



Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

Centro Interdisciplinario de Posgrados

Investigación y Consultoría

Departamento de Ingeniería

Doctorado en Planeación Estratégica y Dirección

de Tecnología

Diseño de un Modelo Global Estratégico para la Gestión Eficiente de Residuos
Sólidos Urbanos como Estrategía Competitiva

Tesis que para obtener el Grado de Doctor
en Planeación Estratégica y Dirección de Tecnología

Presenta

Miguel Ángel Rodríguez Lozada

Puebla, México

Junio de 2015



UPAEP – Secretaría General

Dirección General de Apoyos Académicos

Dirección del Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación.

Biblioteca Central - **Karol Wojtyła**

Tesis Digitales Restricciones de uso:

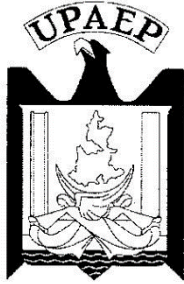
DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

El uso de textos, imágenes, gráficas, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente de donde la obtuvo mencionando el autor o autores involucrados en el documento.

Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla
Centro Interdisciplinario de Posgrados
Investigación y Consultoría
Departamento de Ingeniería
Doctorado en Planeación Estratégica
y Dirección de Tecnología

Se aprueba la Tesis:

Diseño de un Modelo Global Estratégico para la Gestión Eficiente de
Residuos Sólidos Urbanos como Estrategia Competitiva

Nombre del Alumno

Miguel Ángel Rodríguez Lozada

Comité Asesor

Dra. Beatriz Pico González
Directora de Tesis

Dr. Manuel González Pérez
Asesor

Dr. Tomás Morales Acoltzi
Asesor

Puebla, México.

20 de mayo de 2015

DEDICATORIA

Quiero dedicar con mucho amor, cariño, respeto y admiración, la presente tesis, a todos aquellos que influyeron en la realización de la misma:

A **Dios**: por darme la oportunidad de vivir, por permitirme llegar a este momento de mi vida, por haberme dado salud, paciencia y sabiduría para alcanzar el objetivo, por tu infinita bondad. Gracias por hacerme un hombre feliz.

A mis queridos y amados padres: **Bertita y Miguelón**. Por qué nunca existirán las palabras para agradecerles su arduo trabajo, su ejemplo y sus sabios consejos para enseñarme el camino correcto, la honestidad y la humildad para caminar por la vida, por apoyarme en todo momento, por su motivación constante, por su ejemplo de constancia y perseverancia, por enseñarme el camino que los buenos hombres siguen, pero más que nada...por su amor y cariño incondicional. Gracias por traerme a la vida.

A mis hermanos: **Ivonne, René y Shania**. Por estar siempre conmigo, por entenderme y comprenderme, porque toda la vida me han apoyado, porque son parte esencial de mi vida, por su amor y cariño, recuerden..."POR SIEMPRE JUNTOS"

A mi esposa **Verónica**: Por acompañarme en todo momento, por tu comprensión, amor y paciencia, porque siempre has creído en mí, por tu apoyo y aliento cuando parecía que iba a rendirme, por estar presente cuando más lo he necesitado. Te lo agradezco muchísimo amor.

A mis grandes amores...mis hijas: **More y Chiquis**: por seguir siendo ese motor que impulsa mi vida, porque representan mi mayor motivación, no me canso de agradecer a Dios por haberlas traído a mi vida, por ser el regalo más bonito que Dios me ha dado.

A todos mis **familiares y amigos**, por sus constantes palabras de aliento para continuar hasta el final, en mi corazón sólo puede haber agradecimiento por que son parte de mi gran familia.

Una vez más....lo hicimos...lo logramos... .."GRACIAS FAMILIA"

AGRADECIMIENTOS

La realización y culminación de la presente tesis, no podría haber sido posible sin el valioso apoyo de:

CONACYT: Gracias al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por su apoyo y patrocinio para la realización de este proyecto de tesis.

A la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (**UPAEP**), por haber confiado en mí y haberme permitido realizar mis estudios de Doctorado en esta gran institución.

A todos los **Profesores Investigadores** que me impartieron cátedra, gracias por compartirme sus valiosos conocimientos así como su experiencia. Mi más sincera admiración y reconocimiento.

A mi Directora de Tesis, **Doctora Beatriz Pico González** Directora del Programa Doctoral En Planeación Estratégica y Dirección de Tecnología, por haber creído en mí, por su tiempo y dedicación así como por su apoyo incondicional para la realización de mi tesis, por su valioso apoyo para la realización de la estancia de investigación en la ciudad de Barcelona, España, así como para asistir al evento de investigación en San José de Costa Rica. Infinitas Gracias.

A mis apreciados Asesores de Tesis, **Doctor Manuel González Pérez**, Profesor Investigador de la **UPAEP** y al **Doctor Tomás Morales Acoltzi**, Profesor Investigador del Centro de Ciencias de la Atmósfera de la **UNAM**, gracias por su tiempo y dedicación, por compartir sus experiencias profesionales y personales, gracias por su paciencia y sus sabios consejos para la realización de la presente Tesis, por su apoyo incondicional, sinceramente gracias.

INFINITAS GRACIAS

ÍNDICE GENERAL

Resumen

Abstract

Introducción.....i

CAPÍTULO 1. PROPÓSITO Y ORGANIZACIÓN

1.1 Antecedentes de la investigación.....	1
1.2 Planteamiento del problema.....	2
1.3 Preguntas de investigación.....	10
1.4 Objetivos de la Investigación.....	10
1.4.1 Objetivo General.....	10
1.4.2 Objetivos Específicos.....	11
1.5 Justificación de la investigación.....	11
1.6 Alcances y limitaciones.....	12

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

2.1 Generalidades.....	13
2.2 El problema social del consumismo.....	13
2.3 Residuos Sólidos Urbanos (RSU).....	14
2.3.1 Clasificación de los RSU.....	16
2.3.2 Gestión de los RSU.....	17
2.4 Contexto de los Residuos Sólidos Urbanos.....	19
2.4.1 Contribución de los RSU al cambio climático.....	19
2.4.2 Disposición Final de los RSU.....	21
2.4.2.1 Tiraderos a cielo abierto.....	21
2.4.2.2 Rellenos sanitarios.....	23
2.5 Plan Nacional y Estatal de Desarrollo.....	24
2.6 Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC).....	27
2.7 Programa Estatal Ante el Cambio Climático (PEACC).....	28

2.8 Enfoque de Logística Inversa (L.I).....	29
2.9 Planeación Estratégica.....	34
2.10 Modelos de Planeación Estratégica.....	35
2.10.1 Modelo de Planificación Estratégica de David Fred.....	35
2.10.2 Modelo de Kaplan y Norton (Cuadro de Mando Integral).....	36
2.10.3 Modelo de Planeación Estratégica Aplicada de Goodstein.....	37
2.11 Herramientas de Competitividad.....	38
2.11.1 Análisis FODA.....	39
2.11.2 Las 5 Fuerzas de Porter.....	40
2.11.3 El Diamante de Porter.....	44
2.12 Diagrama SIPOC.....	45

CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Diseño de la Investigación.....	47
3.2 Etapas de la Investigación.....	48
3.3 Metodología de la Investigación.....	49
3.4 Hipótesis.....	51
3.5 Definiciones Operacionales de las Variables.....	51
3.5.1 Variables Independientes.....	51
3.5.2 Variable Dependiente.....	53
3.6 Selección de la Población objeto de estudio.....	54
3.7 Diseño de la Muestra.....	55
3.8 Diseño del Modelo Global Estratégico para la Gestión Eficiente de RSU.....	59
3.9 Diseño del Instrumento de Medición.....	66
3.10 Aplicación de la Prueba Piloto.....	66
3.11 Análisis Preliminar y Validación del Instrumento.....	66
3.12 Aplicación del Instrumento y Procesamiento de los Datos.....	67
3.13 Codificación de la Información.....	72
3.14 Elaboración del Diagnóstico Actual.....	74
3.14.1 Análisis de Regresión Lineal.....	78

3.14.2 Análisis de Correlación.....	79
3.15 Diseño del diagrama SIPOC.....	81
3.16 Determinación de las Acciones del Enfoque de Logística Inversa (L.I).....	82
3.17 Desarrollo de las Herramientas de Competitividad.....	85
3.17.1 Diagrama FODA.....	85
3.17.2 Las 5 Fuerzas de Porter.....	88
3.17.3 Diamante de Porter.....	91
3.18 Establecimiento de las Estrategias de Gestión.....	92

CAPÍTULO 4. CONFIABILIDAD Y VALIDEZ DEL MODELO GLOBAL ESTRATÉGICO PARA LA GESTIÓN EFICIENTE DE R.S.U

4.1 Elementos de Soporte del Modelo.....	93
4.2 Resultados y Discusión.....	94
4.3 Confiabilidad y Validez del Modelo.....	102
4.4 Resultados Esperados.....	105

Conclusiones y recomendaciones

Investigaciones Futuras

Referencias

Anexos

Anexo 1. Resumen de la Meta 4 (PND 2013-2018)

Anexo 2. Resumen de la Estrategia: Desarrollo Bajo en Emisiones (ENCC 2013)

Anexo 3. Resumen del Apartado A: Estrategias Generales de Desarrollo (PED 2011-2016)

Anexo 4. Resumen del Plan Estatal de Acción Contra el Cambio Climático (PEACC 2013)

Anexo 5. Dependencias Gubernamentales (control ambiental)

Anexo 6. Cuestionario Inicial

Anexo 7. Cuestionario Final

Índice de Figuras

2.3.2.1 Gestión Eficiente de RSU.....	18
2.4.1.1 Contribución Porcentual de Metano (CH ₄).....	20
2.4.2.2.1 Funcionamiento de un Relleno Sanitario.....	24
2.5.1 Contexto del Plan Nacional de Desarrollo.....	25
2.6.1 Estructura de la Política Nacional de Cambio Climático.....	28
2.8.1 Esquema del Enfoque de Logística Inversa.....	30
2.8.2 Razones para la Recuperación de Productos Fuera de Uso.....	33
2.10.1.1 Modelo de Planeación Estratégica de David Fred.....	36
2.10.2.1 Estructura del Cuadro de Mando Integral.....	37
2.10.3.1 Modelo de Planeación de Goodstein.....	38
2.11.1.1 Matriz FODA.....	40
2.11.2.1 Las 5 Fuerzas de Porter.....	41
2.11.3.1 El Diamante de Porter.....	44
2.12.1 Diagrama SIPOC.....	45
3.1.1 Proceso Sistemático (Teoría Fundamentada).....	48
3.3.1 Esquema de la Metodología de la Investigación.....	50
3.7.1 Población Total en el Estado de Tlaxcala.....	58
3.7.2 Porcentaje de RSU generados por Municipio.....	59
3.8.1 Generación de la Ventaja Competitiva.....	61
3.8.2 Estrategia de Gestión y sus Elementos.....	62
3.8.3 Proceso de Gestión de RSU.....	63
3.8.4 Modelo Global Estratégico para la Gestión Eficiente de RSU.....	65
3.12.1 Gestión de RSU.....	67
3.12.2 Comparativo de Cantidad de RSU en TON/Día generados por Municipio.....	68
3.12.3 Capacidad y Tiempo de Vida de los Rellenos Sanitarios.....	69
3.13.1 Esquema de Codificación.....	73
3.14.1.1 Gráfico de Regresión.....	78
3.14.2.1 Gráfico de Correlación.....	80

3.15.1 Diagrama SIPOC para la Gestión Eficiente de RSU.....	81
3.16.1 Red de Recuperación de PFU bajo el Enfoque de L.I.....	83
3.16.2 Modelo de L.I para un Centro de Recuperación.....	84
3.17.1.1 Factores Internos.....	85
3.17.1.2 Factores Externos.....	86
3.17.2.1 Análisis de las 5 Fuerzas de Porter.....	88
3.17.3.1 Diamante de Porter.....	91
3.18.1 Líneas Estratégicas.....	92
3.18.2 Acciones para cada Línea Estratégica.....	93
4.1.1 Elementos en los que se Fundamenta el Modelo Global Estratégico.....	94
4.2.1 Objetivos de la Ventaja Competitiva.....	96
4.2.2 Creación de Valor.....	97
4.2.3 Ciclo de Mejora Continua.....	98
4.2.4 Modelo Global Estratégico para la Gestión Eficiente de Residuos Sólidos Urbanos.....	100
4.2.5 Codificación.....	101
4.3.1 Actividades para Medir la Confiabilidad del Modelo.....	102
4.3.2 Interpretación de la Confiabilidad del Modelo.....	103

Índice de Tablas

2.3.1.1 Clasificación de los RSU.....	16
2.3.1.2 Componentes de los Residuos Inorgánicos.....	17
2.5.1 Estructura del PED.....	26
2.6.1 Temas que Integran la ENCC.....	27
2.8.1 Aspectos Importantes de la L.I.....	31
2.10.1.1 Modelo de Planeación Estratégica de David Fred.....	35
3.1.1 Enfoque de la Investigación.....	47
3.2.1 Etapas de la Investigación.....	49
3.5.1.1 Operacionalización de la Variable Cantidad de RSU Generados.....	51
3.5.1.2 Operacionalización de la Variable Proceso de Reciclaje y Reutilización.....	52
3.5.1.3 Operacionalización de la Variable Estrategias de Gestión.....	53

3.5.1.4 Operacionalización de la Variable Herramientas de Competitividad.....	53
3.5.2.1 Operacionalización de la Variable Gestión Eficiente de RSU.....	54
3.6.1 Generación de RSU en México.....	55
3.7.1 Diseño de la Muestra.....	56
3.12.1 Organismos Encargados de la Recolección de RSU.....	67
3.12.2 Destino Final de los RSU.....	69
3.14.1 Diagnóstico.....	74
3.14.1.1 Análisis de Regresión.....	78
3.14.2.1 Análisis de Correlación.....	79

Resumen

Desde hace algunos años a la fecha, la alta generación de Residuos Sólidos Urbanos se ha convertido en un problema importante para los países a nivel mundial, la gran cantidad de dichos residuos ha sobrepasado la capacidad de auto degradación por los propios ecosistemas, obligando así, a depositarlos en lugares destinados a su confinamiento, donde cada vez más se dispone de espacios físicos para esa actividad, por lo tanto, es indispensable, la creación y establecimiento de estrategias que permitan gestionar de manera eficiente dichos residuos.

Considerando lo anterior, en la presente investigación, se diseñó un Modelo centrado en la generación de valor, a través del establecimiento de una estrategia de gestión que permita innovar el proceso de control, manejo y disposición final de los residuos sólidos urbanos generados, haciendo referencia al Estado de Tlaxcala, pero considerando la posibilidad de elaborar réplicas de dicho modelo, que pudieran implementarse en ciudades de Países con economías emergentes y así mismo, reducir el impacto ambiental que dichos residuos generan.

Abstract

For some years to date, high generation of Solid Waste has become a major problem for countries worldwide, the large amount of such waste has exceeded the capacity of self-degradation ecosystems themselves, forcing so, to deposit them in designated locations confinement, where more and more is physical space available for that activity, therefore, is indispensable, the creation and establishment of strategies to efficiently manage such waste.

Considering the above, in the present investigation, a model focused on generating value is designed, through the establishment of a management strategy that enables innovation process control, management and disposal of municipal solid waste generated reference the State, but considering the possibility of developing such a model replica, which could be implemented in cities in countries with emerging economies and also, reduce the environmental impact of such waste generated.

Introducción

La Gestión Eficiente de Residuos Sólidos Urbanos, es la forma en que los residuos son tratados desde su generación u origen hasta su disposición final, por lo que resulta imprescindible, identificar aquellas actividades que no agregan valor al proceso y por el contrario, establecer estrategias de gestión que permitan eficientizar el proceso y reducir la generación de dichos residuos, por lo que resulta necesario, evaluar la importancia que tiene, desde los puntos de vista ambiental y económico, la gestión responsable y adecuada.

Ante esto, el objetivo de la presente investigación, fue diseñar un Modelo que permita dar soporte al proceso de manejo, control y disposición final de los residuos sólidos urbanos (**RSU**), mediante estrategias de gestión basadas en un enfoque de creación de valor, que contemple el diseño de procesos de reciclaje y reutilización, a través de un Enfoque de Logística Inversa, así como la implementación de programas de sensibilización e inducción de una cultura de clasificación y separación de residuos desde su origen, con la finalidad de crear una ventaja competitiva alcanzable, y así, poder transitar a esquemas de ciudades sustentables en las que la generación de **RSU** sea responsabilidad de quién los genera. Lo anterior, con miras a gestionar de manera eficiente los residuos generados en las distintas ciudades de los países con economías emergentes, así como el caso específico del Estado de Tlaxcala, en México, que los diferencie de los demás al gestionar sus propios residuos generados.

Posteriormente, se realiza un diagnóstico actual, en el que se identifican áreas de oportunidad en el proceso de gestión de los residuos con la finalidad de establecer las estrategias propias de mejora y de gestión del proceso, el diagnóstico también contempla un análisis de regresión lineal para hacer un pronóstico a corto plazo y proyectar la cantidad de residuos que se generarán en el año 2020, mediante este análisis, se estableció que para ese año, la cantidad de residuos sólidos se incrementará en un 33%, así mismo, se realiza un estudio de correlación para determinar la independencia de las variables evaluadas.

Una vez desarrollado el diagnóstico, se diseña un diagrama **SIPOC** para establecer y mejorar las etapas del proceso, se determinan las actividades de reciclaje y reutilización a desarrollar mediante un enfoque de Logística Inversa, de la misma manera, se diseñan herramientas de

competitividad como el análisis **FODA**, el Diamante y las 5 Fuerzas de Porter, para establecer y determinar la ventaja competitiva y el diseño de las estrategias para el logro de los objetivos.

Del mismo modo, se establecen los ejes de acción que darán forma a la estrategia central de gestión de los residuos para que, finalmente, el Modelo, que estará conformado por una estructura innovadora, para encaminar las mejores prácticas en cuestión de la reducción en la generación de los residuos, mediante las etapas del proceso de selección y clasificación de los residuos, recogida selectiva, tratamiento, procesamiento y disposición final sea validado y puesto en marcha por los usuarios potenciales.

CAPÍTULO 1. PROPÓSITO Y ORGANIZACIÓN

1.1 Antecedentes de la Investigación.

Desde hace ya algunas décadas, se tenía la idea de que la contaminación ambiental era solo una molestia a tolerar, una inevitable consecuencia de la vida urbana ligada al desarrollo y a la prosperidad; pero se ha demostrado que los efectos de la contaminación van más allá de esas simples molestias, representa un impacto considerable en la salud humana y en el funcionamiento de la naturaleza, no se puede sobrepasar la capacidad de autodegradación que tienen los ecosistemas, ya que esto produce modificaciones irreversibles en el ambiente que modifican la calidad de vida de los individuos en el planeta.

La Gestión de los residuos sólidos urbanos (**RSU**) es un problema global demasiado complejo en el cual es necesario integrar conceptos ambientales, económicos, sociales e institucionales (Rollandi, 2012).

Contexto Internacional

Sin duda alguna, el problema de gestión de los **RSU** representa un gran reto, en el que los países con economías emergentes resultan ser los más afectados debido a la falta de capital, infraestructura, y programas para gestionar de manera eficiente sus propios **RSU** generados.

En el caso de **Colombia**, el aprovechamiento de los residuos sólidos municipales y la reincorporación de materiales al ciclo productivo se realiza en unidades productivas denominadas Plantas de Manejo de Residuos Sólidos (**PMRS**), para su sostenibilidad es fundamental identificar qué elementos condicionan la materia prima, sus procesos y sus productos, por consiguiente, se estableció mediante un análisis estructural, los elementos externos a las **PMRS** (generación de residuos sólidos municipales y prácticas de manejo, como separación, almacenamiento y presentación de los residuos) que condicionan la calidad y la cantidad de las materias primas, asimismo, la intervención en estos elementos mejoraría el diseño de las plantas, optimizaría la operación de sus procesos, incrementaría la calidad de los

productos y disminuiría los rechazos. Ello incluye la formulación y adaptación de metodologías para caracterizar los residuos y el estímulo a los usuarios para su separación en la fuente, la adaptación de las tecnologías al contexto local y la capacitación a operarios y el entrenamiento a profesionales que participan en la selección, diseño, operación y monitoreo de las tecnologías

Las **PMRS**¹ incluyen dos líneas de producción: el aprovechamiento de biorresiduos y el de materiales reciclables, además de un área para disposición final de los materiales no aprovechables, a pesar de las limitaciones de las **PMRS**, factores como la reducción de costos de transporte y disposición en rellenos regionales, la disminución de los requerimientos de espacio para la disposición final y de sus impactos ambientales, la generación de oportunidades laborales y la existencia de mercados potenciales para los productos justifican el impulso de acciones para fortalecer su sostenibilidad; es importante mencionar que en la ciudad de Medellín, se planteó un estudio para determinar la zona más propicia para establecer un Parque de Tratamiento y Disposición Final de Residuos Sólidos de tipo Regional (Oviedo-Ocaña, 2011).

Por su parte, en la Estrategia Ambiental Nacional, desarrollado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (**CITMA**), se identifican los principales problemas que afectan el ambiente cubano, entre los que resalta la gestión ineficiente de los **RSU**, siendo éste una de las problemáticas que aparecen en la Estrategia Ambiental de la Ciudad de **La Habana**.

La inexistencia de soluciones adecuadas y eficientes para el tratamiento y la disposición final, así como el manejo inadecuado de dichos residuos, potencian el incremento de los riesgos y la posible contaminación relacionada con los mismos. La presión demográfica, los cambios en los hábitos de consumo de la población y el incremento de las actividades turísticas y de servicios implican mayor generación de Residuos Sólidos Urbanos (1 500 ton/d) en relación con otras ciudades cubanas, y, por lo tanto, mayor necesidad de áreas para su disposición final y posibilidades de contaminación del suelo y las aguas subterráneas, por lo tanto se desarrolló un Plan Maestro sobre Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos en la Ciudad de La

¹ Las PMRS son unidades productivas cuyas materias primas son los Residuos Sólidos Municipales (RSM) que se procesan a fin de obtener productos con estándares de calidad que permitan reincorporarlos en otros procesos productivos.

Habana, que proporciona la gestión integral de los **RSU** en Cuba, para de esta forma agrupar, con un enfoque sistémico, acciones que ya se vienen realizando e insertar otras, que son de extraordinaria importancia para el funcionamiento de una gestión ambientalmente segura. Sin embargo, la principal dificultad está en el desconocimiento real de la composición química de los residuos que se generan en el país y, en especial, en La Ciudad de La Habana, base fundamental para cualquier toma de decisión (Espinoza, López & Pellón, 2006).

Del mismo modo, la recolección, tratamiento y disposición final de los Residuos Sólidos Urbanos (**RSU**) todavía es un problema en la mayoría de las ciudades de **Brasil**. Los problemas de higiene, contaminación de las aguas subterráneas por las basuras, que implican residuos biológicos, es una preocupación constante cuando la disposición final del **RSU** es realizada en vertederos no controlados. La quema controlada de los **RSU** cuando se realiza en instalaciones con dispositivos adecuados de control de la contaminación del aire, permite una solución definitiva al problema, con bajo impacto ambiental, utilizando criterios técnicos adecuados.

Brasil tiene un gran potencial para generar energía a partir de los residuos sólidos y esta alternativa podría aumentar el suministro de energía en el país a 50 millones de megavatios-hora por año, lo que representa más del 15% de la totalidad disponibles en la actualidad o alrededor de una cuarta parte de lo que genera la central hidroeléctrica de Itaipú, la reutilización de la energía contribuirá a la solución de los problemas de gestión de los residuos sólidos en Brasil y en la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero para la protección del clima, además, el reciclaje energético tiene estrecha relación con la incineración de **RSU**, ya que la realizada en una instalación de combustión de **RSU**, difiere de la fábrica de incineración porque genera un producto, la energía (electricidad), que puede ser vendida, resultando en ahorro para el municipio y/o reactivando la economía. Según datos de la Agencia de Protección Ambiental de EUA, cuando la incineración de los **RSU** tiene como objetivo la recuperación de energía, se debe conocer la composición de los mismos, que están directamente relacionados a la cantidad de energía a ser recuperada (Polleto & Dasiva, 2009).

Análogamente, el país de **Argentina**, en general, y la provincia de Buenos Aires, en particular, enfrentan serias dificultades en materia de residuos sólidos urbanos (**RSU**), situación que se agrava, día a día, con el incremento de los residuos que se generan, estas dificultades se presentan como dos realidades diferentes: la del Área Metropolitana de Buenos Aires (**AMBA**), por un lado, y la del interior de la Provincia, por otro. Específicamente, en el caso del **AMBA** se hace necesario asegurar una adecuada Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (**GIRSU**) para las 15.000 toneladas diarias de residuos que son generados por 14 millones de personas; ante esta circunstancia, desde el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (**OPDS**) están convencidos de la necesidad de implementar sistemas de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos con una visión de largo plazo, de ahí que el Programa de Generación 3R, que lleva adelante la provincia de Buenos Aires, aborda los aspectos más importantes para el logro del cambio cultural, que va desde la minimización de residuos en origen hasta la maximización de su valorización. El Programa de Generación **3R** (Reducimos - Reutilizamos – Reciclamos) comprende una serie de acciones que la provincia de Buenos Aires ha emprendido en materia de residuos sólidos urbanos, orientadas por el concepto de prevención que se constituye en el eje en que convergen las distintas medidas que hacen posible reducir la cantidad de residuos desde su origen, en consecuencia, este programa propone la recuperación de materiales o productos usados, contribuyendo a reducir la cantidad de residuos que se generan, promoviendo un adecuado tratamiento final y contribuyendo a la preservación de los recursos naturales, por lo tanto, para que este objetivo se concretara fue preciso articular acciones educativas, de sensibilización comunitaria y de unión y acuerdo de todos los actores sociales (Gaggero y Ordoñez, 2005).

De modo similar, en el área de La Plata, existe la recolección diferenciada de residuos domiciliarios o residuos sólidos urbanos, lo cual permite recuperar gran parte de los materiales que comúnmente van al cesto de basura. A partir del sistema de “**bolsas verdes**”, hoy los vecinos tienen la posibilidad de contribuir de modo sustantivo con la calidad ambiental, ya que todos los materiales que se separan, pueden revalorizarse en lugar de ser enterrados en el relleno sanitario, además, separando los residuos que tienen valor económico, contribuyendo con decenas de familias platenses que, a través de las cooperativas de recuperadores, encuentran la posibilidad de un trabajo digno, por tanto, se implementa un programa de *Qué*

hacer con los Residuos Orgánicos que no es otra cosa que un simple procedimiento para hacer las famosas compostas domésticas (abono natural) y *Las 4 Reglas del Ciudadano Responsable* que determina la forma de actuar ante el problema de los **RSU** (Quispe, 2010).

Un caso de estudio en Uruguay.- El objetivo principal del proyecto realizado fue determinar la viabilidad técnica y financiera de un emprendimiento de generación de energía a partir de residuos, se comenzó considerando los residuos municipales ubicados en el vertedero municipal de Casa Blanca, Paysandú y a partir de sus propiedades físico-químicas se seleccionó la tecnología a utilizar y los insumos y equipos necesarios para el funcionamiento. Además se analizaron y dimensionaron los sistemas de la planta, como son los hidráulicos, neumáticos y eléctricos. Por otro lado, se proyectó una disposición tipo de la planta, teniendo en cuenta los equipos necesarios, sus dimensiones y la operación de la planta y, finalmente, se realizó un análisis financiero, para evaluar económicamente la viabilidad del proyecto, de manera que se utilicen los residuos municipales de la ciudad de Paysandú que actualmente se disponen en un vertedero de cielo abierto en la localidad de Casa Blanca. Para el caso de estudio se dispone de 60 ton/día al día, asimismo, se analizaron las ventajas y desventajas de alternativas para la conversión de residuos en energía. En este caso no se tuvo ningún tipo de clasificación o reciclado previo de los residuos; en una primera instancia los residuos (**MSW**) ingresan al sistema de combustión donde se generan gases calientes; éstos son enviados a una caldera de recuperación, donde ceden su energía a un aceite térmico, dicho aceite, es enviado a un ciclo orgánico, el cual calienta un fluido orgánico que luego se expande en una turbina conectada a un generador, obteniéndose así la energía eléctrica (Moratorio, Rocco & Castelli, 2012).

Igualmente, **Tailandia** exhibe una tendencia creciente de generación de **RSU** con el tiempo. Sin embargo, en particular, Bangkok, muestra una tendencia en la disminución de sus residuos desde 2002, aunque la población está aumentando.

Una de las razones posibles que se puede asociar con este escenario es el incremento en las actividades de reutilización y el reciclaje, esta práctica debe ser promovida también en otros municipios. Además, actualmente se elaboró una política para promover el concepto de las **3R**

(reducir, reutilizar y reciclar); por otra parte, la importancia de la implementación de Producción más Limpia en la gestión de residuos, sería una oportunidad para la reducción efectiva de la generación de residuos y su disposición. Si estas estrategias se llevarán a cabo, la carga de la eliminación de residuos se puede reducir.

La práctica dominante en la mayoría de las zonas de Tailandia para la eliminación de **RSU** es la utilización de tiraderos a cielo abierto, sin embargo, se está promoviendo la actualización de los mismos en rellenos sanitarios para poder explotarlos, dichos rellenos deben dar cabida a los residuos de los vertederos restantes, por consiguiente, esta estrategia prevé la generación de gas metano, esto proporcionaría una oportunidad para desarrollar mecanismos de desarrollo que podría tratar el gas metano como recurso mediante la captura y conversión de energía (Chiemchaisri, Juanga, & Visvanathan, 2007).

De tal forma que, en los países considerados como economías emergentes, los actores de la recolección informal, son los que garantizan, de forma predominante o exclusiva, la recuperación de los materiales reciclables, llegando a menudo a separar y vender entre el 10 y el 15 % del total de los residuos urbanos producidos, en donde la mayor proporción, el trabajo normalmente no es pagado por ninguna institución pública, vive solo de las ventas a intermediarios privados, y hasta en algunos casos, son objeto de represión (Pietro, 2011).

Por otro lado, en **Europa**, las políticas establecen las siguientes prioridades para la prevención y tratamiento de residuos: la Comisión Europea para el Medio Ambiente plantea una jerarquía en cuanto a la gestión de residuos. En primera instancia busca reducir la generación de éstos en la fuente, una vez generados los residuos, las comunidades deben tratar de reciclar la mayor cantidad de materiales posibles, sólo cuando los materiales no puedan ser reciclados, ya sea porque la población no los clasifica en su hogar (clasificación en la fuente) o porque no existe un uso secundario para estos materiales, se considera como mejor opción alguna estrategia de recuperación de los residuos y, como opción menos deseada, la disposición final en vertederos.

Profundizando en los métodos de gestión de residuos se plantean, las diferentes alternativas para la recuperación de los residuos, dentro de lo que es “recuperación”, las soluciones más deseables son: la digestión anaerobia y el compostaje aerobio, aunque esto sólo es posible si los residuos orgánicos han sido separados en la fuente, luego se encuentran las tecnologías para conversión de residuos en energía; éstas pueden darse de diferentes formas: la incineración directa, la gasificación y combustión, asimismo, dentro de los métodos de disposición final en vertederos, se encuentran los rellenos sanitarios que capturan el metano, y lo utilizan para generar energía eléctrica; luego aquellos rellenos que capturan metano pero no generan energía a partir de él, sino que simplemente lo queman en una antorcha; y finalmente, como opción menos deseada, los vertederos a cielo abierto (OECD, 2009).

Contexto Nacional

En México, el creciente volumen de residuos sólidos generados, la dificultad para su recolección, el agotamiento rápido de la vida de los rellenos sanitarios y el desperdicio de materiales dotados de valor, han hecho necesario el establecimiento de mecanismos para fomentar el reciclaje y compartir la responsabilidad del manejo de los residuos entre los sectores involucrados directa o indirectamente en su generación. Muestra de ello es la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, que trata aspectos de la prevención de la generación y la valoración de los materiales contenidos en los residuos (Cortinas, 2004). La Cruzada por un México Limpio es también un buen ejemplo del interés que tiene este tema en el sector ambiental del país (SEMARNAT, 2004).

Los esfuerzos serios y metódicos con la utilización de herramientas profesionales para atacar el problema de los **RSU** en México, iniciaron a finales de los sesentas y principios de los setentas, alcanzando niveles de cobertura del servicio de recolección formal en un 80% y del 50% en una disposición en rellenos sanitarios o sitios controlados, sin embargo, si se considera que existen 2,445 municipios en el país, más de 200,000 localidades y que en las áreas metropolitanas se asienta casi el 50% de la población, menos del 5% de los municipios han resuelto el problema (Instituto Nacional de Estadística INE 2007).

Dicha problemática es de gran impacto social, económico y de salud, ya que incluye la insuficiencia de recursos económicos y humanos así como el déficit en estructuras funcionales de operación, falta de comprensión de la problemática con un enfoque integral; ausencia de programas de educación y capacitación ambiental, amén de la escasez en infraestructura y tecnología adecuada, entre otros factores.

Las primeras cifras confiables en materia de **RSU** fueron generadas en la década de los ochentas por entidades como la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente de la entonces Secretaría de Salubridad y Asistencia, la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, y el Departamento del Distrito Federal, entre otras. Desde el principio de la década de los noventa, las cifras generadas por la **SEDESOL** y el Gobierno del Distrito Federal han sido referencia obligada en la bibliografía que se ha desarrollado en el tema (**INE** 2007), además, para la década de los noventas, la agenda de investigación en torno al manejo de los **RSU** no sólo aumentó sino que vino a consolidar nuevas líneas de estudio en otras ciudades del país.

En el caso del estado de Tlaxcala, la problemática es que con 1 millón 169 mil 936 habitantes (**INEGI** 2010) se generan alrededor de 1 200 toneladas diarias de residuos, de los cuales aproximadamente el 30% de esta cantidad no llega a los 4 rellenos sanitarios que operan en el estado, sino que queda en caminos, barrancas y calles ensuciando el paisaje e incrementando los riesgos a la salud y al ambiente (**SEMARNAT** 2012, Tlaxcala).

En el caso particular de la localidad de Apizaco, cuenta con una población de 76 492 habitantes según datos del **INEGI** (Instituto Nacional de Estadística y Geografía 2010), la cual, genera diariamente 71.95 ton/día de **RSU**(empresa encargada de la recolección de basura) los cuales son depositados en el relleno sanitario del municipio de Tetla, Tlaxcala.

1.2 Planteamiento del Problema

La sobrepoblación humana, el crecimiento urbano y el desarrollo industrial así como el consumo irracional de los productos puestos en el mercado a total disposición de los consumidores, provoca la alta generación de Residuos Sólidos Urbanos (**RSU**), influyendo directamente en la salud humana y en los cambios funcionales de la naturaleza. El aumento de la cantidad de dichos residuos está produciendo un fuerte impacto ambiental, que bien podría reducirse mediante una gestión más adecuada.

Debido a tal problema, las autoridades desarrollan acciones tendientes a controlar los residuos, pero en muchos casos no han sido las más adecuadas y el problema ambiental y posiblemente de salud persiste en varios lugares con una tendencia a su agravamiento, en consecuencia, el mal manejo de los residuos sólidos urbanos (**RSU**) constituye en la actualidad uno de los problemas ambientales que afectan a la gran mayoría de los países del mundo, por la cantidad de recursos económicos y tecnológicos que son necesario invertir para evacuarlos hacia lugares adecuados, así como por las grandes extensiones de terreno que se necesitan para estos fines.

Algunos países han encontrado estrategias de control y manejo de los residuos generados, pero una gestión eficiente engloba la eliminación de los mismos, actividad que aún no se concreta en su totalidad, por lo tanto, es necesario buscar estrategias para reducir la cantidad de residuos sólidos generados, plantear una gestión eficiente en la que se contemple la eliminación de los mismos y contribuir al cuidado del medio ambiente, reduciendo el impacto ambiental que dichos residuos generan.

Sustentado en lo anterior, el cuestionamiento formal sería: ¿a través de qué estrategias se podrá dar solución a la mala gestión de los residuos sólidos urbanos que se generan por el consumo incontrolable en la actividad doméstica y comercial de las diferentes ciudades de países con economías emergentes?

México no queda exento de dicha problemática, por lo que para efectos del presente trabajo, la investigación se plantea como un Estudio empírico, con la finalidad de diseñar e implementar

un Modelo para la Gestión Eficiente de los Residuos Sólidos Urbanos generados, mediante el establecimiento de un procedimiento sistemático que permita aportar nuevas estrategias en el control, manejo y disposición de dichos residuos en el Estado de Tlaxcala.

1.3 Preguntas de Investigación

- ¿Cómo se percibe la conceptualización de Residuos Sólidos Urbanos en la localidad?
- ¿Qué estrategias se utilizan actualmente en el control y manejo de **RSU**?
- ¿Existen lugares específicos para la disposición final de los **RSU**?
- ¿Cómo puede ayudar el enfoque de Logística Inversa en la gestión de **RSU**?
- ¿Se conoce formalmente el proceso de reciclaje y reutilización por parte de los habitantes?
- ¿Un plan estratégico permitirá evaluar eficientemente los **RSU**?
- ¿La creación de un Modelo de Gestión de **RSU** impactará de gran forma los tres ejes estratégicos de la localidad (económico, político y ambiental)?
- ¿Se conocen los beneficios que otorga el hecho de gestionar los propios **RSU** generados en la localidad?

1.4 Objetivos de la Investigación

1.4.1 Objetivo General

Diseñar un Modelo Global Estratégico sustentado en las herramientas de competitividad que permita gestionar de manera eficiente los residuos sólidos urbanos (**RSU**) generados por un consumo incontrolable en la actividad doméstica y comercial de las ciudades en países con economías emergentes.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico de la forma en que se manejan actualmente los **RSU** en la localidad.
- Identificar las características de la Planeación Estratégica para determinar de manera eficiente los cursos de acción a tomar.
- Detectar áreas de oportunidad para la gestión eficiente de los residuos sólidos urbanos (**RSU**).para su mejora.
- Identificar e implementar herramientas de Competitividad que permitan diseñar un modelo de gestión eficiente de **RSU**.
- Implementar nuevas estrategias de gestión de **RSU**.
- Reducir el impacto ambiental, al reintegrar los residuos generados al proceso productivo correspondiente, bajo el enfoque de Logística Inversa.

1.5 Justificación de la Investigación

El estado de Tlaxcala es una de las 32 entidades federativas del país, está conformado por 60 municipios y cuenta con 1 169 936 habitantes, según datos del Censo de Población y Vivienda hecho por **INEGI** 2010. En la entidad se recolectan en promedio 743 toneladas diarias de residuos sólidos urbanos y su disposición final se distribuye en 4 rellenos sanitarios que dan servicio a todos los municipios, a dos de ellos solo les quedan 2 años de vida útil.

La alta generación de **RSU** está rebasando la capacidad de poderlos reciclar y reutilizar, esto se está convirtiendo en un problema de gran magnitud, debido a que cada vez se contamina más el medio ambiente y los tiraderos a cielo abierto cada vez son más grandes y requieren de mayor espacio, esto debido a que el Estado cuenta con una gran cantidad de negocios formales e informales que ofrecen por ende una gran cantidad de productos, lo que convierte a la entidad en un importante centro de comercio. Por lo anterior, es de entender que también se genera una gran cantidad de basura y productos sólidos urbanos conocidos también como productos fuera de uso (PFU) por el gran consumo de los productos ofertados en la misma.

Por lo tanto, es necesario desarrollar un Modelo Global de Planeación Estratégica, que permita gestionar de manera eficiente los residuos generados en el Estado, beneficiando a todos los sectores (económico, político, social y ambiental) al reducir la cantidad y por ende la contaminación que generan dichos residuos, además de crear una cultura de reciclaje y reutilización entre los habitantes que le brinde una ventaja competitiva a la localidad y una buena imagen que pudiera atraer al turismo nacional.

1.6 Alcances y Limitaciones

El presente proyecto pretende contribuir de gran forma, en la reducción de los **RSU** generados en la actividad diaria en la que estamos inmersos, ya que cada vez se generan más y más residuos por el proceso social llamado consumismo, que a su vez, se ha vuelto una gran adicción, cabe mencionar que una de las propuestas de este proyecto es implementar y hacer funcionar de manera eficiente un Modelo Global Estratégico en el Estado de Tlaxcala, una vez puesto en marcha, y en función a los resultados, se considera la posibilidad de continuar la implementación de dicho Modelo en distintas localidades del Estado, del País y asimismo, poder exportarlo a países con economías emergentes.

Por otro lado, lo que pudiera limitar el proyecto, es la disponibilidad y el cambio de los actores políticos de las localidades, ya que se pretende que los propios municipio financien la creación de un Centro Integral de Recuperación, pero cada cambio genera nuevas perspectivas, nuevos proyectos y nuevos compromisos, así como también la cultura que impera actualmente entre los habitantes de las distintas ciudades con respecto al control y selección de los residuos, ya sea por desconocimiento o por falta de interés.

Otra limitante sería el tiempo disponible para el desarrollo de la investigación y los tiempos de respuesta para la implementación.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

En este capítulo, se abordarán aquellos conceptos que soportan y guían a la presente investigación en función a los antecedentes y perspectivas teóricas de la misma.

2.1 Generalidades

En la actualidad, es importante observar el valor que tiene desde el punto de vista ambiental y económico, la gestión responsable y adecuada de los Residuos Sólidos Urbanos (**RSU**) generados por un consumo incontrolable del hombre; uno de los actores principales en la generación de los residuos, son las industrias, que con el afán de cubrir ciertas necesidades, procesan y elaboran una gran variedad y cantidad de productos que son puestos a disposición de los consumidores, no menos importantes, se consideran también, los generados en la actividad doméstica y comercial de las ciudades. En los países desarrollados, en los que cada vez se usan más envases y papel y, en los que la cultura de “usar y tirar” se ha extendido a todo tipo de bienes de consumo, las cantidades de basura generadas se han ido incrementando hasta llegar a cifras muy altas (Pineda, 2006).

El mal manejo de los residuos sólidos urbanos (**RSU**) constituye en la actualidad uno de los problemas ambientales que afectan a la gran mayoría de los países del mundo, por la cantidad de recursos económicos y tecnológicos que son necesario invertir para evacuarlos hacia lugares adecuados, así como por las grandes extensiones de terreno que se necesitan para estos fines (Bauman, 2007).

Hablar de la mejor manera de gestionar los **RSU**, es asociar el control en aspectos de generación, almacenamiento, recolección, transferencia y transporte, tratamiento y disposición final.

2.2 El problema Social del Consumismo

En el presente, las personas como consumidores, se encuentran sumergidos en un problema social en el cuál se adquieren productos que no son necesarios, es un problema que se adopta sin que las mismas se den cuenta, y que comúnmente se conoce “comprar por comprar”, dicho problema social se define como el **Consumismo**.

Los cambios sociales siempre han influido extraordinariamente sobre el medio ambiente, pero ninguno tanto como el aumento de la población. Si a esto le aumentamos un frenesí desmedido por parte de los habitantes de los países ricos hacía los hábitos consumistas innecesarios, y el deseo de las naciones con economías emergentes por alcanzar estos mismos niveles de vida, nos encontramos irremediablemente con un aumento exponencial de los residuos generados (Costeau, 2000).

El precio, no puede ser lo único que se valore a la hora de elegir productos y servicios: es una responsabilidad individual y colectiva, demandar el respeto a los derechos humanos y a la sostenibilidad en todo el proceso de la cadena productiva y de comercialización hasta que un producto llegue hasta nuestras manos. La sostenibilidad implica que la calidad ambiental, la cohesión social y el progreso económico avancen en paralelo (Barbero, 2008).

Por lo tanto, el consumismo por definición es la introducción al consumo no necesario a través de una larga publicidad que lleva a la compra de productos no necesarios y rápidamente sustituibles por otros, igualmente innecesarios y poco perdurables, con el fin de mantener la producción (Moyano, 2000).

2.3 Residuos Sólidos Urbanos (RSU)

El problema del manejo, control y disposición final de los Residuos Sólidos Urbanos (**RSU**) se hace más grande a medida que las ciudades crecen y que la economía se industrializa. De 1950 al 2000, la población del mundo se duplicó, el consumo de energía y la producción se cuadruplicaron, pero la generación de basura se quintuplicó, de modo que lo que antes se resolvía de manera domiciliaria y en pequeña escala, al crecer las ciudades se tiene que hacer para grandes volúmenes de un número cada vez más grandes de hogares que desechan más basura. Además, el mayor nivel de vida (la sociedad de consumo) y la industrialización, por su parte, han modificado la composición de la basura, provocando que lo que antes era meramente desechos orgánicos fácilmente biodegradables, ahora se compone en mayor proporción de envolturas y derivados industriales como plásticos, pinturas, envases y otros

artículos de difícil degradación. Así mismo, la acumulación de la basura produce líquidos lixiviados² y gases que, si no se tratan adecuadamente, son potencialmente dañinos y contaminantes (Harris, 2006).

La nueva Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, publicada en octubre del año 2003 (DOF, 2003), actualiza la definición de los Residuos Sólidos Municipales (RSM) bajo el nuevo nombre de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), que ahora están definidos como “los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por la Ley como residuos de otra índole”. Esta adecuación seguramente obligará a la revisión futura de las estadísticas que ahora se tiene y que se presentan en algunos indicadores.

Los residuos sólidos urbanos (RSU), en tanto, pueden definirse como los desechos generados en la comunidad urbana, provenientes de los procesos de consumo y desarrollo de las actividades humanas, además de los producidos por los usos residenciales, comerciales e institucionales, y por el aseo del espacio público, los **RSU** incluyen los residuos originados en las industrias y establecimientos de salud, siempre que no tengan características tóxicas ni peligrosas, en cuyo caso constituyen corrientes de residuos de otro tipo que deben ser manejadas según lo establecen las normativas específicas (Gaggero, 2002).

Por otro lado, los residuos o desechos son aquellas sustancias u objetos abandonados o descartados en forma permanente por quien los produce, por considerarlos ya sin utilidad en su provecho. Por supuesto, y conforme se tratará más adelante, esto no significa que los residuos descartados, o al menos algunos de los materiales que contienen, no puedan

² **Lixiviado:** líquido que se forma por el arrastre o filtrado de los materiales que constituyen los residuos y que contienen sustancias que pueden dar lugar a la contaminación del suelo y de cuerpos de agua y representan un riesgo para la salud humana (NOM- 083 – SEMARNAT- 2003)

configurar un recurso en otro marco, o ser útiles para otro actor distinto del generador (Ordoñez, 2002).

2.3.1 Clasificación de los RSU

Los **RSU** están constituidos por un conjunto heterogéneo de materiales, dividen su composición en dos categorías según el Organismo Provincial para el Desarrollo sostenible (OPDS 2013) como se muestra en la tabla 2.3.1.1 y 2.3.1.2

Tabla 2.3.1.1 Clasificación de los RSU

Residuos Sólidos Urbanos		
Clasificación	Descripción	Categoría
Orgánicos	Restos de materiales resultantes de la elaboración de comidas, jardinería, etc. Así como sus restos vegetales y animales, en peso son la fracción mayoritaria en el conjunto de los residuos urbanos.	<ul style="list-style-type: none"> • Huesos • Verduras • Frutas • Cáscaras
Inorgánicos	Restos de elementos que no son fruto directo de la naturaleza sino de la industrialización de recursos naturales. Proviene mayormente del desperdicio de envases y embalajes característicos de la presentación de productos comerciales.	<ul style="list-style-type: none"> • Vidrio • Papel y Cartón • Plásticos • Textiles • Metales • Madera • Escombros

Fuente: Elaboración Propia. Información tomada de OPDS 2013.

A su vez, los residuos inorgánicos se clasifican en la siguiente tabla:

Tabla 2.3.1.2 Componentes de los Residuos Inorgánicos

Residuos Inorgánicos	
Categoría	Componentes
Vidrio	Son los envases de cristal, frascos, botellas, etc.
Papel y cartón	Periódicos, revistas, embalajes de cartón, envases de papel, cartón, etc.
Plásticos	En forma de envases y elementos de otra naturaleza
Textiles	Ropas, vestidos y elementos decorativos del hogar
Metales	Latas, restos de herramientas, utensilios de cocina, mobiliario etc
Madera	En forma de muebles mayoritariamente
Escombros	Procedentes de pequeñas obras o reparaciones domésticas

Fuente: Elaboración Propia. Información obtenida de OPDS, 2013.

2.3.2 Gestión de RSU

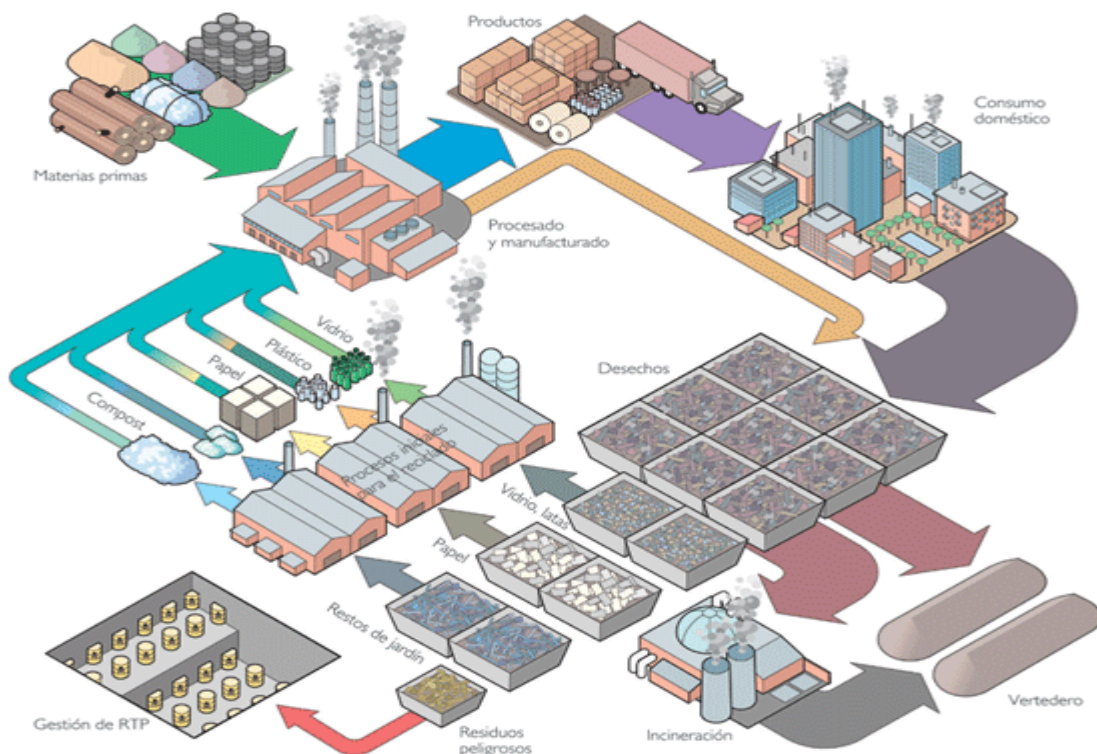
La gestión de dichos **RSU** resulta un problema complejo; el aumento de la cantidad de los mismos así como el incremento de su toxicidad está generando un fuerte impacto en el medio ambiente, el exceso de dichos residuos se ha convertido en uno de los grandes problemas en las sociedades desarrolladas, es por ello que las diferentes prácticas de la gestión de los residuos sólidos pueden provocar impactos ambientales tanto en la atmósfera, en la hidrósfera, en los suelos, en la biosfera y en las áreas urbanas, dicha Gestión de **RSU** se encuentra establecida como una estrategia de los pilares de la Política Nacional de Cambio Climático (ENCC, 2013)

Asimismo, la **Gestión de Residuos Sólidos Urbanos**, se puede definir como el conjunto de componentes y/o etapas desde la **generación** de los residuos en su origen, su **recolección** (por contenedores, puerta a puerta), su **transporte** (para aquellas ciudades donde existen plantas de transferencia), los diferentes **tratamientos** (ej: plantas de separación y acondicionamiento de reciclables) y la **disposición final**, afirmando que la dimensión de cada una de las etapas antes

señaladas, o sea, en la cantidad y calidad de los residuos que se generan diariamente intervienen fundamentalmente tres variables: la condición socioeconómica de la población, la cantidad de habitantes que conforman ese ejido urbano y los diferentes hábitos de consumo y los sistemas de producción (Rollandi, 2012).

A continuación se presenta en la figura 2.3.2.1 la manera en que estratégicamente se pueden Gestionar los **RSU** generados en una localidad, desde la generación de materia prima, pasando por el proceso productivo, poniendo a total disposición de los consumidores los productos elaborados, la generación de residuos, su clasificación así como los procesos de recolección y reciclaje.

Fig 2.3.2.1 Gestión Eficiente de RSU



Fuente: biosal.files.wordpress.com/2010

Es importante conocer y plantear el contexto en que se encuentran actualmente los residuos sólidos urbanos, por lo que a continuación se expone.

2.4 El contexto de los RSU

Hablar de Residuos Sólidos Urbanos (**RSU**), es hablar de la forma en que dichos residuos afectan directamente al medio ambiente, como se generan, como se tratan, que estrategias existen y cuáles se proponen para la gestión eficiente de los mismos. Dentro del contexto en el que se ven involucrados los **RSU**, y en función del efecto que causa al cambio climático, es necesario describir las técnicas así como los instrumentos actuales con los que se cuenta para el manejo y control de los mismos, que guían la forma de cómo manejar, controlar y disponer de los **RSU** generados que vienen enmarcados desde un ámbito Federal, Estatal y Municipal considerando la forma en que contribuyen al cambio climático, es por ello que a continuación se presentan algunos de esos instrumentos y las estrategias existentes, con el fin de ajustar las nuevas propuestas del presente proyecto para la Gestión Eficiente de los **RSU** generados en los municipios del Estado de Tlaxcala.

.2.4.1 Contribución de los RSU al Cambio Climático

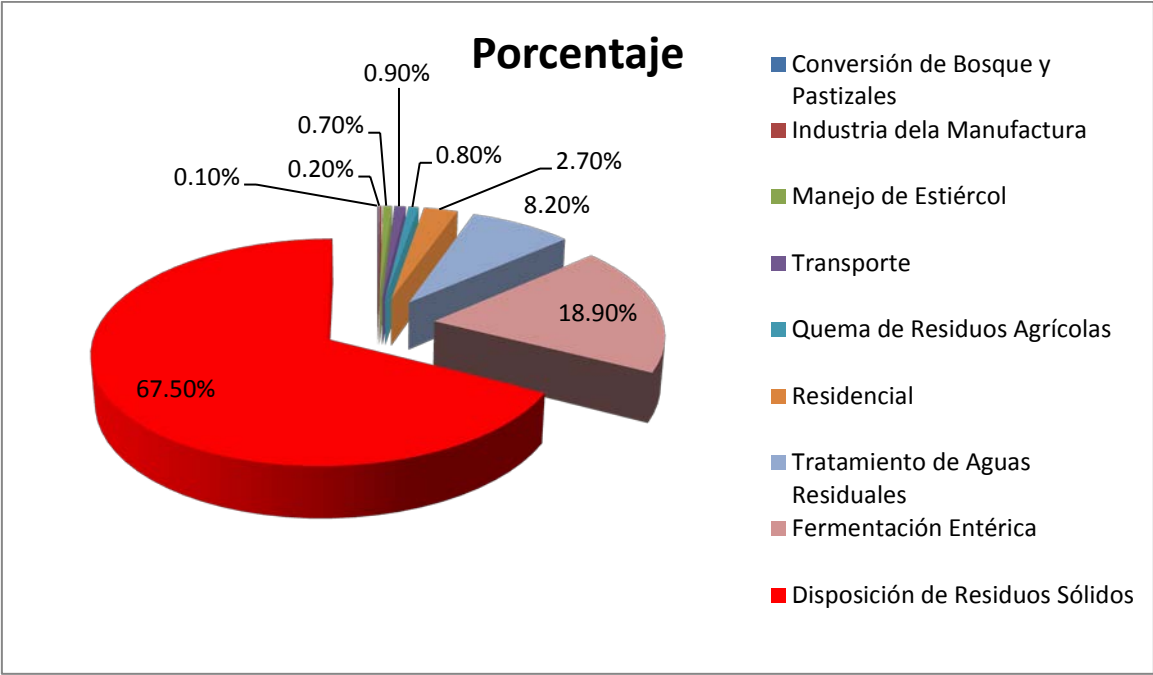
El cambio climático es uno de los principales problemas ambientales del siglo XXI, tal y como ha venido señalando las Naciones Unidas desde la reunión celebrada en Kioto en 1997. Según los informes del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (**IPCC**, por sus siglas en inglés) el clima de la Tierra ya ha sido alterado como resultado de la acumulación de gases de efecto invernadero (**GEI**) en la atmósfera. Como consecuencia de esto, la temperatura media del planeta se ha incrementado en 0.74°C en el último siglo y puede aumentar un rango entre 1.8°C y 6°C a finales del siglo XXI (IPCC, 2007)

Entendiendo por **Cambio Climático** a la variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos comparables, y por **GEI** aquellos componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropógenos, que absorben y emiten radiación infrarroja (**ENCC**, 2013)

Sustentado en lo anterior, la misma ENCC advierte que los residuos que contribuyen al cambio climático por su alta generación de gas metano (**CH₄**) y que al llegar a la atmosfera se convierten junto al bióxido de carbono (**CO₂**) en gases de efecto invernadero, son los **residuos sólidos urbanos (RSU)**, que se generan en gran cantidad y que en la mayoría de las veces no son tratados de manera eficiente.

Cabe mencionar, que en el último inventario de 2009 las emisiones solo de **CH₄** se incrementaron en un 8.6% con respecto al 2005, una de las principales fuentes de emisión, corresponden a la categoría de Residuos como se muestra en la figura 2.4.1.1

Fig. 2.4.1.1 Contribución Porcentual de Metano (CH₄) por Subcategoría 2009



Fuente: Elaboración Propia. Información del PEACC 2013³.

Las subcategorías con mayor contribución porcentual de emisiones de CH₄ en el 2009 son: disposición de residuos sólidos con 67.5%, fermentación entérica con 18.9% y tratamiento de

³Programa Estatal de Acción Contra el Cambio Climático (PEACC 2013)

aguas residuales con 8.2%, en su conjunto representan el 94.5% de las emisiones de **CH₄** del inventario.

Lo anterior, permite identificar que los **RSU** son un elemento importante a considerar para intensificar las estrategias de disminución de los mismos y así contribuir de manera efectiva en la reducción del impacto ambiental generado (ENCC, 2013)

El aprovechamiento de los **RSU** es una alternativa para reincorporar materiales al ciclo productivo y reducir la cantidad de residuos de los que se va a disponer (Mbuligwe *et al.*, 2002). Una de las causas que contribuyen en la acumulación de **GEI**, son los residuos sólidos urbanos (**RSU**) que se generan por el consumo incontrolable de productos que se ponen al alcance de los consumidores.

Para contrarrestar esta problemática, existen técnicas para el control de los **RSU** como las que se presentan a continuación.

2.4.2 Disposición Final de los RSU

Manejar y controlar eficientemente los **RSU** es un tanto complejo, y sobre todo si no se cuentan con técnicas y estrategias que permitan la disposición final de los mismos, además de la infraestructura necesaria para contrarrestarlos.

2.4.2.1 Tiraderos a Cielo Abierto (TCA)

Ante estos cambios, y frente a la persistencia de prácticas tradicionales en la disposición de **RSU** evidentemente aparecen numerosos tiraderos a cielo abierto, los cuales constituyen un foco de contaminación para el agua, aire y suelo así como un medio adecuado para el desarrollo de fauna nociva que pueden construir vectores de peligro para la salud de la población, todo ello sin olvidar el deterioro del paisaje (Robles, 2005).

En tiraderos a cielo abierto, la contaminación atmosférica se manifiesta por la presencia de malos olores, la generación de humos, gases y partículas en suspensión debido a la quema

provocada o espontánea de la basura y por el arrastre de los vientos. La contaminación atmosférica derivada de la quema en estos tiraderos y del uso de incineradores sin sistemas de control de la contaminación, representa un serio riesgo a la salud por la presencia de plásticos, compuestos organoclorados y otros productos químicos de significativa peligrosidad (SEMARNAT-INE, 2002 y 2004).

Los sitios de disposición final de residuos sólidos que no fueron planeados técnicamente, se conocen comúnmente como tiraderos "a cielo abierto". Estos sitios básicamente, son terrenos en donde se depositan y acumulan los residuos sólidos municipales sin ningún control técnico sanitario y operativo, así como la ausencia de obras de infraestructura para minimizar los impactos negativos al ambiente. En muchos casos estos sitios se localizan cerca de los asentamientos humanos; en la ribera de los ríos, arroyos, manglares y otros cuerpos de agua; a un lado de las carreteras, caminos vecinales y/o en terrenos con características inadecuadas, debido a que únicamente se considera la cercanía y la disponibilidad de espacio libre para el depósito de los residuos. Uno de los problemas asociados a la presencia de tiraderos a cielo abierto, es que ante la falta de control del ingreso de los residuos, en la mayoría de los casos, estos sitios se convierten en puntos clave para el depósito ilegal de residuos peligrosos, lo cual provoca que en estos sitios se agrave aún más los efectos de contaminación ambiental y de riesgo a la salud humana (SEDESOL, 2004)

En un **TCA** los residuos se vierten directamente y de manera cotidiana al suelo sin cubrirlos con tierra práctica inadecuada por los problemas sanitarios y ambientales que provoca, pero es la más utilizada en el país por ser la más económica y fácil de operar para los municipios. La mayoría de los **TCA** son clandestinos y pueden ser familiares o municipales. Por su diversidad e irregularidad no se tiene registro de la mayor parte de estos sitios.

Para implementar los **TCA** no se acostumbra realizar un estudio preliminar, sólo se crean de manera arbitraria en los diferentes estados de la república mexicana y, para tal propósito, se utiliza barrancas y cauces de ríos, lagos y lagunas, minas abandonadas, zonas pantanosas, terrenos baldíos y áreas geológicamente inestables. Esta inconsciente disposición final de los residuos sólidos ha provocado problemas de contaminación de agua, aire y suelo, así como la

proliferación de fauna nociva, por lo que los efectos negativos para la salud pública y el ambiente podrían ser enormes, pero se desconoce la dimensión exacta del problema. Sobre estos residuos sólidos urbanos, el **INEGI** reportó que, en 2010, se depositaron 10,211.5 toneladas en **TCA** (Rojas-Valencia, 2002).

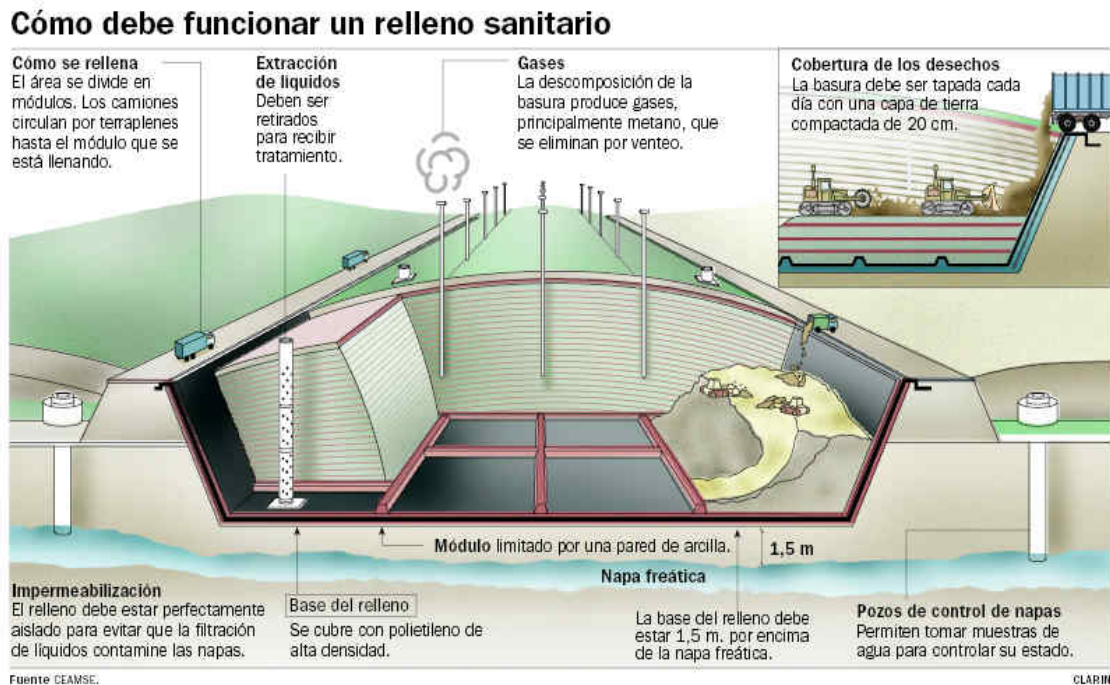
2.4.2.2 Rellenos Sanitarios

En la actualidad, existen diversas estrategias y tecnologías para la disposición final de los residuos sólidos urbanos (**RSU**) siendo el relleno sanitario el más utilizado, consiste en el depósito de los mismos dentro de celdas, en donde se compactan dichos residuos y se cubren con tierra, utilizando maquinaria pesada para la distribución, homogeneización y compactación, así mismo, debe de contar con medidas de control (GTZ-Comia, 2003).

De la misma manera, los Rellenos Sanitarios son definidos como espacios físicos destinados a la disposición final de los residuos sólidos en el suelo que no causan molestia ni peligro para la salud o la seguridad pública, tampoco perjudican el ambiente durante su operación ni después de su clausura. Esta técnica utiliza principios de ingeniería para confinar la basura en un área lo más estrecha posible, cubriéndola con capas de tierra diariamente y compactándola para reducir su volumen. En la actualidad, el relleno sanitario moderno se refiere a una instalación diseñada y operada como una obra de saneamiento básico, que cuenta con elementos de control lo suficientemente seguros y cuyo éxito radica en la adecuada selección del sitio, en su diseño y, por supuesto, en su óptima operación y control (Pérez, 2008).

Según la **SEMARNART**, los Rellenos Sanitarios son obras de infraestructura que involucran métodos de ingeniería para la disposición final de los **RSU** a través de un proceso que va desde el tratamiento y la compactación hasta la cubierta final de los residuos. La figura 2.4.2.2.1 muestra el funcionamiento de un Relleno Sanitario.

Fig. 2.4.2.2.1 Funcionamiento de un Relleno Sanitario



Fuente: www.estrucplan.com.ar/2003

Como se había mencionado anteriormente, así como existen técnicas de control, también existen instrumentos que promueven además de gestionar, actividades para el manejo y control de **RSU** con la finalidad de reducir la generación así como su impacto al medio ambiente, a continuación se mencionan, iniciando desde un nivel Federal hasta un nivel Estatal y Local.

2.5 El Plan Nacional y Estatal de Desarrollo

Partiendo de una visión global nacional, en el **PND**⁴ y siguiendo la estructura hacia el **PED**³ se trazan los grandes objetivos de las políticas y se establece las acciones específicas para alcanzarlos. Se trata de un plan realista, viable y claro, que incluye entre otros aspectos, las acciones y estrategias para combatir el cambio climático y la mitigación de gases de efecto invernadero.

⁴ Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018
Gobierno de la República

³ Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016

Fig. 2.5.1 Contexto del Plan Nacional de Desarrollo



Fuente: PND 2013

El **PND** está constituido por un objetivo general, 5 metas nacionales y 3 estrategias transversales; dentro de las metas nacionales, se encuentra la de México Próspero, la cual contempla acciones enfocadas a crecimiento sostenido, infraestructura adecuada, acceso a insumos estratégicos e innovación y desarrollo en sectores estratégicos entre otros. A sí mismo, dicha meta nacional contempla un diagnóstico donde se plantea que existe la oportunidad para ser más productivos, dicho diagnóstico, se realiza para todos aquellos aspectos detectados en miras a mejorar y entre ellos se encuentra el Desarrollo Sustentable: en este sentido, México ha demostrado un gran compromiso con la agenda internacional de medio ambiente y desarrollo sustentable.

No obstante, el crecimiento económico del país, sigue estrechamente vinculado a la emisión de compuestos de efecto invernadero, generación excesiva de residuos sólidos, contaminantes a la atmósfera, aguas residuales no tratadas y pérdida de bosques y selvas, por ello es que se plantean también líneas de acción así como actividades propias para tal efecto.

Plan Estatal de Desarrollo (PED 2011-2016)

En el Plan Estatal de Desarrollo Tlaxcala (**PED**), está constituido por dos apartados, el apartado A; que se conforma por 5 ejes, dentro del cuarto eje del Plan “Protección Integral del Medio Ambiente y la Biodiversidad” se hace énfasis en acciones encaminadas a la mitigación de Gases de Efecto Invernadero. En éste se plantea la necesidad de proteger el medio ambiente y la biodiversidad como una de las prioridades del desarrollo del estado. Además, en el apartado 1.7 del mismo cuarto eje, se establecen “nuevas medidas para el manejo de Residuos Sólidos”, cuyo objetivo es el de coordinar acciones desde el sector público y privado, para mejorar las estrategias y tecnologías para el manejo de los Residuos Sólidos y su estrategia es orientar el manejo de Residuos Sólidos en tres ejes: la reducción de desechos, el manejo adecuado de los mismos y la implementación de nuevas tecnologías para su procesamiento y disposición final, como se observa en la tabla 2.5.1

Tabla 2.5.1 Estructura del PED

APARTADO	EJE	ESTRATEGIA	ACCIONES
A Estrategias Generales de Desarrollo	I.- Democracia Participativa y Estado de Derecho	Ver PED	Ver PED
	II.- Desarrollo y Crecimiento Sustentable	Ver PED	Ver PED
	III.- Desarrollo Social Incluyente para Fortalecer el Bienestar	Ver PED	Ver PED
	IV.- Protección Integral del Medio Ambiente y la Biodiversidad	Gestión Sustentable y Protección Ambiental	Entre otras Nuevas Medidas para el Manejo de Residuos Sólidos
	V.- Desarrollo Regional Equilibrado	Ver PED	Ver PED
B	Instrumentación, Seguimiento y Evaluación del Plan		

Fuente: Elaboración Propia. Información tomada del PED.

2.6 La Estrategia Nacional de Cambio Climático visión 10-20-40

Así mismo, la **ENCC** es el instrumento rector de planeación que define la visión de largo plazo en donde se plantea que el país crecerá de manera sostenible y promoverá el manejo sustentable y equitativo de sus recursos naturales, así como el uso de energías limpias y renovables que le permitan un desarrollo con bajas emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero (**ENCC**, 2013)⁵, de la misma forma, describe los ejes estratégicos y líneas de acción a seguir para aminorar los efectos de cambio climático y así orientar tanto las políticas de los tres órdenes de gobierno como la corresponsabilidad con los diversos sectores de la sociedad, a continuación se presenta dicha información en la tabla 2.6.1.

Tabla 2.6.1 Temas que integra la ENCC

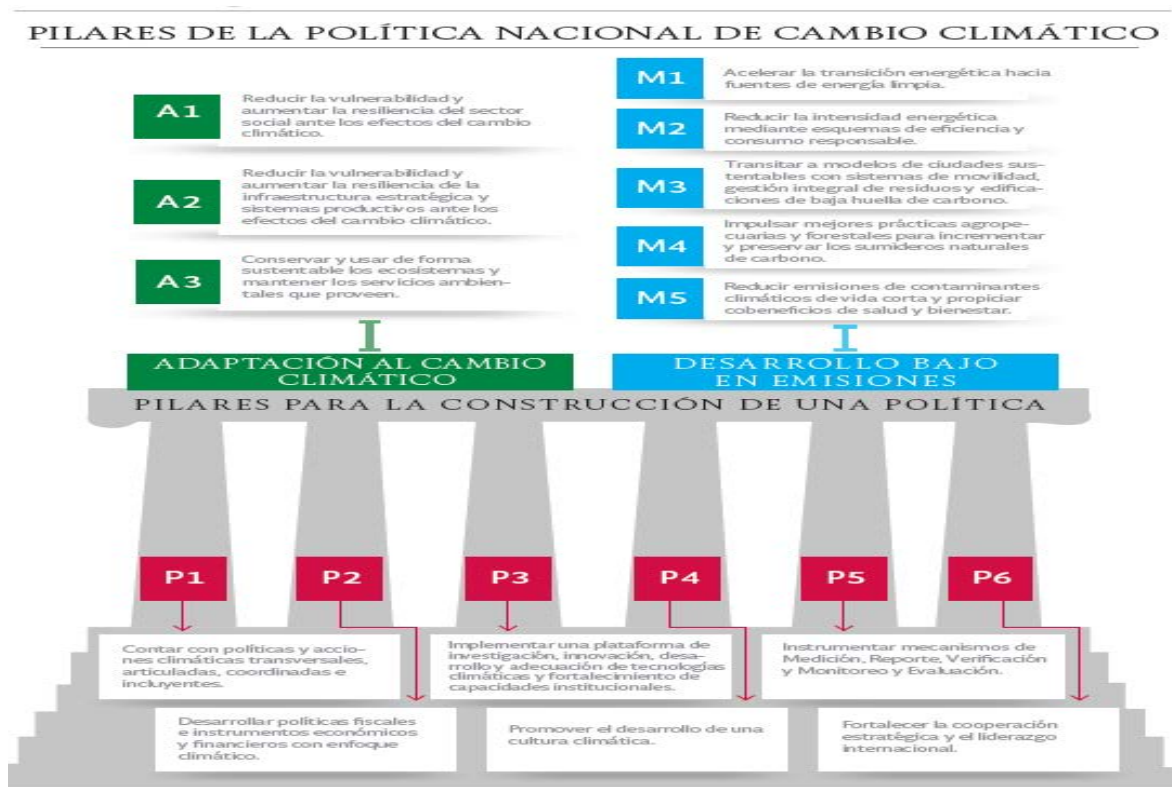
	TEMA	NOMENCLATURA
1	Pilares de política nacional de cambio climático	P
2	Adaptación a los efectos del cambio climático	A
3	Desarrollo bajo en emisiones/mitigación	M

Fuente: Elaboración Propia. Información tomada de la ENCC 2013.

La ENCC establece seis pilares de política nacional de cambio climático (**P**), tres ejes estratégicos en el tema de adaptación (**A**) que nos dirigen hacia un país resiliente y cinco ejes estratégicos en materia de mitigación (**M**) que nos llevan a un desarrollo bajo en emisiones. En la figura 2.6.1 se presenta la estructura general en la que engloba los pilares y las estrategias de mitigación y adaptación.

⁵ Estrategia Nacional de Cambio Climático
Visión 10-20-40, 2013
Gobierno de la República

Fig. 2.6.1 Estructura de la Política Nacional de Cambio Climático



Fuente: ENCC 2013

El tercer eje estratégico en materia de mitigación (M3) Transitar a modelos de ciudades sustentables con sistemas de movilidad, gestión integral de residuos y edificaciones de baja huella de carbono. En el marco de este eje, una ciudad sustentable, parte de un modelo de desarrollo urbano capaz de regular el territorio, orientando su uso hacia sistemas eficientes de movilidad, edificaciones de baja huella de carbono y una gestión integral del agua y de los residuos. El enfoque de aplicación de política es primordialmente de ámbito local (ENCC, 2013).

2.7 Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático (PEACC 2013)

Por otro lado, en lo que corresponde al gobierno estatal, se estableció el **Programa Estatal de Acción Ante el Cambio Climático**, donde se fijan las bases científicas y articula las políticas públicas que permitan integrar, coordinar y fomentar el desempeño gubernamental en el estado, para implementar estrategias de mitigación y adaptación ante el cambio climático. Los

PEACC integran las acciones suficientes y necesarias para identificar, desarrollar e implementar el inventario de emisiones de gases de efecto invernadero (**GEI**) en el estado; las opciones de mitigación de **GEI**; y las opciones de adaptación al cambio climático a nivel regional, por estado, cabe indicar que los **PEACC** están vinculados a las necesidades identificadas en el Plan Nacional de Desarrollo, en el Eje 4. Sustentabilidad Ambiental; 4.6 Cambio climático, mediante el objetivo 10: Reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero y el objetivo 11 Impulsar medidas de adaptación a los efectos del cambio climático (**PEACC**, 2013). Dentro del **PEACC**, se establecen los criterios para reducir los efectos que genera la alta concentración de gases de efecto invernadero, el cual incluye entre otros, los que generan los propios Residuos Sólidos Urbanos.

Dentro del **PEACC** se establece el Inventario Estatal de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (**IEEGEI**) que representa un marco referencial para la adopción de políticas, programas e instrumentos para mitigar las emisiones de **GEI** y adaptarse ante los efectos del cambio climático. Asimismo, clasifica en 5 categorías dichas emisiones de **GEI**: las generadas por el consumo de Energía, por Procesos Industriales, por la Agricultura, por el uso de suelos y silvicultura y por los Desechos (aquí se hace referencia a los Residuos Sólidos Urbanos).

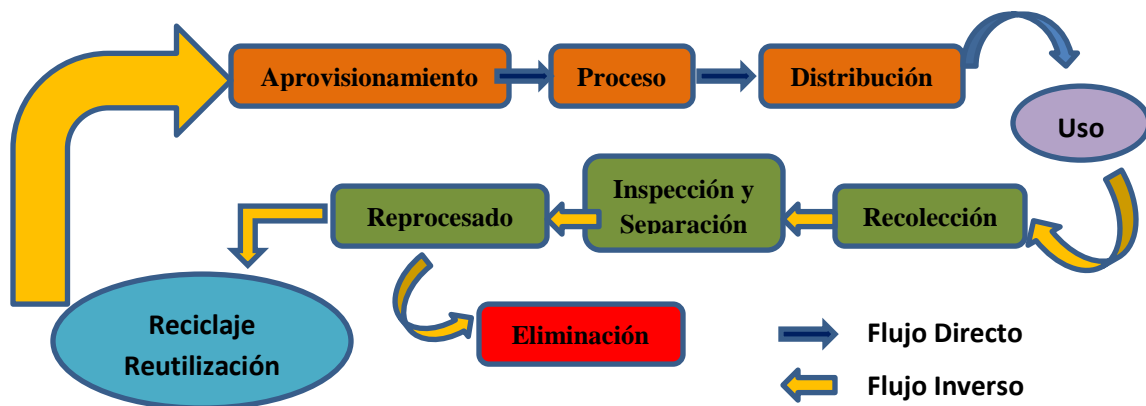
2.8 Enfoque de Logística Inversa

Bajo este mismo contexto, y en función a lo establecido por la normatividad mencionada con anterioridad, se plantea la utilización de otro enfoque que permitirá el planteamiento de nuevas estrategias, dicho enfoque es conocido como el enfoque de **Logística Inversa**.

La consecución de ventajas competitivas sostenibles a través de la recuperación y gestión de los productos fuera de uso requiere analizar la forma en que estos productos llegarán de nuevo a la cadena de suministro, las posibilidades de recuperación económica no son las mismas para todos los productos fuera de uso, e incluso las opciones existentes para la gestión de los productos recuperados, difieren según el producto de que se trate, los mercados de destino, los canales de distribución existentes, etc.

Logística Inversa: La planeación estratégica de logística inversa es sin duda una filosofía que cualquier empresa debe agregar a su entorno, debido a todos los factores mencionados y ante la globalización que se está dando, la logística inversa incluye la gestión de los flujos físicos, de información y administrativos tales como: recogida del producto y/o residuos así como la puesta en conformidad, reparación, reintegración, destrucción, reciclaje y almacenaje (Lacoba, Sergio 2003).

Fig.2.8.1 Esquema del Enfoque de Logística Inversa



Fuente: Elaboración Propia

Para poder comprender esta filosofía, definiremos la Logística Inversa como:

El proceso de proyectar, implementar y controlar un flujo de materia prima, inventario en proceso, productos terminados e información relacionada desde el punto de consumo hasta el punto de origen de una forma eficiente y lo más económica posible con el propósito de recuperar su valor o el de la propia devolución ((Lacoba, Sergio 2003).

Asimismo:

- La logística inversa gestiona el retorno de las mercancías en la cadena de suministro, de la forma más efectiva y económica posible.

- La logística inversa se encarga de la recuperación y reciclaje de envases, embalajes y residuos; así como de los procesos de retorno de excesos de inventario, devoluciones de clientes, productos obsoletos e inventarios estacionales.

A continuación se presenta una tabla con algunos aspectos importantes que engloba la logística inversa.

Tabla 2.8.1 Aspectos importantes de la L.I.

Causas que generan L.I.	Alcance de la L.I	Actividades de la L.I.
<ul style="list-style-type: none"> • Mercancía en estado defectuoso • Retorno de exceso de inventario • Devoluciones de clientes • Productos obsoletos • Inventarios estacionales 	<ul style="list-style-type: none"> • Clientes • Hipermercados • Dinero en efectivo y portadores • Supermercados • Cliente final 	<ul style="list-style-type: none"> • Retirada de mercancía • Clasificación de mercadería • Reacondicionamiento de productos • Devolución a orígenes • Destrucción • Recuperación, reciclaje de envases, embalajes y residuos peligrosos

Fuente: Elaboración Propia. Información tomada de Lacoba 2003.

Por su parte, Fleischmann, Krikke, Dekker y Flapper (2000) describen una tipología para la recuperación de productos en la que distinguen entre tres sistemas de recuperación de acuerdo con la opción de gestión utilizada: Reciclaje, Refabricación, Reutilización.

Reciclar: Obtener a partir de un residuo, mediante un proceso de transformación, un producto de finalidad similar a la original. El término *reciclado* suele utilizarse comúnmente en su acepción más general, para referirse al hecho de no depositar un producto directamente en la basura (para que sea enviado sin más a un vertedero), sino en un contenedor adecuado, con el propósito de que sea sometido a algún proceso de recuperación específico para dicho producto.

Refabricación: Al recuperarse solamente las partes y componentes cualitativamente válidos, serán éstos los que únicamente conserven su identidad, existiendo por tanto un nivel de descomposición medio-alto.

Reutilizar: Consiste en fabricar nuevos productos utilizando materiales obtenidos de otros viejos. Usar de nuevo un objeto que ya se a empleado para el fin para el que se adquirió o para otro fin. De este modo se alarga su vida y se evita que se convierta en basura. Cuantos más

objetos se vuelvan a utilizar menos basura se producirá y menos recursos se tendrán que gastar.

El establecimiento de mecanismos para la recuperación y el aprovechamiento de los productos desechados por los consumidores vienen originados, principalmente, por dos tipos de motivos:

Motivos legales. Las presiones realizadas por diferentes grupos sociales en demanda de un mayor respeto hacia el medio ambiente han provocado que, en los países más desarrollados, las administraciones públicas estén promoviendo un conjunto de buenas prácticas medioambientales, cuyo reflejo es el vasto ordenamiento jurídico que, sobre esta materia, se ha promulgado en los últimos años.

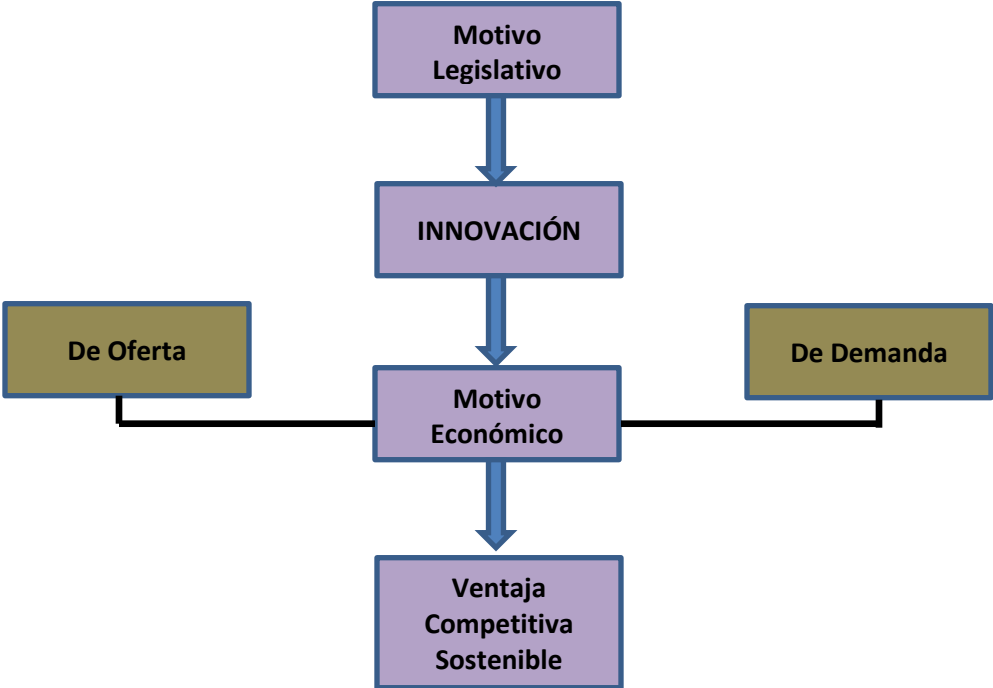
Motivos económicos. La empresa, naturalmente, buscará en la ejecución de sus actividades un valor añadido y una oportunidad de negocio. En este sentido, las razones de tipo económico que impulsan a las empresas hacia la recuperación y el aprovechamiento de los productos fuera de uso pueden analizarse desde dos puntos de vista:

1) **Desde el punto de vista de la demanda**, la recuperación de productos fuera de uso y su reintroducción en el proceso productivo de la empresa, puede ser utilizado por ésta como un instrumento de marketing y, de hecho, es uno de los aspectos que integran el denominado marketing ecológico (Bañegil y Rivero, 1998). La empresa podría generar diferencias competitivas a través de una estrategia de posicionamiento (Kotler, 1994) buscando una imagen de empresa medioambientalmente responsable, que fabrica productos reciclables, a partir de materiales recuperados, en los que se minimiza la generación de residuos y la utilización de materias primas no renovables, empleando tecnologías limpias e integrando a la cadena de suministro en su estrategia medioambiental (proveedores, suministradores, distribuidores y clientes).

2) **Por el lado de la oferta**, la recuperación de materiales y productos fuera de uso, supondría la sustitución de las materias primas y componentes originales por estos artículos recuperados, lo que podría generar una disminución en los costes de fabricación y/o en el precio de venta de estos productos.

De esta forma, las empresas no estarían considerando la gestión de los productos fuera de uso, únicamente, como una necesidad motivada por presiones legislativas, sino que encontrarían en estas actividades formas de lograr ventajas competitivas sostenibles y con ello, la consecución de sus objetivos empresariales como se presenta a continuación (Urquiaga, 2007).

Fig. 2.8.2 Razones para la Recuperación de Productos Fuera de Uso



Fuente: Elaboración Propia

Para gestionar de manera eficiente los **RSU**, es necesario establecer estrategias planeadas que permitan alcanzar el objetivo deseado en cuestión del manejo, control y disposición final de los mismos, por lo que a continuación se hace referencia a la Planeación Estratégica.

2.9 Planeación Estratégica

Para gestionar de manera eficiente los **RSU** generados es necesario planear todas las actividades involucradas en el control, manejo y disposición final de los mismos y así generar las estrategias pertinentes de gestión que permitan reducir los efectos causados por el impacto de dichos residuos.

En gran medida, el éxito de cualquier negocio o empresa depende de su **Planeación Estratégica**, a través de la Planeación se plantea el rumbo de la organización, se eliminan riesgos y se garantizan condiciones de éxito, es por ello que se considera el punto de partida del proceso administrativo (Múnch, 2008).

Entendiendo que la perspectiva convencional de la **estrategia** consiste en alinear los recursos internos con las oportunidades y las amenazas ambientales. **La estrategia** es el patrón de las decisiones de una compañía que determina y revela sus objetivos y sus planes para alcanzar tales metas (Pervaiz & Shepherd, 2012).

La Planeación Estratégica es engañosamente simple: analiza la situación presente y la que se espera a futuro, determina la dirección de la empresa y desarrolla medios para el cumplimiento de la misión. Pero en realidad se trata de un proceso sumamente complejo que demanda un método sistemático para la identificación y análisis de los factores externos a la organización y su adecuación a las capacidades de la empresa (Koontz y Weihrich, 2005).

De la misma manera, **la Planeación Estratégica** puede definirse como: la determinación de los lineamientos generales de la planeación de la empresa; la realizan los altos directivos para establecer los planes generales, normalmente a mediano y largo plazo, y abarca a toda la empresa. Su propósito consiste en determinar el rumbo de la organización, así como la obtención, el uso y la disposición de los medios necesarios para alcanzar la misión y la visión de la organización (Múnch 2008).

Dentro de los instrumentos regulatorios en función al manejo y gestión de residuos sólidos urbanos, se encuentran los que rigen dentro de los tres niveles de gobiernos que buscan determinar las mejores estrategias y alcanzar los objetivos establecidos en los mismos.

2.10 Modelos de Planeación Estratégica

Por otro lado, los Modelos de Planeación Estratégica permitirán establecer una serie de situaciones particulares que representan la idea general de cómo debe realizarse la estructura del proceso de Planeación (García & Valencia, 2007).

Existen varios modelos de Planeación Estratégica que no se podrán explicar, ni mucho menos profundizar en ellos porque no es la razón del presente proyecto, así que sólo se mencionará a continuación la estructura de alguno de ellos.

2.10.1 Modelo de Planificación Estratégica de David Fred.

Este modelo se desglosa en tres etapas con las siguientes fases (tabla 2.10.1.1)

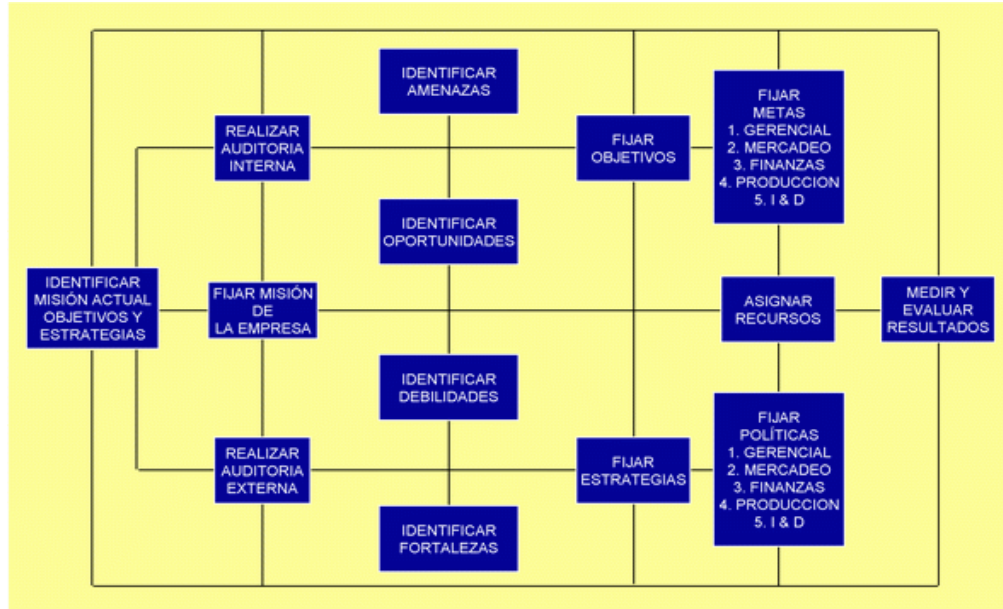
Tabla 2.10.1.1 Estructura del Modelo de David Fred

ETAPAS	FASES
FORMULACIÓN DE LA ESTRATEGIA	<ul style="list-style-type: none">• Desarrollo de las declaraciones de la Misión y la Visión.• Realización de una auditoria interna y externa.• Establecimiento de los objetivos a largo plazo.• Creación, evaluación y selección de las estrategias.
IMPLANTACIÓN DE ESTRATEGIAS	<ul style="list-style-type: none">• Determinación de los asuntos relacionados con la gerencia.• Determinación de los asuntos relacionados con Mercadotecnia, Contabilidad, Finanzas, Investigación y Desarrollo además de los sistemas de información de la gerencia.
EVALUACIÓN DE LA ESTRATEGIA	<ul style="list-style-type: none">• Medición y Evaluación del rendimiento

Fuente: Elaboración Propia. Información tomada de Fred, 2003.

A continuación se presenta el Modelo de David Fred en la figura 2.10.1.1

Fig. 2.10.1.1 Modelo de Planeación Estratégica de David Fred

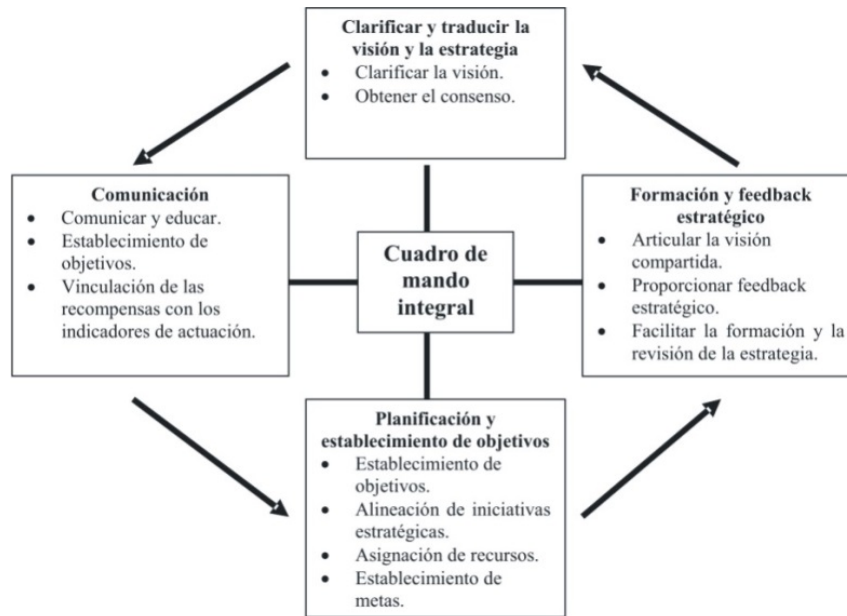


Fuente. Fred, 2003

2.10.2 Modelo de Kaplan y Norton (Cuadro de Mando Integral)

Modelo vertical de mando y control en donde el Director General determina la dirección mientras que los directivos y empleados de primera línea llevan a cabo las órdenes y ponen en práctica el plan como se observa a continuación (figura 2.10.2.1).

Fig. 2.10.2.1 Estructura del Cuadro de Mando Integral

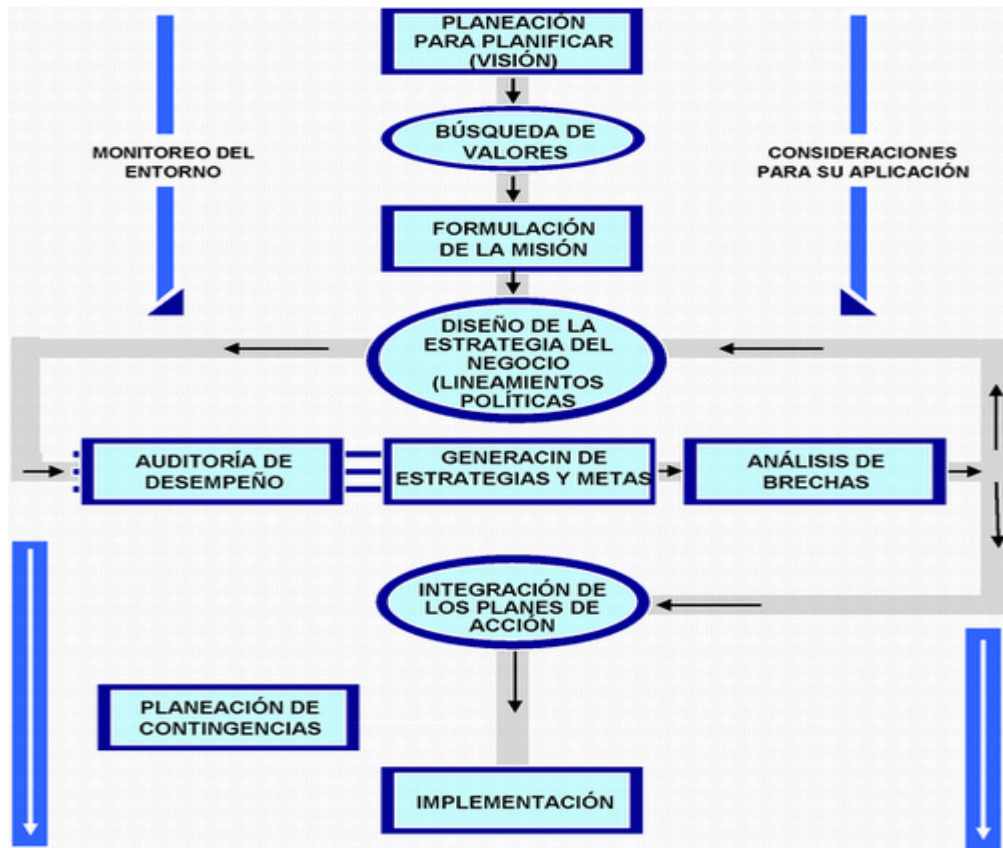


Fuente: Kaplan & Norton, 2000

2.10.3 Modelo de Planeación Estratégica Aplicada de Goodstein.

Este Modelo es especialmente útil para organizaciones de pequeña y mediana magnitud. La aplicación del Modelo implica nueve fases secuenciales que se mencionan en la figura 2.10.3.1

Fig. 2.10.3.1 Modelo de Planeación de Goodstein.



Fuente: Goodstein, 2005

Los Modelos de Planeación Estratégica planteados anteriormente, muestran algunos aspectos comunes, los cuales forman parte de la concepción básica de diseño de los mismos.

2.11 Herramientas de Competitividad

La creciente competencia y la gran demanda y exigencias del consumidor en cuanto a calidad, flexibilidad, rapidez, funcionalidad y bajos costos han puesto no sólo a las organizaciones en revolución sino a las personas implicadas en éstas. Tendencias, técnicas y nuevas filosofías apuntan a un futuro en el que las habilidades de las compañías deben responder de manera rápida y decisiva a los cambios, ya que de eso dependerá la permanencia de éstas en el contexto actual. Para contribuir a esto se han desarrollado un sin número de técnicas,

herramientas, estrategias y filosofías para mejorar el desempeño organizacional, como son JIT (Just in Time), TQC (*Total Quality Control*), Mejoramiento Continuo, Empowerment, Planeación Estratégica, Outsourcing, Prospectiva Estratégica, Benchmarking, Balanced Scorecard (BSC) etc. las cuales algunas veces son implementadas y forman parte de la organización, mientras que otras sólo son utilizadas mientras están de moda.

Para la aplicación de la presente investigación, se tomarán como soporte las herramientas como lo son el **FODA**, las 5 fuerzas y el Diamante de Porter por la estructura que presentan, sus características y el aporte que brindan, con la finalidad de desarrollar el Modelo Estratégico para la gestión eficiente de los **RSU**, a continuación se describen dichas herramientas.

2.11.1 Análisis FODA

Es un instrumento de ajuste importante que ayuda a los gerentes a desarrollar cuatro tipos de estrategias: estrategias de fuerzas y debilidades, estrategias de debilidades y oportunidades, estrategias de fuerzas y amenazas y estrategias de debilidades y amenazas. Observar los factores externos e internos clave es la parte más difícil para desarrollar una matriz **FODA** y requiere juicios sólidos, además que no existe una serie mejor de adaptaciones.

Las estrategias FO

Usan las fuerzas internas de la organización para aprovechar la ventaja de las oportunidades externas. Cuando una empresa tiene debilidades importantes, luchará por superarlas y convertirlas en fuerzas. Cuando una organización enfrenta amenazas importantes, tratará de evitarlas para concentrarse en las oportunidades.

Las estrategias DO

Pretenden superar las debilidades internas aprovechando las oportunidades externas. En ocasiones existen oportunidades externas clave, pero una empresa tiene debilidades internas que le impiden explotar dichas oportunidades.

Las estrategias FA

Aprovechan las fuerzas de la empresa para evitar o disminuir las repercusiones de las amenazas externas. Esto no quiere decir que una organización fuerte siempre deba enfrentar las amenazas del entorno externo.

La estrategias DA

Son tácticas defensivas que pretenden disminuir las debilidades internas y evitar las amenazas del entorno. Una organización que enfrenta muchas amenazas externas y debilidades internas de hecho podría estar en una situación precaria (David, 2003).

La figura siguiente representa la estructura funcional del análisis **FODA**.

Fig. 2.11.1.1 Matriz FODA



Fuente: Investigacionubv.wordpress.com/2012

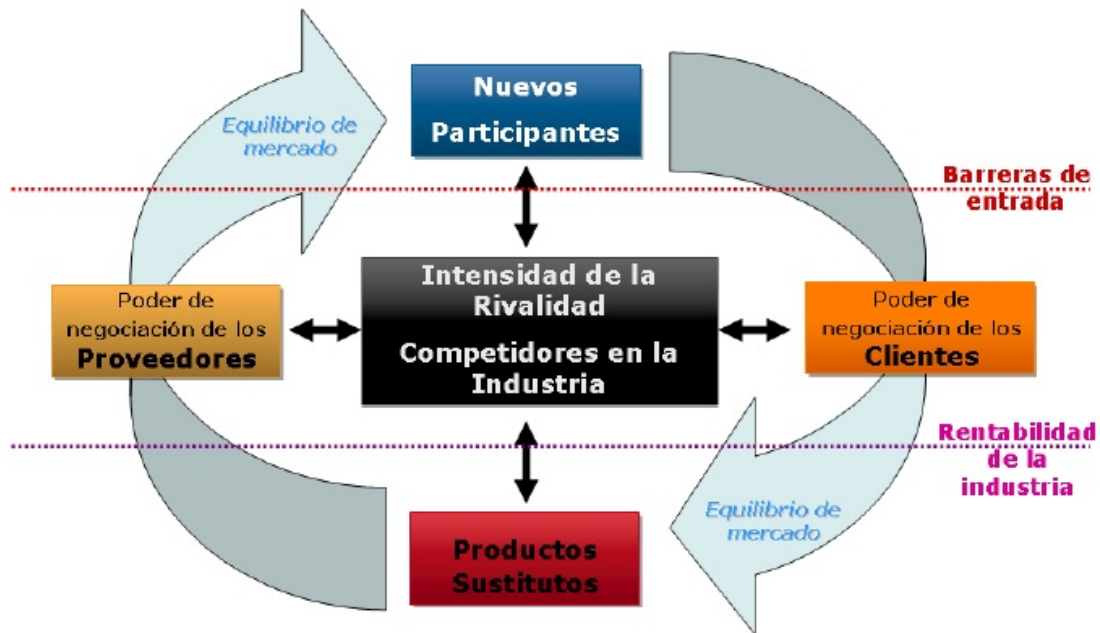
2.11.2 Las 5 Fuerzas de Porter

Una empresa está rodeada de cinco factores fundamentales y hay que aprender a controlarlos muy bien para sobrevivir y tomar buenas decisiones, de tal manera que nos lleven al éxito considerando altas tasas de rentabilidad (Porter, 1995).

La figura 3.8.2.1 muestra la estructura de las cinco fuerzas para la obtención de ventaja competitiva.

Fig. 2.11.2.1 Las 5 Fuerzas de Porter

Las 5 Fuerzas de Porter



Fuente: Porter 1995

Nuevos Participantes (Amenaza de Entrada)

Cuando en un sector hay muchas ganancias y muchos beneficios por explotar entonces no tardará la llegada de nuevas empresas para aprovechar las oportunidades que ofrece ese mercado, y como es obvio, lanzarán sus productos, aumentará la competencia y bajará la rentabilidad.

Otros factores que influyen:

- Economías de escala
- Curva de experiencia
- Ventaja absoluta en costos
- Diferenciación del producto
- Acceso a canales de distribución

- Identificación de marca
- Barreras gubernamentales
- Inversión necesaria

Productos Sustitutos

Un producto sustituto es aquel que satisface las mismas necesidades que un producto en estudio; asimismo, constituye una amenaza en el mercado porque puede alterar la oferta y la demanda y más aún cuando estos productos se presentan con bajos precios, buen rendimiento y buena calidad.

Factores que influyen en la amenaza de posibles productos sustitutos:

- Disponibilidad de sustitutos
- Precio relativo entre el producto sustituto y el ofrecido
- Nivel percibido de diferenciación del producto
- Costos de cambio para el cliente

Poder de negociación de los proveedores

Los proveedores son un elemento muy importante en el proceso de posicionamiento de una empresa en el mercado porque son aquellos que nos suministran la materia prima para la producción para la producción de nuestros bienes y va a depender de su poder de negociación que tengan para que puedan vender sus insumos; es decir, mientras más proveedores existan menor es su capacidad de negociación, porque hay diferentes ofertas y entonces ellos tienden a ceder un poco en el precio de sus insumos, lo cual sería favorable para la organización.

Factores que influyen:

- Concentración de proveedores
- Importancia del volumen para los proveedores
- Diferenciación de insumos
- Costos de cambio

- Disponibilidad de insumos sustitutos
- Impacto de los insumos

Poder de negociación de los clientes

- Concentración de clientes
- Volumen de compras
- Diferenciación
- Información acerca del proveedor
- Identificación de la marca
- Productos sustitutos

Rivalidad entre competidores

De acuerdo con Porter, esta quinta fuerza es el resultado de las cuatro fuerzas anteriores y la más importante, porque ayuda a que una empresa tome las medidas necesarias para asegurar su posicionamiento en el mercado a costa de los rivales existentes.

Factores que influyen:

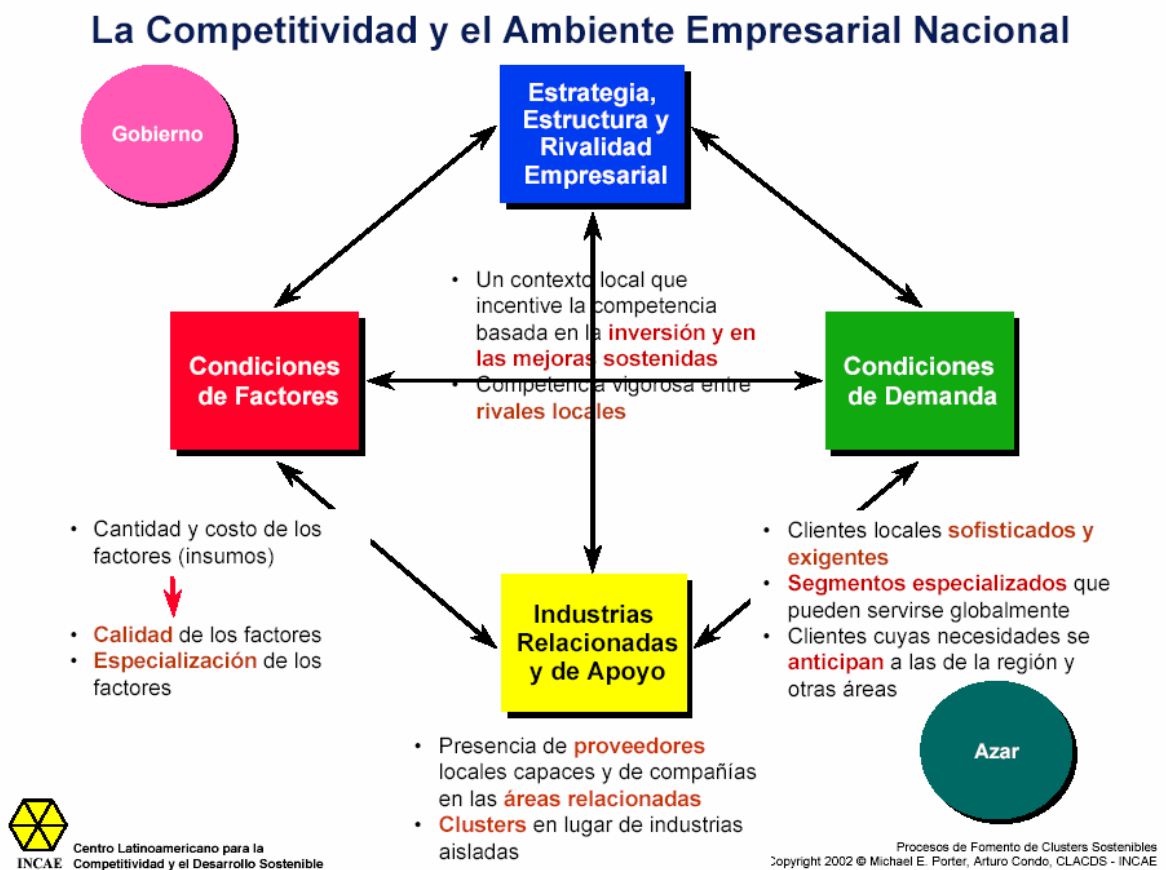
- Concentración
- Diversidad de competidores
- Condiciones de costos
- Diferenciación del producto
- Costos de cambio
- Grupos empresariales

(Porter, 1995).

2.11.3 El Diamante de Porter

Es un modelo que puede ayudar a comprender la posición comparativa de una nación en la competición global. Este modelo se puede utilizar para estudiar regiones geográficas dentro de un país (Porter, 2005).

Fig. 2.11.3.1 Diamante de Porter.



Fuente (<http://lcquintero.files.wordpress.com/2010>)

2.12 Diagrama SIPOC

Por sus siglas en inglés, S= Supplier (Proveedor), I= Inputs (Entradas), P= Process (Proceso), O= Outputs (Salidas), C= Customer (Clientes), es una herramienta utilizada en seis sigma para diseñar y mejorar los procesos, productos y servicios.

Es la representación gráfica de un proceso de gestión que permite visualizar un proceso de manera sencilla, identificando a las partes implicadas en el mismo, como se aprecia en la siguiente figura (Chang & Niedzwiecki, 2000).

Fig. 2.12.1 Diagrama SIPOC



Fuente. <http://innovando.net/>

Proveedores: Proporcionan las entradas al proceso.

Entradas: Recursos que el proceso requiere.

Proceso: La actividad que transforma las entradas en salidas.

Salidas: Productos o servicios proporcionados.

Cliente: Quienes establecen los requerimientos de salida.

Pasos para la elaboración

- Identificar el proceso y sus límites.
- Identificar las salidas.
- Identificar los clientes para cada salida.
- Hacer una lista de los requerimientos para cada salida.

- Identificar las entradas.
- Identificar al proveedor para cada entrada.
- Hacer una lista de los requerimientos para cada entrada (Chang & Niedzwiecki, 2000).

Aunque es una herramienta utilizada en 6 sigma para diseñar y mejorar procesos, también servirá de apoyo para el diseño del proceso de gestión de residuos sólidos.

CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La metodología de la investigación contiene la descripción y argumentación de las principales decisiones metodológicas adoptadas según el tema de investigación y las posibilidades del investigador. La claridad en el enfoque y estructura metodológica es condición obligada para asegurar la validez de la investigación (Sarabia, 2006).

3.1 Diseño de la Investigación

Para efectos de la presente, se utilizará el enfoque mixto que a continuación se referencia.

Tabla 3.1.1 Enfoques de la investigación

ENFOQUE	CARACTERÍSTICAS
CUANTITATIVO	<ul style="list-style-type: none">• Lineal• Análisis Causa-Efecto• Razonamiento Deductivo• Patrón predecible y estructurado
CUALITATIVO	<ul style="list-style-type: none">• No busca réplica• No se fundamenta en la estadística• Inductivo• Analiza la realidad de manera subjetiva• No sigue un proceso claramente definido
MIXTO	<ul style="list-style-type: none">• Combinación de ambos

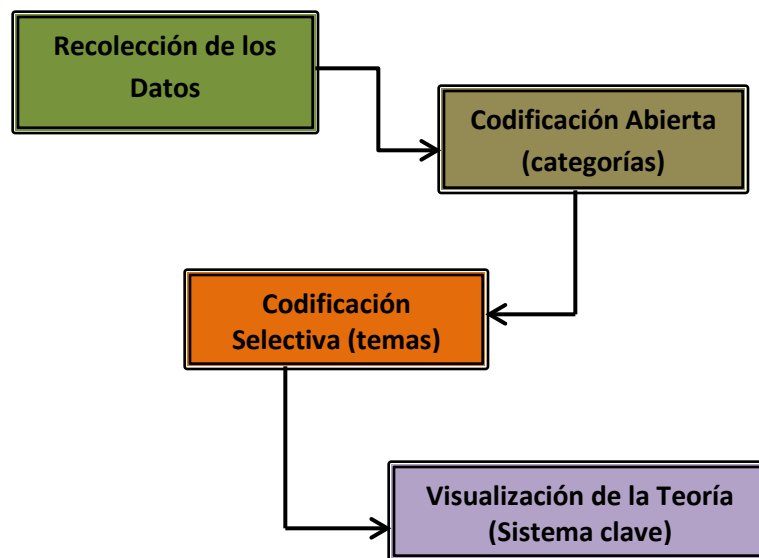
Fuente: Elaboración Propia, información obtenida de Hernández (2010)

Esta investigación, de acuerdo a los objetivos que persigue, es de tipo descriptiva y transversal (Kinnear y Taylor, 2000). Es descriptiva, por su enunciación clara del problema, objetivos específicos de investigación y necesidades de información detallada, y es transversal ya que pretende ubicarse en el tiempo según una dimensión cronológica y la recopilación de datos del evento es en un momento único (Hernández, Fernández, & Baptista 2010).

Asimismo, se considera una investigación de teoría fundamentada (estudio empírico) debido a que su propósito es desarrollar una teoría (modelo) utilizando un proceso sistemático

qualitativo basada en datos empíricos y se pretende aplicar a un área específica (Hernández, 2010), como se muestra en la siguiente figura:

Fig. 3.1.1 Proceso Sistemático (Teoría Fundamentada)



Fuente: Elaboración Propia, información tomada de Hernández (2010)

3.2 Etapas de la Investigación

La presente investigación se desarrolló en 5 etapas como se muestra en la tabla 3.2.1. Siguiendo una secuencia, se inicia con la primera etapa que es la selección de la población, que serán los elementos de referencia sobre el que se realizarán las observaciones, así como el diseño de la muestra, en la segunda etapa, se diseña el Modelo de Gestión, que servirá para la generación del instrumento de medición, la tercera etapa es la generación de los datos preliminares mediante la aplicación de un instrumento de medición, siguiendo con la cuarta etapa que es el análisis y procesamiento de los datos obtenidos de la aplicación del instrumento ya validado y finalmente la quinta etapa que es el desarrollo de estrategias de gestión y la validación del Modelo.

Tabla 3.2.1 Etapas de la Investigación

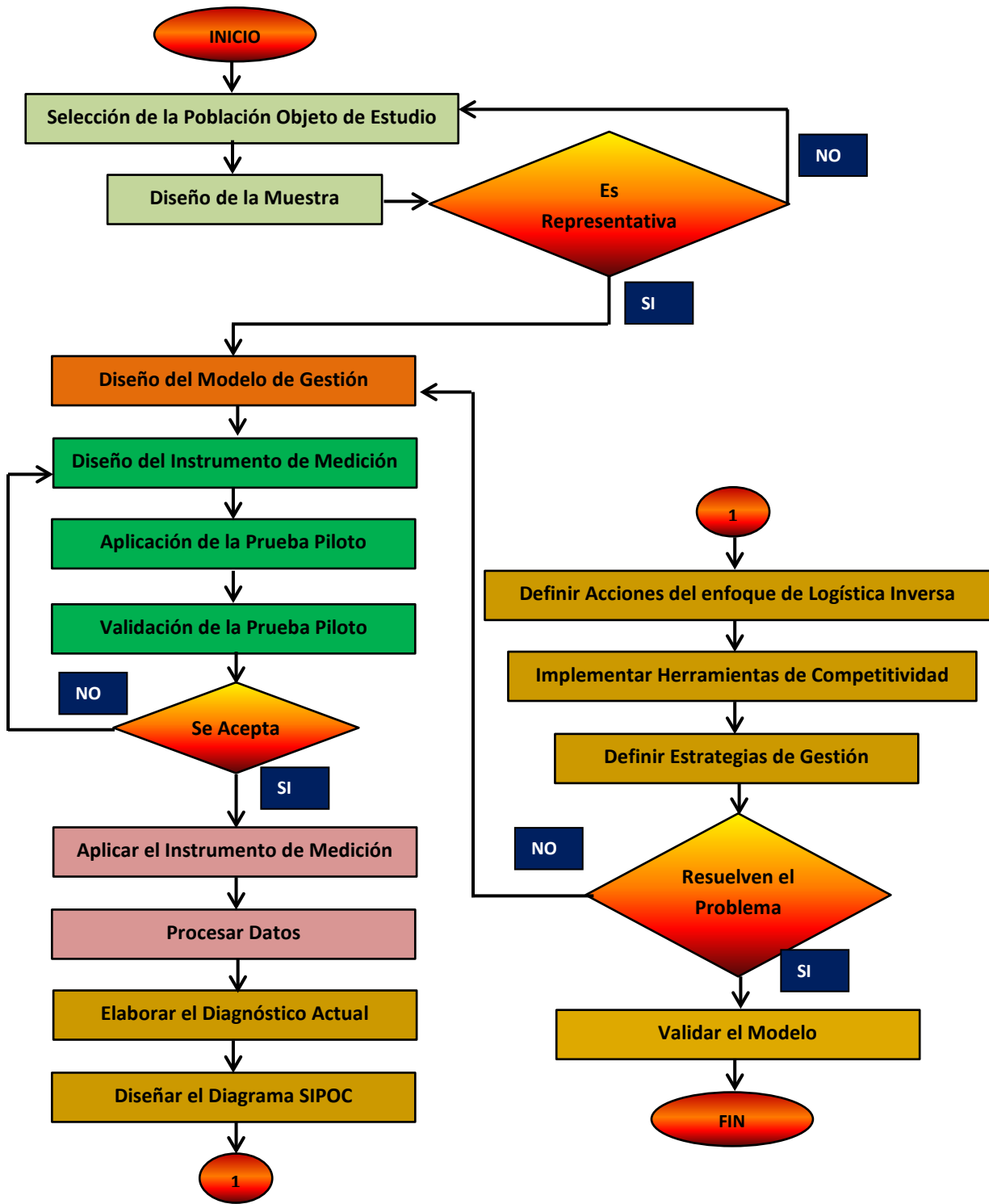
ETAPA 1 Selección de la Población y Muestra	ETAPA 2 Diseño del Modelo de Gestión	ETAPA 3 Generación de Datos Preliminares	ETAPA 4 Análisis y Procesamiento de los Datos	ETAPA 5 Desarrollo de Estrategias
En esta etapa, se define la población objeto de estudio y se determina el tamaño de muestra representativa para el desarrollo de la investigación.	Una vez definida la población y la muestra, se procede a diseñar la propuesta del Modelo Global Estratégico para la Gestión Eficiente de Residuos Sólidos Urbanos y así, crear el instrumento de medición.	Se diseña un instrumento de medición que será aplicado como prueba piloto con la finalidad de obtener datos preliminares que permitan guiar la investigación	Con el instrumento de medición ya validado en la etapa anterior, se procede a la aplicación del mismo para la obtención de la información que será procesada y utilizada para la siguiente etapa.	Se desarrolla un diagnóstico actual para establecer los cursos de acción que permitirán tomar decisiones para la gestión eficiente, a través de enfoques y herramientas de competitividad.

Fuente: Elaboración Propia

3.3 Metodología de la Investigación

Una vez definidas las etapas de la investigación, se presenta en la figura 3.3.1 la metodología usada para el desarrollo de la misma.

Fig. 3.3.1 Esquema de la Metodología de la Investigación



Fuente: Elaboración Propia

3.4 Hipótesis

Descriptivas

H₁: La sobre población humana así como el consumo irracional de los productos puestos en el mercado, provoca la alta generación de **RSU** sin un control adecuado.

H₂: El aumento de la cantidad de **RSU** produce un fuerte impacto ambiental.

H₃: Las acciones y las estrategias para la gestión eficiente de los **RSU**, son insuficientes, lo que genera el uso de grandes extensiones de terreno para su disposición final.

H₄: El enfoque de Logística Inversa permite gestionar de manera eficiente los **RSU** generados.

Correlacional

A mayor tasa de crecimiento anual, mayor es la cantidad de Residuos Sólidos generados.

3.5 Definiciones Operacionales de las Variables

A continuación, se define la variable dependiente que será el objeto de estudio así como las variables independientes, que serán las variables que podrán incidir o influir en la variable dependiente.

3.5.1 Variables Independientes

Cantidad de RSU generados por Municipio: por consecuencia, a mayor cantidad de **RSU**, mayor dificultad para su gestión, esta variable es determinante en el proceso de gestión, ya que se medirá y evaluará la cantidad de **RSU** que se genera en cada municipio (tabla 3.5.1.1).

Tabla 3.5.1.1 Operacionalización de la Variable Cantidad de RSU Generados

Variable	Dimensión	Evaluación
Cantidad de RSU generados por Municipio	1.-Cantidad de residuos orgánicos 2.- Cantidad de residuos inorgánicos 3.-Cultura de separación de residuos 4.-Compromiso de la sociedad	Se medirá a través de una hoja de verificación y un diagrama de Pareto, que cuantifique la cantidad de cada tipo de residuo así como con programas de sensibilización

Fuente: Elaboración Propia

Proceso de Reciclaje y Reutilización: es indispensable que, para la gestión eficiente de **RSU**, existan procesos en los cuales, se realicen prácticas de reciclaje y reutilización con la finalidad de reducir la cantidad de **RSU** que se disponen en los espacios físicos llamados rellenos sanitarios, el proceso de reciclaje consiste en modificar las condiciones físico-químicas del producto con la finalidad de obtener otro similar o igual que el original y por el lado de la reutilización, es la práctica de reutilizar el producto como tal y/o algún componente con otro fin para el que fue creado, esta variable se medirá a través de las siguientes dimensiones (tabla 3.5.1.2)

Tabla 3.5.1.2 Operacionalización de la Variable Proceso de Reciclaje y Reutilización

Variable	Dimensión	Evaluación
<p align="center">Proceso de Reciclaje y Reutilización</p>	<p>1.-Responsabilidad del gobierno 2.- Responsabilidad social 3.-Sub productos obtenidos 4.-Percepción de la sociedad 5.- Comunicación</p>	<p>Se medirá a través de un diagrama Causa-Efecto y una hoja de verificación que funcionará como indicador que relacione cantidad de residuos generados-cantidad de subproductos obtenidos-cantidad de residuos desechados</p>

Fuente: Elaboración Propia

Estrategia de Gestión de RSU: consiste en desarrollar estrategias, acciones y planes para las actividades involucradas en el proceso de generación, manejo, tratamiento y disposición final de los **RSU** en función a los objetivos establecidos que permita medir las dimensiones observadas en la tabla 3.5.1.3

Tabla 3.5.1.3 Operacionalización de la Variable Estrategias de Gestión de RSU

Variable	Dimensión	Evaluación
Estrategia de Gestión de RSU	1.-Liderazgo 2.- Compromiso del gobierno 3.-Innovación 4.- Visión estratégica 5.- Sistema de indicadores 6.- Plan estratégico	Mediante el diseño de un Plan Estratégico, elaborado a través de un diagnóstico de la situación actual comparado con un diagnóstico después de la implementación del Plan, en función a los indicadores establecidos

Fuente: Elaboración Propia

Herramientas de Competitividad: mediante el desarrollo y la implementación de herramientas de competitividad como son: **FODA**, Diamante de Porter, 5 Fuerzas de Porter y Diagrama **SIPOC**, se pueden identificar y analizar las áreas de oportunidad en las distintas localidades, referente a lo que es el manejo, control y disposición final de los residuos y aplicar las mejoras correspondientes para medir las dimensiones que se observan en la tabla 3.5.1.4

Tabla 3.5.1.4 Operacionalización de la Variable Herramientas de Competitividad

Variable	Dimensión	Evaluación
Herramientas de Competitividad	1.-Análisis interno 2.- Análisis externo 3.-Factores Fundamentales 4.-Posición comparativa 5.- Diseño y mejora del proceso	Implementación de herramientas como el análisis FODA , Diamante de Porter, 5 Fuerzas de Porter y Diagrama SIPOC

Fuente: Elaboración Propia

3.5.2 Variable Dependiente

Gestión Eficiente de RSU: la investigación se centra en analizar las características y los efectos de la gestión de **RSU**, con la finalidad de identificar aquellas variables que permitan mejorar el proceso desde la generación, la recolección, el transporte, los diferentes tratamientos y la disposición final de los mismos. De la misma manera, la variable dependiente se medirá a través de indicadores cuantitativos en función a la cantidad de **RSU**

generados, cantidad y tipo de subproductos obtenidos del resultado tanto de procesos de reciclaje como de reutilización y la cantidad de **RSU** desechados, toda esta gestión, bajo un enfoque de creación de valor, en el que se busca un proceso de gestión eficiente que beneficie tanto en lo económico, en lo social y en lo ambiental, para medir dicha variable, se utilizaron las siguientes dimensiones (Tabla 3.5.2.1).

Tabla 3.5.2.1 Operacionalización de la Variable Gestión Eficiente de RSU

Variable	Dimensión	Evaluación
Gestión Eficiente de RSU	1.-Liderazgo 2.- Identidad 3.- Compromiso del gobierno 3.-Innovación 4.- Visión estratégica 5.- Percepción del desempeño	Mediante el análisis, monitoreo y mejora de la de la Estrategia de Gestión a través del conjunto de indicadores de eficacia establecidos

Fuente: Elaboración Propia

3.6 Selección de la Población objeto de estudio

Según la Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en América Latina y el Caribe 2010, México, se encuentra renqueado en 7° lugar de un total de 21 países en la generación de dichos residuos, con una generación *per cápita* de 0.94 kg/hab/día, muy cerca de los mayores generadores como lo son Chile con 1.25, Panamá con 1.22, Argentina con 1.15 entre otros.

Por otro lado, en México, según datos de la Secretaría de Desarrollo Social (**SEDESOL 2012**) el Territorio Nacional, está conformado por 5 regiones que agrupan distintos estados, de tal manera que Tlaxcala, se encuentra ubicado en la región 5 (Región Centro), que es la región que más generó Residuos Sólidos Urbanos en el año de 2011, con un total de 20,794.05 toneladas, lo que representa el 51% del total, como se presenta en la tabla 3.6.1

Tabla 3.6.1 Generación de RSU en México

REGIÓN	ESTADOS	TONELADAS	% del TOTAL
1 Frontera Norte	Baja California, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas	6748.85	16 %
2 Sur	Oaxaca, Chiapas, Tabasco, Campeche, Yucatán, Quintana Roo	4250.42	10 %
3 Norte	Baja California Sur, Sinaloa, Durango, Zacatecas, San Luís Potosí, Nayarit, Aguascalientes	4378.18	11 %
4 Distrito Federal	Distrito Federal	4891	12 %
5 Centro	Jalisco, Colima, Guanajuato, Michoacán, Querétaro, Hidalgo, Puebla, Tlaxcala , Veracruz, Guerrero, Morelos	20794.05	51 %

Fuente: Elaboración Propia, información tomada de **SEDESOL 2012**

Al mismo tiempo, México está comprometido a colaborar y contrarrestar los efectos del cambio climático, para lo cual, establece la Estrategia Nacional Contra el Cambio Climático (**ENCC 2013**) en donde engloba estrategias de mitigación, y una de ellas, determina la reducción y gestión eficiente de Residuos Sólidos Urbanos.

Sustentado en lo anterior, se consideró el Estado de Tlaxcala como objeto de estudio, con la finalidad de establecer las estrategias necesarias para gestionar de manera eficiente y al mismo tiempo, reducir la cantidad de Residuos Sólidos generados.

3.7 Diseño de la Muestra

La muestra a utilizar en la presente investigación se define mediante un muestreo no probabilístico, donde los elementos sujetos de estudio fueron seleccionados en función a un criterio personal e intencional. El tipo de muestreo no probabilístico al que se hace referencia es el muestreo por conveniencia, en la cual, se realiza una estratificación en función al número

de habitantes por municipio y se eligen de los 60 que conforman el Estado, los cinco municipios con mayor número de habitantes, así se observa en la tabla 3.7.1

Tabla 3.7.1 Diseño de la Muestra

Muestra	Tipo	Municipio	Habitantes	RSU
No Probabilística	Por Conveniencia	Tlaxcala	89795	80 ton/día
		Huamantla	84979	90 ton/día
		Apizaco	76492	60 ton/día
		San Pablo del Monte	69615	49 ton/día
		Chiautempan	66149	52 ton/día

Fuente: Elaboración Propia, información tomada de **INEGI (2013)**

Algunos datos relevantes en cuestión al comportamiento de la tasa de crecimiento en los últimos años de los municipios seleccionados

Municipio de Tlaxcala

De acuerdo con datos del Censo de Población y Vivienda 2010 realizado por **INEGI**, la población total del municipio de Tlaxcala es de 89795 habitantes, no obstante que el ritmo de crecimiento de la población ha descendido, pues la tasa de crecimiento media anual se redujo de 4.96% entre 1970 a 1980 a 2.40 entre 2000 a 2010, en un lapso de 4 décadas la población se ha incrementado 4.11 veces lo que provoca un incremento de la densidad demográfica sobre el territorio, que pasa de 1596.76 en el año 2000 a 1712.04 habitantes por kilómetro cuadrado en el 2010. Por su población, el municipio de Tlaxcala ocupa el primer lugar en el Estado, representando el 7.67% de la población total de la entidad que es de 1'169,936 habitantes.

Municipio de Huamantla

Según el último Censo, realizado por el **INEGI** en 2010, en el municipio hay una población total de 84979 habitantes, lo que equivale al 7.26% del total de la entidad, en la ciudad hay una población total de 51996, lo que equivale a más del 60 % de la población del municipio.

La tasa de crecimiento de la población en el municipio durante el periodo 1970-1980 alcanzó un ritmo de 3.4% anual, mientras en el Estado fue de 2.8% anual. En la década de 1980-1990

el municipio experimentó un ligero aumento en el crecimiento de su población llegando a un 3.6% anual. Sin embargo, de 1990 a 1995 se registra una tasa de crecimiento menor, del 2.3 % anual, debido fundamentalmente a la disminución de la tasa de natalidad y de los procesos de migración.

En resumen, si la tasa de crecimiento continua con la tendencia de 2.3 % anual, como se manifestó en el periodo de 1990 a 1995, el municipio duplicará su población en 30.4 años, para el Estado en su conjunto, con una tasa de crecimiento de 2.7%, duplicará su población en 25.9 años.

Municipio de Apizaco

Con base a los datos que proporciona el **INEGI**, el municipio de Apizaco, es uno de los que cuenta con mayor población en la entidad, el municipio aumento su población a 51744 en el año de 1990, es decir, se incrementó 91.8% respecto a la observada, y desciende al tercer lugar respecto a la población total del Estado, asimismo, en el año de 1995 se elevó la población a 62617 habitantes, cifra que representó el 7.1 % del total. El crecimiento de la población en el municipio de Apizaco, es superior a los promedios experimentados por el Estado, en el periodo de 1970 a 1980 alcanzó un ritmo del 3.5% anual, mientras que en el Estado bajo a 2.8% anual, en la década de 1980 a 1990, el ritmo de crecimiento de la población del municipio fue de 3.2% anual. Sin embargo, en el periodo de 1990 a 1995, se registra nuevamente una tasa de crecimiento en aumento de 3.4% anual, lo que significa que de persistir este crecimiento, en 20 años se duplicará la población.; en tanto, el Estado en su conjunto lo haría en 25.9 años.

Municipio de San Pablo del Monte

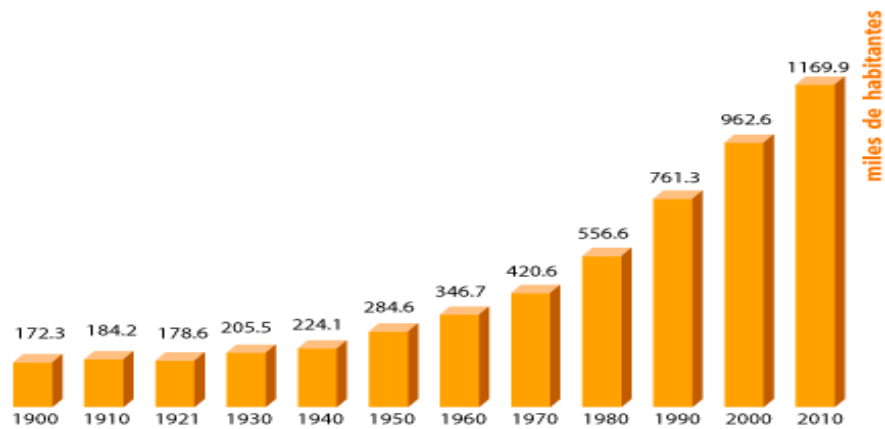
Con una población de 69615 habitantes, representa el 6% de la población total del Estado, es el cuarto municipio más poblado, con una tasa de crecimiento media anual de 2.94, mientras que la del Estado es de 2.8.

Municipio de Chiautempan

El quinto municipio más poblado del Estado, cuenta con una población de 66,149 habitantes, lo que representa el 5.9 % de la población del Estado, tiene una tasa de crecimiento promedio anual del 1.71%.

De manera global, el Estado ha crecido considerablemente, lo que se demuestra con la figura 3.7.1

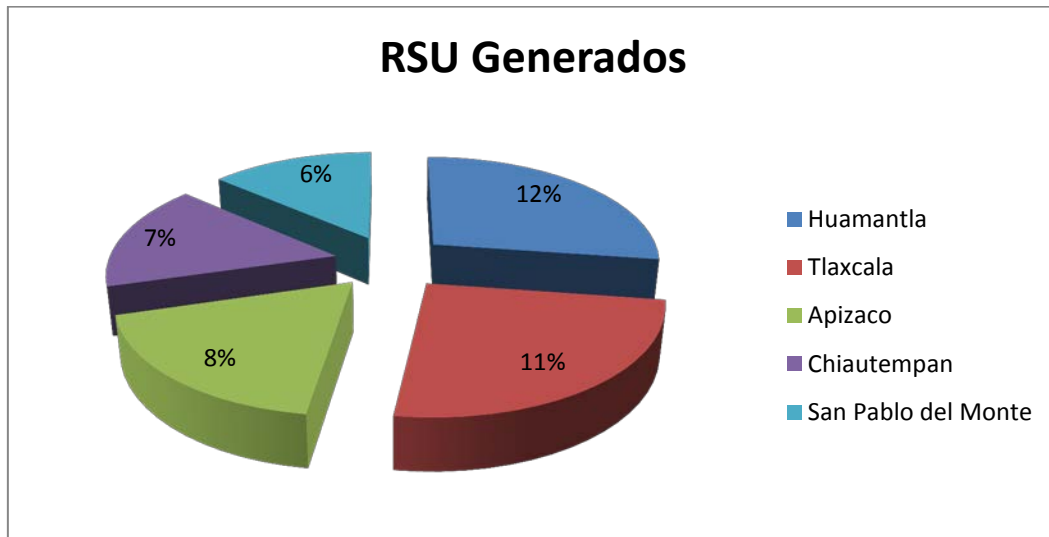
Fig. 3.7.1 Población Total en el Estado (1900-2010)



Fuente: INEGI. Tlaxcala. Perfil Sociodemográfico, XII Censo de Población y Vivienda (2010)

En cuestión de generación de **RSU**, en la entidad se recolectan en promedio 743 toneladas diarias generados en las viviendas, parques, jardines y edificios públicos, principalmente, que representan el 1% de la recolección nacional. En cinco municipios, que tienen la mayor población en el estado, se recoge el 43% de todos los residuos, como se muestra en la figura 3.7.2

Fig. 3.7.2 Porcentaje de RSU Generados por Municipio



Fuente: Elaboración Propia, datos tomados de INEGI (2013)

A pesar de que el municipio de Tlaxcala es el de mayor número de habitantes, el municipio de Huamantla es el que registra la mayor proporción con 90 toneladas (12%); le sigue Tlaxcala, con 80 toneladas (11%); Apizaco, con 60 toneladas (8%); Chiautempan, con 49 toneladas (7%) y San Pablo del Monte, con 44 toneladas (6%).

3.8 Diseño del Modelo Global Estratégico para la Gestión Eficiente de RSU

Definidas las variables que serán efecto de análisis, se procede al diseño del Modelo Global Estratégico que representa la manera en que se puede establecer la ventajas competitiva deseada en cuestión a la Gestión Eficiente de sus Residuos Sólidos Urbanos (**RSU**) que se generan, de tal manera que, dicho Modelo, sea adoptado como un estilo de vida con miras a la reducción del impacto ambiental y por consecuencia, también se pueda considerar como un Modelo piloto, que sirva de base en la generación de réplicas del mismo para la implementación en algunas otras ciudades del país y otras de países en América Latina.

Dicho Modelo, presenta tres características esenciales:

1. **Es un Modelo dinámico** que se centra en una estrategia global integradora con la finalidad de establecer las bases suficientes para generar la ventaja estratégica sostenible y resiliente del proceso de gestión de los **RSU**, así mismo, pretende minimizar las debilidades que presenta el proceso y a su vez, afrontar las amenazas que se encuentran susceptibles en el entorno del mismo, con la finalidad de potencializar el beneficio que los **RSU** otorgan al ser procesados.
2. **Presenta un enfoque estratégico** para la Gestión Eficiente de **RSU**, de tal forma que, en su contexto, permitirá tomar las decisiones pertinentes para el control, manejo y disposición final que más convengan en función a la reducción de dichos residuos.
3. **Es un Modelo flexible**, ya que con el tiempo, se pueden ir integrando algunos elementos innovadores a la estrategia de gestión.

A continuación, se describen uno a uno los elementos que conforman el Modelo Global Estratégico para la Gestión Eficiente de **RSU**.

Ventaja Competitiva

Primeramente, el Modelo establece la forma de cómo se va a diferenciar el Estado de Tlaxcala en comparación con los demás en función a la Gestión de sus residuos, y para ello determina:

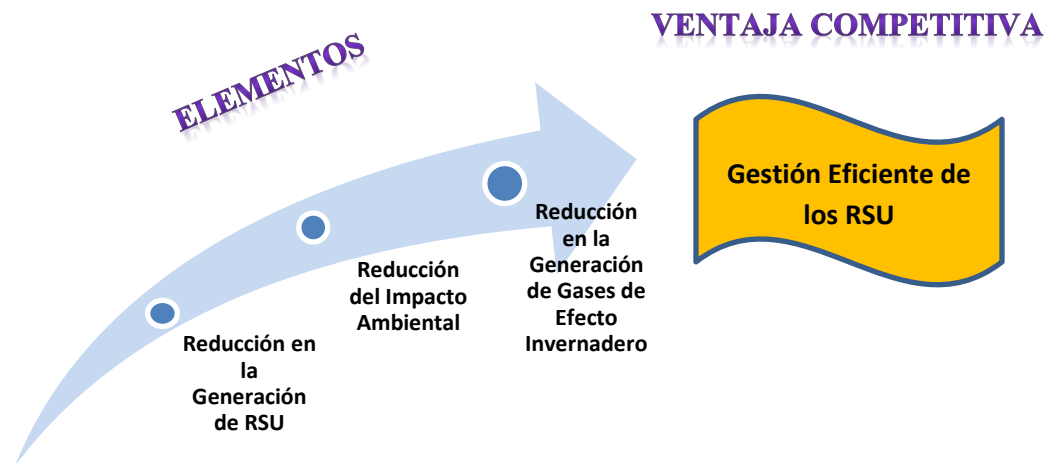
- **La reducción en la generación de RSU:** esto implica la implementación de programas de sensibilización en cuestiones tales como: selección, separación y clasificación de los residuos, seguido de la forma en que se trata el fenómeno social del consumismo, así mismo, de la creación de procesos de reciclaje y reutilización, el objetivo se traduce a no generar más residuos de los que no se pueden degradar, de tal manera que, se reduzca la utilización de espacios físicos llamados rellenos sanitarios para la disposición final de dichos residuos.
- **Reducción del Impacto Ambiental:** al reducir la alta generación de **RSU**, y al generar las estrategias propias de gestión, por ende, el impacto ambiental decrecerá, pero es necesario recalcar la importancia que tiene el asegurar el confinamiento final de los

RSU, si dicho confinamiento o disposición final se realiza de la forma correcta, se reducirá el impacto, de no ser así, se corre el riesgo de contaminar la tierra al entrar en contacto directo con los residuos, y peor aún, contaminar los mantos freáticos con el agua de lluvia que arrastra contaminantes y se filtra por la tierra (lixiviados) .

- **Reducción en la Generación de Gases de Efecto Invernadero:** los gases que se desprenden de los **RSU** al estar a la intemperie y en contacto directo con el sol generan gases con alta concentración de Metano, y mezclados con otros gases de efecto invernadero como lo es el bióxido de carbono, contribuyen en gran medida en el cambio climático y el calentamiento global, de ahí la importancia de reducir la alta generación de **RSU** así como el cuidado en el confinamiento de los mismos.

En la figura 3.8.1 se establecen los elementos que conforman la ventaja competitiva.

Fig. 3.8.1 Generación de la Ventaja Competitiva



Fuente: Elaboración Propia

Estrategia de Gestión

Toda ventaja competitiva debe estar soportada por una Estrategia de Gestión, que representa el punto medular de este Modelo, en el cuál, se determinan los elementos que permitirán enlazar

la estrategia organizacional con las necesidades propias del sistema con la finalidad de orientar las actividades hacia la consecución de la meta principal, la estrategia de gestión estará enfocada a la reducción en la generación de **RSU**; en la figura 3.8.2 se observan los elementos de la estrategia de gestión.

Fig. 3.8.2 Estrategia de Gestión y sus Elementos



Fuente: Elaboración Propia

Los elementos que serán tomados en cuenta para el establecimiento de la Estrategia de Gestión son:

- **El Plan Estratégico:** es el plan en donde se especificará claramente lo que se pretende conseguir y como se pretende conseguir, en el caso específico de esta investigación se tendrá en cuenta lo siguiente:

Identificar el problema, que en este caso es la alta generación de **RSU** generados en el Estado, identificar las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (**FODA**) para analizar el entorno, establecer las líneas estratégicas de acción, determinar las acciones que deberán responder a cada línea estratégica así como los recursos necesarios y el plazo de ejecución de cada actividad para poder establecer la secuencia de ejecución.

- **El Enfoque de Logística Inversa (L.I):** no perder de vista el enfoque de **L.I**, ya que de ello dependerá el buen funcionamiento del sistema, al identificar el flujo de retorno de los **RSU** y su posible incorporación a los distintos procesos productivos.
- **Proceso de Reciclaje:** determinar los productos que ya han dejado de ser útiles para el consumidor y que son susceptibles de reprocesar para la obtención de materias primas que podrán reintegrarse a algún proceso productivo.
- **Proceso de Reutilización:** no necesariamente, todos los residuos recuperados tendrían que reciclarse, por la misma esencia de los mismos, algunos productos pueden reutilizarse, por lo que tendrá que contemplarse en el plan.
- **Diseño de Indicadores:** diseñar y establecer indicadores de desempeño enfocados a medir la eficiencia de los procesos involucrados en la gestión de los **RSU**.

Gestión del Proceso: identificar, aplicar y adoptar las mejores formas para que el proceso fluya de manera adecuada y como está establecido en el plan, para que al final del mismo, la disposición de los **RSU** sea cada vez mayor en cuestión de la generación de subproductos útiles y cada vez menor en la disposición en rellenos sanitarios. El proceso se muestra en la siguiente figura.



Fuente: Elaboración Propia

Donde se deben crear programas de selección, clasificación y separación de **RSU**, el responsable de la recolección, debe diseñar estrategias de recogida selectiva y no mezclar los residuos recolectados, diseñar procesos de reciclaje y tratamiento para cada uno de los tipos de residuos y finalmente, el establecimiento de normas y lineamientos para el control de dichos residuos que serán puesto a disposición en los rellenos sanitarios.

Insumos: serán todos los **RSU** orgánicos e inorgánicos que potencialmente puedan ser reprocesados.

Subproductos: todos aquellos productos que ya fueron sometidos a algún proceso de reciclaje y/o reutilización y que al final del proceso cumplan con las características de calidad deseadas para que puedan ser ofertados a los clientes.

Clientes: son definidos como aquellas empresas, organizaciones y público en general que requiera de los subproductos ofertados.

Gobierno: es quien establece la normatividad para el manejo y control de **RSU**, así mismo, proporciona las nuevas estrategias para la gestión de dichos residuos, como lo es el **PND**, **ENCCC**, **PED** y el **PEACC**; algunas dependencias de gobierno que deben involucrarse son **SEMARNAT**, **CGE**, Servicios Municipales, entre otros.

En la figura 3.8.4 se presenta el Modelo propuesto para la Gestión Eficiente de **RSU** con la finalidad de que sea presentado ante las autoridades correspondientes de cada municipio seleccionado en el diseño de la muestra y a su vez, dicho modelo pueda ser validado.

Fig. 3.8.4 Modelo Global Estratégico para la Gestión Eficiente de Residuos Sólidos Urbanos

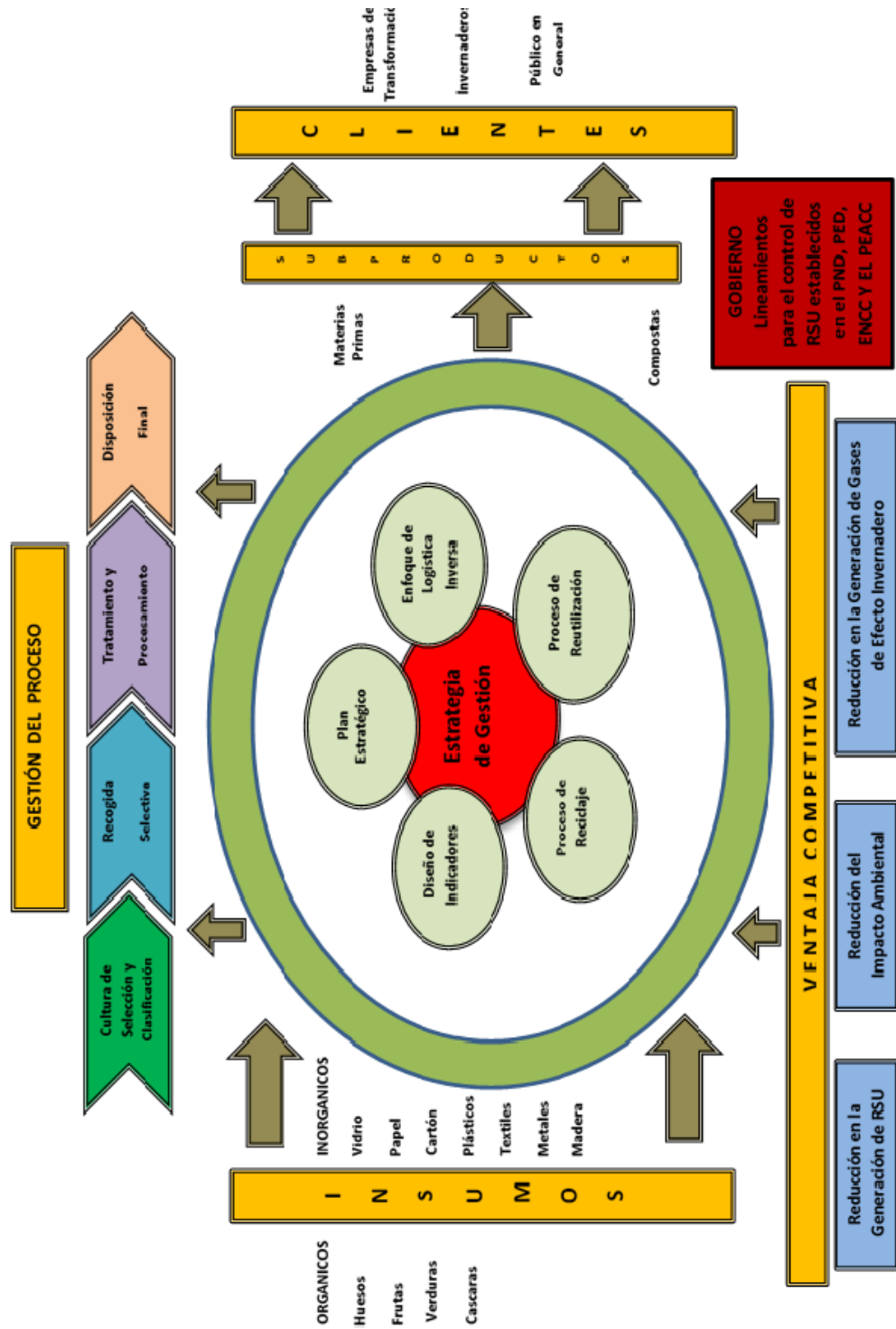


Fig. 3.8.

Fuente: Elaboración Propia

3.9 Diseño del Instrumento de Medición

Para la recolección de los datos, se diseñó un cuestionario como instrumento de medición de las variables propias de investigación, dicho instrumento sirvió como guía para la entrevista con el personal correspondiente, así mismo, la entrevista será abierta y de tipo piloto (Martens, 2005) y el tipo de preguntas serán preguntas generales (gran tour) y/o de opinión, partiendo de planteamientos globales para dirigirse al tópico de interés, el cuestionario se compone de 20 ítems (**anexo 6**)

3.10 Aplicación de la Prueba Piloto

Se procedió a la aplicación de la Prueba Piloto en el Municipio de Apizaco, Tlaxcala y Huamantla, con la finalidad de obtener retroalimentación por parte de los entrevistados, en esta etapa se analizó si las instrucciones se comprenden y si los ítems funcionaron de manera adecuada, además de evaluar el lenguaje, redacción y conceptos utilizados.

3.11 Análisis Preliminar y Validación del Instrumento

Con los resultados de la prueba piloto, se alcanzó a apreciar que existieron preguntas incomprensibles debido a algunos términos utilizados en las preguntas, incluso algunas preguntas resultaron ambiguas, por lo que se tuvo que depurar la redacción de algunas preguntas como la No 1, 3,4 y la 16, además, faltaron preguntas en función al contenido del Modelo, así como mayor apertura para el mismo, se cuestionó si existía un proceso de mejora, que beneficios se obtiene al implementar el modelo, cual es la ganancia o beneficio del reciclaje; una vez obtenidas estas observaciones, el instrumento de medición se modificó, se ajustó y se mejoró (**anexo 7**).

3.12 Aplicación del Instrumento y Procesamiento de los Datos

Finalmente, con el instrumento validado, se procede a la realización de la entrevista formal, mediante la aplicación del cuestionario a los servidores públicos que dirigen las dependencias municipales, en el caso específico, servicios municipales de los cinco municipios.

Ítem No 1.- Como se gestionan actualmente los **RSU** generados en el municipio?

En el caso de los cinco municipios (Tlaxcala, Huamantla, Apizaco, San Pablo del Monte y Chiautempan) la gestión es muy similar de acuerdo al esquema de la figura 3.11.1

Fig. 3.12.1 Gestión de RSU



Fuente: Elaboración Propia

El proceso de gestión de **RSU** inicia con la recolección de los residuos en general, los camiones recolectores siguen rutas establecidas estratégicamente para cubrir todo el municipio, y finalmente, dichos residuos, en su mayoría, son puestos a disposición en su relleno sanitario correspondiente.

Ítem No 2.- Quién realiza la actividad de recolección de los **RSU**?

Tabla 3.12.1 Organismos Encargados de la Recolección de RSU

Municipio	Organismo
Tlaxcala	Servicios Municipales del propio Municipio
Huamantla	Empresa Privada LyRSA S.A de C.V
Apizaco	Anteriormente la empresa PASA S.A Actualmente, Servicios Municipales del propio Municipio

San Pablo del Monte	Servicios Municipales del propio Municipio
Chiautempan	Servicios Municipales del propio Municipio

Fuente: Elaboración Propia

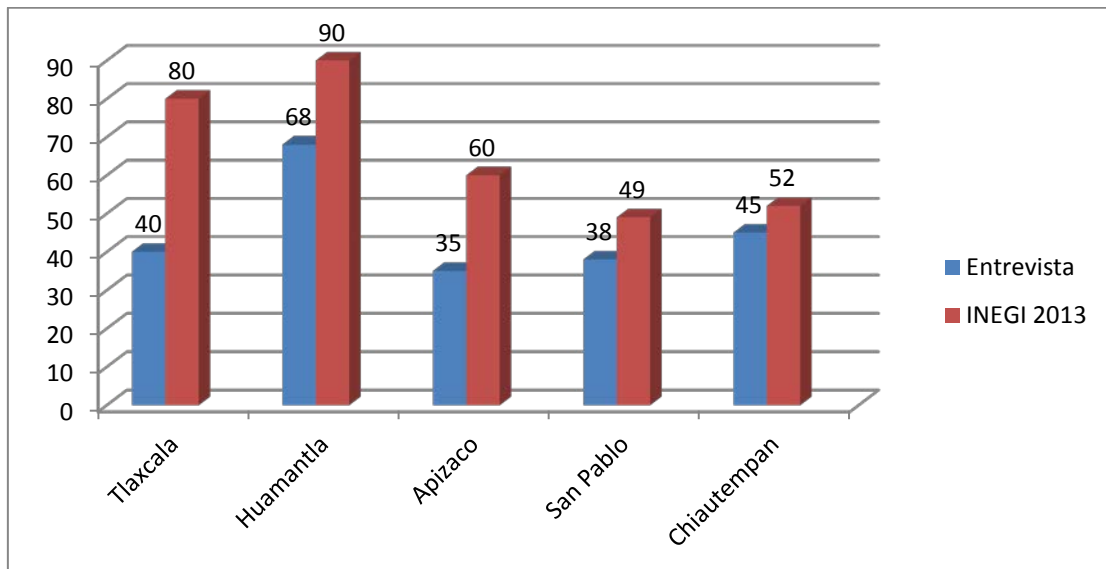
Ítem No 3.- ¿Con qué frecuencia se realiza?

En el municipio de Tlaxcala: diariamente, en Huamantla: comunidades en el día y cabecera en la noche, Apizaco: diariamente, todo de acuerdo con las rutas establecidas con la finalidad de cubrir todo el territorio, en San Pablo del Monte, de lunes a viernes de acuerdo a las rutas establecidas y en Chiautempan, de lunes a viernes de acuerdo a rutas estratégicas.

Ítem No 4.- ¿Qué cantidad total de **RSU** se recolectan diariamente en promedio?

La información obtenida en la entrevista no concuerda con la información del **INEGI**, por lo que la información no se puede considerar confiable.

Fig. 3.12.2 Comparativo de la Cantidad de RSU en toneladas/día Generados por Municipio



Fuente: Elaboración Propia, datos tomados de Entrevista e **INEGI** (2013)

Ítem No 5.- ¿Existe la cultura de separación de los residuos por parte de los habitantes de los municipios?

No existe la cultura de separación, porque no se práctica dicha actividad, todos los residuos se mezclan y se depositan en el camión recolector en los cinco municipios.

Ítem No 6.- ¿Cuál es el destino final de los RSU?

Tabla 3.12.2 Destino Final de RSU

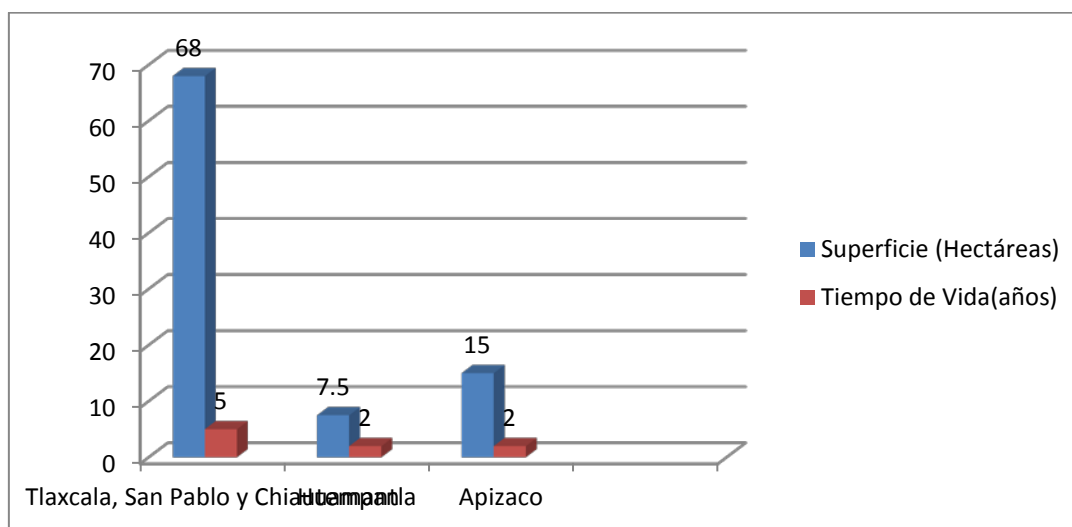
Municipio	Destino Final
Tlaxcala	Relleno Sanitario de Panotla
Huamantla	Relleno Sanitario de Benito Juárez
Apizaco	Relleno Sanitario de Morelos
San Pablo del Monte	Relleno Sanitario de Panotla
Chiautempan	Relleno Sanitario de Panotla

Fuente: Elaboración Propia, información tomada de SEMARNAT (2013)

Ítem No 7.-¿Cuál es la capacidad y el tiempo de vida del relleno sanitario?

A continuación se presenta la gráfica 4.10.3 que muestra la capacidad y tiempo de vida de los RSU.

Fig. 3.12.3 Capacidad y Tiempo de Vida de los Rellenos Sanitarios



Fuente: Elaboración Propia, información tomada de SEMARNAT (2013)

El tiempo de vida de los rellenos sanitarios es relativamente corto, debido a la gran cantidad de residuos que se reciben a diario.

Ítem No 8.- Si está próximo a caducar ¿cuál sería la estrategia a seguir para la disposición final de los residuos?

En los cinco municipios, está contemplada la apertura de nuevos rellenos sanitarios, lo que implica la disposición de más espacios físicos de tierra, lo que a su vez, genera mayor cantidad de terrenos contaminados.

Ítem No 9.- ¿Existe algún tratamiento y/o transformación de los **RSU** antes de la disposición final?

Se menciona que existe el reciclaje y el compostaje en los cinco municipios, pero información de **INEGI** 2013 menciona que existen 241 centros de acopio a nivel nacional, pero en la entidad no se cuenta con alguno de dichos centros, lo que indica que no hay lugares específicos para la práctica del reciclaje y el compostaje.

Ítem No 10.- ¿Se conoce el impacto que generan los **RSU** tanto ambiental como de salud y como contribuyen al cambio climático?

La respuesta es que si se conoce (respuesta muy superficial), pero al cuestionar de qué manera, o que tipo de impacto se genera, solo respondieron que ambiental, lo que da a lugar a suponer que se desconoce.

Ítem No 11.- Existen indicadores de desempeño?

Si los hay, pero no se proporcionaron, indicando que es información confidencial, lo que hace pensar que tal vez no se cuente con ellos.

Ítem No 12.- ¿Existe alguna estrategia para la reducción de los **RSU**?

Se comenta que si las hay pero que aún no se ponen en marcha, esto en el caso de Tlaxcala, en el caso de Huamantla, Apizaco, San Pablo y Chiautempan no las hay y se espera que **SEMARNAT** las ponga en marcha.

Ítem No 13.- ¿Se generan programas de sensibilización y educación ambiental?

En los cinco municipios se coincide en que si existen dichos programas, los cuales son proporcionados por la Coordinación General de Ecología en conjunto con los servicios municipales, y se promueven principalmente en escuelas y directamente con la sociedad.

Ítem No 14.- ¿Se conoce el enfoque de Logística Inversa (**3 R's**)?

Se desconoce por completo el concepto, pero se hace referencia a las **3 R's** del desarrollo sustentable: Reducir, Reciclar y Reutilizar en los cinco casos.

Ítem No 15.- ¿Se utilizan prácticas de reciclaje y/o reutilización?

La respuesta de los cinco representantes entrevistados de los municipios aseguran que sí, aunque no existe evidencia alguna.

Ítem No 16.- ¿Se tienen identificados los lineamientos y las nuevas estrategias tanto Federales como Estatales para el control y manejo de **RSU**?

Si se tienen identificados algunos, pero solo por conocimiento propio, pero los lineamientos actuales se desconocen, incluso no se tienen disponibles para verificación, esto para los cinco municipios.

Ítem No 17.- ¿Cuál es el costo aproximado del manejo, transporte y disposición final de los **RSU**?

En los cinco municipios se manejó como información confidencial y no se proporcionó,

Ítem No 18.- ¿Existe un Plan Estratégico para la Gestión Eficiente de los **RSU**?

Tlaxcala y Apizaco: Programa Municipal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos, para el caso de Huamantla: Cumplir con la Ley de Ecología y colocar contenedores en diferentes puntos estratégicos, San Pablo indica que es recolecta y disposición final y Chiautempan, programas municipales.

Ítem No 19.- ¿Cuál es su opinión acerca del Modelo propuesto para la gestión de **RSU**?

Los cinco municipios coinciden en que es una idea muy buena y necesariamente se tendría que aplicar.

Ítem No 20.- ¿Estaría de acuerdo en implementarlo?

Si, en todos los casos, muy seguros de su implementación, pero dependen del visto bueno del coordinador o presidente.

Ítem No 21.- ¿Identifica cuales son los beneficios de dicha implementación?

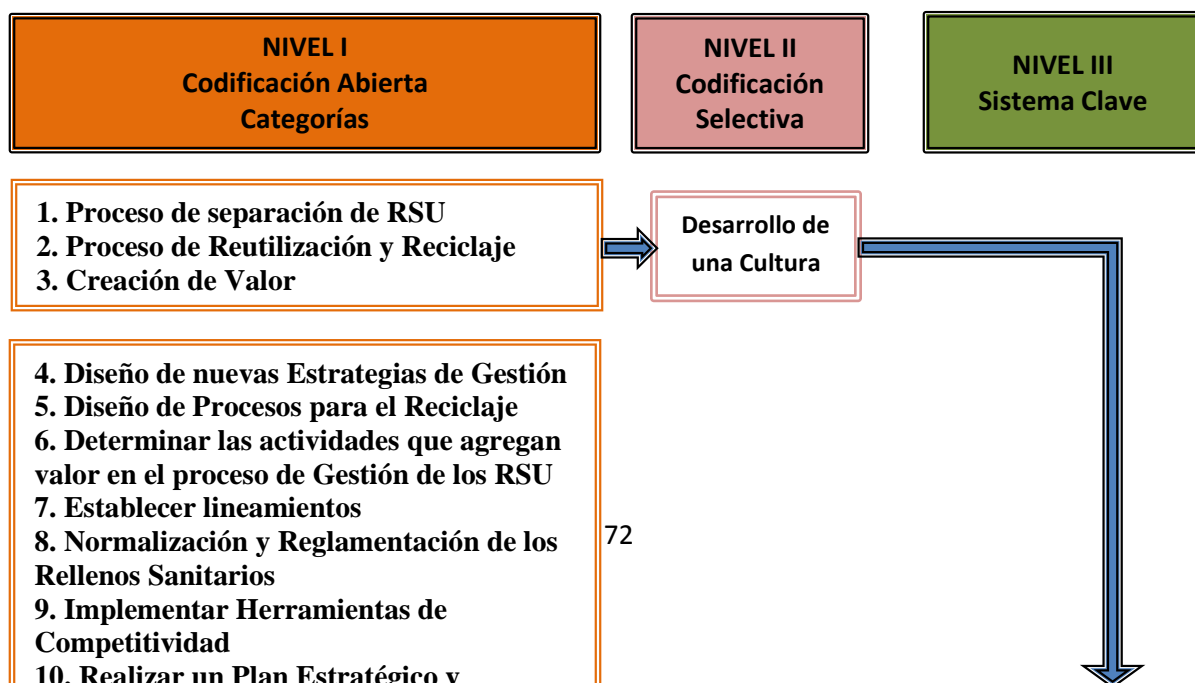
En conclusión, los cinco representantes coinciden que, la reducción del impacto ambiental

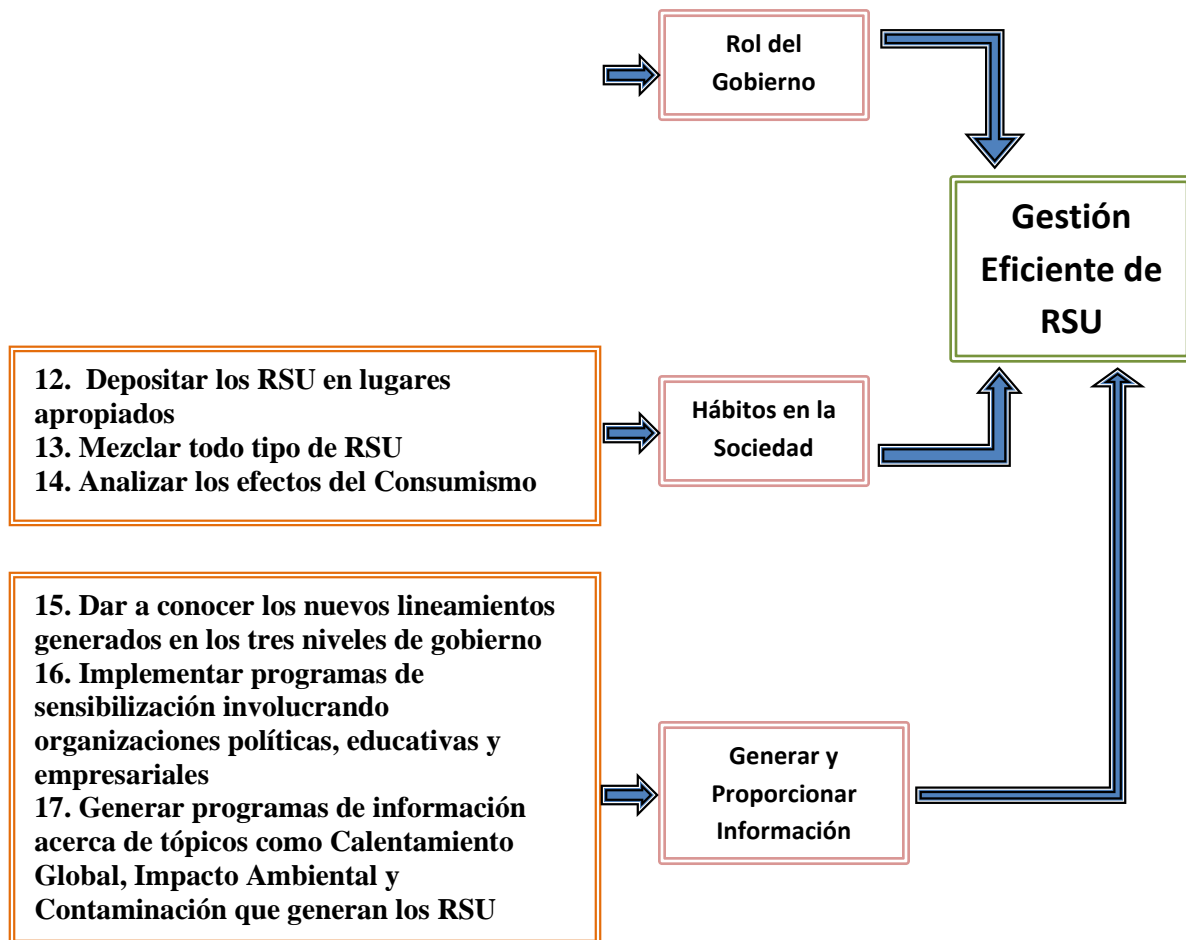
3.13 Codificación de la Información

Primeramente, se organiza la información para poderla codificar, dicha codificación se realiza a partir de la teoría fundamentada (estudio empírico) iniciando con una codificación abierta, en donde se identificarán las categorías, siguiendo con una codificación selectiva, en donde se establecerán los temas específicos, y finalmente la visualización de la teoría, en donde se establece la categoría central o proceso clave.

En la figura 3.13.1 se muestra la codificación de la información, estableciendo claramente los códigos en primer plano, los códigos en segundo plano, hasta llegar a la categoría central Fig.

3.13.1 Esquema de Codificación





Fuente: Elaboración Propia

Con la información anterior, se puede proceder a la realización del diagnóstico, en donde se pretende detectar las áreas de oportunidad para la generación y establecimiento de las estrategias propias que darán forma al Modelo Estratégico.

3.14 Diagnóstico Actual

En este apartado, se establece un panorama general de la problemática que existe actualmente en el Sistema de Servicios Municipales, específicamente en la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos de los municipios del Estado de Tlaxcala, identificando carencias y/o deficiencias que evitan la mejora en la calidad del servicio prestado a esta población.

Una vez procesada la información, se procede a la elaboración de un diagnóstico de la situación actual de forma global, involucrando la situación de los cinco municipios, para posteriormente poder determinar aquellas estrategias que permitan detectar áreas de oportunidad y de mejora dentro de las actividades en la gestión eficiente de los **RSU**.

Los municipios seleccionados para la presente investigación carecen de estrategias propias para la gestión eficiente de sus residuos generados y en el mayor de los casos, carecen de iniciativa propia para proponer acciones que los beneficien, así mismo, continúan en espera de que alguna dependencia como la Coordinación General de Ecología (**CGE**) y **SEMARNAT** establezcan dichas estrategias.

A continuación se presenta en la tabla 3.14.1 un resumen del diagnóstico realizado.

Tabla 3.14.1 Diagnóstico

ACTIVIDAD	NULO	MALO	REGULAR	BUENO
Tlaxcala				
Gestión de Residuos Sólidos Urbanos			X	
Recolección		X		
Cultura de separación de residuos		X		
Tratamiento y/o transformación previa	X			
Indicadores de desempeño		X		
Estrategia de eliminación o reducción		X		
Programas de sensibilización			X	
Prácticas de reciclaje y/o reutilización		X		
Identificación de lineamientos federales, estatales y locales			X	
Eficiencia en la Gestión de Residuos		X		
Huamantla				
Gestión de Residuos Sólidos Urbanos		X		
Recolección		X		

Cultura de separación de residuos	X			
Tratamiento y/o transformación previa	X			
Indicadores de desempeño		X		
Estrategia de eliminación o reducción	X			
Programas de sensibilización		X		
Prácticas de reciclaje y/o reutilización	X			
Identificación de lineamientos federales, estatales y locales			X	
Eficiencia en la Gestión de Residuos		X		
Apizaco				
Gestión de Residuos Sólidos Urbanos			X	
Recolección		X		
Cultura de separación de residuos	X			
Tratamiento y/o transformación previa	X			
Indicadores de desempeño		X		
Estrategia de eliminación o reducción	X			
Programas de sensibilización			X	
Prácticas de reciclaje y/o reutilización		X		
Identificación de lineamientos federales, estatales y locales			X	
Eficiencia en la Gestión de Residuos		X		
San Pablo				
Gestión de Residuos Sólidos Urbanos		X		
Recolección		X		
Cultura de separación de residuos	X			
Tratamiento y/o transformación previa	X			
Indicadores de desempeño		X		
Estrategia de eliminación o reducción	X			

Programas de sensibilización			X	
Prácticas de reciclaje y/o reutilización	X			
Identificación de lineamientos federales, estatales y locales		X		
Eficiencia en la Gestión de Residuos		X		
Chiautempan				
Gestión de Residuos Sólidos Urbanos			X	
Recolección		X		
Cultura de separación de residuos	X			
Tratamiento y/o transformación previa	X			
Indicadores de desempeño		X		
Estrategia de eliminación o reducción	X			
Programas de sensibilización			X	
Prácticas de reciclaje y/o reutilización	X			
Identificación de lineamientos federales, estatales y locales		X		
Eficiencia en la Gestión de Residuos		X		

Fuente: Elaboración Propia

Se puede establecer que la Gestión de **RSU** en el Estado de Tlaxcala carece de estrategias propias para la reducción de los mismos, no siendo la excepción los municipios seleccionados para esta investigación. Los municipios de Tlaxcala, Huamantla y Apizaco, junto con el municipio de Chiautempan y San Pablo del Monte, son los que tienen la mayor población y generan el 43% de todos los residuos generados en el Estado.

Específicamente, se puede determinar que la gestión de residuos sólidos urbanos en la actualidad, necesita de estrategias que contemplen la separación de dichos residuos desde su origen, que se establezcan programas de sensibilización y educación ambiental, que se den a conocer estrategias como el enfoque de Logística Inversa y las **3R's** del desarrollo sustentable (de las cuales se carece) con la finalidad de inculcar prácticas de reciclaje, re utilización, y

principalmente, responsabilizar a los municipios del tratamiento de sus propios residuos que se generan en el seno de los mismos, de tal forma que se contribuya al menor uso y disposición de terrenos para la disposición final de los residuos, así mismo, se carece de información pública para dar a conocer los efectos que generan los mismos residuos en función a contaminación, enfermedades públicas y de cambio climático. Aunado a esto, se desconoce en gran parte, los lineamientos que rigen el control y manejo de **RSU**, finalmente se detectó la falta de Planes Estratégicos para la gestión de dichos residuos.

En muchos de los casos, no se da abasto para el manejo y traslado de los **RSU**, esto genera alta contaminación del ambiente al quedar dichos residuos a la intemperie, tirados en las calles e incluso en barrancas y riachuelos, generando malos olores, contaminación al aire y por ende mala imagen.

Por último, cabe mencionar que todos los municipios del Estado, cuentan con el servicio de recolección y disposición final de residuos; en ninguno de ellos dan tratamiento alguno a sus desechos.

3.14.1 Análisis de Regresión

Se realiza un análisis de regresión líneal para hacer una proyección al 2020 de la generación de **RSU**.

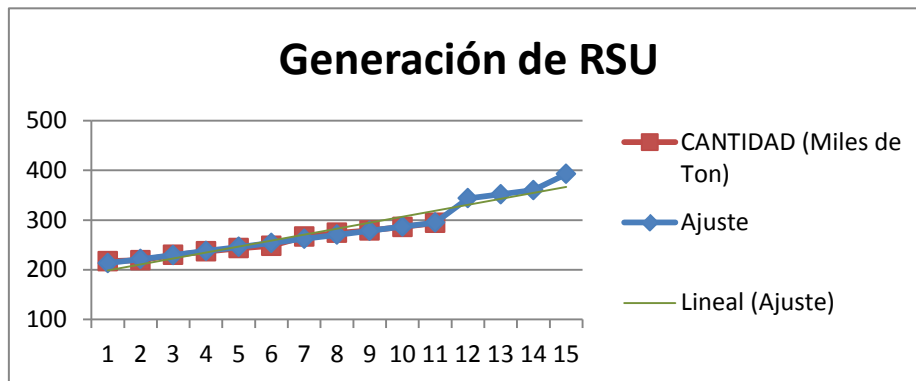
Tabla 3.14.1.1 Análisis de Regresión

PROYECCIÓN A 5 AÑOS DE GENERACIÓN DE RSU EN EL ESTADO DE TLAXCALA				
CANTIDAD (Miles de				
PERIODO	AÑO	Ton)	Y	
1	1998	217.1	213.245454	
2	1999	219.3	221.396363	a= 205.094545
3	2000	229.8	229.547272	b= 8.15090909

4	2001	236.7	237.698181	Sxy=	3.22791486
5	2002	243.4	245.84909	Y=a+bx	
6	2003	248.2	254		
7	2004	266.5	262.150909		
8	2005	274	270.301818		
9	2006	279	278.452727		
10	2007	286	286.603636		
11	2008	294	294.754545		
17	2014		343.66		
18	2015		351.810909		
19	2016		359.961818		
23	2020		392.565454		

Fuente: Elaboración Propia

Fig. 3.14.1.1 Grafico de Regresión



Fuente: Elaboración Propia

Se puede observar que la tendencia en la generación de **RSU** es incremental y que para el año 2020 aumentará en un 33%.

3.14.2 Análisis de Correlación

Existen algunas variables más que pueden hacer que la cantidad de **RSU** se incremente como el establecimiento de nuevas empresas, el crecimiento de los negocios informales, la forma de consumo, entre otros, pero para efectos de este análisis se tomaran las variables de la tasa de crecimiento anual y la cantidad de Residuos Sólidos Urbanos generados por el Estado.

Tabla 3.14.2.1 Análisis de Correlación entre 2 Variables

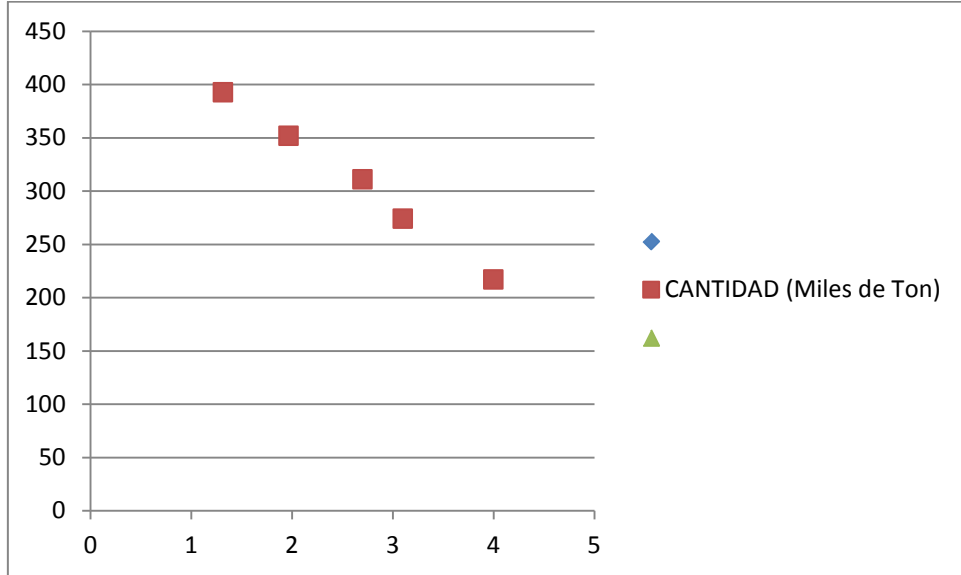
PERIODO	AÑO	Tasa de Crecimiento Anual	CANTIDAD (Miles de Ton)
1	90-95	4	217
2	00-05	3.1	274
3	2010	2.7	311
4	2015	1.96666667	351.81
5	2020	1.31666667	392.565454

a=	4.56666667	$Y=a+bx$	Coef. Corr=	0.99808883
b=	-0.65			

Fuente: Elaboración Propia

Realizando un pronóstico para el periodo 4 y 5 en la tasa de crecimiento anual y con el pronóstico calculado para el periodo 5 en función a la cantidad de **RSU** generados se obtiene la gráfica siguiente:

Fig. 3.14.2.1 Gráfico de Correlación



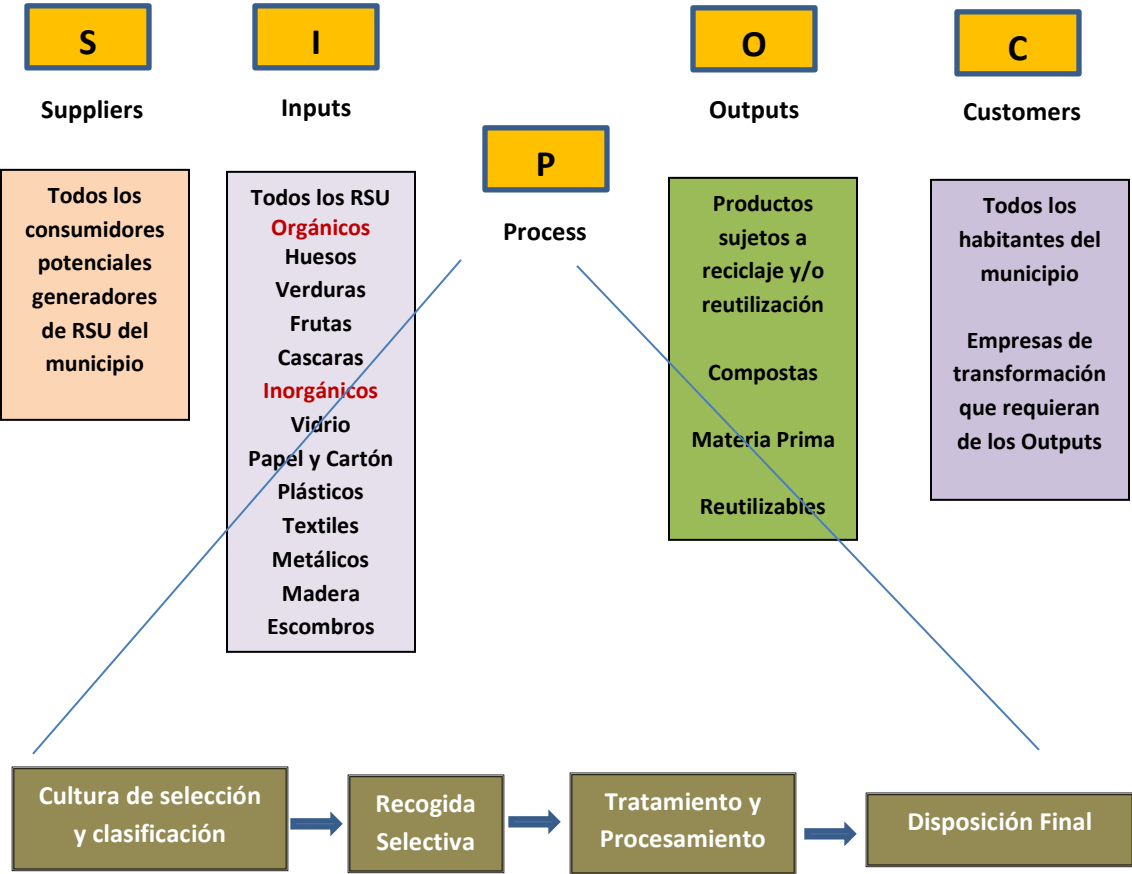
Fuente: Elaboración Propia

Como conclusión, se puede decir que el Coeficiente de Correlación calculado -0.9980 indica que a medida que la variable denominada tasa de crecimiento anual disminuye, la variable denominada cantidad de **RSU** aumenta, por lo que no quiere decir que si la población del Estado aumenta, necesariamente, la cantidad de **RSU** generados, forzosamente, tendría que crecer, se tendría que hacer otro tipo de análisis, en el que se recomienda tomar en cuenta la manera o el estilo de vida de las personas en función a la forma de consumir los productos ofertados.

3.15 Diseño del diagrama SIPOC

El diagrama **SIPOC** permitirá establecer el proceso de Gestión Eficiente de **RSU** así como asegurar que la mejora establecida se defina apropiadamente, se entienda y se acepte, además de identificar las deficiencias que rodean el proceso como se representa en la figura 3.15.1

Fig. 3.15.1 Diagrama SIPOC para la Gestión Eficiente de RSU



Fuente: Elaboración Propia

3.16 Determinación de las Acciones del Enfoque de Logística Inversa (L.I)

El enfoque de Logística Inversa, determina la manera más efectiva de manejar los **RSU** mediante la Reutilización y el Reciclaje de los mismos; la logística inversa incluye la gestión de los flujos físicos, de información y administrativos siguientes:

- Recogida del producto
- Puesta en conformidad, reparación, reintegración en stock, destrucción, reciclaje y almacenaje.

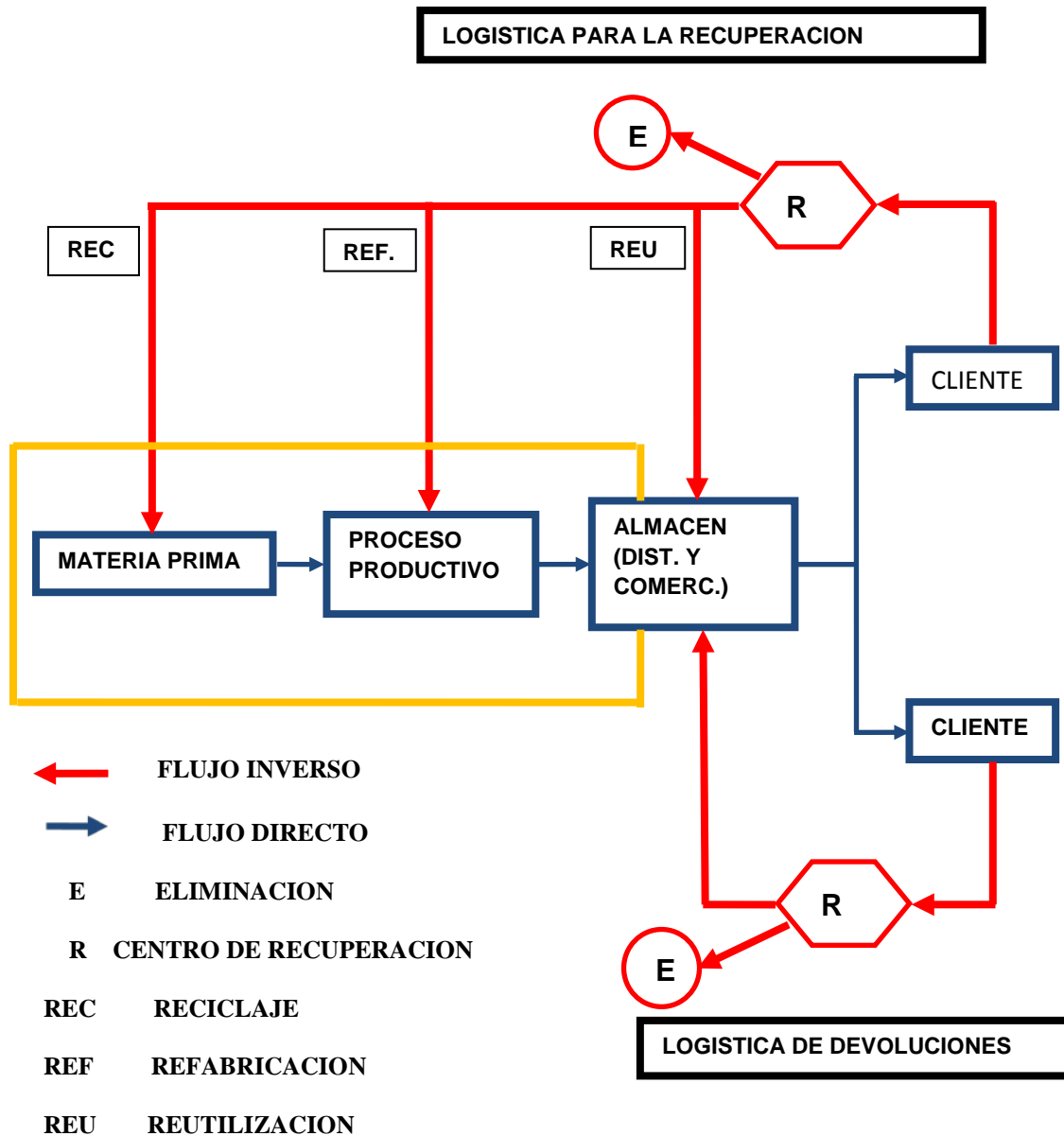
La logística inversa es sin duda una filosofía que cualquier empresa debe agregar a su entorno, debido a los factores mencionados y ante la globalización que se está dando, es importante tener una planeación estratégica de logística inversa.

Asimismo:

- La logística inversa gestiona el retorno de las mercancías en la cadena de suministro, de la forma más efectiva y económica posible.
- La Logística Inversa se encarga de la recuperación y reciclaje de envases, embalajes y residuos peligrosos; así como de los procesos de retorno de excesos de inventario, devoluciones de clientes, productos obsoletos e inventarios estacionales. Incluso se adelanta al fin de vida del producto, con objeto de darle salida en mercados con mayor rotación.

En la figura 3.16.1 se muestra cómo funciona el enfoque de Logística Inversa para las empresas, iniciando con la adquisición de materia prima, pasando por el proceso de transformación y la forma en cómo se pueden reintegrar los productos fuera de uso al proceso productivo.

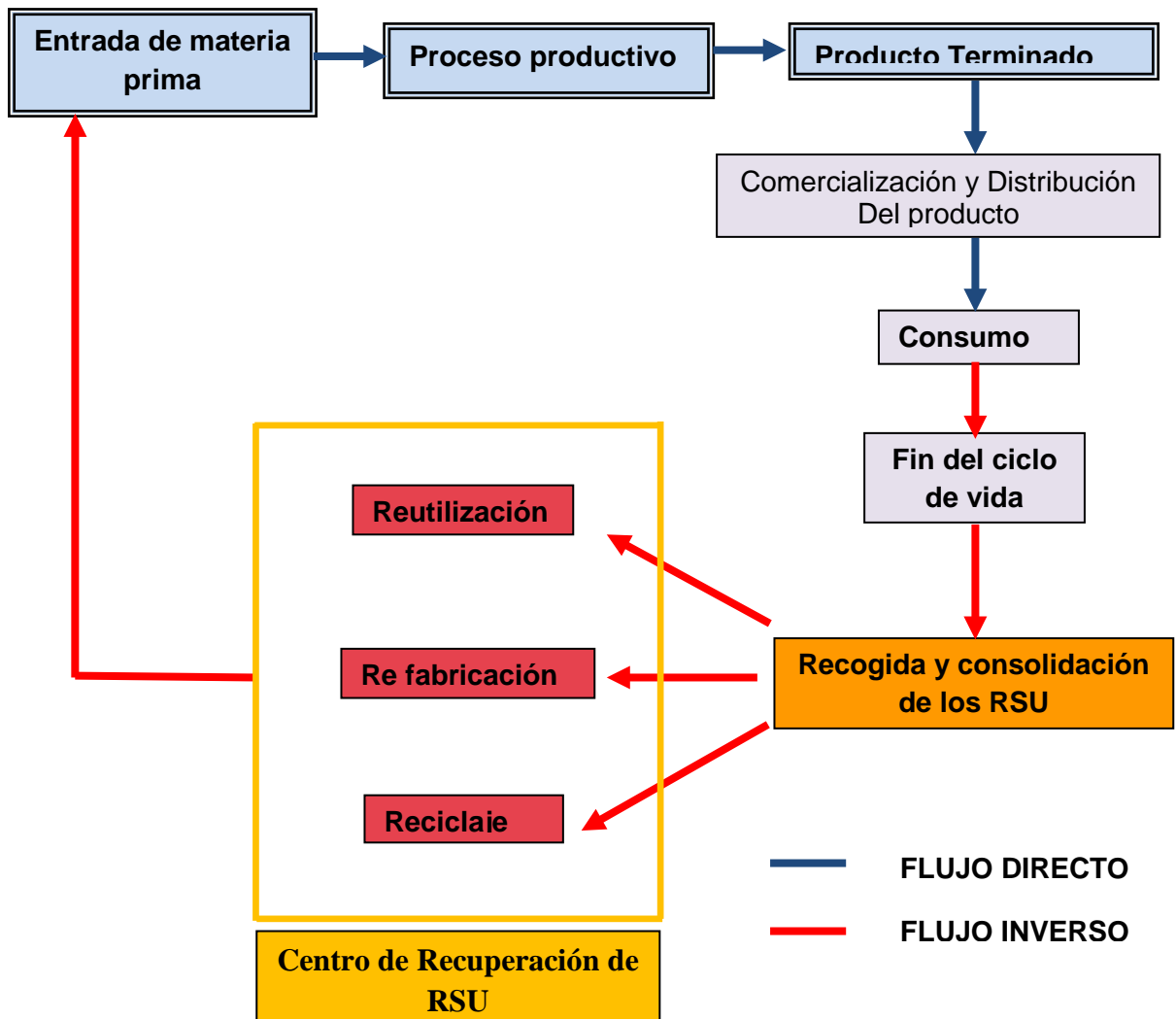
Fig. 3.16.1 Red de Recuperación de PFU bajo el Enfoque de L.I



Fuente: Elaboración Propia

Sustentado en lo anterior, ahora se presenta en la figura 3.16.2 la propuesta basada en el mismo enfoque, pero ahora para un Centro de Recuperación para la Gestión Eficiente de Residuos Sólidos Urbanos en la localidad como área de oportunidad.

Fig. 3.16.2 Modelo de L.I para un Centro de Recuperación



Fuente: Elaboración Propia

De lo anterior, se puede concluir que todos los **RSU** generados por los diversos productos que ponen las empresas a total disposición de los consumidores, se pueden gestionar de manera eficiente bajo este enfoque, adoptando estrategias de reciclaje y reutilización, más aún, cuando este problema se concentra en localidades donde no existe un programa o un plan que gestione de manera eficiente dichos residuos.

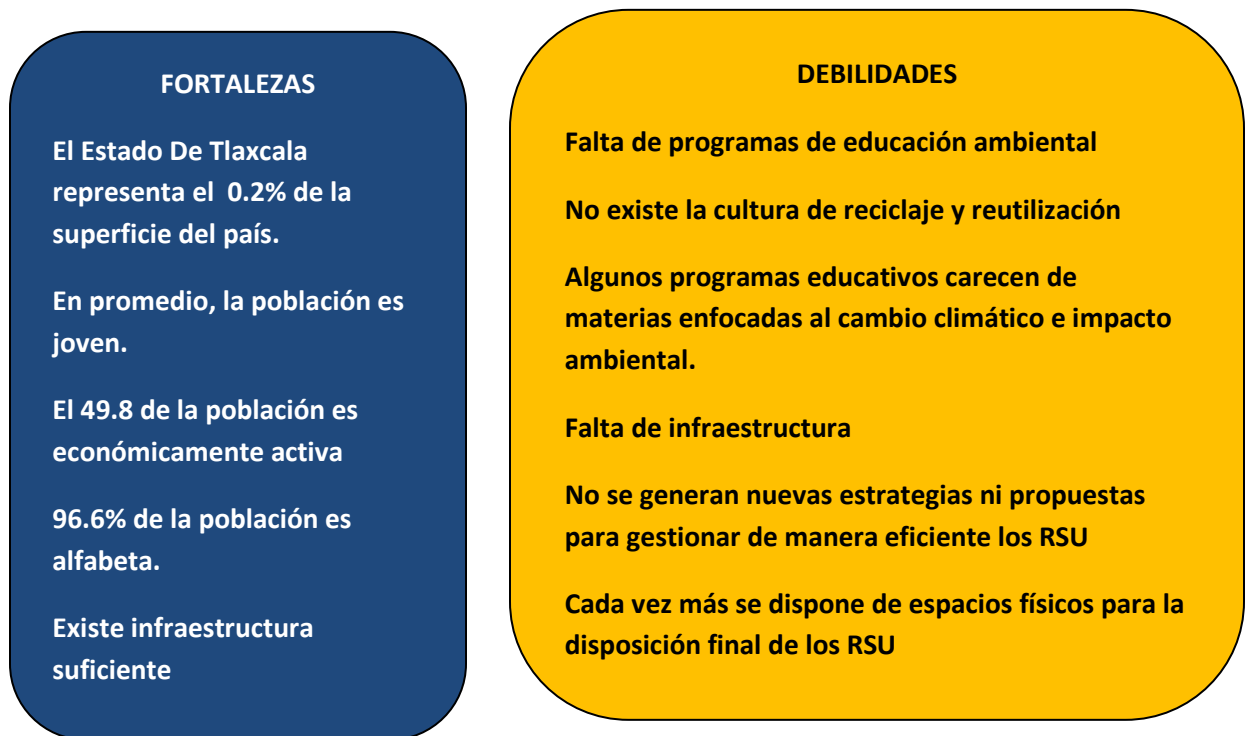
3.17 Desarrollo de las Herramientas de Competitividad

La implementación de dichas herramientas permitirá definir los cursos de acción a seguir para el diseño del modelo de planeación para la gestión eficiente de los **RSU**.

3.17.1 FODA

El **FODA** es una herramienta que permitirá evaluar de manera estratégica la situación actual de la localidad y así poder trazar los cursos de acción sobre la base del diagnóstico realizado.

Fig. 3.17.1.1 Factores Internos



Fuente: Elaboración Propia

Fig. 3.17.1.2 Factores Externos

OPORTUNIDADES

Gestionar de manera eficiente los RSU

Reducir el impacto ambiental y la generación de gases efecto invernadero que generan los RSU

Concientizar a los habitantes de la localidad del efecto que producen los RSU y así reducir la generación de los mismos

Crear una imagen de ciudad limpia que sea atractiva para el turismo

Obtener una utilidad al reprocesar y

Reciclar sus propios RSU

AMENAZAS

Continuo crecimiento del comercio informal

Cada vez se colocan en el mercado gran variedad de productos semejantes y/o similares

La creación de nuevos centros comerciales

La densidad poblacional está en aumento

Cuenta con 49 425 unidades económicas hasta el 2010

El 80% de la población es urbana

La densidad de la población es mayor que el promedio nacional

Fuente: Elaboración Propia

Estrategias

Estrategia Max-Max

Estrategias que utilizan las **fortalezas** para maximizar las **oportunidades**.

El estado de Tlaxcala cuenta con una población que en promedio es joven y económicamente activa, además, en su mayoría son alfabetas, lo que puede permitir el involucramiento en programas y actividades que mejoren las condiciones ambientales y de cambio climático así como de reciclaje y reutilización.

Estrategia Min-Max

Estrategias para minimizar las **debilidades** aprovechando las **oportunidades**.

Reducir el impacto ambiental y la generación de gases de efecto invernadero mediante la generación de programas de educación ambiental y la creación de una cultura de separación, selección, reciclaje y reutilización de los **RSU** generados.

Al reprocesar y reciclar los propios **RSU** se puede reducir la disposición de espacios físicos para la disposición final de los mismos, y así reducir el impacto ambiental que se genera al verter los residuos en los rellenos sanitarios.

Estrategia Max-Min

Estrategias que utilizan las **fortalezas** para minimizar las **amenazas**.

Desafortunadamente, no existen fortalezas como para poder reducir las amenazas que estarán latentes mientras no se generen dichas fortalezas. Es necesario establecer las regulaciones necesarias de equilibrio entre las mismas.

Estrategias Min-Min

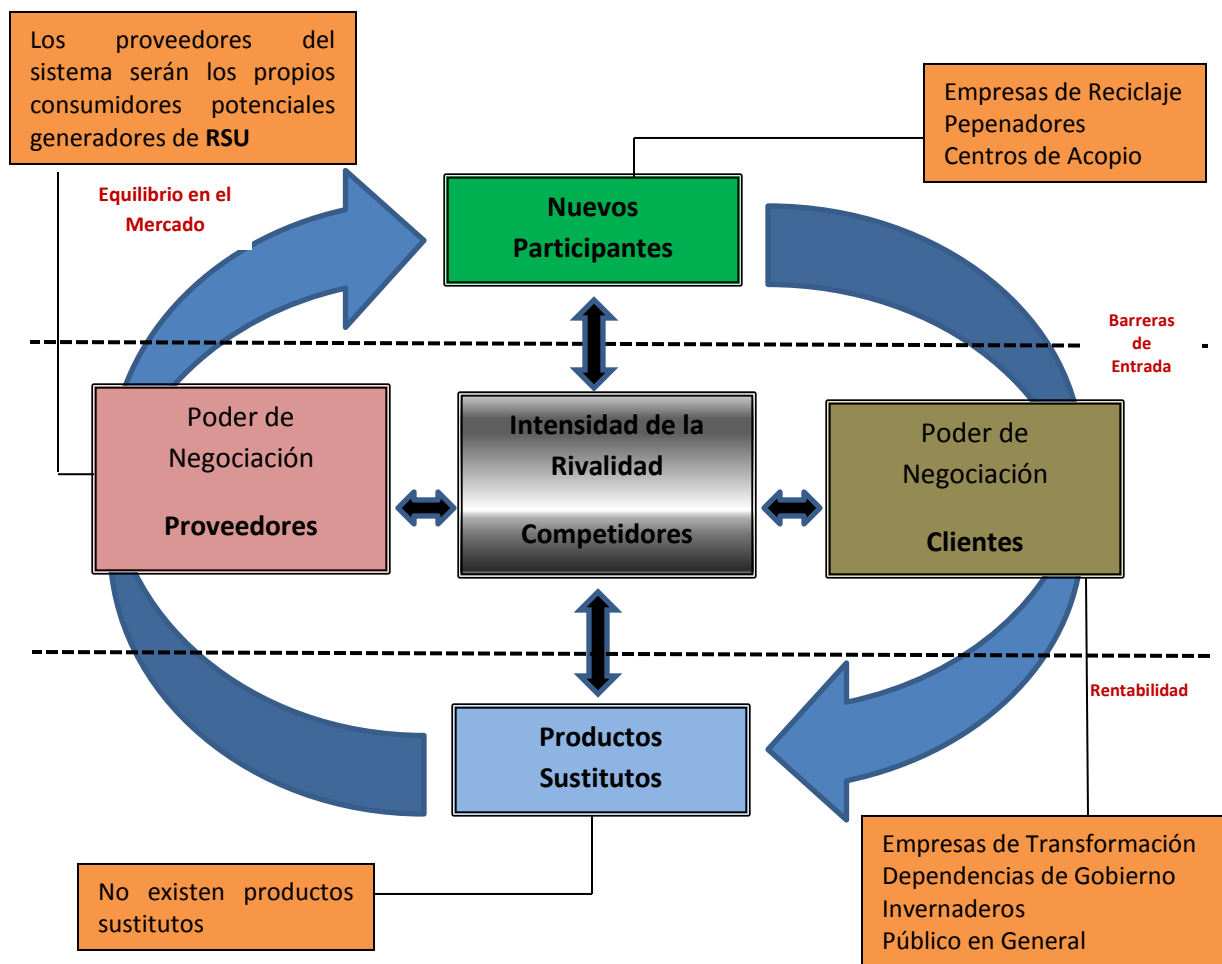
Estrategias para minimizar las **debilidades** evitando las **amenazas**

Es de suma importancia regular las disposiciones legales para establecer tanto negocios formales como informales, ya que de ello depende la alta generación de **RSU** al colocar gran variedad de productos a disposición del consumidor, así como controlar de forma individual el fenómeno social del consumismo mediante la creación de programas de sensibilización acerca de impacto ambiental y calentamiento global que provoca la alta generación de **RSU**.

3.17.2 Las 5 Fuerzas de Porter

Mediante el análisis de las 5 fuerzas, se pretende identificar las fuerzas competitivas más representativas convirtiéndolas en lo más importante para formular las estrategias de gestión.

Fig. 3.17.2.1 Análisis de las 5 Fuerzas



Fuente: Elaboración Propia

Es necesario tener presente que el análisis está dado en función a la reducción de la generación de **RSU** mediante el proceso de selección, reciclaje y reutilización de los mismos.

Nuevos Participantes

En este proceso, existen muchos beneficios por explotar, desafortunadamente, no existe el desarrollo innovador para mejorar el proceso.

El desarrollo de empresas recicladoras de **RSU** aún es nulo en el Estado, pero existe la presencia de pepenadores y centros de acopio que se hacen llamar unidades de reciclaje, cuando no lo son, buscando un beneficio económico, así también, existen empresas de transformación que están tratando de recuperar y aprovechar los residuos plásticos como área de oportunidad de negocio.

Aquí surge la oportunidad para el Estado de Tlaxcala, de generar una estrategia propia de gestión de sus propios **RSU**, mediante la implementación de un centro de recuperación, tratamiento y reciclaje de **RSU** con la finalidad de obtener un beneficio tanto económico y ambiental y proyectarse como un Estado limpio que sea atractivo para el turismo.

Productos Sustitutos

No existen productos sustitutos. Por la naturaleza del proceso, que es el de reciclaje y reutilización para la reducción en la generación de **RSU**, estos se convierten en sustitutos, el objetivo es obtener productos sustitutos que reemplacen la utilización de materias primas vírgenes y se reintegren al proceso productivo bajo un enfoque de Logística Inversa.

Poder de Negociación de Proveedores

En este caso, como los proveedores son los mismos consumidores potenciales generadores de **RSU**, el poder de negociación es nulo, ya que el mismo municipio realiza la recolección de dichos **RSU**.

Poder de Negociación de los Clientes

En este aspecto se debe tener cuidado especial, debido a que como son subproductos de procedencia de un proceso de reciclaje, los clientes potenciales no confían totalmente en la calidad de los mismos, lo cual generaría duda para adquirirlos, o en algún momento pudieran manipular las condiciones de compra-venta de los mismos, cabe aclarar que una de las estrategias sería ofertar dichos subproductos a un costo relativamente bajo.

Análisis de la Organización

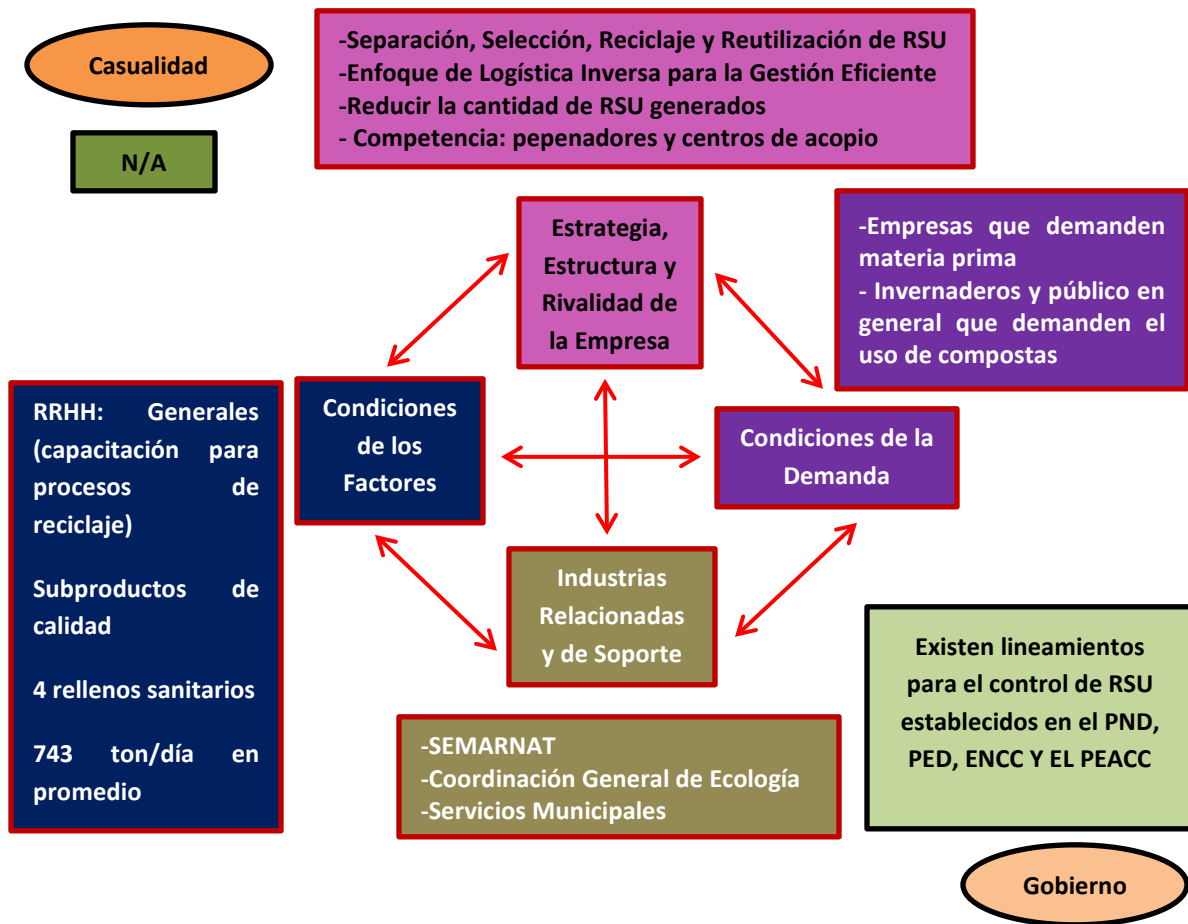
Es necesario establecer las estrategias de gestión pertinentes para no dar cabida a la competencia, que cada vez pudiera ser mayor con la aparición de más centros de acopio y no precisamente formales, si no clandestinos, que aprovechan la oportunidad infiltrarse en la cadena de suministro con la finalidad de obtener un beneficio económico.

Como conclusión, se puede hacer referencia que existe un área de oportunidad bastante importante para que el estado, así como sus municipios gestionen de manera eficiente sus **RSU** que se generan, por el consumo de la gran diversidad de productos puestos al alcance del consumidor.

3.17.3 Diamante de Porter

Este modelo ayudará a detectar la posición comparativa del Estado de Tlaxcala, con respecto a otros estados en función a la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos.

Fig. 3.17.3.1Diamante de Porter

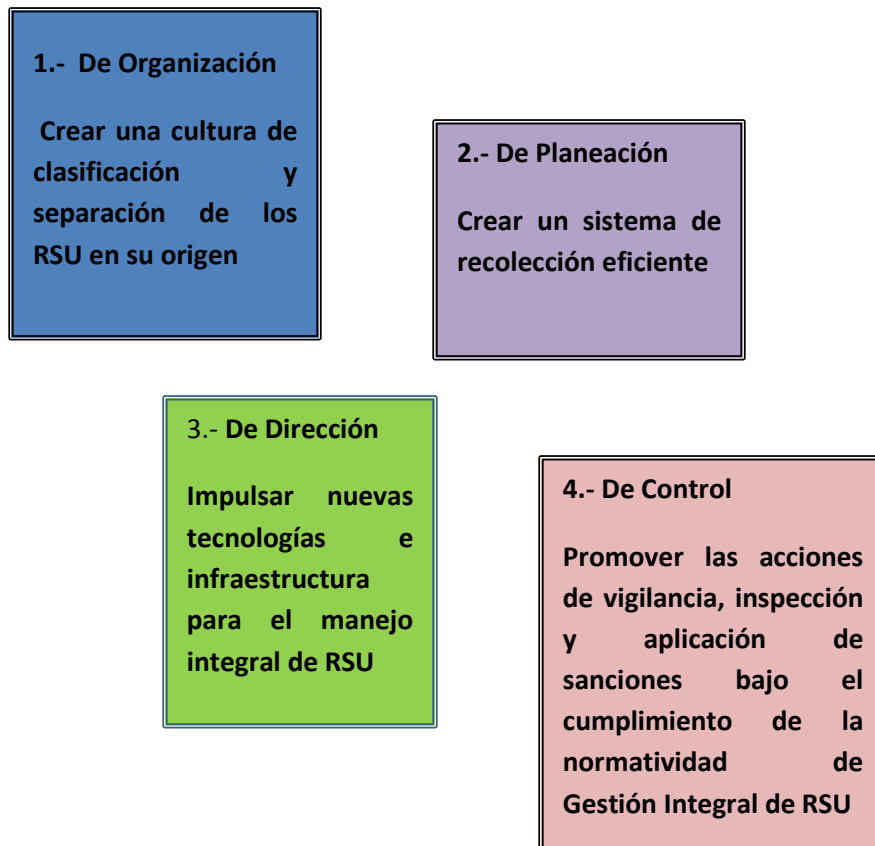


Fuente: Elaboración Propia

3.18 Establecimiento de las Estrategias de Gestión

En función al desarrollo del diagnóstico y las herramientas de competitividad, se procede a determinar las estrategias de gestión para dar lugar al Diseño Funcional del Modelo Integral para la Gestión Eficiente de **RSU** como se muestra en la figura 3.18.1

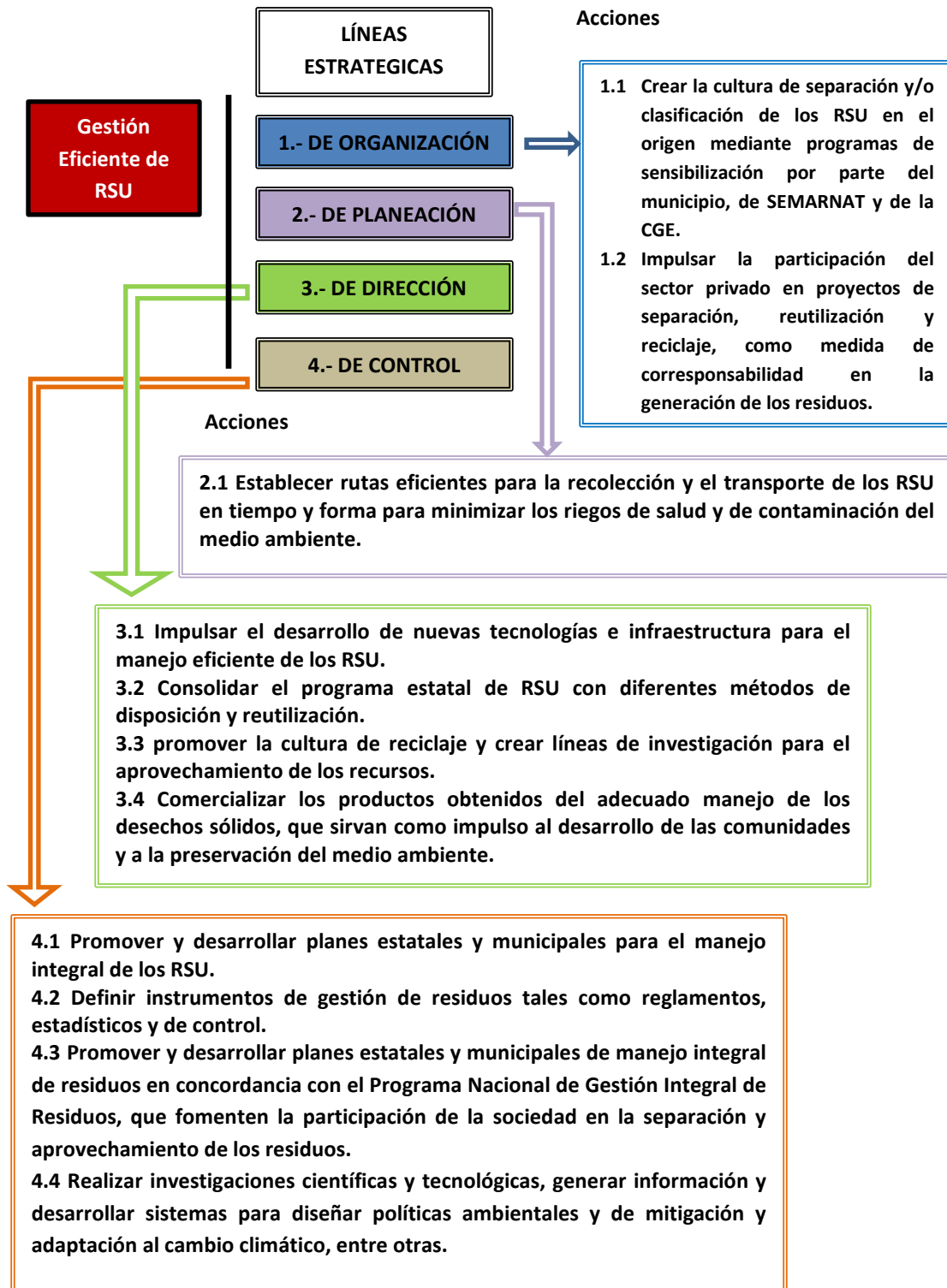
Fig. 3.18.1 Líneas Estratégicas



Fuente: Elaboración Propia

Una vez establecidas las líneas estratégicas, se determinan las acciones correspondientes a cada línea indicadas en la figura 3.18.2

Fig. 3.18.2 Acciones para cada Línea Estratégica



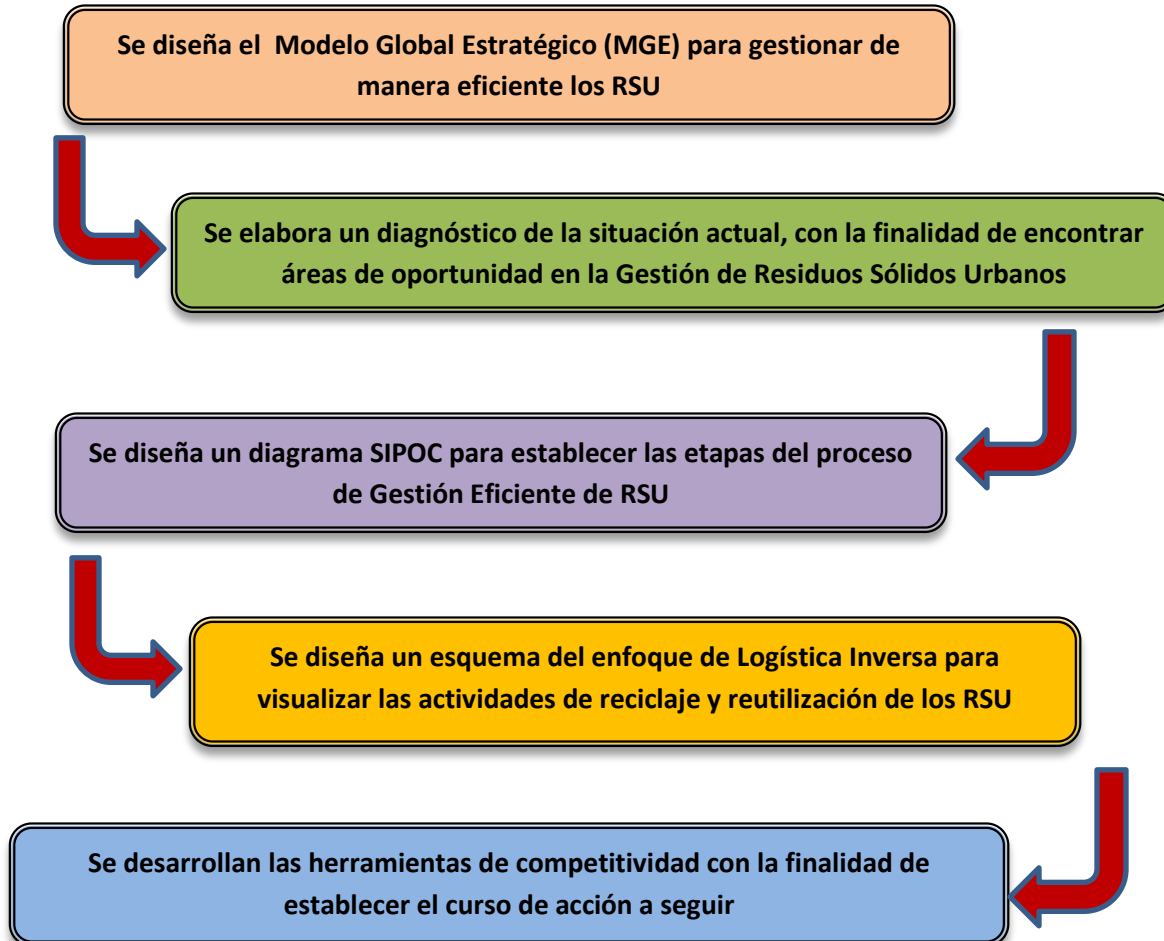
Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO 4. CONFIABILIDAD Y VALIDEZ DEL MODELO GLOBAL ESTRATÉGICO PARA LA GESTIÓN EFICIENTE DE RSU

4.1 Elementos de Soporte del Modelo

El diseño del Modelo Global Estratégico para la Gestión Eficiente de **RSU** está soportado por 5 actividades específicas que inciden directamente en el control, manejo y disposición final de los **RSU** que a continuación se resumen:

Fig. 4.1.1 Elementos en los que se fundamenta el Modelo Global Estratégico



Fuente: Elaboración Propia

Para poder validar y medir la confiabilidad del Modelo Global Estratégico de Gestión, fue necesario modificarlo en su estructura, en función a la retroalimentación hecha por los propietarios del sistema (responsables de las dependencias) en cuanto a formato y significado de las preguntas, en cuanto a contenido y claridad de algunos conceptos, así como en contexto para su mejoramiento.

4.2 Resultados y Discusión

La primera fase de la investigación, correspondió al diseño del Modelo para gestionar de manera eficiente los residuos generados en las distintas localidades, se elabora una propuesta del Modelo, con la firme intención de resolver el problema, al mismo tiempo, también se diseñó un instrumento de medición (cuestionario) que acompañara al Modelo y que, de manera conjunta, arrojaran los datos preliminares necesarios para establecer las nuevas estrategias de gestión, se procede a su aplicación en 5 localidades distintas (considerada como prueba piloto), en el momento de la entrevista, el modelo en una forma gráfica, así como el cuestionario, generaron algunas confusiones en los responsables de las dependencias, se comentó que existían algunos conceptos no muy claros, y algunas preguntas confusas, por lo que el siguiente paso fue modificar el instrumento de medición así como el modelo, en función a la retroalimentación y comentarios por parte de los responsables de las dependencias.

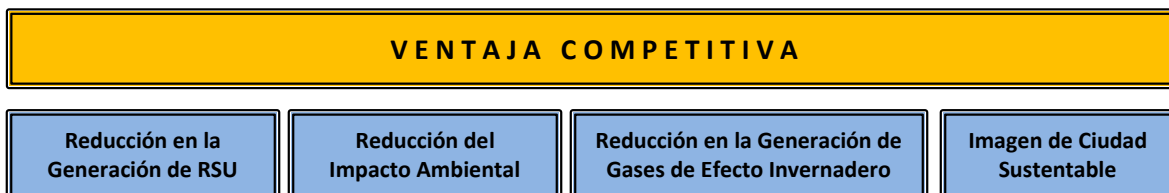
En el análisis y procesamiento de la información, se pudo observar, que en esencia, el Modelo de Gestión si dio respuesta a la medición de la variable en cuestión (Gestión Eficiente de **RSU**) pero era necesario modificar y mejorar los diseños iniciales para poder interpretar la confiabilidad y validez del Modelo.

Algunos elementos del cuestionario se modificaron, (ver anexo 6 y 7) en función a la mejora realizada en la estructura del modelo, para que en concordancia, se pudieran obtener los resultados deseados, a continuación, se mencionan los ajustes realizados:

Ventaja Competitiva

Primeramente, el Modelo establece la forma de cómo se va a diferenciar en función a la Gestión de sus residuos, y para ello determina que su ventaja competitiva estaba conformada por tres objetivos primordiales: **la reducción en la generación de RSU, Reducción del Impacto Ambiental y la Reducción en la Generación de Gases de Efecto Invernadero**, pero no se consideró **Imagen de Ciudad Sustentable**: la Estrategia Nacional Contra el Cambio Climático (**ENCC**) establece en uno de sus Pilares de la Política Nacional Contra el Cambio Climático que es necesario transitar a Modelos de Ciudades Sustentables donde se menciona la importancia de Gestionar de manera eficiente los residuos sólidos urbanos, lo que pudiera crear una imagen de ciudad limpia y ser atractiva para el turismo nacional e internacional, así se muestra en la siguiente figura:

Fig. 4.2.1 Objetivos de la Ventaja Competitiva



Fuente: Elaboración Propia

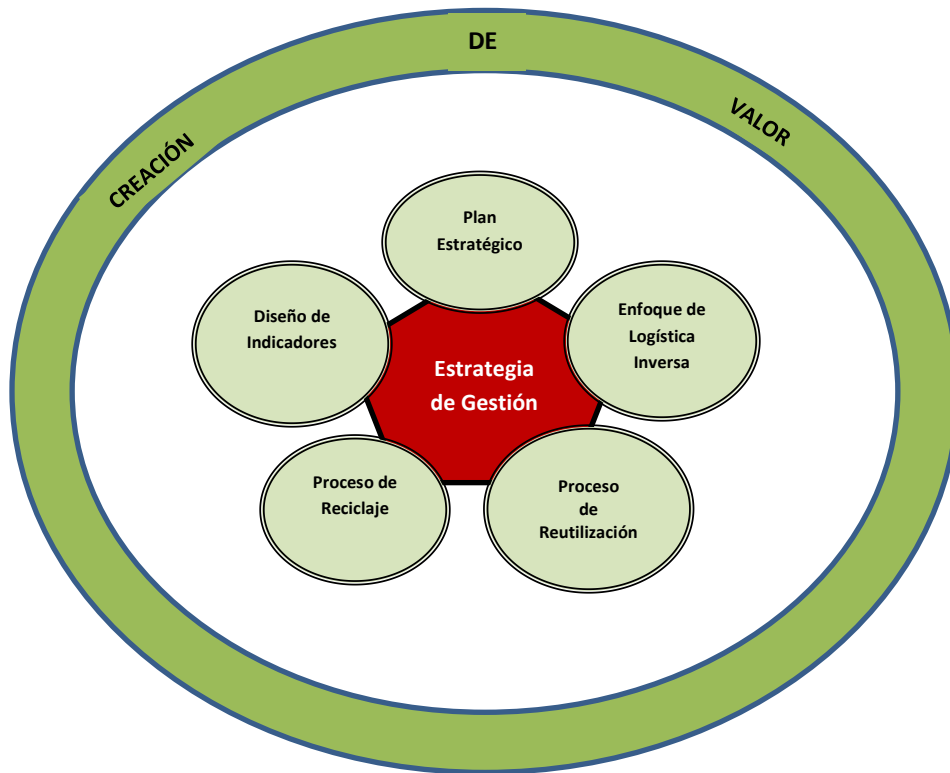
Es por ello que, a los objetivos de la Ventaja Competitiva, se le suma un objetivo más, el de Imagen de Ciudad Sustentable.

Creación de Valor

En segundo término, la estrategia central o Estrategia de Gestión, se encontraba en el centro de un círculo que no indicaba nada, por lo que se establece un enfoque de **Creación de Valor**: la estrategia de gestión se verá envuelta en el esquema de generación de valor al pretender recuperar los **RSU** generados que han dejado de ser útiles a la sociedad, establecer actividades de reciclaje y reutilización de los **RSU** y así obtener un beneficio con este tipo de prácticas,

tanto en lo ambiental como en lo social. Asimismo, la Creación de Valor tendrá que ser direccionada hacia la Gestión del Proceso, como se muestra en la figura 4.2.2

Fig. 4.2.2 Creación de Valor



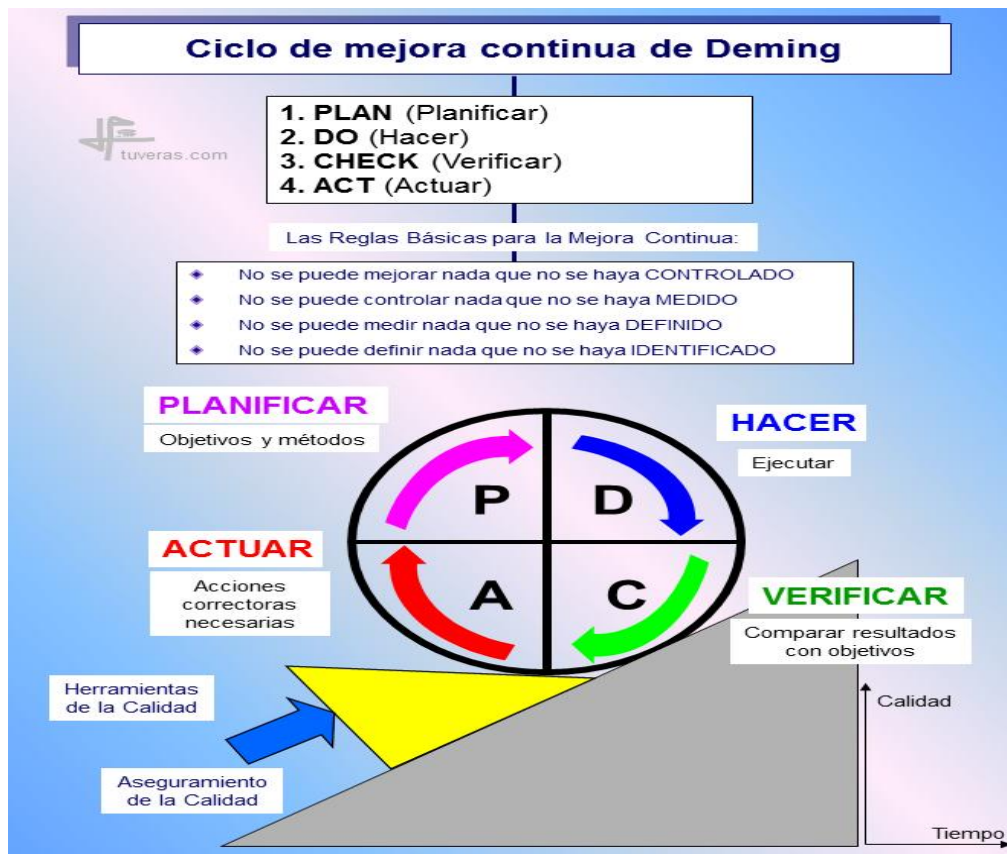
Fuente: Elaboración Propia

Proceso de Mejora Continua

Finalmente, una característica propia del Modelo, es que es un Modelo Flexible, que permite integrar acciones innovadoras para su mejoramiento, pero no existe ese enfoque, por lo que fue necesario implementarlo: **El Ciclo de Mejora Continua:** todas las actividades destinadas al desarrollo y buen funcionamiento del Modelo Global Estratégico, estarán determinadas por un proceso de mejora continua, que permitirá detectar áreas de oportunidad, que por consecuencia, tendrán que ser evaluadas de forma inmediata a través de acciones correctivas y

preventivas que aseguren el flujo continuo del sistema. La figura 4.2.3 es un esquema propio del ciclo de mejora.

Fig. 4.2.3 Ciclo de Mejora Continua

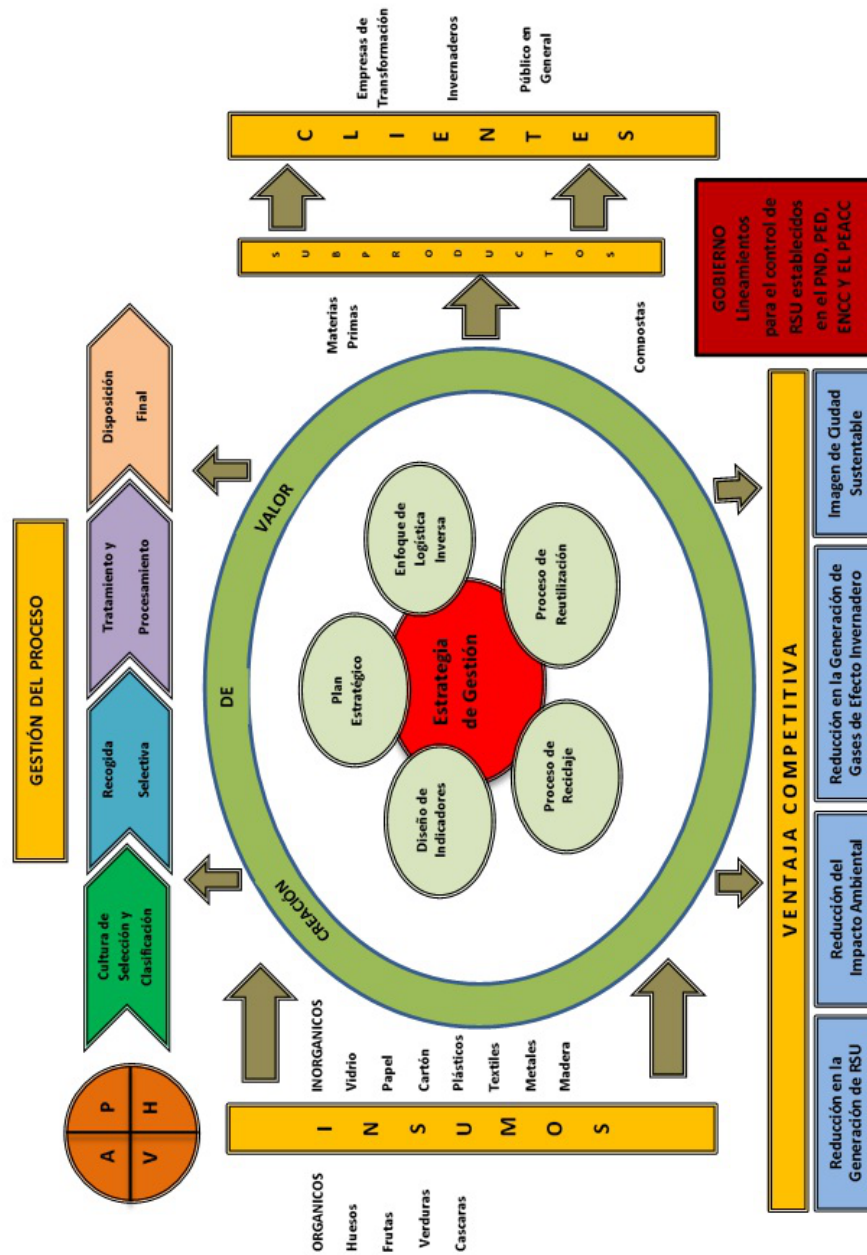


Fuente: <http://www.tuveras.com/calidad/gestion/gestion.html>

El Modelo puede modificarse a través del tiempo, mediante propuestas de mejora, en cuanto al diseño de nuevos métodos de tratamiento, estudios y propuestas de disposición final, diseño de nuevas rutas logísticas en cuestión de la recogida selectiva debido al crecimiento de la población y sobre todo, estar pendientes de las nuevas tendencias a nivel mundial, que permitan optimizar el proceso de Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos, esto tendrá que incidir directamente en la estrategia central, lo que asegura trabajar bajo el esquema de Mejora Continua.

Una vez establecidas las mejoras, se procede a aplicar nuevamente el instrumento de medición, así como el Modelo de Gestión a las 5 localidades seleccionadas, las modificaciones del cuestionario se pueden observar en el anexo número 7, y el Modelo final se presenta a continuación:

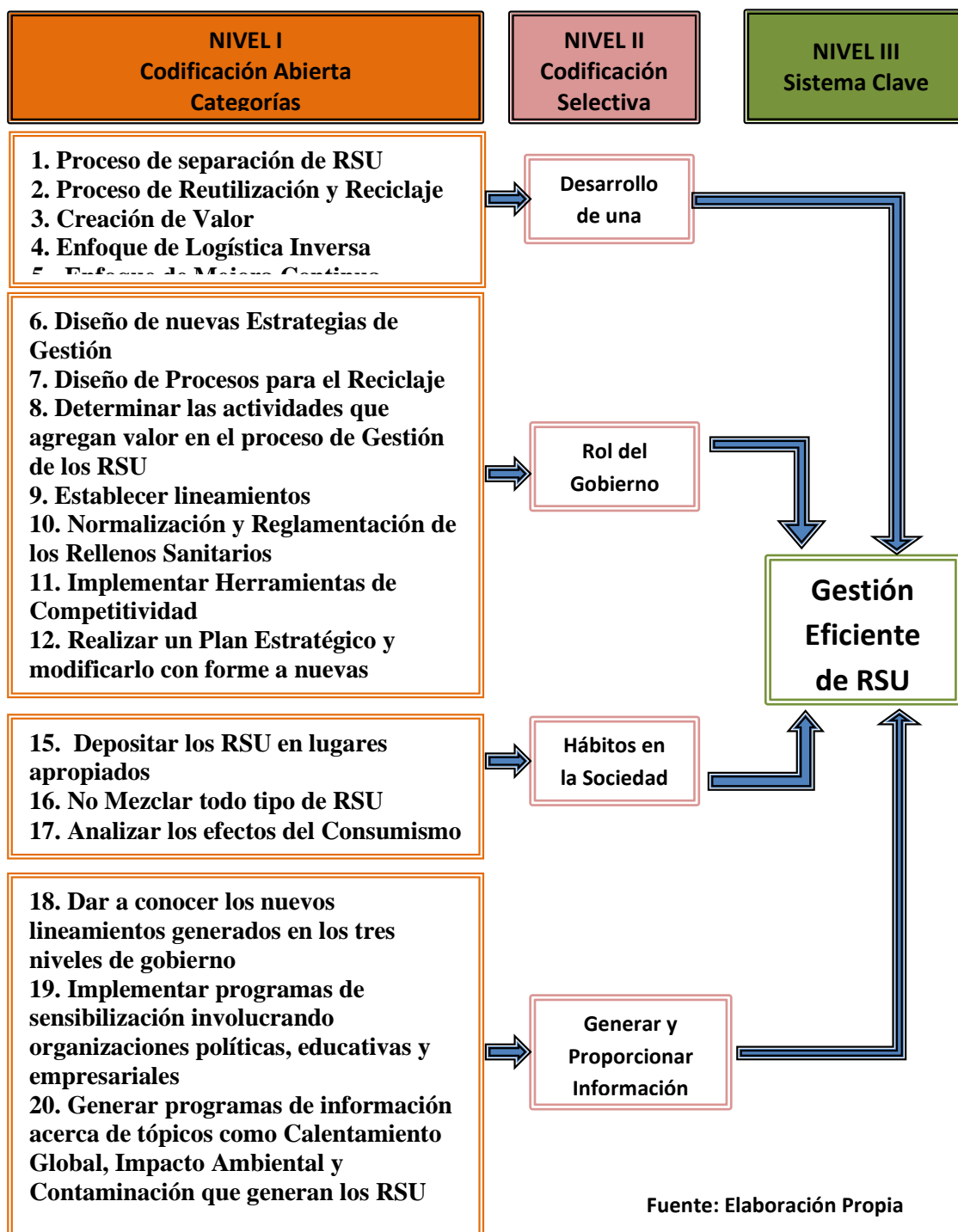
Fig. 4.2.4 Modelo Global Estratégico para la Gestión Eficiente de Residuos Sólidos Urbanos



Fuente: Elaboración Propia

Los resultados se procesaron y codificaron bajo el mismo criterio de Teoría Fundamentada, arrojando información muy similar a la anterior, convergiendo en el mismo sistema clave sólo cambiando algunas categorías.

Fig. 4.2.5 Codificación

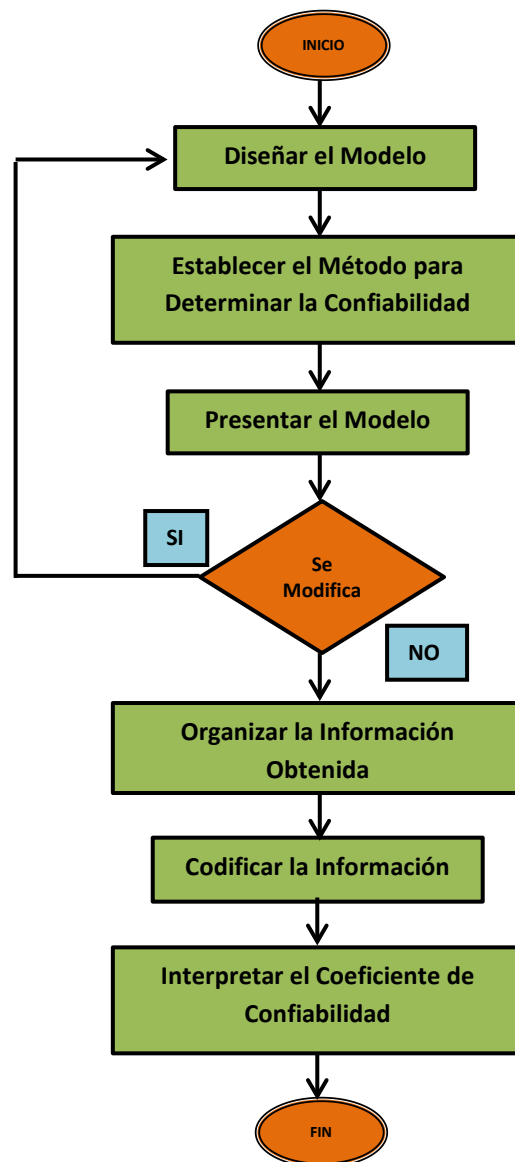


Fuente: Elaboración Propia

4.3 Confiabilidad y Validez

El Modelo de Gestión se consideró como un instrumento de medición al igual que el cuestionario, para medir su confiabilidad, fue necesario realizar las actividades que se observan en la siguiente figura:

Fig. 4.3.1 Actividades para Medir la Confiabilidad del Modelo

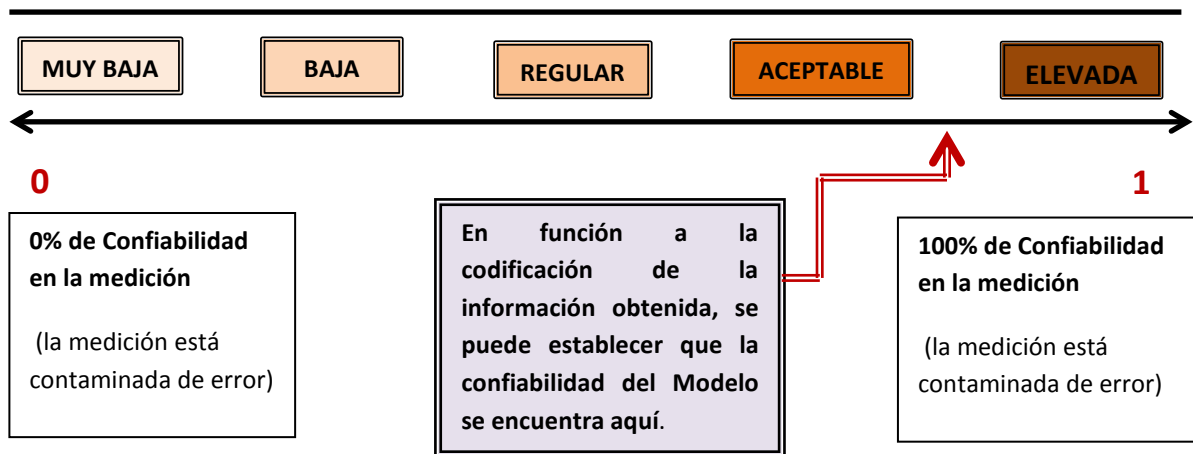


Fuente: Elaboración Propia

El método utilizado para determinar la confiabilidad del Modelo fue el de Formas Alternativas, ya que el Modelo se tuvo que presentar a las mismas personas responsables de las distintas dependencias de los municipios en cuestión en dos ocasiones, en dos versiones equivalentes, muy similares en contenido, ya que a la segunda versión se le agregaron algunas actividades extras como se presentó en la figura anterior (4.2.4) y dentro de un periodo muy corto. Cabe hacer mención, que el mismo método señala que el instrumento es confiable, si la correlación es positiva de manera significativa.

La interpretación del coeficiente de confiabilidad se presenta a continuación.

Fig. 4.3.2 Interpretación de la Confiabilidad del Modelo



Fuente: Elaboración Propia

Dado que la confiabilidad es el grado en que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes (iguales) en su aplicación repetida al mismo sujeto, y en función a los resultados arrojados y la información obtenida de la presentación del Modelo, se puede asumir que la Confiabilidad del Modelo Global Estratégico está en el rango de Aceptable a Elevada.

En cuestión de la validez del Modelo, se pudo establecer que mediante el proceso de aplicación de los cuestionarios conjuntamente con la presentación del Modelo, por la retroalimentación, la información obtenida y en términos generales, el instrumento, mide realmente la variable de Gestión Eficiente de **RSU**, desafortunadamente, por el tiempo disponible para el desarrollo del presente proyecto y por los tiempos de respuesta tan tardíos por parte de los actores directos de los municipios, no se pudo implantar el presente Modelo y en función a los resultados tangibles poder establecer el grado de validez de dicho Modelo.

Se puede asumir que, es **Válido de Contenido**, porque el Modelo contempla desde lo que es un objetivo, una meta, un proceso y una planeación estratégicamente establecidos y ello representa la variable medida: “Gestión Eficiente de **RSU**” es **Válido de Criterio** porque al compararse con otros esquemas de medición de la variable dependiente, todos pretenden medir lo mismo y es **Válido de Constructo** ya que representa una variable medida dentro de la teoría, dado que el Modelo, es un modelo teórico con evidencia empírica.

Finalmente, es de suma importancia señalar que para la implementación y el buen funcionamiento del Modelo, se requiere del compromiso tanto de los actores políticos como de los sociales, se debe entender que el problema es bastante complejo y que se necesita de acciones inmediatas para contrarrestarlo. El Modelo proporciona los elementos necesarios para tomar decisiones acertadas en cuestión a la Gestión Eficiente de los **RSU** generados. Se pretende que el Modelo se adopte para su implementación en el Estado y sea el punto de partida para que dicho Modelo sea reproducido para implementarse en otros Estados del País, así como otros países que así lo requieran.

4.4 Resultados Esperados

Con la implementación adecuada del Modelo Global Estratégico, se pretende que las ciudades que así lo requieran:

- Contemple la Logística Inversa como área de oportunidad para gestionar eficientemente sus **RSU**.
- Se diseñen nuevos y mejores procesos de reciclaje y reutilización.
- Se generen programas de sensibilización donde se involucren todos los sectores tanto privados como educativos y sociales.
- Se establezcan formalmente las disposiciones legales para el manejo, control y disposición final de **RSU**.
- Los actores tanto políticos como sociales se comprometan a implementar y respetar las acciones que contempla el Modelo para una mejor operación.
- Que se reduzca considerablemente la generación de **RSU** en las ciudades, municipios y entidades.
- Que se diseñe y se implemente un Centro Logístico de Recuperación para Gestionar de Manera Eficiente los **RSU**.
- Alcanzar la imagen de Estado Sustentable.
- La implementación y operación eficiente del Modelo.
- Reactivar la economía a diferentes escalas.

Conclusiones

La alta generación de residuos y la mala gestión de los mismos, es un problema que preocupa y molesta a muchos países a nivel mundial, ciertamente, muchos de ellos están realizando y desarrollando nuevas técnicas y estrategias para resolverlo, pero en la mayoría de los casos, no son estrategias para la reducción de la cantidad de residuos sólidos, si no para su disposición final y su confinamiento. De la misma forma, la disposición final de los residuos sólidos urbanos está regulada pero mal controlada, lo que ocasiona un grave problema de contaminación y un foco de atención para la salud pública, aunado a esto, existen muy pocos programas de sensibilización y casi nulas son las propuestas de estrategias para mitigar el impacto que estos residuos por su mala gestión están provocando.

Todo este entorno, exige a los gobiernos incrementar los recursos y la optimización de sus prácticas mediante el diseño y la incorporación de herramientas y estrategias que permitan dar respuesta inmediata al problema mencionado, con la finalidad de incrementar las capacidades competitivas de las localidades en las que puede desarrollar las potencialidades de las mismas, inclusive reactivando la economía y de esta forma, alcanzar la ventaja competitiva deseada; estos recursos y capacidades pueden considerarse activos tangibles e intangibles que incluyen las habilidades de gestión, la creación de valor englobando actividades estratégicas relevantes y las fuentes de diferenciación existentes y potenciales.

Es necesario, proponer estrategias de gestión como la que fundamenta la presente investigación, con el diseño del Modelo Global Estratégico para la Gestión Eficiente de Residuos Sólidos Urbanos para ofrecer soluciones integrales al problema planteado, en donde dicha estrategia siempre se encuentre enmarcada por la creación de valor de sus componentes, así mismo, se encontró evidencia suficiente para aceptar las hipótesis descriptivas y a su vez rechazar la correlacional, al entender que no por existir mayor cantidad de habitantes en una localidad, necesariamente se va a generar mayor cantidad de residuos, de tal forma que se vuelve necesario, observar el comportamiento y los hábitos de consumo de los habitantes de dichas localidades, en las que a mayor variedad de productos ofertados, mayor puede resultar el nivel de consumo de los mismos.

Por otro lado, los cálculos y los pronósticos elaborados, permitieron hacer una proyección a corto plazo, de la cantidad de Residuos que se generarán para el año 2020, y el resultado fue que para ese año, el incremento porcentual será del 33%, por lo tanto, la tendencia indica que conforme pasen los años, sino se generan las estrategias que den respuesta inmediata al control en la generación de dichos residuos, el impacto ambiental que ello genera, será totalmente irreversible; de la misma manera, cabe recalcar que dicha información será utilizada para establecer los indicadores respectivos que, al final, llevarán a la toma de decisiones efectiva, de ahí, la importancia que esto conlleva.

Por el lado de la estrategia central del Modelo, en donde se contempla el Enfoque de Logística Inversa, es importante señalar que dicho enfoque fue parte fundamental, ya que permitió establecer las condiciones propias para la recuperación de los residuos y contemplar al mismo tiempo, la reincorporación al proceso productivo de productos fuera de uso, que ya cumplieron con su objetivo de cubrir una necesidad mediante las estrategias de reciclaje y reutilización.

Ahora bien, se puede concluir que el objetivo de la investigación se cumplió, al culminar con el Diseño Global Estratégico para la Gestión Eficiente de Residuos Sólidos Urbanos, con la certeza de que bien implementado, arrojará beneficios importantes tanto en el ámbito social como el ambiental, y por ende, la consecución de la Ventaja Competitiva Sostenible.

Finalmente, algunas conclusiones complementarias:

- Los municipios que fueron objeto de estudio, presentan deficiencias en las Gestión de sus Residuos, ya que no se desarrollan esquemas y/o planes que permitan eficientizar dicho proceso.
- Se desconoce en la mayoría de los casos, los nuevos lineamientos y estrategias de acción para contrarrestar el efecto que generan dichos residuos tales como la ENCC, PEAC, e incluso el PND actual.
- Falta de infraestructura para la recolección de los Residuos Sólidos Urbanos generados por los municipios.
- Existe preferencia por el establecimiento de nuevos espacios físicos para la disposición final de los residuos (llámense tiraderos a cielo abierto o rellenos sanitarios) en lugar

de establecer centros controlados de recuperación y reciclaje formal de dichos residuos.

- Falta de programas de sensibilización por falta de interés o por desconocimiento total de las partes involucradas.

Recomendaciones

- Una de las recomendaciones importantes es, si se implementa el Modelo tal y cual fue diseñado, es necesario cumplir con todos sus elementos para que resulte eficaz, de lo contrario, no funcionará y sólo se obtendrán algunos resultados parciales.
- El Modelo, está presupuestado para su buen funcionamiento, es importante retroalimentarlo continuamente, de lo contrario, se volverá obsoleto.
- Generar técnicas y estrategias nuevas de mitigación, así como desarrollar tecnologías innovadoras para resolver este problema, que no es un problema de algunos, es un problema que nos concierne a todos.
- Documentarse acerca de los efectos del impacto ambiental, calentamiento global y cambio climático/variabilidad natural para así, entender cuál es el compromiso personal y la forma en cómo se puede contribuir para contrarrestar estos efectos.

Investigaciones Futuras

Análisis del proceso del “Consumismo Social” para establecer nuevas estrategias que impacten en el Modelo.

Estudio de Costeo que contemple aquellas actividades involucradas en el proceso de transformación de los residuos.

Diseño de Maquinaria y Equipo para el establecimiento de un Centro de Recuperación y Reciclaje, donde el proceso funcione a través de biocombustibles.

Referencias Bibliográficas

Aguilar, Q., Armijo, Carolina. y Taboada, P. (2010). Potential Recovery of Domestic Solid Waste Disposed of in Landfill. *Revista de Ingenieria. Universidad de los Andes. Núm. 31.* Bogotá, Colombia.

American Psychological Association. (2010). *Manual de Publicaciones, Manual Moderno.*

Amit,R; & Zott, C (2012). Creating Value Through Business Model Innovation. *MITSloan Management Review*, 53 (3), 41-49.

Bauman, Z. (2007). *Vida de Consumo.* Fondo de Cultura Económica. México.

Bedolla, B., Amezquita, C.& Klinger, R. (2009). Flujo de Residuos: Elemento Base para la Sostenibilidad del Aprovechamiento de Residuos Sólidos Urbanos. *Revista Facultad de Ingeniería y Competitividad. Universidad de Antioquia. Colombia. Vol. 11 No 2.*

Bhuiyan, N; & Baghel, A. (2005). An Overview of Continuous Improvement: from the past to the present. *Management Decision*, 43 (5), 761-771.

BOE 2008-2015. *Boletín Oficial del Estado. Plan Nacional Integrado de Residuos.* España.

Buenrostro, O. (2006). *La Producción de Residuos Sólidos Municipales y sus Implicaciones Ambientales.* Ciencia y Desarrollo en Internet. México.

Buenrostro, O., Bocco, G. y Bernache, G. (2001). Urban Solid Waste Generation and Disposal in Mexico. A Case Study. *Waste Management & Research*. 19, 169-176.

Castro, E., Vásquez, J. y Jaramillo, L. (2001). *La Planeación Urbana y la Política de Gestión de Residuos Sólidos en Medellín, Cuestiones Preliminares para un Análisis Jurídico y Económico.* Opinión Jurídica. Edición Especial. Medellín, Colombia.

Cure, L., Meza, J. y Amaya, René. (2006). Logística Inversa: una Herramienta de Apoyo a la Competitividad de las Organizaciones. Ingeniería y Desarrollo. Número 20. Universidad del Norte. Barranquilla, Colombia.

Chan, K., & Mauborgne, R. (2005). Blue Ocean Strategy: From Theory to Practice. California Management Review, 47 (3).

Chang, R & Niedzwiecki, M. (2000) Las Herramientas para la Mejora Continua de la Calidad. Ed. Granilla. México.

Chiemchaisri, C; Juanga J.P & Visvanathan, C (2007). Municipal Solid Waste Management in Thailand and Disposal Emission Inventory. Environ Monit Assess.

Cole, R.E. (2001). From Continuous Improvement to Continuous Innovation. ASQ, 8 (4), 7-21.

Cruz, R., T. Orta, G & Sánchez y M. Rojas-Valencia. (2002). "Metodología propuesta para la clausura de tiraderos a cielo abierto. Caso de estudio." XXVIII Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Cancún, México, 27 al 31 de octubre, pp 1-8.

Echari, Luis (1998). Residuos Sólidos Urbanos, Libro Electrónico. Ed. TEIDE. España: UNED.

ENCC 2013. Estrategia Nacional de Cambio Climático. Visión 10-20-40. Gobierno de la República.

Espinoza, M., López, M. y Álvarez, H. (2005). Caracterización de los Residuos Sólidos Urbanos en Ciudad de La Habana, un Aporte a la Solución a un Problema medioambiental. Revista CENIC Ciencias Biológicas, vol. 36. Cunanacán. Paya. Ciudad de La Habana. Cuba.

Fernández, A. (2005). La Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos en el Desarrollo Sostenible Local. Revista Cubana de Química. Vol. 17, núm. 3.

Ferreira, A., Fonseca, A., y Nicola, J. (2005). Contaminación del Suelo por la Disposición y Destino Final de Materia Orgánica Fresca. Revista CENIC Ciencias Biológicas. Vol. 36. Ciudad de La Habana. Cuba.

Ferreira. A., Aparecida, M y Da Silva, P. (2005). Los Servicios de Salud y la Generación de Residuos Sólidos. Revista CENIC Ciencias Biológicas. Vol.36, núm. Especial.

Fred, D (2003). Administración Estratégica. Editorial Prentice Hall, México 2003.

Fred, R.(2008). Conceptos de Administración Estratégica (9a ed). México: Pearson Educación.

Gaggero, Elba & Ordoñez, Marcelo (2005). Gestión Integral de Residuos Sólidos. Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible. Buenos Aires, Argentina.

Gallardo, A., Bovea, M. & Prades, M. (2010). Comparison of Different Collection System for Sorted Household Waste in Spain. Wasted Management.

García, E & Valencia, Ma. Lourdes.(2007) PLANEACIÓN ESTRATÉGICA. Editorial Trillas. México.

Gidakos, E., Havas, G. & Ntzamilis, P. (2006). Municipal Solids Waste Composition Determination Supporting the Integrate Solid Waste Management System in the Island of Crete. Waste Management. Vol. 26, núm. 6, pp. 668-679.

Gobierno del Estado de Tlaxcala. (17 de Junio de 2011). Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016. Tlaxcala: Periódico Oficial No. Extraordinario Junio 2011.

Gómez Antón, M.R (1997). Gestión y Tratamiento de los Residuos Sólidos Urbanos. Madrid, España: UNED.

Goodstein, L.(2005). Planeación Estratégica Aplicada. Mc Graw Hill. Colombia.. pp. 3-6-197.

GTZ-Comia (2003) La basura en el limbo. Desempeño de gobiernos locales y participación privada en el manejo de residuos urbanos. México.

Hamel, G. (2006). El Porqué, el Qué y el Cómo de Innovación de Gestión. Harvard Business Review. Reimpresión r0602c-e.

Hamel, G., & Breen, B. (2008). El Futuro de la Administración. Grupo Editorial Norma. Bogotá, Colombia

Harris, Jonathan M. (2006) Environmental and Natural Resource Economics: A Contemporary Approach. 2nd. Edition, Tufts University, Global Development and Environmental Institute.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista, Lucio. (2010). Metodología de la Investigación. México. Mc Graw-Hill.

Hitt, M, Duane,R. & Hoskisson, E. (2003). Administración estratégica. Competitividad y conceptos de globalización. (5a ed). México: International Thomson Editores.

<http://www.ecopuerto.com/BICENTENARIO/INFORMES/PLANTATRATAMIENTOSCUD.EL.PDF>

Jiménez, B & Palacios M.M. (2007). La Comercialización de Productos Fuera de Uso. Artículo publicado en el 1er Congreso de Logística y Gestión de la Cadena de Suministro. Zaragoza, España.

Kaplan, R & Norton, D (2000). Cuadro de Mando Integral. 2^{da} Edición. Gestión 2000. Barcelona, España.

Kofoworola, O. (2007). Recovery and Recycling Practices in Municipal Solid WasteManagement in Lagos, Nigeria. Wasre Management. Vol. 27, num.7.

Lara, David. (2009). Consumo y Cosumismo. Nomadas: Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas. México.

López, Matilde; Álvarez, Haidee; et al (2005). Caracterización de los Residuos Sólidos Urbanos en Ciudad de la Habana, un aporte a la solución de un Problema Medioambiental. Revista CENIC Ciencias Biológicas. Ciudad de la Habana. Cuba.

López, A. (2005). La Planeación Estratégica en la Pequeña y Mediana Empresa: Una Revisión Bibliográfica. *EconoQuantum*. Vol.2, núm.1. Universidad de Guadalajara, Jalisco, México.

Magaña, Victor & Neri, Carolina (2007). Fomento de las Capacidades para la Etapa II de Adaptación al Cambio Climático en Centroamérica, México y Cuba. *Revista C.C Tlaxcala*. Tlaxcala, México.

Maldonado, L. (2006). Reducción y Reciclaje de Residuos Sólidos Urbanos en Centros de Educación Superior: Estudio de Caso. *Revista Ingeniería*. 10-1, pp. 59-68.

Marmolejo, Luis & Torres, Patricia et al (2009). Flujo de Residuos: Elemento Base para la Sustentabilidad del Aprovechamiento de Residuos Sólidos Municipales. *Ingeniería y Competitividad volumen II*. Universidad del Valle. Colombia.

Marmolejo, Luis & Torres, Patricia et al (2011). Intervenciones Priorizadas en Plantas de Manejo de Residuos Sólidos Mediante la Aplicación del Análisis Estructural. *Ingeniería*. Universidad de Bogotá. Colombia.

Marmolejo, Luis & Torres, Patricia et al (2011). Análisis del Funcionamiento de Plantas de Manejo de Residuos Sólidos en el Norte del Valle de Cauca. *Escuela de Ingeniería de Antioquia*, Medellín. Colombia.

Membrado-Martínez, J (2002). *Innovación y Mejora Continua Según el Modelo EFQM de Excelencia*. 2ª Ed. Madrid, España.

Mohd Azam K; Iqbal Zafar A. (2006). *Municipal Solid Waste Management in India: A Case Study of Aligarh City*. Aligarh Municipal Corporation (AMC) Annual Report, Uttar Pradesh, India.

Münch, Lourdes (2008). *Planeación Estratégica: El rumbo hacia el éxito*. México. Ed. Trillas.

Oviedo, R., Marmolejo, F. (2011). Prioritized Interventions in Solid Wasted Management Plants Through Structural Analysis. *Ing. Univ. Bogotá*. Colombia. 15(1): 125-144.

PEACC 2013. Programa Estatal de Acción Contra el Cambio Climático. Estado de Tlaxcala, México.

Pervaiz, A., Charles, D. y Ramos, L. (2012). Administración de la Innovación. Primera Edición. Ed. Pearson Educación, México.

Plenert, G. (2012). Strategic Continuous Process Improvement. Which Quality Tools Use, and When to Use Them. EU: Mc Graw-Hill.

Poleto, A., y Celso, L.(2009). Influencia de la Separación de Residuos Sólidos Urbanos para Reciclaje en el Proceso de Incineración con Generación de Energía. Información Tecnológica. Vol. 20 (2). Universidad Estadual Paulista, Departamento de Ingeniería Mecánica. Sao Paulo. Brasil.

Porter, M. (1996). What is Strategy? Harvard Business Review, 59-78.

Porter, Michael. (1995). Estrategia competitiva, Técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia. México: CECOSA.

Porter, M. (2008). The Five Competitive Forces that Shape Strategy. Harvard Business Review.

Quispe, C. (2010). Residuos Sólidos Urbanos: Una Guía Práctica para la Separación en Origen en el Partido. Fundación Ambiente y Recursos Naturales. Buenos Aires, Argentina.

Rollandi, Ricardo. (2012). Problemática de la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos en las Mega ciudades. Artículo publicado en ic-Latinoamerica. Argentina.

Romero, R., Noriega, S. y Escobar, C. (2009). Factores Críticos de Éxito: Una Estrategia de Competitividad. CULCyT: Planeación Estratégica. Universidad Nacional Autónoma de México.

Rojas, R. (2005). Guía para Realizar Investigaciones Sociales. (Última Edición), México. Plaza y Valdés.

Sánchez, M., Velázquez, J., y Serrano, M. (2008). Criterios Ambientales y Geológicos Básicos para la Propuesta de un Relleno Sanitario en Zinapécuaro Michoacán, México. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana. Vol. 61, Núm. 3.

Sarabia, A (2006) Metodología de Investigación. Barcelona, España. Ed. Octaedro.

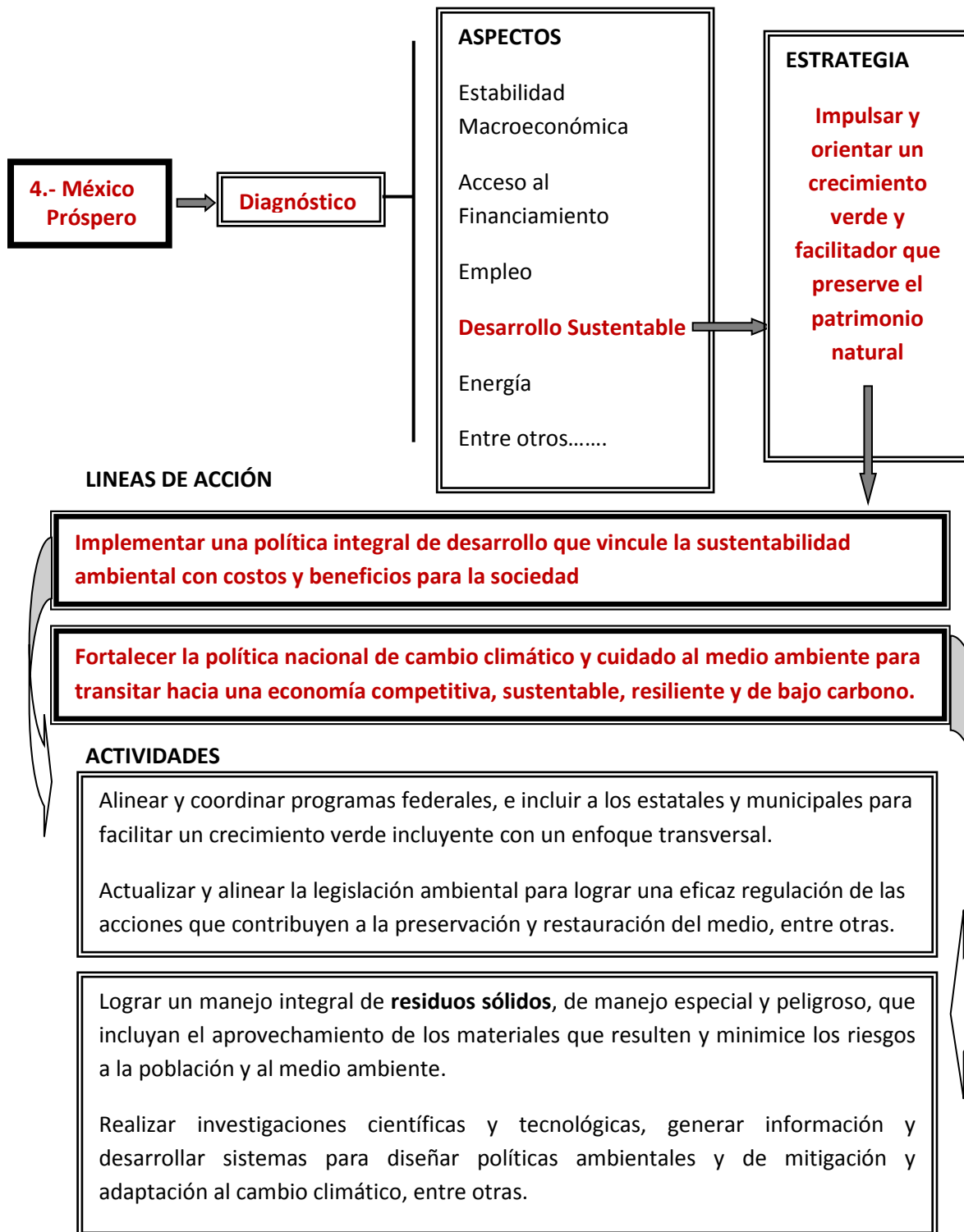
Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Semarnat-GTZ (2004). Especificaciones de Protección Ambiental para la Selección del Sitio, Diseño, Construcción, Operación, Monitoreo, Clausura y Obras Complementarias de un Sitio de Disposición Final de Residuos Sólidos Urbanos.

Serra, F., y Lissoni, J. (2006). Los Pilares de la Estrategía y el Éxito de las Organizaciones. Revista de Empresa. Número 18. Brasil.

Thompson, A, Strickland, A. (2001). Administración estratégica, conceptos y casos.11a ed. México: McGraw-Hill.

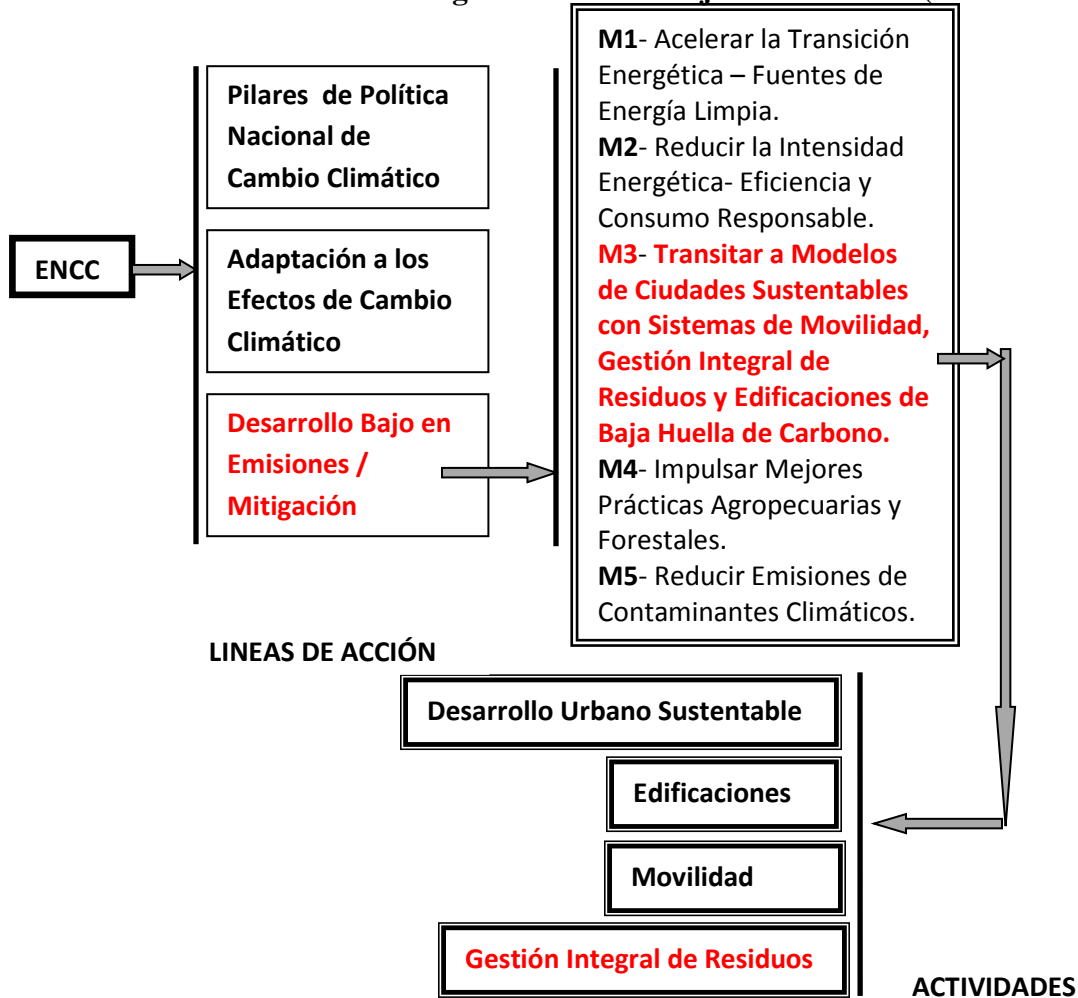
ANEXOS

Anexo 1. Resumen de la Meta 4 (PND 2013-2018)



Fuente: Elaboración Propia

Anexo 2. Resumen del a Estrategia: Desarrollo Bajo en Emisiones (ENCC 2013)



M3.8 Impulsar la participación del sector privado en proyectos de **separación, reutilización, reciclaje**, y en la creación de centros de acopio como medidas de corresponsabilidad en la generación de los residuos.

M3.9 Impulsar nuevas tecnologías e infraestructura para el **manejo integral de residuos sólidos**

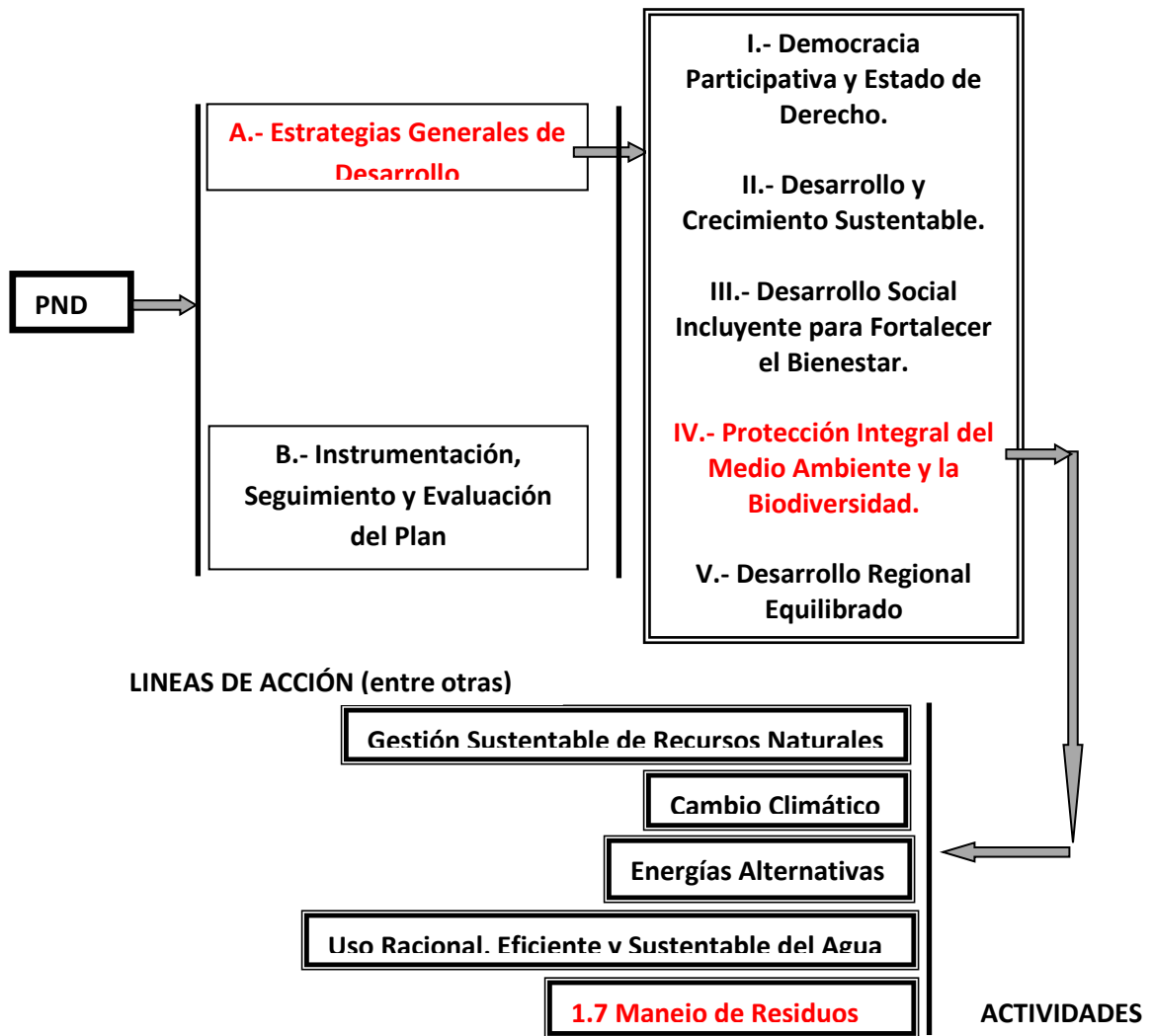
M3.10 Crear organismos regionales para el desarrollo de **rellenos sanitarios** con visión de largo plazo a nivel nacional y regional.

M3.11 Promover y desarrollar planes estatales y municipales de **manejo integral de residuos** en concordancia con el Programa Nacional de Gestión Integral de Residuos, que fomenten la participación de la sociedad en la **separación y aprovechamiento** de los residuos.

M3.12 Corregir y promover los sistemas tarifarios de los servicios de recolección y disposición de forma que se incentive la reinversión en mejoras tecnológicas.

M3.13 Promover las acciones de vigilancia, inspección y aplicación de sanciones como un eje central del cumplimiento de la normatividad de la Gestión Integral de Residuos.

Anexo 3. Resumen del Apartado A: Estrategias Generales de Desarrollo (PED 2011-2016)



1.7.1 Consolidar el programa estatal de **residuos sólidos** con diferentes métodos de disposición y reutilización, acordes con las realidades locales.

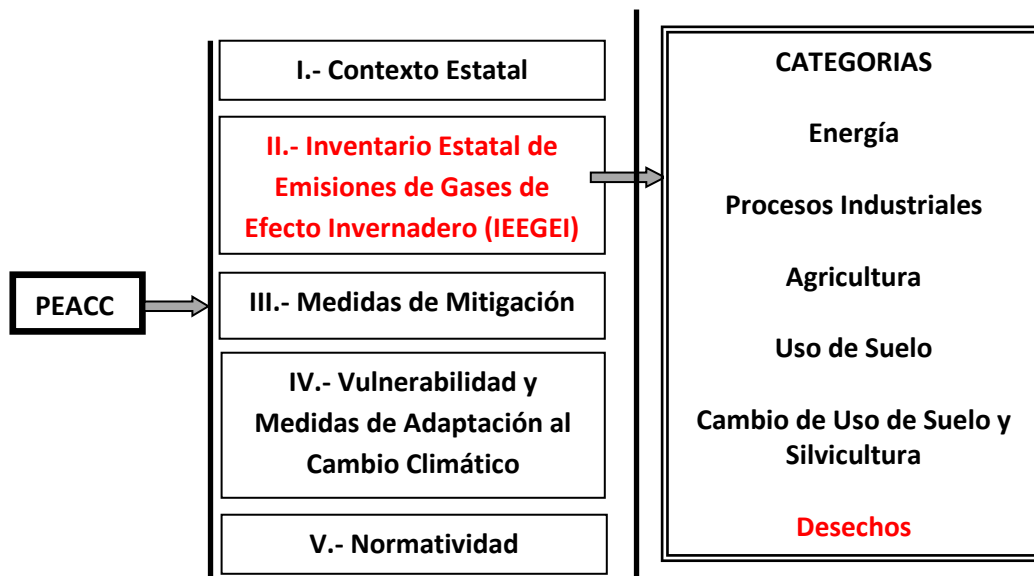
1.7.2 Implementar campañas de **recolección, separación y reutilización** de desechos sólidos urbanos, con la finalidad de crear micro centros de acopio necesarios para el beneficio de las comunidades.

1.7.3 **Comercializar los productos** obtenidos del adecuado manejo de los desechos sólidos, que sirvan como impulso al desarrollo de las comunidades y a la preservación del medio ambiente.

1.7.8 Definir instrumentos de **gestión de residuos** tales como reglamentos, económicos, estadísticos y de control.

1.7.13 Promover la cultura del **reciclaje** y crear líneas de investigación para el aprovechamiento de los recursos, entre otras.....

Anexo 4. Resumen del Plan Estatal de Acción Contra el Cambio Climático (PEACC 2013)



A continuación, se presenta el tipo de Gas Efecto Invernadero que genera cada categoría mencionada en el PEACC.

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	GAS
Energía	Transporte	Bióxido de Carbono (CO ₂)
	Industria de la Manufactura	Bióxido de Carbono (CO ₂)
	Residencial	Metano (CH ₄)
	Comercio y Servicios/Agricultura	Óxido Nitroso (N ₂ O)
Procesos Industriales	Hierro, Acero y otras	Bióxido de Carbono (CO ₂)
Agricultura	Suelos Agrícolas	Metano (CH ₄)
	Fermentación Entérica, quema de residuos y manejo de estiércol	Óxido Nitroso (N ₂ O)
USCUSS	Cambios en bosques, pastizales y abandono de tierras agrícolas	Bióxido de Carbono (CO ₂) Metano (CH ₄) Óxido Nitroso (N ₂ O)
Desechos	Disposición de Residuos Sólidos	Metano (CH₄)
	Tratamiento de Aguas Residuales	Óxido Nitroso (N ₂ O)

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 5 Dependencias Gubernamentales en Control Ambiental

En el país, el marco jurídico en cuestión de manejo, control y disposición de los residuos industriales y productos fuera de uso, todos ellos considerados como desechos industriales, es de competencia federal, dichas dependencias regulan y sancionan las actividades fuera de la normatividad correspondiente, realizadas por las empresas en el ejercicio de su actividad productiva.

Las dependencias gubernamentales son:

- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (**SEMARNAT**).
- Secretaría y coordinación de Ecología.
- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (**PROFEPA**).

Todos estos organismos son guiados a través de la legislación, normas, lineamientos y procedimientos establecidos, si estas dependencias encontraran alguna desviación o alguna no conformidad de acuerdo a la normatividad correspondiente, dentro de las industrias, establecimientos que ofrecen servicios, y/o procesos productivos, dichas dependencias tienen la facultad de emitir sanciones de acuerdo a lo establecido.

Las sanciones pueden ser administrativas y/o penales.

En el caso de sanciones administrativas, las impone la propia dependencia, y que pueden ser la clausura parcial o total de la empresa.

En el ámbito penal, las impone el ministerio público basado en el código penal y que puede ser una sanción económica y/o prisión de los responsables.

SEMARNAT.

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) es la dependencia de gobierno que tiene como propósito fundamental "fomentar la protección, restauración y conservación de los ecosistemas y recursos naturales, y bienes y servicios ambientales, con el

fin de propiciar su aprovechamiento y desarrollo sustentable" (Ley Orgánica de la Administración Pública, Artículo 32 bis reformada en el DOF del 25 de febrero de 2003).

Objetivo:

Hacer una gestión funcional que permita impulsar una política nacional de protección ambiental que dé respuesta a la creciente expectativa nacional para proteger los recursos naturales y que logre incidir en las causas de la contaminación y de la pérdida de ecosistemas y de biodiversidad,

Objetivos Generales.

1. Promover el desarrollo sustentable, así como conducir y evaluar la política ambiental y de recursos naturales, con la participación de la sociedad.
2. Promover la recuperación, conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales y servicios ambientales.
3. Conservar los ecosistemas más representativos del país y su biodiversidad, especialmente las especies sujetas a alguna categoría de protección, con la participación corresponsable de todos los sectores sociales.
4. Detener y revertir la pérdida de capital natural así como la contaminación de los sistemas que sostienen la vida (agua, aire y suelos), con la participación corresponsable de la sociedad.
5. Procurar y fomentar el cumplimiento de la legislación ambiental y de recursos naturales mediante instrumentos de inspección y vigilancia, promoción de la participación voluntaria y una justicia pronta y expedita.
6. Administrar de forma eficaz y eficiente los recursos humanos, materiales, financieros e informáticos asignados a la Secretaría.
7. Administrar y preservar las aguas nacionales con la participación de la sociedad para lograr el uso sustentable de este recurso.

Actividades Sustantivas.

- Formular, instrumentar, evaluar y difundir políticas y lineamientos para la protección del medio ambiente y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, en un marco de integralidad, transversalidad, transparencia y mejora institucional.
- Promover la restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.
- Conservar los ecosistemas y su biodiversidad.
- Fomentar y regular la protección del medio ambiente y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.
- Promover y vigilar el cumplimiento de la legislación ambiental y de los recursos naturales.
- Administrar racionalmente los recursos asignados al sector en un marco de mejora institucional.

Evaluación del Impacto Ambiental

Es una herramienta de la política ambiental, cuyo objetivo es prevenir, mitigar y restaurar los daños al ambiente así como la regulación de obras o actividades para evitar o reducir sus efectos negativos en el ambiente y en la salud humana. A través de este instrumento se plantean opciones de desarrollo que sean compatibles con la preservación del ambiente y manejo de los recursos naturales.

COORDINACION GENERAL DE ECOLOGIA.

Es la dependencia de la Administración Pública que tiene por objeto la protección, preservación, restauración y conservación del ambiente, a la cual, se le dotó de una estructura para que pudiera desarrollar las funciones que la Ley le otorgó, misma que ha venido operando desde su creación.

Actualmente la problemática ambiental ha aumentado, por lo que la atención a la misma debe hacerse también a través de órganos especializados y capaces de enfrentar tan amplios retos,

es por ello que la Coordinación General de Ecología del Estado, tiene la necesidad de contar con áreas operativas que aseguren la posibilidad de responder a los desafíos ambientales que se tienen en el Estado.

La Coordinación General de Ecología pretende garantizar el desempeño interno ordenado, y articular las acciones que instrumentan las instituciones gubernamentales, así como promover la cultura ambiental, el aprovechamiento racional de los recursos naturales y la conservación del medio ambiente.

Objetivos Estratégicos.

- 1.- Impulsar la articulación eficaz y el mejoramiento de las acciones instrumentadas en materia ambiental.
- 2.- Lograr la aplicación correcta de los recursos financieros, humanos y materiales, con eficiencia y eficacia, coadyuvando al cumplimiento de los objetivos institucionales
- 3.- Diseñar e integrar materiales didácticos o de difusión de temas en materia de bosque, aguas, fauna silvestre y participación ciudadana, que contribuyan con el desarrollo y consolidación de la cultura ambiental como mecanismo para mejorar el desempeño ciudadano en la materia.
- 4.- Acopiar y procesar datos e información específica sobre recursos naturales y medio ambiente, para elaborar documentos de análisis que sustenten propuestas de acción institucional o para ofrecerla a estudiantes, investigadores o al público en general que la requiera.
- 5.-Organizar eventos ambientales conmemorativos y de promoción de la participación de la población, que contribuyan a elevar la cultura y el desempeño ambiental ciudadano.
- 6.- Participar en la ejecución de estrategias de monitoreo y evaluación ambiental.

PROFEPA.

Una de las tareas principales de la PROFEPA es incrementar los niveles de observancia de la normatividad ambiental a fin de contribuir al desarrollo sustentable. Entre sus atribuciones se encuentran vigilar el cumplimiento de las disposiciones legales; salvaguardar los intereses de la población en materia ambiental procurando el cumplimiento de la legislación ambiental, sancionar a las personas físicas y morales que violen dichos preceptos legales, etc.

Hoy, a 17 años de su creación, la PROFEPA ha fortalecido sus acciones y actos de autoridad que incrementan el CUMPLIMIENTO EFECTIVO DE LA LEY; sus prioridades han cambiado, las actividades industriales en la mayoría de los casos no representan un problema ambiental ya que actualmente se cuenta con una industria comprometida y socialmente responsable con el cuidado del medio ambiente, por lo que PROFEPA, sin dejar de observar el correcto funcionamiento de éstas, ha puesto en marcha un ambicioso programa de protección a los recursos naturales, mismos que día a día son vulnerados por las actividades humanas que en su mayoría, no cuentan con autorizaciones ni programas que compensen los daños provocados al medio ambiente.

PROFEPA encuentra en la tecnología una herramienta importante para dirigir acciones en zonas o regiones, que generan un resultado de mayor impacto; la modernización de sus sistemas y la capacitación hacia su personal operativo, tiene como resultado una puntual y eficiente actuación que impacta positivamente en el cuidado de los recursos. Cada año se recibe un mayor número de denuncias, lo cual indica que el entorno ambiental de las comunidades es muy importante para sus habitantes, situación que compromete a PROFEPA a redoblar sus esfuerzos enfocados a la protección y preservación del medio ambiente.

Entre las funciones de esta dirección general se encuentran:

- Orientar y asesorar a la ciudadanía y a los diversos grupos de la sociedad en lo relativo a la protección y defensa del ambiente.

- Establecer y operar el sistema de denuncia popular en coordinación con las Subprocuradurías, la Dirección General de Coordinación de Delegaciones y las delegaciones de la Procuraduría en las entidades federativas.
- Recibir, atender, investigar y, en su caso, canalizar ante las autoridades competentes las denuncias en materia ambiental.
- Solicitar y recabar información de las autoridades federales, estatales y municipales, así como de particulares, para el seguimiento y conclusión de las denuncias ambientales.
- Conciliar los intereses entre particulares y de éstos con las autoridades, en la aplicación de las normas, criterios y programas ambientales.

Anexo 6 Cuestionario Inicial

CUESTIONARIO

El presente cuestionario, se realiza con la finalidad de obtener información acerca del control y manejo de los Residuos Sólido Urbanos (RSU) generados en la localidad, con la finalidad de generar estrategias que permitan la gestión eficiente de los mismos.

Localidad: _____

Responsable: _____

- 1.- ¿Como se manejan actualmente los RSU generados en la localidad?
- 2.- ¿Quién realiza la actividad de recolección de RSU?
- 3.- ¿Cada que tiempo se realiza
- 4.- ¿Qué cantidad total y per cápita de RSU se recolectan diariamente en promedio?
- 5.- ¿Existe la cultura de separación de los residuos por parte de los habitantes de la localidad?
- 6.- ¿Cuál es el destino final de los RSU?
- 7.-¿Cuál es la capacidad y el tiempo de vida del relleno sanitario?
- 8.- ¿Si está próximo a caducar, cuál sería la estrategia a seguir para la disposición final de los residuos?
- 9.- ¿Existe algún tratamiento y/o transformación de los RSU antes de la disposición final?
- 10.-¿Se conoce el impacto que generan los RSU tanto ambiental como de salud y como contribuyen en el cambio climático?
- 11.- ¿Existen indicadores de desempeño?

- 12.- ¿Existe alguna estrategia para la reducción de los RSU?
- 13.-¿Se generan programas de sensibilización y de educación ambiental?
- 14.-¿Se conoce el enfoque de Logística Inversa?
- 15.-¿ Se utilizan prácticas de reciclaje y/o reutilización?
- 16.- ¿Se tienen identificados los lineamientos y las nuevas estrategias tanto federales como estatales para el control y manejo de RSU?
- 17.- ¿Cuál es el costo aproximado del manejo, transporte y disposición final de los RSU?
- 18.- ¿Existe un Plan Estratégico para la gestión eficiente de los RSU?

G R A C I A S

Anexo 7 Cuestionario Final

CUESTIONARIO

Fecha: _____

Localidad: _____

Responsable: _____

El presente cuestionario, se realiza con la finalidad de obtener información acerca del control y manejo de los Residuos Sólido Urbanos (RSU) generados en la localidad, con la finalidad de generar estrategias que permitan la gestión eficiente de los mismos.

- 1.- ¿Como se gestionan actualmente los RSU generados en la localidad?
- 2.-¿ Quién realiza la actividad de recolección de RSU?
- 3.-¿ Con qué frecuencia se realiza?
- 4.- ¿Qué cantidad total y per cápita de RSU se recolectan diariamente en promedio?
- 5.- ¿Existe la cultura de separación de los residuos por parte de los habitantes de la localidad?
- 6.- ¿Cuál es el destino final de los RSU?
- 7.- ¿Cuál es la capacidad y el tiempo de vida del relleno sanitario?
- 8.- Si está próximo a caducar ¿cuál sería la estrategia a seguir para la disposición final de los residuos?
- 9.- ¿Existe algún tratamiento y/o transformación de los RSU antes de la disposición final?
- 10.- ¿Se conoce el impacto que generan los RSU tanto ambiental como de salud y como contribuyen en el cambio climático?
- 11.- ¿Existen indicadores de desempeño?

- 12.-¿ Existe alguna estrategia para la reducción de los RSU?
- 13.-¿Se generan programas de sensibilización y de educación ambiental?
- 14.-¿Se conoce el enfoque de Logística Inversa (3 R´s)?
- 15.- ¿Se utilizan prácticas de reciclaje y/o reutilización?
- 16.- ¿Se tienen identificados los lineamientos y las nuevas estrategias tanto federales como estatales para el control y manejo de RSU?
- 17.- ¿Cuál es el costo aproximado del manejo, transporte y disposición final de los RSU?
- 18.- ¿Existe un Plan Estratégico para la gestión eficiente de los RSU?
- 19.- ¿Cuál es su opinión acerca del Modelo propuesto para la gestión de RSU?
- 20.- ¿Estaría de acuerdo en implementarlo?
- 21.- ¿Identifica cuáles son los beneficios de dicha implementación?

G R A C I A S