplificado de X^2 para el caso 2 x 2 sin calcular fe

$$X^2 = \frac{(ad - bc)^2 n}{efgh}$$

$$X^2 = \frac{[(82)(212) - (61)(55)]^2 410}{(137)(273)(267)(143)} = \frac{8.069326481 \times 10^{10}}{0.1428 \times 10^{10}} = 56.51$$

Es recomendable en los casos de 2 x 2 simplificados, determinar el factor de error de YATES que provoca que X^2 sea más pequeño, para valorar y reducir el factor de error:

$$X^2 = \frac{\{(ad - bc)^2 - n/2\}}{efgh} \; n$$

$$X^2 = \frac{[(82)(212) - (61)(55) - (410/2]^2 410}{(137)(273)(267)(143)} = \frac{7.838623089 \times 10^{10}}{0.1428 \times 10^{10}} = 54.89$$

Como en tablas el valor crítico de $X^2_c = 3.84$ para un grado de libertad con $\alpha = 0.05$ y como X^2 calculada es mayor que la crítica X^2_c.

En consecuencia se desecha la hipótesis nula Ho y para un nivel de significancia del 5% se concluye que la Gestión del tratamiento de los residuos sólidos influye en la preferencia de productos desechables.

ANEXO 15

Indicadores de concentración regional (ICR)

$$I\,C\,R = \frac{13\ \text{ton}}{800\ \text{ton}} / \frac{800}{1077} = 0.027$$ De Residuos Sólidos Industriales en Morelia

Generación de basura y material orgánico nacional para el caso de ciudades medias:

$$\frac{17441}{34603} X\ 100 = 50.4\%$$

Tasa de desempleo abierto para Morelia = 2.3 %

En septiembre 2004, fuente de INEGI

Tasas de participación Urbana en Morelia 52.5

Septiembre 2004, fuente de INEGI

- Disposición final de Residuos Sólidos Urbanos por tipo de calidad, de Ciudades medias como Morelia, el índice es:

$$\text{Índice 2004} = \frac{4607^{a}}{12963^{a}} x\ 100 = 35.53\%$$ los sitios no controlados y reciclaje

$$\text{Índice 2004} = \frac{2847^{a}}{22305^{a}} x\ 100 = 36.97\%$$ para rellenos sanitarios

GRSU Índice 2004 por tipo de ciudades medias:

- Generación de Residuos Sólidos Urbanos por Michoacán índice 2004
  = [11297 x 100] / 34602 = 32.64 %

ANEXO 16

ARTICULO PUBLICADO EN REVISTA INTERNACIONAL

"Aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos urbanos
para producir biogas"

REVISTA ESPAÑOLA "INGENIERIA QUIMICA"

Revista Internacional Española No. 455, ENERO 2008, Año XL

ALCIÓN 2008, MADRID, S LUNIPERSONAL

Edita Reed Business,

Albarracín 34, Madrid, páginas 198-208

ISSN: 0210-2064

ENSAYO PUBLICADO EN LIBRO

Libro: "Desarrollo Local en Michoacán", Propuestas
Primera edición marzo del 2008
Teóricas, Estrategias y Experiencias
ISBN: 978-970-703-594-2

Editado por Fondo editorial Morevallado S.R.L.
de C.V, Morelia, Michoacán

"Iniciativas locales de desarrollo sustentable:
Gestión del manejo de residuos sólidos industriales "
En Morelia, Michoacán, México

Páginas 253-274

Ponencias en Congresos de AMECIDER y AMIDIQ de las tesis de licenciatura en Ingeniería Química y de Maestría en Administración de los proyectos de creación de Pymes propuestos en este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

Agenda 21 del Municipio de Morelia y Protección al Ambiente (2003).

Aguilar, S. (1997a). El reto del medio ambiente. Conflictos e intereses en la política medioambiental europea. Madrid: Alianza Universidad.

A. Mulero Mendigorri cuando hace explícitas las resistencias de la política española hacia la prevención y el reciclaje. Véase, concretamente MULERO MENDIGORRI, A.: *Residuos sólidos urbanos e industriales. Situación y gestión en España.* Madrid, "Estudios Geográficos", 1998, 232, 473-504.

A. LACERDA, La experiencia de los europeos. Gazeta Mercantil LA 13-19 abril 1997,38

Acurio Guido, Rossin Antonio, Texeira Paulo F, Zepeda Francisco (1997). Publicación conjunta BID-OP: "Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina", Washington D.C. Julio de 1997-No.ENV.97-108, Pp1-235.CEPAL (2004).

ALIÓ, M. A. – BRU, J.: *L'esquerda ecológica: Residus industrials i geografía humana*. Bellaterra, "Documents d'anàlisi geográfica", 1992. 100-102.

ALIÓ, M. A. – BRU, J.: *Residuos industriales y ordenación del territorio. La situación en Catalunya*. "Serie Geográfica. Residuos, población y medio ambiente", Publicaciones de la Universidad de Alcalá, 1995, 5, 131-145. Y también ALIÓ, M.A. – CERVANTES, A. – KENDALL, X.: La *difusión del modelo de ecoplaneamiento en el marco de las iniciativas para la calidad ambiental en Catalunya.* "La industria en la planificación urbana". V Jornadas de Geografía Industrial, Girona, 1994.

ALIÓ, M.A.: *Contaminación i societat. Polítiques ambientals I*. Barcelona, Ed. Universidad de Barcelona, 1999. (Col: Textos docents 139).
American Oil Chemists Society. Official Method.

Araujo, Joaquín. XXI: Siglo de la Ecología: para una cultura de la hospitalidad.Madrid, Editorial Espasa-Calpe, 1996. Pág.98, 117-124

Ardila, Rubén: Psicología y calidad de vida. En Innovación y ciencia. Santafé de Bogotá. Volumen 4, número 3. Marzo de 1.995. Paginas 40 – 46.

Ardila, Rubén. Psicología y calidad de vida. Santa Fe de Bogotá.Cincel.Página 9.

Bass*, R.E.,* Herson*,* A.I., *1993*. Mastering NEPA: Los Propósitos de la NEPA. pag. 13 Press Books, Point Arena, California, USA.

BERT, Salomón. 2002. Enciclopedia temática Brújula.

Bifani, P. 1995. El desafío ambiental como un reto a los valores de la sociedad contemporánea, Master en Educación Ambiental, Fundación Universidad-Empresa, 3a. edición, Madrid, 68 pp.

Blanco, Amalio: Calidad de vida. En Terminología Científico-Social: aproximación crítica. Román Reyes (director). Barcelona, Anthropos, 1988. Pagina 65,66.

Ballesteros, Jesús y Pérez Adán, José (editores). Sociedad y Medio Ambiente. Madrid, Editorial Trotta, 1997.

Ballesteros, Jesús: Identidad planetaria y medio ambiente. En Sociedad y Medio Ambiente. Jesús Ballesteros y José Pérez Adán (editores). Madrid, Trotta, 1997. Página 230-231.

Buenrostro-Delgado Otoniel, Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Mich., C.P. 58030. México. (2004).

Buenrostro-Delgado O. 2001. Los residuos sólidos municipales: perspectivas desde la investigación multidisciplinaria. Ed. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. 1ª. ed. Morelia, Mich. México. pp.: 17-22; 25, 40.¨ Carrillo-Amezcua Juan Carlos*, [2]Leal-Lozano Libertad, [3]Buenrostro-Delgado Otoniel, [4]Cendejas-Huerta Santiago y [1]Sánchez-Yáñez Juan Manuel.

Camino V., Ronnie de. Sostenibilidad de la agricultura y los recursos naturales: bases para establecer indicadores. San José de Costa Rica, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. 1993. p. 15.Citado por Espinosa Henao, Oscar Mauricio: ¿Crisis ecológica? El quehacer de las ciencias sociales en lo ambiental. En Utopía siglo XXI, Revista de la facultad de Ciencias Sociales y Humanas de la Universidad de Antioquia. Medellín, volumen 1, número 2.Paginas 61-72, noviembre – diciembre de 1997.

Casabianca F (1970): Desarrollo integrado y medio ambiente.” Desarrollo local y medio ambiente en zonas desfavorecidas”, Monografías de la Sec. de Estado para las Políticas del agua y el medio ambiente, MOPT, Madrid, España, pp 45-55.

Castaingts, Juan: “Crecimiento y distribución del ingreso en una economía pequeña y abierta. Revista Comercio Exterior. Junio 1998. Fuente: Enciclopedia de México: “Los Municipios de México, Michoacán, (2000)

Cataluña ya dispone de legislación al respecto (*Ley* reguladora de los residuos), Edición del 10-3-2004.

Cataluña ya dispone de legislación al respecto (*Ley* reguladora de los residuos), Edición del 10-3-2004.

Constanza R (1991). Ecological Economics: The Science and Management of Sustainability, Columbia Univ. Press, New York. 234 pp

Centro de las naciones unidas para los asentamientos humanos (HABITAT).Un mundo en proceso de urbanización: informe mundial sobre los asentamientos humanos [Estambul, 1.996]. Colombia, Tercer Mundo editores, 1.996. 2 volúmenes.

C. Cortinas de Nava. “Manual de participación social e innovación en la gestión de los residuos”. (2002).

C. Cortinas de Nava. “Manual para regulas los residuos con sentido común”. Manual 4, (2002) Talleres de la Cámara de Diputados, H. Congreso de Unión.

Calculations based on preliminary findings of the twenty-first census of population and housing, INEGI 2000.

CARDONA, María y otros. 1998. Diccionario enciclopédico Larousse.3° Edición. Bogotá – Colombia. Ediciones Larousse. pp. 28, 158, 341, 507, 534, 761.

Carrillo-Amescua Juan Carlos, [1]Microbiología Ambiental. Instituto de Investigaciones Químico Biológicas. Ed. B1. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Mich., C. P. 58030. México. (* Autor correspondiente, Situación actual del manejo integral de los residuos sólidos en México. 2004 Revista ECOSISTEMAS, Nº 20/21. 1997. España.

Carrizosa, Julio: La evolución del debate sobre el desarrollo sostenible. En La gallina de los huevos de oro: debate sobre el concepto de desarrollo sostenible. Santafé de Bogotá. CEREC – ECOFONDO, 1996. Pagina 53.

CEAG, Performance Report. 1995-2000.

Cendejas-Huerta Santiago y Sánchez-Yáñez Juan Manuel. [4]Centro de Investigación y Desarrollo del Estado de Michoacán. Morelia, Mich., México. Autor correspondiente, Situación actual del manejo integral de los residuos sólidos en México. 2004 Revista ECOSISTEMAS, Nº 20/21. 1997. España.

Centro de Información Guanajuato. (INFO) - Guanajuato Information Center - Guanajuato in Figures: Performance índices 1995-2000.

Centro de las naciones unidas para los asentamientos urbanos (HABITAT). Un mundo en proceso de urbanización: informe mundial sobre los asentamientos humanos [Estambul, 1.996]. Colombia, Tercer Mundo editores, 1996. 2 volúmenes.

CEPAL (2001-2002), Cap. IV, Capital Social: Sus potencialidades y limitaciones para la puesta en marcha de políticas y programas sociales.pág.10.

CEPAL. Globalización y Sostenibilidad Ambiental .Edit. CEPAL. 2002

Salinas Chávez, Eduardo; Middleton, John. (1998) "La ecología del paisaje como base para el desarrollo sustentable en América Latina".

Colegio de la Frontera Norte - Northern Border College - Study of Migration 1997.

Coleman (1990).”El capital Social”. Reforma y Democracia. Centro Latinoamericano de Administración para el desarrollo. CLAD.2000.Pág.133.

Comercio Exterior, Vol.42, num.3, México, marzo de 1992, p.207.

Comisión Ambiental Metropolitana, CONCAMIN, CANACINTRA, Sociedad Mexicana de la Industria de la fundición, GTZ/TUV. ARGE MEX, diciembre 1996 y Ullmanns Encyclopedia of industrial Chemistry, VOL. A12, Weinheim, 1989

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). *Evaluación del Impacto Ambiental en América Latina y el Caribe*. Naciones Unidas, Santiago de Chile, 1991.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). *Transformación* Productiva *con Equidad*. Naciones Unidas, Santiago de Chile, 1990.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL. El desarrollo Sustentable: Transformación Productiva, Equidad y Medio Ambiente. Naciones Unidas, Santiago de Chile, 1991

Comisión Estatal de Agua de Guanajuato (CEAG). - Guanajuato State Water Commission Guanajuato State Hydraulic Plan Secretaría de Desarrollo Social y Humano - Department of Human and Social Development; Central Office of Investment for Development; Department of Investment Promotion.

COMISION MUNDIAL DEL MEDIO AMBIENTE Y DEL DESARROLLO, Nuestro futuro común. Madrid: Alianza, 1989

Comisión Nacional del Medio Ambiente. Incentivo a la Responsabilidad Ambiental en Organizaciones. En: http://www.conama.cl/portal/1255/article-28551.html. Extraído en mayo de 2004.

Comisión Económica para América Latina, CEPAL y Oficina Regional para América Latina y el Caribe del PNUMA (2002). La sostenibilidad del desarrollo en América Latina y el Caribe: desafíos y oportunidades. Naciones Unidas. Santiago, Chile. Julio de 2002. p. 27.

CNPL Centro Nacional de Producción Limpia de Chile, Boletín, edición No. 3, diciembre 2000-enero 2001.

COMMONER, B.: *En paz con el planeta*. Barcelona, Ed.Crítica, 1992.

COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (CEPAL).Revista No. 41.”Elementos para una política ambiental eficaz”, Bustamante, María Inés, Torres, Santiago de Chile, Agosto 1992).

CONAPO, National Survey of Demographic Conditions 1997.

CONAPO. Population Projections 2000, Expanded Questionnaire, XII National Census of Population and Housing 2000.

Conceptos básicos sobre medio ambiente y desarrollo sustentable. Colección Educar para el ambiente. Manual para el docente. Proyecto INET/GTZ. Bueno Aires, julio 2003. pp. 258-259.

Cortinas de N, Cristina (2004): “Residuos Peligrosos y no Peligrosos y sus perspectivas en México”.www.cristinacortinas.com.Pp. 1-39.

Cristina Cortinas de Nava, “Manuales para regular los residuos con sentido común”, Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM, (2002).

CURTIS, Helena y otros. 2001. Biología. 6° Edición en español. Buenos Aires - Argentina. Editorial Panamericana. pp.1405, 1413, 1420 al 1422, 1433, 1439 al 1443.

Dirección de protección al medio ambiente. Agenda 21 del Municipio de Morelia. 2003. H. Ayuntamiento de Morelia

Department of Human and Social Development; Central Office of Investment for Development; Department of Investment Promotion.

Di pace, María. “Diagnóstico Ambiental Preliminar del Municipio de Malvinas Argentinas. Programa de Desarrollo Local. Manual de Gestión No. 2.Instituto del Conurbano. Universidad Nacional de Gral. Sarmiento. Marzo de 1999. Bs. As.

Dirección de Protección al medio ambiente. Agenda 21 del Municipio de Morelia.2003Secretaría de Gobernación. Municipios de Michoacán. México, D.F. 2002.

Dourojeanni, A. 1996. Procedimientos de gestión para el desarrollo sustentable. World Resources Institute.

DUHAU, E. (1998) Hábitat popular y política urbana, Miguel Angel Porrúa, México, pp. 304. Licenciado en Sociología, Universidad Nacional de Buenos Aires. Miembro del Colegio de México.

Durston John: “Construyendo Capital Social Comunitario”, Revista CEPAL, Santiago de Chile, diciembre 1999. Pág.103.

ECOCIUDAD. PIGARS ECOCIUDAD para la Formación de la Red de Ciudades con PIGARS. (Marzo – Noviembre 2004), Lima, Perú.

ECOFONDO -CEREC. La gallina de los huevos de oro: debate sobre el concepto de desarrollo sostenible. Santa fé de Bogotá, Editorial Gente Nueva, 1996.
E: BROWN WEISS. Our Rights and obligations to future generations for the environment. Am. J. Int. Law 84:1 (1990) p. 190-212.

El desarrollo sustentable: Transformación productiva, Equidad y Medio Ambiente. CEPAL, p.28-40

El Financiero 26 de Mayo de 1992

El Financiero, 28 de Septiembre de 1994

1.1 El mundo hecho de desechos – Fiedrich- Neumann – Stiftung y El reciclado de la basura – TVQuality

Enciclopedia de los Municipios de México (1999).

Enciclopedia de México: “Los municipios de México, Michoacán”, 2000.

“Estudios de diagnóstico y plantación integral del Sistema de Agua y Saneamiento en el municipio de Morelia” informe final diciembre 2003. OOAPAS

Espinosa Henao, Oscar Mauricio: ¿Crisis ecológica? El quehacer de las ciencias sociales en lo ambiental. En Utopía siglo XXI, Revista de la facultad de Ciencias Sociales y Humanas de la Universidad de Antioquia. Medellín, volumen 1, número 2. Paginas 61-72, noviembre – diciembre de 1.997.

Espinoza Martínez, Eugenio 1996”Globalización e integración: desafíos y oportunidades para América Latina, Caribe y Cuba, en: Economía y Desarrollo1, Facultad de Economía, Universidad de la Habana.

Estadística Aplicada a la Administración y a la Economía, Tercera edición, 2003, de Leonard Kazmier, editorial Mc. Graw.Hill. X^2 crítica*: apéndice 7

Estadística e indicadores sobre residuos sólidos Municipales en los principales centros urbanos de México. INE. 1997.2-Federación Mundial de Ciudades Unidas. KIT Ciudades y Medio Ambiente. Guía práctica de protección Ambiental para los municipios de América Latina. México. 2001. p. 136

Estadísticas Históricas de México - Historical Statistics of Mexico - Volume I, *INEGI 1999.*

ESTEBAN E. 1995. Desarrollo Sustentable. Persona y sociedad, vol. XIII, No 1.

Estudios e Informes de la CEPAL, El Medio Ambiente como Factor de Desarrollo. Naciones Unidas, Santiago de Chile, 1989

Experiencia seleccionada en el Concurso de Buenas Prácticas patrocinado por Dubai en 2000. 05-07-2000.

F.SANDBACH: *Principes of Pollution Control*. New York, Ed. Longman, 1982.

FAUXEAUX, S. – O'CONNOR, M.: *Technological Change, Ecological Sustainability and Industrial Competitiveness*. "Sostenible. Congrés Internacional Tecnología, Desenvolupament Sostenible i Desequilibris". Barcelona, Icaria – Generalitat de Catalunya, 1997. 14º-165. Véase también para todo este tema en su conjunto: JACOBS, M.: *La economía verde*. Barcelona, Ed. Icaria, 1994.

FONSECA ZARATE Carlos, RINCÓN Nidia Yaneth, VALDERRAMA Sandra. Productividad, equidad y ciudadanía. Política ambiental...

Gallopin, Gilberto C.: El medio ambiente humano. En Estilos desarrollo y medio ambiente en la América Latina. Osvaldo Sunkel y Nicolo Giglo (compiladores). México, Fondo de Cultura Económica, 1980. Volumen I, pagina 215-216.

García Canclini, Néstor. Consumidores y ciudadanos. Conflictos multiculturales de la globalización. México, Gedisa, 1995.

García Hurtado, Álvaro y García D' Acuña, Eduardo: Las variables ambientales en la planificación del desarrollo. En Estilos desarrollo y medio ambiente en la América Latina. Osvaldo Sunkel y Nicolo Giglo (compiladores). México, Fondo de Cultura Económica, 1981. Volumen II, pagina 439-467.

García Leyton Luis Alberto, 2004, Aplicación del Análisis Multicriterio en la Evaluación de Impactos Ambientales, Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Cataluñya, España.

Gastó, Juan: Bases ecológicas de la modernización de la agricultura. En Estilos desarrollo y medio ambiente en la América Latina. Osvaldo Sunkel y Nicolo Giglo (compiladores). México, Fondo de Cultura Económica, 1981. Volumen I, pagina 347.

GERRARD, S. - SIMPSON, A.: *La construcción social de la gestión de los residuos: conflicto y consenso*. "Residuos, Población y Medio ambiente. Serie Geográfica", 1995, 5, 53-68.

Goodland, Robert; Daly, Herman; El Serafy, Salah; Von Droste, Bernd (editores) (1992). Medio ambiente y desarrollo sostenible. Más allá del Informe Brundtland. Ed. Trotta. Madrid. pp. 31, 33.

Gestión Ambiental y Competitividad Industrial CANACINTRA-GTZ (2000).Edo. de Mex."Manual de minimización de residuos peligrosos".

Giraldo B. Paulo C (2005) “Un aporte de la Sociología a la temática ambiental”. Revista Luna Azul ISSN 1909-2474

Government of the State of Guanajuato, 5th Government Report 2000.

Grupo Parlamentario del Partido Verde Ecologista de México en la Cámara de Diputados, Edificio H, nivel 3, ubicado en Avenida Congreso de la Unión 66, Colonia El Parque, Delegación Venustiano Carranza, Distrito Federal. (2004)

Guido Acurio, Antonio Rossin, Paulo Fernando Teixeira, Francisco Zepeda, Publicación de Banco Interamericano de Desarrollo y la Organización Panamericana, “Diagnóstico de la Situación de Manejo de Residuos Sólidos en América Latina y el Caribe, Washington D.C. Julio 1997-No. ENV, 97-107.

H. Daly (1993) Economía ecológica. Desarrollo Sustentable: “Hacia una Economía de estado Estacionario”. 1993.

H.J.McCLOSKEY, Ética y política de la Ecología. México: FCE 1988 (Ed.Ingl.1983)

Hardoy, Jorge E. Y PERELMAN, Pablo: Urbanización y medio ambiente: problemas y capacidad de investigación en América Latina y El Caribe. En Conocimiento y sustentabilidad ambiental del desarrollo en América Latina y El Caribe. Francisco León (compilador). Santiago de Chile, Dolmen Editores, 1994. Pagina 259- 267.

Hawley, Gessner G. The condensed Chemical Dictionary, Van Nostrandt Reinhold Company. Eighth edition

Heinen, J.T. and B: S Low 1992, Human behavior ecology and environmental conservation. In Penn, D. and Mysterud (Eds) Evolutionary perspectives on environmental problems: p 105-116.

Herrera Ibáñez, Alejandro: Los intereses de los animales y sus derechos. En Dilemas éticos. Mark Platts (compilador). México, Fondo de Cultura Económica, 1997.Pp. 181-183.

Hirchhorn, J.S. and K.U. Oldenburg 1987. Hazardous waste: preventing or clean-up.Environ.Sci.Technol.6:532.

HURMER, Z.: *Waste prevention in Denmark by cleaner technology. Environmental sound-waste management?* Working conference Frankfurt/M. 1991.

IEE, Guanajuato State Environmental Report 2000.

Inclusion of Carbon in MoS2 Catalysts Structural and Morphological Consequences. G. Berhault, G. Alonso, R. R. Chinelli, 17 North American Catalysis Society Meeting. Toronto Ontario Canadá. Jun. 38, 2001.

Informe CEPAL. "Distribución del ingreso, pobreza y gasto social en América latina". Presentación en la primera Conferencia de las Américas, Marzo 6 de 1998.

Instituto Nacional de Estadística Geografia e Informática (INEGI) - National Institute of Geographic and informatics Statistics: Preliminary results of the twenty-first census of population and housing, 2000.

Jacobs, Michael. Economía verde: medio ambiente y desarrollo sostenible. Bogotá, Tercer Mundo Editores, 1991. Capitulo 19: Estándar de vida y calidad de vida, paginas 449-467.

J. Brú .ALIÓ, M.A. – BRU.J. : *La emergencia del macrosector ecológico: Configuración y alcance de un nuevo subsector económico de alcance mundial*. Madrid, “Estudios Geográficos”, 1994, 217.

Ibáñez en: *Nuevos avances en ciencias sociales. La investigación social de segundo orden*. Barcelona, “Anthropos”, Suplementos 22.

J. G. Vargas Hernández, M.B.A.; Economía y Ambiente en conflicto Ph.D. Centro Universitario del Sur. Universidad de Guadalajara (2003)

J.W.SCHOT.: *Constructive Technology. Assessment and Technology Dynamics. The case of Clean Technologies*. “Science, Technology &Human Values”. 17- 1992, 1, 36-56.

Johnson, Robert, Fritz, Earle: Fatty acids in industry, processes, properties, derivates, applications. Marcel Dekker Inc. New York. 1986.

José Ripol (2004), “Casos exitosos de gestión de residuos en América Latina”.

Koolen (1995) La reforma para la administración pública para la gestión ambiental: En Desarrollo Sostenible y reforma del estado en América Latina y el Caribe.México: CM, PNUMA.

Kostka Fernández, E. y Gutiérrez Brito, Jesús: Consumo y medio ambiente. En Sociedad y medio ambiente. Jesús Ballesteros y José Pérez Adán (editores). Madrid, Trotta, 1997. Pagina 94.

La Constitución Política de los Estado Unidos Mexicanos, artículo 115, fracción II, inciso (c)

La contaminación - Biblioteca Salvat.

La OCDE “alaba las políticas medio ambientales de México pero le anima a realizar un mayor esfuerzo para alcanzar mejores logros” (30 octubre 2003).

La transposición se efectuó mediante R.D. 319, 1991, de 8 de marzo del Ministerio de Relaciones con las Cortes, pero sin los programas operativos necesarios, por lo que dicho R.D. no ha tenido incidencia práctica alguna.

Leff Zimmerman, 2001, Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias, Vol. 4 No. 1 (2005)

López granados E.M. Bocco G, y M.E Mendoza Cantú. 1999. Predicción del cambio de uso de suelo: El caso de Morelia, Instituto de Ecología de la UNAM. Campus Morelia, Mich., .México.

León, Francisco (compilador). Conocimiento y sustentabilidad ambiental del desarrollo en América Latina y El Caribe. Santiago de Chile, Dolmen Editores, 1994.
M.A. – BRU.J. : *La emergencia del macrosector ecológico: Configuración y alcance de un nuevo subsector económico de alcance mundial*. Madrid, "Estudios Geográficos", 1994, 217.

M. A. Vázquez S.: "Políticas Públicas Ambientales", 2004.

Mario Hernández: "*Cambio de Michoacán*", 29 de diciembre del 2005.

Marco Jurídico e Institucional, Tomado de la Procuraduría Federal de la Protección al Medio Ambiente, Informe 1995-2000, PROFEPA/SEMARNAT. 2000. Capítulo 4 Marco Jurídico e Institucional, Pp. 19-39

Mark Herman F, Othmer, Donlad F y otros. Kirk Othmer encyclopedic of chemical technology. Volume 20. A Wiley Intercience publication. Third Edition. 1982

MARRERO, Levis. 1968. La tierra y sus recursos 13° Edición. Caracas – Venezuela. Editorial Cultural Venezolana. pp. 277 al 281.

Mateo, J. 1997. La ciencia del paisaje a la luz del paradigma ambiental, conferencia magistral impartida en el II Taller Internacional sobre Ordenamiento Geoecológico de los Paisajes, Cuba al día, año VII, No. 37 y 38, diciembre de 1997, pp. 7-11.

Max-Neff, Manfred (Nobel alternativo de economía). Desarrollo a escala humana: una opción para el futuro. S.N. Pagina 14.
Max-Neff, Manfred. Desarrollo a escala humana: una opción para el futuro.

MEADOWS, D.H. (et alter): *Más allá de los límites del crecimiento*. Madrid, El País-Aguilar, 1994.

México, fondo de Cultura Económica, 1980. Volumen I, pagina 224.

Montes Leff, 1986, Bojorquez-Tapia et. 1994; Vargas y Navarro, 1994.

Mooney, F. 1993. Structure and Connectivity as measures of sustainability in Agro ecosystems in J.S. Marczyk and D.B. Johnson (eds) Sustainable Landscape, Proceedings of the Third Symposium of CSLEM, Alberta, June 1992, Polyscience Publ. Inc., Marin Heights, Canada, pp. 13-25.

MOPU 1990, González 1997, Medina y Espinoza 1998.

Munasinghe, Mohan, 1993, *Environmental Economics and Natural Resource Management,* World Bank y CIDIE, Washington DC, EUA.

N.SOSA. Ética ecológica. Madrid: Ed. Libertarias.1990

Nelson Villarreal. "La comunidad y la generación de políticas para el desarrollo sustentable". NIKAN. 10 al 14 de sep. 1997. Jonquiere, Québec, Canadá.

Palacio, German A. La gallina de los huevos de oro: debate sobre el concepto de desarrollo sostenible. Santa fe de Bogotá. CEREC – ECOFONDO, 1996. Pág.11(Presentación).

Pardo, Mercedes: El desarrollo. En Sociedad y Medio Ambiente. Jesús Ballesteros y José Pérez Adán (editores). Madrid, Trotta, 1997. Pagina 190.

Pardo M. (2002): La Evaluación del Impacto Ambiental y Social para el Siglo XXI: Teorías, Procesos, Metodología. Madrid: Editorial Fundamentos.

Pipitone, Ugo. "Crecimiento y distribución del ingreso en América latina". Un nudo irresuelto". Revista comercio exterior. Julio de 1996.

PNUD "Informe sobre Desarrollo Humano en Michoacán 2007".PNUD.2008.

PODUM, Eugene. 1972. Ecología.3° Edición. México – México. Editorial Interamericana. pp. 475 al 477.

Polany (1957): The Economy as Instituted Process.pp.243-270.

Preliminary findings of the twenty-first census of population and housing, INEGI 2000. (Census sample tables, expanded questionnaire).

"Propuesta para un mejoramiento de Residuos Sólidos Urbanos en la región de Araucania", Consejo Consultivo de la Comisión regional del medio Ambiente (Agosto 2003) Pp.1-12.

Prudkin, N. 1994. Base ecológica para el Manejo Integrado de Recursos Naturales. Centro de Investigaciones Ambientales. Maestría en Gestión Ambiental de Desarrollo Urbano, Mar del Plata.

Putnam S (1993). Ensayos sobre el "Capital Social" y citado en el "PNUD "Informe sobre Desarrollo Humano en Michoacán 2007".PNUD.2008.

Resolución 00189, Julio 15 de 1994

Reyner Pérez Campdesuñer. Ingeniero Industrial, Master en Dirección, Profesor del Centro de Estudio del Turismo, reyner@faceii.uho.edu.cu Marcia Noda Hernández. Ingeniero Industrial, Master en Dirección, Vicerrectora Docente mnoda@ict.uho.edu.cu Gelmar García Vidal. Ingeniero Industrial, Profesor del Centro de Estudio de Gestión Empresarial. ggarcia@faceii.uho.edu.cu. Margarita de Miguel Guzmán. Ingeniero Industrial, Master en Dirección. Profesor del Departamento de Ingeniería Industrial. maguy@faceii.uho.edu.cu. Revista ECOSISTEMAS No. 20/21, 1997, España.

R.L. Bryant en Àrea. Véase: BRYANT, R.L.: *Beyond the impasse: The power of political ecology in Third World Environmental Research*. "Área", 29,1, 1997, 5-19. Véase también (4).

Restrepo I. Bernache G. y Rathje., (Basura y Contaminación), Centro de Ecodesarrollo, México. 1991.

RODRÍGUEZ BECERRA, Manuel (editor). La política ambiental del fin de siglo: una agenda para Colombia. Santa Fe de Bogotá, CEREC, 1994. Pág.51-62.

Ríos Carmenado, Ignacio de los; IGLESIAS GOMEZ, Laura: Las consideraciones ecológicas locales. En Sociedad y medio ambiente. Jesús Ballesteros y José Pérez Adán (editores). Madrid, Trotta, 1997. Pagina 372.

Rodríguez Becerra, Manuel: El Desarrollo sostenible: ¿Utopía o realidad para Colombia? En La política ambiental del fin de siglo: una agenda para Colombia. Manuel Rodríguez Becerra (editor). Santa Fe de Bogotá, CEREC, 1994. Pág 16.

Rodríguez-Becerra (2002), CEPAL.: "Evolución histórica y legal de la Evaluación del Impacto Ambiental, en el Contexto Internacional", Cap II, Pp 13-37.

Rodríguez Villasante, Tomas: Del caos al efecto mariposa. En Utopía Siglo XXI, Revista de la Facultad de Ciencias Sociales y Humanas de la Universidad de Antioquia. Volumen 1, número 1, junio-agosto de 1997. Medellín (Colombia). Pp 39-49.

Sachs, I. 1992. Equitable development on a healthy planet, transition strategies for the 21st century. The Hague Symposium on "Sustainable Development: from concept to action". The Netherlands, 52 pp.

S.N.REYES, Román (director). Terminología Científico-Social: aproximación critica, Barcelona, Anthropos, 1988.

S. ROBERTO. Fernández Collado Carlos. Baptista Lucio Pilar. : Metodología de la Investigación. Editorial Mc. Graw Hill Interamericana. Segunda edición.

S.R. Carpenter. El congreso celebrado en Tarrassa en 1994 .CARPENTER, S.R: *Development and Strong Sustainability*. “Sostenible. Congrés Internacional Tecnologia, Desenvolupament Sostenible i Desequilibris”. Barcelona, Icaria – Generalitat de Catalunya, 1997. 49-60.

Secretaría de Gobernación. Los Municipios de Michoacán, México D.F.2002

Secretaría de Desarrollo y Medio Ambiente (SDUMA).2003. H. Ayuntamiento de Morelia, Mich.

Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE). 1988. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. México. Pág.138.

Sedesol (1992) Patrones de crecimiento urbano de ciudades metropolitanas del país.

Sedesol, 2005. Manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial en México, Sancho y Cervera, J. Rosiles G.

Serageldin Ismail, 1996, *Effective Financing of Environmentally Sustainable Development: Proceedings of the Third Annual World Bank Conference on Environmentally Sustainable).*

Sosa, Nicolás M.: Ética ecológica y movimientos sociales. En Sociedad y medioambiente. Jesús Ballesteros y José Pérez Adán (editores). Madrid, Trotta, 1997. Pagina275-276.

SEOANÉZ CALVO Mariano. Ecología Industrial: Ingeniería medioambiental aplicada a la industria y a la empresa. Manual para responsables medioambientales, Coedición. Ediciones Mundi Prensa. Colección Ingeniería medioambiental. Madrid. 1995.

Singer, Peter. Liberación animal. España, Trotta, 1999. Ver recorridos sobre dicha discusión en:- Gruen, Lori: Los animales. En Compendio de ética. Peter SINGER (editor). Madrid, alianza editorial, 1995. Pp 496-481.

Solimano, Giorgio; Chapín, Georganne: Efecto del desarrollo socioeconómico y el cambio ecológico sobre la salud y la nutrición en la América Latina. En Estilos desarrollo y medio ambiente en la América Latina. Osvaldo Sunkel y Nicolo Giglo (compiladores).México, Fondo de Cultura Económica, 1981. Volumen II, Pp. 165, 167.

Subsecretaría de Desarrollo Urbano y vivienda. SEDESOL. 1999y Estadísticas del Medio Ambiente. INEGI-SEMARNAP . 1999.

Sunkel, Osvaldo; GIGLO, Nicolo (compiladores). Estilos desarrollo y medio ambiente en la América Latina. México, Fondo de Cultura Económica, 1981. Dos volúmenes.

Schwarz Díaz, Max Guillermo-Revista Ingeniería Industrial: Año II No. 5-Marzo 1993- Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Lima.

Taller sobre Metodología de Educación Ambiental, celebrado del 12 al 14 de septiembre de 1988 en Taxco, Guerrero; las del Seminario-Taller sobre Educación Ambiental Formal, que tuvo lugar en Cuernavaca, Mor. del 19 al 21 de julio de 1989 y las del II Seminario-Taller: Educación Ambiental Formal, del 7 al 9 de mayo de 1990, en Metepec. Puebla. Todos ellos convocados por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) y la Fundación Friedrich Ebert (FES); a la convocatoria del tercero de estos seminarios se sumó la Secretaría de Educación Pública (SEP).

Thomson, Lan: Investigación sobre algunos aspectos de la influencia que ejerce el automóvil privado en la sociedad latinoamericana. En Estilos desarrollo y medio ambiente en la América Latina. Osvaldo Sunkel y Nicolo Giglo (compiladores). México, Fondo de Cultura Económica, 1981. Volumen II, pág. 125.

The Bremen Declaration. Business and Municipality – New Partnership for the 21 Century. http:/www.iclei.org/europractice/bremen.htm.

Torres, Santiago: La incorporación de la dimensión ambiental en la planificación regional: aspectos operacionales. En Estilos desarrollo y medio ambiente en la América latina. Osvaldo Sunkel y Nicolo Giglo (compiladores). México, Fondo de Cultura Económica, 1981. Volumen II, pagina 545.

Urías, Homero. "Economía y desarrollo: El debate en democracia". Revista comercio exterior. Marzo 1999.

Utria, Rubén D.: La incorporación de la dimensión ambiental en la planificación del desarrollo: una posible guía metodológica. En Estilos desarrollo y medio ambiente en la América Latina. Osvaldo Sunkel y Nicolo Giglo (compiladores). México, Fondo de Cultura económica, 1981. Volumen II, pagina 520-521.

Verónica Velasco Rodríguez, (PVEM), Senado de la República (lunes 5 de diciembre de 2005).

WEIZSÄCKER, E.U. von: *Factor four: Doublig Wealth – Halving Resource Use*. “Sostenible. Congrés Internacional Technologic, Desenvolupament Sostenible Desequilibris”. Barcelona, Icaria – Generalitat de Catalunya, 1997. 31-42.

© Copyright diciembre 2005 Cambio de Michoacán. Todos los derechos reservados.

http://www.michoacan.gob.mx/suma/

http://www.semarnat.gob.mx/legislación_ambiental/LGEEPA

http://europa.eu/scadplus/), mailbox@scadplus.cec.eu.int

http://habitat.aq.upm.es/aghab/adeclestambul.html

http://www.uimunicipalistas.org/cuernavaca.htm

Tesis de licenciatura en Ingeniería Química y Maestría en Administración derivadas de este proyecto de investigación:

Cornelia Rojas Bravo (12 abril 2005). “Recuperación de Níquel y Otros Materiales de desecho del proceso de Hidrogenación”. Tesis de licenciatura en Ingeniería Química.UMSNH.

Evodio Romero García y Laura Alejandra Calderón Rocha (10 Diciembre 2002). “Diseño de una planta para la elaboración de composta enriquecida a partir de desechos orgánicos de abastecimiento de alimentos y domésticos de zonas urbanas”.Tesis de licenciatura en Ingeniería Química.UMSNH.

Fernando Damián Barajas. (14 de julio de 2005). “Industrialización de desechos sólidos orgánicos urbanos” .Tesis de licenciatura en Ingeniería Química. UMSNH.

María Estela Corona Moreno y Alejandro Hurtado Yépez, (agosto 21 del 2008). “Instalación de una Planta Recicladora de Neumáticos de desecho”, en Morelia, Michoacán. Tesis de Maestría en Administración de la Universidad La Salle de Morelia.