



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**

---

**FACULTAD DE PLANEACIÓN URBANA Y REGIONAL**

**PROPUESTA DE MANEJO DE RESIDUOS  
GENERADOS POR LA ACTIVIDAD TEXTIL EN LA  
LOCALIDAD DE SAN ANDRÉS OCOTLÁN,  
MUNICIPIO DE CALIMAYA, ESTADO DE MÉXICO**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**LICENCIADA EN CIENCIAS AMBIENTALES**

**PRESENTA:**

**JANETH STEPHANIA ANGELES ROJAS**

**DIRECTORA DE TESIS:**

**DRA. EN GEOGRAFÍA MARÍA ESTELA OROZCO  
HERNÁNDEZ**

**TOLUCA DE LERDO, ESTADO DE MÉXICO; AGOSTO 2015**



## **Agradecimientos**

Quiero darle gracias a **Dios** y a la **Virgen** por bendecirme y dejarme llegar hasta donde estoy, pero principalmente por los padres que eligieron para mí, **Pedro Angeles Gómez** y **María Leticia Rojas Ayala**, papis gracias por su apoyo incondicional, dado desde el momento en que elegí esta carrera, hasta el día de hoy que logro terminarla. Gracias por alentarme a siempre seguir adelante, nunca darme por vencida por más difícil que sea la situación y por ser más que mis padres, mis amigos, que a pesar de que siempre tienen algo que hacer buscan esos minutos extras para mí, escucharme o aconsejarme cuando los necesito. Por enseñarme que debo no solo ser profesionista sino ser profesional. Sus enseñanzas y ejemplos han hecho de mí la persona que soy, de la cual quiero que siempre estén orgullosos, y aunque puedo llegar a cometer errores, sé que cuento con su apoyo incondicional. LOS AMO.

Gracias también a mi hermanita **Yaretzy Michelle Ángeles Rojas** porque aparte de ser esa luz que guía mi camino, es mi mejor amiga, la personita por la cual quiero ser mejor personal y profesionalmente hablando para que este orgullosa de mí, esa niña que aun siendo pequeña me enseñó a que debo de confiar siempre en mi corazón. TE AMO CHAPARRITA.

También quiero agradecer a **Noé Martínez Chávez** por su apoyo a lo largo de mis estudios, por escucharme y aconsejarme en los momentos donde sentía que ya no podía dar más; por ser mi mejor amigo, psicólogo y compañero de locuras, al que no le importaba desvelarse conmigo ayudándome con la tarea o que fuera fin de semana y estaba conmigo trabajando con maquetas o investigaciones, gracias de verdad por nunca dejar de creer en mí aún cuando ni yo misma creía. TE AMO NIÑO.

Infinitas gracias a mi directora de tesis la **Dra. María Estela Orozco Hernández** por su paciencia y constantes enseñanzas, usted fue una pieza clave para hacer que este proyecto tuviera pies y cabeza hasta llegar a ser una buena investigación. Así mismo agradezco su tiempo y valiosas aportaciones a mis revisores **Jorge Tapia Quevedo** y **María Socorro López Coyuca**.

**MUCHAS GRACIAS...**

**Atte. Janeth Stephania Angeles Rojas**

## **Resumen**

La importancia del presente trabajo radica en la problemática relacionada con la inadecuada gestión, manejo y disposición final de los residuos sólidos, este problema tiene repercusiones mundiales y locales. No obstante que se han establecido y gestionado diversas estrategias, políticas y proyectos con la finalidad de darles un manejo ambiental y social adecuado a los residuos derivados de las actividades económicas. En el ámbito local, es el caso de la actividad textil de la zona de estudio se carece de un instrumento que ordene y regule los procesos de recolección y disposición final de los residuos textiles. Este trabajo de investigación aborda los procesos de generación recolección y disposición final de los residuos textiles, con la finalidad de proponer un programa de manejo, que contenga los lineamientos, estrategias, mecanismos y proyectos para la reducción y reutilización del material en beneficio de la población de San Andrés Ocotlán, Calimaya, Estado de México y servirá de apoyo a las autoridades competentes.

## **Abstract**

The importance of this work lies in the problems related to inadequate management, handling and disposal of solid waste this problem has global and local impacts. However that have been, established and managed various strategies, policies and projects in order to give a proper environmental and social management of the waste from economic activities. Locally in the case of the textile industry of the study area is lacking an instrument to order and regulate the processes of collection and disposal of waste textiles.

This research addresses the generation collection and disposal of waste textiles, in order to propose a management program, containing guidelines, strategies, mechanisms and projects to reduce and reuse of the material for the benefit of the population San Andres Ocotlan, Calimaya, State of Mexico and will support the competent authorities.

<b>Índice</b>	
<b>Agradecimientos</b>	
<b>Resumen</b>	
<b>Introducción</b>	
<b>Capítulo I. Marco Teórico Metodológico</b>	
<b>1.1 Antecedentes</b>	<b>10</b>
<b>1.1.1 Casos de estudio</b>	<b>15</b>
<b>1.1.2 Análisis Comparativo</b>	<b>20</b>
<b>1.2 Enfoques de investigación</b>	<b>20</b>
<b>1.2.1 Enfoque de las Ciencias Ambientales</b>	<b>21</b>
<b>1.2.2 Enfoque de la Planeación ambiental</b>	<b>22</b>
<b>1.2.3 Enfoque Económico</b>	<b>22</b>
<b>1.3 Diseño metodológico</b>	<b>23</b>
<b>1.3.1 Planteamiento del Problema</b>	<b>23</b>
<b>1.3.2 Justificación</b>	<b>24</b>
<b>1.3.3 Objetivos</b>	<b>25</b>
<b>1.3.4 Conceptos operacionales de las variables e indicadores</b>	<b>25</b>
<b>1.4 Metodología</b>	<b>26</b>
<b>1.4.1 Diseño de cuestionarios y entrevistas</b>	<b>30</b>
<b>1.4.2 Aplicación de los cuestionarios y realización de entrevistas</b>	<b>31</b>
<b>Epilogo</b>	

## **Capítulo II. Generación, Recolección y Disposición Final de los Residuos Textiles**

<b>2.1 Descripción del área de estudio</b>	<b>35</b>
<b>2.2 Distribución de los establecimientos textiles</b>	<b>37</b>
<b>2.3 Entrevista a los gerentes o dueños de los establecimientos</b>	<b>38</b>
<b>2.3.1 Entrevista a los empleados</b>	<b>48</b>
<b>2.3.2 Organización social y actividades de la empresa</b>	<b>49</b>
<b>2.3.3 Confección de prendas y materias primas</b>	<b>50</b>
<b>2.3.4 Manejo de los residuos textiles</b>	<b>58</b>
<b>2.3.5 Recolección, traslado y disposición final</b>	<b>59</b>
<b>2.4 Entrevista a las autoridades encargados de los residuos sólidos</b>	<b>61</b>
<b>2.4.1 Características de los informantes</b>	<b>62</b>
<b>2.4.2 Manejo de los residuos textiles</b>	<b>62</b>
<b>2.4.3 Recolección, traslado y disposición final</b>	<b>63</b>
<b>2.5 Entrevista a los pobladores</b>	<b>64</b>
<b>2.5.1 Opinión de los pobladores sobre el servicio de limpia (recolección)</b>	<b>64</b>
<b>2.5.2 Satisfacción del servicio de limpia: Recolección, traslado y disposición final.</b>	<b>65</b>
<b>Epilogo</b>	

<b>Capítulo III. Propuesta de manejo de los residuos textiles</b>	
<b>3.1 Diagnóstico del proceso de manejo de los residuos textiles en la localidad</b>	<b>68</b>
<b>3.1.1 Percepción sobre los impactos ambientales de los residuos textiles</b>	<b>69</b>
<b>3.1.2 Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas (FODA)</b>	<b>71</b>
<b>3.2 Visión</b>	<b>74</b>
<b>3.3 Objetivo estratégico</b>	<b>74</b>
<b>3.4 Políticas (Disposiciones reglamentarias de observancia general)</b>	<b>74</b>
<b>3.4.1 Normatividad en materia de Residuos Sólidos Textiles</b>	<b>75</b>
<b>3.5 Estrategias y acciones</b>	<b>82</b>
<b>3.6 Proyectos y metas</b>	<b>83</b>
<b>Epilogo</b>	
<b>Ruta Critica</b>	<b>86</b>
<b>Conclusiones</b>	
<b>Bibliografía</b>	
<b>Anexos</b>	

## **Introducción**

En las sociedades actuales la generación de los residuos sólidos es un problema que se va incrementando con el paso del tiempo, ya que todo lo que es generado por las diversas actividades que se llevan a cabo diariamente, son cada vez más contaminantes, esto no solo porque las propiedades de los productos estén cambiando; sino por los altos índices de producción de los mismos.

El tema de los residuos sólidos ha sido considerado de gran importancia en los ámbitos nacional y mundial; en varios lugares se han propuesto estrategias con las cuales se busca reducir la cantidad de desechos generados día a día. Así como la manera de dar una adecuada disposición final a los mismos y poder reusar y reciclar algunos materiales.

Debido a la creciente problemática alrededor de la generación, manejo y disposición final de los residuos sólidos, así como los impactos negativos que estos generan en el ambiente.

El presente estudio consta de tres capítulos, en el primero se muestran los antecedentes sobre la problemática con respecto a los residuos sólidos de índole textil, problema que ha sido muy relevante desde hace algunos años, en la localidad de San Andrés Ocotlán donde se desarrollan.

Se establecen los enfoques de la investigación desde los cuales se trabaja el tema y problema de estudio; así como la metodología básica para guiar el proceso sistemático de los objetivos de este estudio.

En el segundo capítulo se describe el área de estudio, se caracteriza el territorio, se define el universo en el que están inmersos los establecimientos textiles, tomando en consideración un análisis aproximado del volumen de residuos que se

generan en determinado tiempo dentro de la comunidad; así como los procesos de recolección y disposición final de dichos residuos.

El capítulo tercero aborda el diseño del programa de manejo de los residuos sólidos textiles, mediante los principios y bases metodológicas de la planeación estratégica, el cual está orientado hacia la reducción en la generación de los residuos, la promoción en el reciclaje y la reutilización de los materiales que así lo permitan.

Con base a la información con la que se cuenta, se establece la siguiente pregunta de investigación la cual al final de la investigación será validada o bien rechazada.

### **Pregunta de Investigación**

¿El implementar un plan de manejo que organice los procesos de generación, recolección y disposición final de los residuos sólidos textiles, ayudará a la reducción y reutilización de los mismos en beneficio de la población de San Andrés Ocotlán?





***Capítulo I.  
Marco Teórico  
Metodológico***



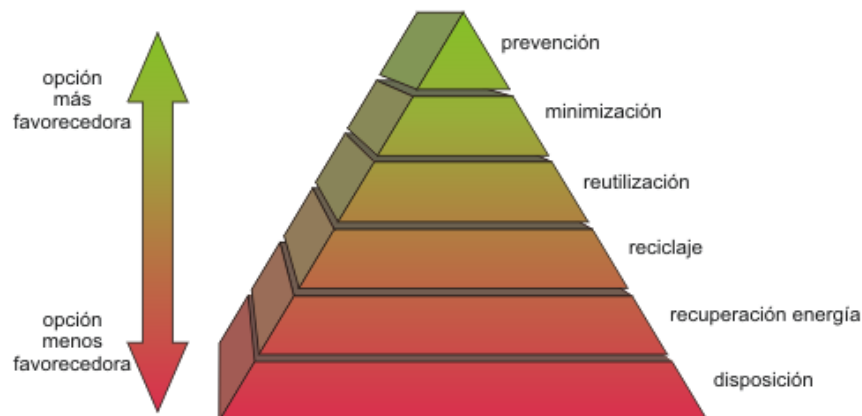
## 1.1 Antecedentes

Actualmente se considera cada vez más importante y seria la relación con el medio ambiente, esto se debe a que el desarrollo económico se ha incrementado, y por lo tanto también su influencia sobre los diversos ecosistemas naturales.

Diversos países están interesados en la creación de medidas que dan prioridad a la gestión de los residuos sólidos, un ejemplo es el Programa de Acción Medioambiental de la Unión Europea, el cual comprende el período 2002 – 2012 y cuyo orden de prioridades se presenta en la Figura 1.

Las prioridades de prevención, minimización y reutilización, son las opciones más favorecedoras, en tanto que la disposición de los residuos es la opción menos factible.

Figura 1. Jerarquía de los residuos



Fuente: Programa Estatal para la Prevención y Gestión de los Residuos, Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, Gob. Del Edo. de Yucatán

La magnitud de la generación de residuos sólidos en México se corresponde con una población de más de 115 millones de personas. El problema se concentra en

las principales aglomeraciones urbanas, entre ellas la zona metropolitana de la ciudad de México y la quinta zona metropolitana del país, representada por la ciudad de Toluca y su región.

En estas regiones urbanas se enfrentan serios problemas relacionados con la generación, el manejo y la capacidad física de disposición de los residuos sólidos municipales (RSM). Esta situación empeorará, a menos que se tomen medidas inmediatas para a) reducir los montos que se generan, b) disminuir la cantidad total de desechos que requieren de disposición final y c) administrar y disponer de manera más eficiente los residuos.

Se producen graves daños ambientales por el inadecuado manejo de los residuos, esta situación se debe a que aún no se logra, la incorporación de técnicas modernas de administración para la solución de este problema, que con el tiempo se va incrementando.

El ciclo de vida de los residuos incluye la fuente de generación, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final. La separación de los residuos sólidos urbanos desde su origen es importante porque facilita la valorización y reúso de los materiales, disminuyendo el consumo y presión sobre los recursos naturales involucrados en su producción y alargando la vida útil de los sitios de disposición final. A nivel nacional solo 11% de los residuos recolectados son separados desde la fuente generadora; en el Estado de México este porcentaje es de 15 por ciento. (INEGI, Boletín de Prensa Núm. 148/13 10 de Abril de 2013)

A nivel nacional, se cuenta con 14,300 vehículos para la recolección de residuos sólidos urbanos; en el estado de México se utilizan 2,188 vehículos, que representan 15% de todas las unidades del país. Los vehículos principalmente usados en la recolección son: de caja abierta 905 unidades (42%), compactador 1,187 unidades (54%), y otro tipo de vehículos 96 unidades (4%).

El promedio nacional de residuos recolectados por vehículo es de seis toneladas al día; en el estado de México es menor, transporta cuatro toneladas diarias; así 42 municipios están por arriba del promedio estatal, de ellos destacan Chicoloapan y Texcoco con 23 y 15 toneladas en promedio diario, respectivamente. (INEGI, Boletín de Prensa Núm. 148/13 10 de Abril de 2013)

En el Estado de México la magnitud del problema se refleja en las cantidades de residuos que se generan y en la infraestructura con la que cuenta. Al respecto, las estadísticas básicas sobre medio ambiente del Estado de México (INEGI, 2013), reportan que en la entidad se recolectan en promedio 8,285 toneladas diarias de residuos sólidos urbanos o desechos generados en las viviendas, parques, jardines y edificios públicos principalmente, mismos que representan el 10% de la recolección nacional; sin embargo estos datos solo registran la recolección formal, por lo tanto la generación de residuos sólidos puede ser mayor y en relación directa con el aumento de la población.

Así mismo se sabe que en la entidad mexicana 123 municipios cuentan con los servicios de recolección y disposición final de residuos; sin embargo en 16 de ellos se da tratamiento al menos a una parte de sus desechos generados, entre los municipios se encuentran: Almoloya del Río, Atizapán, Atlacomulco, Capulhuac, Chapa de Mota, Ixtapan de la Sal, Naucalpan de Juárez, Tequixquiac, Tultepec y Valle de Bravo, entre otros; cabe mencionar que Calimaya no figura en este listado de municipios.

Por otro lado, cerca de la mitad de la población estatal (48%) está establecida en 10 municipios, en ellos se recoge el 60% de todos los residuos generados dentro del Estado, que son aproximadamente 600 toneladas.

La recolección promedio diaria por habitante a nivel estatal, es menor a un kilogramo (0.599 kg), pero la cantidad por municipio presenta variaciones: por ejemplo, Ecatepec de Morelos registra una recolección de 121 gramos por

persona; mientras que en Ixtapaluca el promedio es de poco más de un kilogramo (1.15 Kg). (INEGI, Boletín de Prensa Núm. 148/13 10 de Abril de 2013).

Tomando en cuenta que la operación, administración y el servicio de limpieza pública están bajo el régimen municipal, los esfuerzos no han sido suficientes para afrontar el reto de la gestión integral de los residuos sólidos municipales.

Existen centros de acopio los cuales operan por la administración municipal para recibir temporalmente materiales. En el país, 108 municipios y delegaciones reportan 241 instalaciones de este tipo; en la entidad 12 municipios cuentan con centros de acopio; los materiales que se reciben principalmente son papel y cartón.

Los municipios de la entidad reportaron la existencia de 89 sitios para la disposición final de los residuos sólidos urbanos; de éstos, 68% son tiraderos a cielo abierto y el resto son rellenos sanitarios que reducen los riesgos ambientales de los desechos generados en la entidad. El crecimiento demográfico, la falta de conciencia ambiental y los cambios en los patrones de consumo, plantean para el país y el Estado de México, el desafío del manejo integral de los residuos sólidos municipales. (INEGI, Boletín de Prensa Núm. 148/13 10 de Abril de 2013).

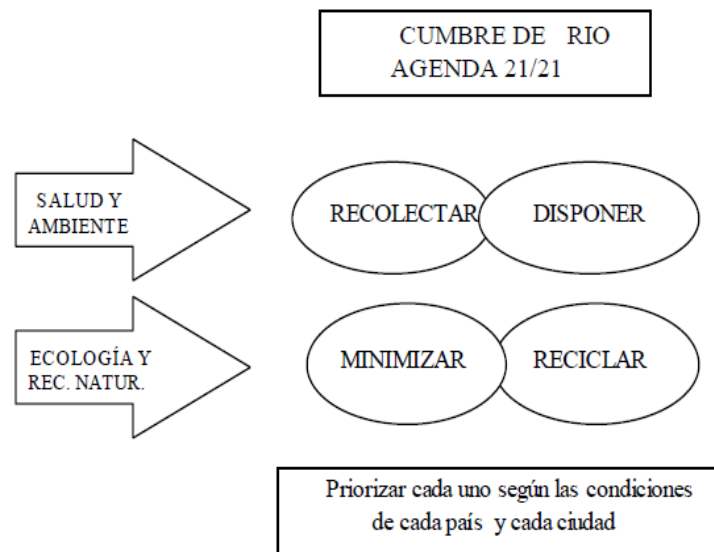
De acuerdo con la Agenda 21, los gobiernos y las comunidades deben establecer políticas, programas y planes, en los cuales el personal que da el servicio de recolección de los residuos sólidos, desempeña roles fundamentales, en el manejo adecuado de los residuos sólidos de cada comunidad.

Así mismo, según *“El Ciclo Integrado de los residuos sólidos urbanos”* debemos tomar en cuenta que las acciones necesarias deben apoyarse en un orden jerárquico de objetivos, por medio de ello se puede llegar a cuatro puntos importantes:

- 1 Reducción al mínimo de los desechos
- 2 Aumento al máximo de la reutilización y el reciclado ecológicamente racionales de los desechos
- 3 Promoción de la eliminación y el tratamiento ecológicamente racionales de los desechos
- 4 Ampliación del alcance de los servicios que se ocupan de los desechos

Estos cuatro puntos resumen la gestión de un adecuado manejo de los residuos sólidos municipales, en conjunto aportarían un eficiente y rápido manejo de dichos residuos. En el Capítulo XXI de la Agenda 21, se abordan cuatro áreas importantes sobre el desarrollo, recolección y disposición final de los residuos. (Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, Junio 1992), tal como se explica en la Figura 2.

Figura 2. Ciclo de manejo sustentable de los residuos



Fuente: Capítulo 21, Búsqueda de Soluciones para el Problema de los Desechos Sólidos. Agenda 21

### 1.1.1 Casos de Estudio

A continuación se presentaran algunos casos de estudio, los cuales se relacionan con el tema. Se analizan las experiencias particulares que aportan elementos metodológicos, para el diseño de la propuesta de manejo de los residuos sólidos textiles y de acuerdo a las necesidades que se tienen en el área.

**Caso 1: Plan Nacional de Implementación del Convenio de Estocolmo (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales SEMARNAT; Ing. Juan Rafael Elvira Quesada; D.F. México; Octubre 2007):** México el día 23 de Mayo del 2001 firmo el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, el cual fue ratificado el día 10 de Febrero de 2003 siendo el primer país de América Latina en hacerlo, lo cual dejo entrever la prioridad sobre el cuidado del ambiente y de los recursos naturales.

- **Aspectos fundamentales**

- a) Descripción: Tuvo como uno de sus propósitos, atender el problema derivado del esparcimiento de las sustancias dañinas para el ambiente, salud humana, organismos acuáticos y terrestres, que están ligados a las propiedades toxicas y la capacidad de estas a acumularse en tejidos y permanecer en ellos.
- b) Objetivo: Instrumentar el plan para atender la problemática de la generación de los COP (Contaminantes Orgánicos Persistentes) así como proteger la salud humana y el medio ambiente frente a estos contaminantes.
- c) Aportaciones: Estudio y comprensión en el tema de los contaminantes orgánicos persistentes, los cuales en el caso de telas, cueros o textiles son pertenecientes del teñido y terminación de los mismos.

**Caso 2: Gestión Integral de la Fracción del Textil de los Residuos Municipales (Federico Demaria; Catalunya, Barcelona; Marzo – Junio 2008):** Este programa surge por la importancia que se le dio a entender y atender los

fenómenos que trae consigo la economía no solo en términos monetarios, sino también físicos y sus continuas entradas y salidas de energía; en este caso se toman como salidas en el desarrollo los residuos sólidos generados en ciertas actividades.

- **Aspectos fundamentales**

- a) Descripción: Se basa en la implementación de diversos proyectos para evaluar las diferentes opciones para la eficacia en el control de la generación de los RSU la cual ha ido incrementando en todos los países.
- b) Objetivo: Dar sugerencias de desarrollo de políticas dirigidas hacia la minimización, prevención y reutilización, así como una gestión sostenible y ética de los residuos generados en las diferentes actividades humanas, y analizar la vida útil de los residuos textiles que son generados en Cataluña.
- c) Aportaciones: En el tema específico de los RSU de fracción textil, se están realizando estudios de análisis sobre su Ciclo de Vida; esto con la finalidad de ver la contribución de estos a las emisiones de CO<sub>2</sub> de dichos componentes, paradar opciones para su reciclaje y utilización.
- d) El estudio permitió identificar la composición de los residuos textiles, destacaron las fibras sintéticas (53%); algodón (30%); fibras celulósicas (9%); lana (5%) y otras fibras (3%), (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio de España).

**Caso 3: Manual de Minimización, Tratamiento y Disposición; Concepto de Manejo de Residuos Peligrosos e Industriales para el Giro Textil (Comisión Ambiental Metropolitana en colaboración con la Sociedad Alemana de Cooperación Técnica (GTZ) TUV ARGE-MEX; México, Septiembre 1998):** El desarrollo de este manual partió de la importancia de la protección al ambiente en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, esta área se caracteriza por gran concentración y densidad poblacional, a su vez cuenta con una gran zona industrial de importancia nacional, la cual genera gran carga negativa al medio ambiente.



El que la industria esté trabajando en este problema, denota que es proactivo en el cuidado y protección del medio ambiente, poniendo mayor importancia a la generación y adecuado manejo de los residuos de tipo peligrosos. Para evitar riesgos a la salud y al ambiente. Y a esto se le llamo “Concepto Empresarial de Manejo de Residuos”.

- **Aspectos fundamentales**

- a) Descripción: Pretende ser un instrumento que ayude a respaldar esfuerzos en cuanto al manejo integral de los residuos, ofreciendo una orientación sobre las medidas para la industria textil, con el fin de prevenir y minimizar los residuos.
- b) Objetivo: Optimizar en el manejo interno de los residuos en determinadas empresas y así al mismo tiempo reducir los costos por su tratamiento y disposición final. Así como minimizar la generación de los residuos textiles, reusarlos, reciclarlos y tratarlos de manera correcta y adecuada.
- c) Aportaciones: Promueve la participación de autoridades de la Secretaria Federal Alemana de Cooperación Económica y Desarrollo, y la Comisión Ambiental Metropolitana; para el manejo adecuado de los residuos en el giro industrial textil.

**Caso 4: Posibilidad de Aprovechamiento de Residuos Textiles para la obtención de Etanol (Centro Nacional de Investigaciones Científicas de Cuba, Publicado por el Sistema de Información Científica Redalyc, Revista CENIC Ciencias Biológicas Vol. 41 Núm. 3; La Habana, Cuba; Septiembre-Diciembre 2010):** Es un Proyecto de Investigación Académica sin fines de lucro, en el cual se estudian los usos de los residuos textiles, y uno de estos es producir bioetanol como un tipo de combustible, para minimizar los efectos nocivos en el ambiente y reducir el efecto invernadero.

- **Aspectos fundamentales**

- a) Descripción: Mediante diversos procesos por los cuales pasan los textiles (tejidos) se puede generar bioetanol, ahora se concentra la atención, pues es una alternativa un tanto viable reducir el uso de combustibles fósiles.
- b) Objetivo: Crear nuevas fuentes y suministros de energía, así como darle un aumento al rendimiento del etanol, estudiar la potencialidad de los residuos textiles para su transformación y aprovechamiento del etanol mediante los procesos de sacarificación y fermentación.
- c) El proceso de sacarificación y fermentación transforma la glucosa a etanol. Y al ser el algodón un telar con alto contenido de celulosa, es mayor su cantidad de producción de etanol.
- d) Aportaciones: Mediante los procesos anteriormente mencionados se pueden transformar los residuos en un recurso energético que utilizado como un combustible contribuirá a reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera.

**Caso 5: Informe Técnico sobre la Minimización de Residuos Textiles (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS), Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud; Lima, Perú; 1994):** La industria textil provee la vestimenta de las poblaciones, debido a su disponibilidad y calidad, la más importante es la algodónera. El problema con esta industria es que sus actividades ocasionan efectos negativos a la salud debido a los insumos que son utilizados en los procesos de producción, por ello se tiene la iniciativa de reducir la cantidad de sus efluentes, lo que significa disminuir los costos de tratamiento y disposición, costos que se pueden recuperar mediante los costos de los productos.

- **Aspectos fundamentales**

- a) Descripción: El incremento en el costo de los tratamientos de los vertimientos que realiza la industria textil al ambiente ha obligado a los dueños de la industria a buscar nuevas opciones con las cuales ellos puedan reducir las cargas en su cantidad.

- b) Objetivo: Disminuir las emisiones y cantidad de descargas contaminantes de las industrias textiles y dar alternativas de control de los mismos.
- c) Aportaciones: Desarrollo de Proyectos de minimización de los residuos generados durante los diversos procesos de producción, para adaptar mejores condiciones de descarga, y no tan dañinas.

Cuadro 1. Síntesis de los Casos de Estudio

Nombre (Autor/Año)	Enfoque	Variables	Indicadores
<b>Plan Nacional de Implementación del Convenio de Estocolmo (México, Octubre 2007)</b>	La planeación e instrumentación ambiental	Plan, Instrumentación, Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP), Salud humana y ambiental.	Prioridad por el cuidado del ambiente, así como la necesidad de proteger los organismos acuáticos y terrestres de los daños por las propiedades tóxicas de los COP.
<b>Gestión Integral de la Fracción del Textil de los Residuos Municipales (Barcelona, Marzo – Junio 2008)</b>	Gestión ambiental	Gestión integral, Implementación de proyectos. Políticas de regulación para minimizar la generación de Residuos Sólidos.	Análisis sobre el Ciclo de Vida de determinados residuos sólidos urbanos de fracción textil, para así controlar las emisiones.
<b>Manual de Minimización, Tratamiento y Disposición; Concepto de Manejo de Residuos Peligrosos e Industriales para el Giro Textil (México, Septiembre 1998)</b>	Capacitación ambiental para el manejo integral de residuos.	Optimización en el manejo de residuos textiles, Fibras naturales y sintéticas, Índices de producción de la industria manufacturera.	Mejor uso de las fibras y sus procesos de creación, manejo adecuado de sus residuos peligrosos, los textiles como residuos peligrosos.
<b>Posibilidad de Aprovechamiento de Residuos Textiles para la obtención de Etanol (Cuba, Marzo 2010)</b>	Tecnología limpia	Uso de residuos textiles para producir etanol. Reducir la emisión de GEI. Efecto Invernadero	Uso de la fibra de algodón.
<b>Informe Técnico sobre la Minimización de Residuos Textiles (Perú, 1994)</b>	Alternativas ambientales	Gestión de nuevas alternativas de tratamiento de los residuos generados por la actividad textil.	Aumento en los costos de los productos por las nuevas medidas de control de emisiones y vertimientos por las industrias.

Fuente: Elaboración Propia con datos obtenidos de los Casos de Estudio

### **1.1.2 Análisis Comparativo**

El análisis de los casos de estudio permitió la identificación de puntos clave para la comprensión y estudio del caso de San Andrés Ocotlán. Se identifican los enfoques de la planeación e instrumentación ambiental, gestión ambiental; capacitación ambiental para el manejo integral de residuos; tecnología limpia y alternativas ambientales.

No obstante que en los estudio se aborda el tema de los residuos sólidos textiles, resalta la importancia de los textiles como un residuo reutilizable y en otros como materia prima para un nuevo producto.

También destaca la perspectiva integral para el manejo de los residuos textiles, así como la importancia de tratar los residuos desde las fuentes, atender su ciclo de vida para minimizar y controlar las emisiones de gases de efecto invernadero, lo cual depende del monitoreo de los procesos para elaborar las prendas de vestir; así como de la composición de los residuos textiles. La atención a los aspectos mencionados coadyuvará en la minimización de los efectos negativos en la salud y el medioambiente.

### **1.2 Enfoques de la Investigación**

A continuación se presentaran los enfoques desde los cuales se describe y desarrolla el presente estudio. El enfoque principal es el ambiental, para comprender e identificar las alternativas de solución a la problemática en estudio así como sus repercusiones en el entorno físico y natural.

Así mismo se adopta el enfoque de la planeación, que anticipa el adecuado manejo y disposición final de residuos textiles, así como la identificación de las

condiciones que debe cumplir un lugar adecuado para el acopio de los mismos, prever la reducción, reutilización de los residuos y obtener un ingreso extra.

Por otra parte el enfoque económico, centra su atención en el análisis de los procesos de recuperación económica, los cuales permiten visualizar ingresos adicionales, ahorro en las inversiones de materia prima en los procesos de producción que se llevan a cabo en los establecimientos textiles de la localidad.

### **1.2.1 Enfoque de las Ciencias Ambientales**

El enfoque de las Ciencias Ambientales es multidisciplinario, por lo que centra su estudio en la relación que existe entre las sociedades y su entorno natural. A partir de la relación sociedad-naturaleza surgen necesidades por satisfacer, por lo cual desde que el hombre apareció en el planeta se hace uso de los recursos que la naturaleza nos proporciona; sin embargo dichas necesidades han traído consigo la sobre explotación de los recursos naturales de los cuales disponemos.

Las Ciencias Ambientales surgen con la creciente necesidad de proponer soluciones a los problemas ambientales con los que ahora tratan las sociedades.

Las Ciencias Ambientales se han relacionado con otras áreas, y viceversa, para así tratar de explicar mejor el funcionamiento no solo de los ecosistemas sino del Medio Ambiente, el cual incluye, y con gran relevancia las actividades humanas. (García del Castillo, 2003)

Lo que se busca al tomar en cuenta este enfoque es lograr dar posibles soluciones al problema de los residuos sólidos, y de esta manera hacer una actividad económica más sostenible, donde la conservación del entorno natural sea uno de los puntos importantes en dichas actividades.

### **1.2.2 Enfoque de la Planeación Ambiental**

Este enfoque es integrador y es útil para la investigación porque aporta los fundamentos y orientaciones para prever cómo y de qué manera se deben manejar y disponer los residuos sólidos de giro textil generados de las actividades económicas del área de estudio; ya que esta falta de planeación es una de las causantes de la inadecuada disposición de los mismos.

En este caso la planeación ayudará en la identificación de un lugar adecuado de disposición final, aquel que evite los lixiviados y la contaminación en el suelo.

El establecimiento de un lugar estratégico de acopio evitaría que los residuos generados se vean como desechos, sino que se puedan reusar en otras actividades, con lo cual no solo se va a obtener una fuente extra de ingresos al poder vender sus residuos, sino que también se estarían reduciendo posibles problemas de contaminación.

### **1.2.3 Enfoque Económico**

El Enfoque Económico permite comprender la importancia de la actividad textil en la zona de estudio, no solo porque se constituye en una fuente importante de empleo e ingresos para la población, sino también porque los dueños de talleres de la localidad han sufrido el incremento en los precios de la materia prima.

Por ello buscan la manera de economizar y aprovechar de una mejor manera el recurso con el que cuentan. Al ser la economía lo que mueve actualmente muchas de las relaciones sociales, es de interés saber cómo este influye en el desarrollo de cuidado y aprovechamiento de la materia prima dentro de los talleres textiles que están establecidos dentro de la localidad de San Andrés Ocotlán.

### **1.3 Diseño Metodológico**

En este apartado se describen los diversos procedimientos que dan paso al desarrollo de la investigación, mismo que parte de una pregunta de investigación, que nos guía para el planteamiento del problema, el establecimiento de objetivos, la justificación y la contribución esperada. Así mismo, se establecen y definen los conceptos en los cuales se apoya la investigación.

#### **1.3.1 Planteamiento del Problema**

La localidad de San Andrés Ocotlán fue fundada en el año 1560 por el Virrey Luis de Velasco; esta se localiza en el Municipio Calimaya, Estado de México y se encuentra en las coordenadas GPS con Longitud 99° 35' 8.74" y Latitud 19° 11' 33.28". La localidad se encuentra a una mediana altura de 2600 metros sobre el nivel del mar. La población durante varios años ha observado la problemática de la inadecuada recolección y disposición final de los residuos de giro textil, así como la carencia de un lugar para su adecuada disposición.

El poblado en estudio se caracteriza por la elaboración de ropa deportiva, debido a dicha actividad se presenta una gran cantidad de residuos textiles; la problemática radica en que las autoridades competentes en el proceso de recolección de los residuos en la comunidad ya no tienen la disposición de recolectar estos materiales, ello trae consigo continuas discusiones entre los trabajadores que recolectan los residuos y las personas de la comunidad que desechan estos materiales.

La problemática de la recolección y disposición final de los residuos sólidos textiles generados por la actividad económica dentro de la localidad de San Andrés Ocotlán se ha vuelto un asunto importante de tratar.

Sin embargo, ni las autoridades locales, ni las municipales han hecho algo con el fin de darle una solución a la inquietud de darle un buen manejo y disposición final a estos residuos y a los problemas que estos llegaran a generar. Por ello en esta investigación se pretende aportar bases normativas a través de un programa de manejo de residuos textiles que permita orientar las acciones y actividades que coadyuven en la solución de la problemática antes descrita. Así como exponer una alternativa de solución para dar una disposición adecuada a los mismos.

### **1.3.2 Justificación**

La investigación tiene la finalidad de aportar propuestas para mejorar el proceso de generación, manejo y disposición final de los residuos textiles en San Andrés Ocotlán, y por lo tanto mejorar la calidad en el servicio a nivel municipal, pues muchos de los documentos que se refieren al adecuado manejo de residuos sólidos se enfocan principalmente a las áreas urbanas e industriales.

Así mismo se busca crear alternativas de reutilización de los residuos de la tela usada para la confección de ropa, y con ello mantener la fuente de empleo y otro tipo de entradas económicas para los dueños de los talleres y sus trabajadores. Se pretende contribuir en la adecuada gestión de los residuos generados por la actividad económica de la que depende la población que habita el área de estudio.

### **Contribución de la Propuesta**

La propuesta del Programa de Manejo de Residuos Textiles, establecerá los lineamientos y mecanismos que permitan mejorar el proceso de generación, la recolección y disposición final de los residuos de índole textil, los cuales son generados por las actividades económicas llevadas a cabo en la localidad de San Andrés Ocotlán, así como alternativas para mejorar el servicio.



### **1.3.3 Objetivos**

#### **Objetivo general**

- ❖ Organizar el proceso de generación, recolección y disposición final de los residuos textiles, a través de un programa de manejo que contenga los lineamientos, estrategias, mecanismos y proyectos que permitan la reducción y reutilización del material en beneficio de la población.

#### **Objetivos particulares**

- ❖ Comprender los fundamentos teóricos, empíricos y metodológicos para el diseño e implementación de un programa de manejo de residuos textiles.
- ❖ Comparar los ordenamientos federales, estatales y municipales en materia de residuos sólidos, en especial los textiles.
- ❖ Caracterizar el proceso de recolección y disposición final de los residuos textiles en la localidad de estudio.
- ❖ Diseñar un programa de manejo de los residuos textiles a partir de la identificación de los aspectos débiles en el proceso de recolección y disposición final de los residuos.
- ❖ Identificar los proyectos viables para la reducción y reutilización de los residuos textiles.

### **1.3.4 Conceptos Operacionales de las variables e Indicadores**

El tema central de la investigación es el inadecuado manejo del proceso de generación, recolección y disposición final de los residuos textiles. Los límites teóricos del problema están definidos por la pregunta de investigación, la cual plantea como alternativa el diseño de una propuesta de programa de manejo de los residuos textiles.

Cuadro 2. Diseño operacional de variables e indicadores

<b>Universo o contexto</b>	Localidad San Andrés Ocotlán, Calimaya, Estado de México.	
<b>Unidades de análisis</b>	Talleres de Costura	
<b>VARIABLES</b>	Organizar el proceso de recolección y disposición final de los residuos textiles, a través de un programa de manejo que contenga los lineamientos, estrategias, mecanismos y proyectos que permitan la reducción y reutilización del material en beneficio de la población.	La propuesta del Programa de Manejo de Residuos Textiles, establecerá los lineamientos y mecanismos que permitan mejorar la recolección y disposición final de los residuos de índole textil, los cuales son generados por las actividades económicas llevadas a cabo en la localidad de San Andrés Ocotlán, así como alternativas para mejorar el servicio.
<b>Referentes empíricos para probar</b>	Variables ambientales Variables sociales Variables económicas	Cantidades de residuos generados Distribución espacial de los talleres textiles Tipo de recolección Sitio de disposición final Afectaciones sociales y espaciales
<b>Técnicas de prueba</b>	Información censal, observación participante y encuesta	Perfiles, cartografía, fotos aéreas, etc. registros y entrevistas

Elaboración: Orozco y Ángeles, 2014

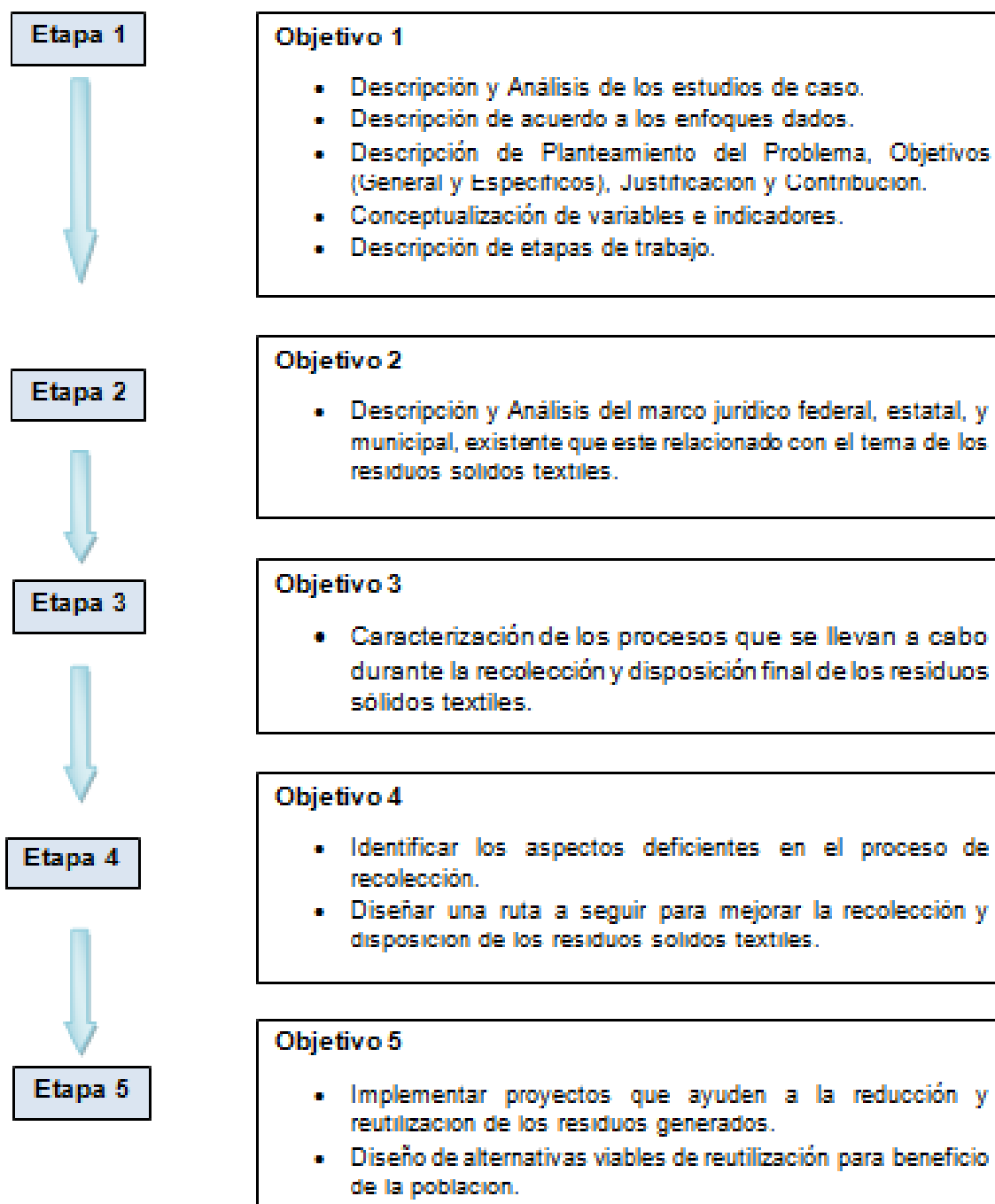
El esquema conceptual del problema de investigación se construyó a partir de los conceptos o variables principales del planteamiento de la investigación. Las variables asociadas a la hipótesis son: (VD) inadecuado manejo del proceso de generación, recolección y disposición final de los residuos textiles. (VI) propuesta de programa de manejo de los residuos textiles.

#### 1.4 Metodología

La metodología en la cual se basa este trabajo de investigación será la establecida en el *“Programa para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial del Estado de México”* el cual fue publicado en la Gaceta del Gobierno del Estado de México el 17 de Abril de 2009.

La metodología se basara principalmente en los procedimientos que se llevaron a cabo para la realización del trabajo de investigación; el cual se divide en 5 etapas, de las que se derivan los objetivos particulares. Tal como se explica en el cuadro 3.

Cuadro 3. Etapas de la Metodología (Metodología General)



Elaboración propia

## **Etapa 1**

Mediante el establecimiento del Marco Teórico y el análisis de los cinco estudios de caso, se identificaron los elementos metodológicos afines con el propósito principal del presente trabajo. Es decir se diseñó la metodología, una guía basada en el planteamiento del problema y los objetivos específicos del proyecto, también se definieron los enfoques en que se apoyara la investigación: Enfoque de las Ciencias Ambientales, Planeación ambiental y de la Economía.

## **Etapa 2**

Se describe y analiza la situación actual en cuanto al material jurídico que regula lo relacionado al tema de los residuos textiles en los ámbitos nacional, estatal y municipal, con la finalidad de identificar los puntos deficientes de cada uno de los documentos. La fuente de la información fueron los ordenamientos nacionales, estatales y municipales que contemplan el tema de los residuos sólidos.

## **Etapa 3**

Se caracterizan los procesos físicos de recolección y disposición final de los residuos textiles con la finalidad de analizar e identificar los procesos de tratamiento.

## **Etapa 4**

Básicamente consiste en el trabajo de campo, dentro del cual se llevó a cabo la aplicación de encuestas para los pobladores, los trabajadores de los talleres de costura y algunos dueños de los mismos. Bajo el enfoque de la observación directa participativa, con la finalidad de hacer anotaciones y consecuente análisis para identificar aspectos que se consideren focos rojos por la deficiencia en los

procesos de manejo, recolección y disposición final de los residuos generados dentro de la comunidad.

## Etapa 5

Después de la observación e identificación de los procesos deficientes, se pueden establecer estrategias para mejorar el manejo y traslado de los residuos textiles, así como evitar los continuos enfrentamientos con las personas prestadoras del servicio de recolección.

Cuadro 4. Técnicas de la Metodología (Metodología Específica)

<b>Etapa</b>	<b>Técnicas / Actividades</b>
Etapa 1	Búsqueda de información bibliográfica. Análisis del lugar de estudio. Investigación de campo.
Etapa 2	Apoyo bibliográfico Bando de policía y buen gobierno Reglamento de limpia municipal Visita al municipio para hacer una petición de entrevista.
Etapa 3	Creación de un censo para saber el número de talleres de costura que hay en la localidad. (usando como instrumento de investigación aunado a la investigación de campo a fuentes como INEGI) Hacer cálculos para saber el promedio de residuos que generan semanal o mensualmente. Solicitud de entrevista con la empresa prestadora del servicio de recolección. Visita de campo al lugar de disposición final de los residuos.
Etapa 4	Identificar de acuerdo a normas que tipo de lugar de disposición final es al que llegan los residuos textiles. Analizar porque normas se rige el lugar.
Etapa 5	Creación de propuestas de acuerdo a las necesidades de la localidad.

Fuente: Elaboración Propia

### **1.4.1 Diseño de cuestionarios y entrevistas**

Para fines de esta investigación se diseñaron tres tipos de cuestionarios y dos entrevistas; los cuestionarios iban dirigidos a los trabajadores de los talleres de costura, dueños de los talleres y para a población mientras que las entrevistas fueron realizadas para las autoridades locales y municipales.

Dos de los cuestionarios (dueños y trabajadores de los talleres) están estrechamente ligados, en estos se abordan temas similares, sin embargo se tratan de diferente manera. Entre los temas relacionados, se aborda lo referente a las telas que usan, cuales son y porque se utilizan dichas materias, así mismo se habla de cuál es la cantidad aproximada de residuos que generan, y ligado con ello también se aborda cual es el manejo que le dan a estos residuos.

El tercer cuestionario se aplicó a la población de San Andrés Ocotlán, con la finalidad de saber cómo es que ellos perciben el tema de la generación de los residuos textiles y los residuos domésticos, en el caso de este cuestionario se abordaron temas como la calidad del servicio de recolección con el que cuenta la localidad, si saben cuál es el lugar al que llegan sus residuos, quienes son los prestadores del servicio de recolección y las carencias que tiene el mismo.

Por otro lado, en cuento a la entrevista con autoridades municipales y locales, sabemos que para abordar los temas ambientales se cuenta con una Regiduría en Ecología dentro del Ayuntamiento de Calimaya, mientras que en San Andrés Ocotlán hay personas que fungen como Delegados Locales, lo que se abordó en la entrevista con ambas autoridades fue lo siguiente:

- Tipos y/o cantidades aproximadas de los residuos que son generados.
- Existencia de un control sobre la manera en que se desechan los residuos.

- Implementación de técnicas de Reducción, Reúso o Reciclaje de algunos de los residuos generados.
- Existe clasificación o no de los residuos.
- La prestación del servicio de recolección de los residuos.

#### **1.4.2 Aplicación de los cuestionarios y realización de entrevistas**

Actualmente en San Andrés Ocotlán se localizan 58 talleres de costura de tipo familiar, la mayor parte de estos talleres son de tipo familiar, los cuales se maquilan en alguna de las fases de confección de ropa deportiva.

De este conjunto se eligió el taller que lleva por nombre “Melo”, que a decir de los propios pobladores, es el más grande de todo el grupo y realiza el proceso de diseño hasta la venta de ropa deportiva. A través de esta empresa se analizó la generación de residuos de índole textil; y posteriormente se aplicó un cuestionario a los dueños y a algunos de los empleados.

Aunque se trabajó específicamente dentro del taller “Melo”, se aplicaron al azar otros 30 cuestionarios tanto para dueños de los talleres, como para trabajadores de los mismos, tomándolos como una muestra censal. Esto con la finalidad de analizar los procesos de generación y almacenamiento interno de los residuos; así como también la recolección y disposición final de los mismos.

En cuanto a la población, la aplicación de los cuestionarios se realizó al azar, pero tomando en cuenta un rango de edad de entre 25 y 50 años, ya que las personas jóvenes son más apáticos y desinteresados ante estos temas.

Por otro para la entrevista a las autoridades, primero se realizó a las autoridades locales, esto con la finalidad de saber si la comunidad ha tenido algún tipo de apoyo por parte del municipio ante esta problemática que ya lleva años. Y al

entrevistar a las autoridades municipales hubo un poco de negativa ante la idea de llevar a cabo esta ya que como pudimos ver no existe en lo más absoluto un control de residuos sólidos y menos aún, un control de residuos de giro textil producidos en una de las localidades pertenecientes al municipio.



## **Epílogo**

El darle un adecuado manejo a los residuos sólidos de giro textil ha sido de gran importancia en diversos países, en los cuales se han llevado a cabo estudios detallados para establecer métodos y estrategias mediante las cuales se puedan dar alternativas de solución ante el problema de manejo, disposición final y en algunos casos, un adecuado aprovechamiento a los residuos antes mencionados.

Los diversos enfoques dados a este proyecto sirvieron para saber qué aspectos son de vital importancia tratarlos, para así poder comprender como es que se puede llegar a las personas, y que así exista un verdadero interés ante la posibilidad de poder trabajar con este tipo de residuos en un futuro proyecto.

Fue necesario hacer un análisis de la problemática central del tema de investigación, ya que esto sería un parte aguas con el cual se podría plantear el porqué de la problemática con los residuos textiles, posteriormente poder justificar la importancia del proyecto. Con ello estar en la posibilidad de establecer las metas a corto, mediano y largo plazo.

Con la finalidad de recabar datos útiles para la investigación se realizaron una serie de preguntas para que los dueños de los talleres, los trabajadores de los mismos y las autoridades municipales y locales dieran información detallada sobre los temas considerados importantes de abordar, para poder saber cómo es que están las cosas actualmente.



***Capítulo II.  
Generación,  
Recolección y  
Disposición de los  
Residuos Textiles***



## 2.1 Descripción del área de estudio

La localidad de estudio lleva por nombre San Andrés Ocotlán, pertenece al municipio de Calimaya en el Estado de México; se localiza a unos 2600 msnm, con unas coordenadas de Latitud 19° 11' 33.28" y una Longitud: 99° 35' 8.74". (INEGI. Mapa Digital de México)

Figura 3. Localización de San Andrés Ocotlán



Fuente: Google Earth

La localidad en estudio se ubica en las estribaciones del Volcán Nevado de Toluca, prevalece un clima semifrío subhúmedo. La temperatura media anual es de 12°C, la precipitación media anual oscila entre los 1000 y 1200mm. (INEGI, 2010). San Andrés está rodeado de árboles de Ocote y tierras de cultivo en suelos de origen aluvial, conocidos como fluvisoles, estos suelos requieren un control de

las inundaciones, drenajes artificiales y que se utilicen bajo regadío. La localidad de San Andrés Ocotlán tiene una población total de 5,388 personas de un total de 47,033 personas registradas en el municipio. Así mismo la población masculina tiene un mayor grado de escolaridad, esto puede ser explicado porque la mayoría de los talleres está comprendido de mujeres que por lo general tienen los primeros años de secundaria (INEGI; 2010), (Cuadros 5 y 6).

Cuadro 5. Datos Poblacionales

Nombre de la localidad	Población total	Población masculina	Población femenina	Grado promedio de escolaridad	Grado promedio de escolaridad de la población masculina	Grado promedio de escolaridad de la población femenina	Población económicamente activa	Población no económicamente activa
Total del Municipio	47033	23061	23972	8.81	9.05	8.58	17,875	16,732
San Andrés Ocotlán	5388	2685	2703	9.37	9.79	8.97	2090	2004

Fuente: INEGI, 2010

En cuanto a las viviendas y los servicios, la localidad cuenta con todos los básicos, como la luz eléctrica, drenaje y agua entubada.

Cuadro 6. Datos de Vivienda

Nombre de la localidad	Total de viviendas	Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica	Viviendas particulares habitadas que no disponen de luz eléctrica	Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje	Viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje	Viviendas particulares habitadas que disponen de excusado o sanitario	Viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda	Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda
Total del Municipio	14102	10466	99	10288	250	10231	526	10017
San Andrés Ocotlán	1300	1219	2	1214	7	1205	18	1201

Fuente: INEGI 2010

## 2.2 Distribución de los establecimientos textiles

En San Andrés Ocotlán existen unidades económicas relacionadas con la maquila de ropa. Actualmente se localizan 58 talleres de costura de tipo familiar, la mayoría se localizan en la parte Este de San Andrés Ocotlán. La distribución no es uniforme, no se localizan en áreas específicas o estratégicas, sino que al ser la mayoría de carácter familiar, varían de acuerdo a cada familia y su dirección.

En la Figura 4 se aprecia la distribución de los talleres en la localidad, pero resalta el taller dentro del cual se observó el proceso de generación de los residuos.

Figura 4. Distribución de los Talleres Textiles en San Andrés Ocotlán



Fuente: Google Earth

El taller que permitió el acceso para observar el proceso de generación de residuos de índole textil, fue el de la C. Liliana Melo Rodríguez; el taller lleva por nombre “Melo”, es el más grande de la localidad y se ubica en la 3° Privada de Nicolás Bravo s/n. En el mencionado taller se busca el máximo aprovechamiento del recurso (tela). Los trabajadores hacen la separación de los diferentes tipos de telas que se manejan y los conos de hilo, los cuales posteriormente son vendidos a una empresa que les compra los residuos.

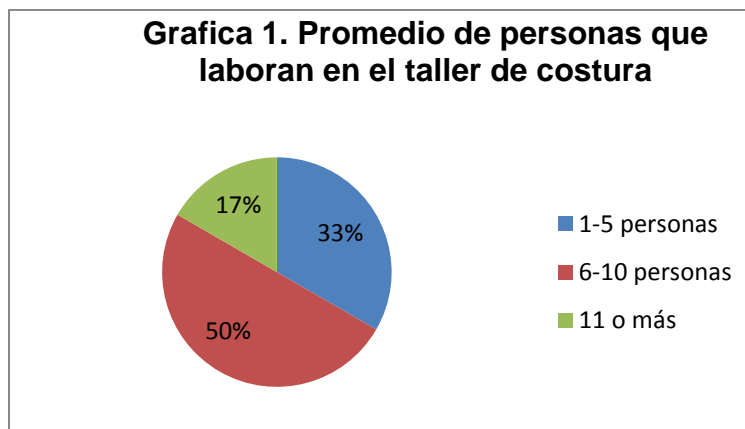
### **2.3 Entrevista a los gerentes o dueños del establecimiento**

El taller “Melo” es manejado y administrado por la C. Liliana Melo Rodríguez, de misma manera se realizaron entrevistas a dueños de talleres al azar para conocer mejor el manejo y generación de los residuos sólidos de índole textil dentro de los talleres, se hicieron aportes al tema de investigación, ya que al igual que en el taller “Melo” en varios talleres se recolectan los pedazos de tela que les quedan y tienen la posibilidad de venderlo a una persona que desde inicio del año 2013 se ha dado a la tarea de comprar los residuos textiles que algunos talleres generan.

Aunque en el taller “Melo” se observaron de cerca de los procesos por los que pasan los textiles, se aplicaron 30 encuestas más a los dueños de otros talleres, sin importar el tamaño del mismo o la etapa de trabajo en la que se desarrolla.

Según lo observado mediante el trabajo de campo, muy pocos talleres son los que realizan todas las etapas del proceso de fabricación de ropa, estas etapas van desde el área de diseño, hasta el área de venta. Un 50% de los encuestados proporcionaron información de un aproximado de entre 6 y 10 personas que laboran dentro de los talleres de costura.

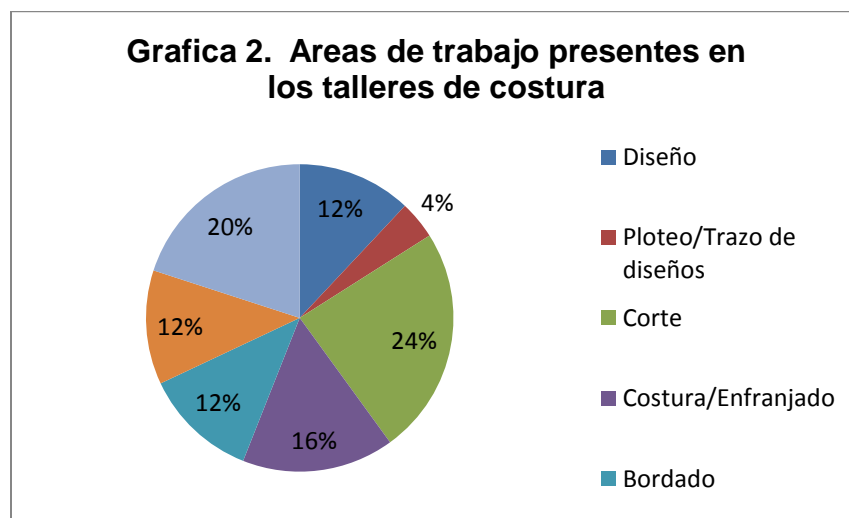
Los trabajadores son por lo general pertenecientes a la misma familia, una característica que tienen los talleres de costura de la localidad de San Andrés Ocotlán es que son talleres de tipo familiar. Ver Grafica 1.



Fuente: Trabajo de campo, 2013

Dentro de los talleres de costura la tela pasa por diversas áreas, esta son: Área diseño, ploteo o trazo de diseños, corte, costura/enfranjado, bordado, administración y venta. Ello no significa que en todos se encuentren todas las áreas antes mencionadas.

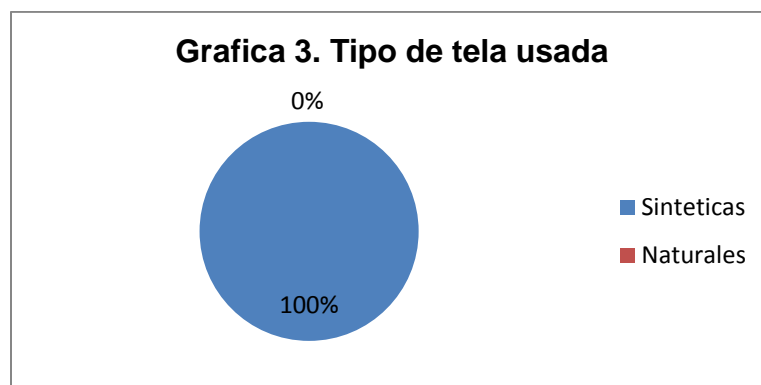
Por lo general existen pequeños talleres dentro de los cuales hacen específicamente un trabajo, por ejemplo existen algunos donde se realiza solo el corte, costura/enfranjado y bordado. Ver Grafica 2.



Fuente: Trabajo de campo, 2013

Acerca de los tipos de tela que se usan, el 100% de los talleres ocupan las telas sintéticas, esto dicho por los dueños de los talleres, depende principalmente de los costos de las mismas, asimismo de la temporada de mayor demanda de los productos.

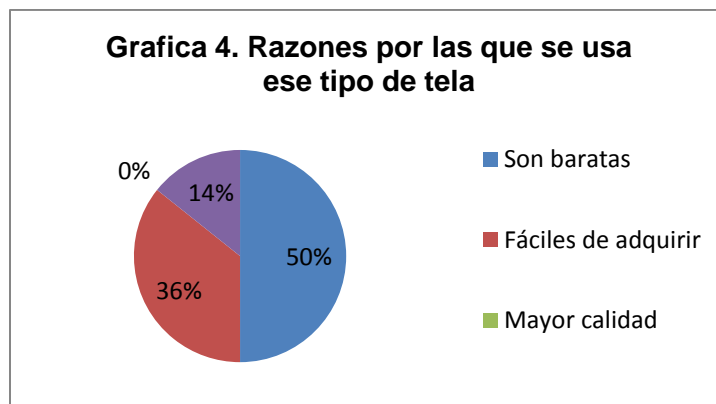
Según la información obtenida, las telas naturales son poco rentables para los productores de prendas de vestir, esto debido a que son más caras, tienen que dar el producto a mayor precio, el problema aquí radica en que no les pagan lo justo y en lugar de ganancias mayores, lo que tienen pérdidas. Ver Grafica 3.



Fuente: Trabajo de campo, 2013

Al ser las telas sintéticas las más usadas por los talleres textiles, se tuvo la incógnita de porqué, a decir de las personas responsables de los talleres de costura (dueños) se sabe que son usadas debido principalmente a que son más baratas que las telas naturales, aunado a eso es importante mencionar que las usan porque son muy fáciles de adquirir, muchos de los dueños hicieron mención de que los días sábado en la explanada de la delegación llegan camionetas a vender las telas sintéticas, eso quiere decir que al existir una gran demanda, los vendedores ven como algo factible ir hasta donde están sus clientes y vender sus productos. Ver Grafica 4.

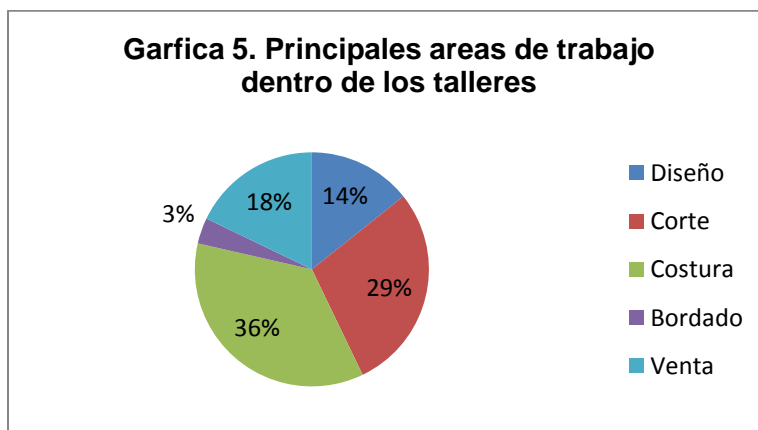




Fuente: Trabajo de campo, 2013

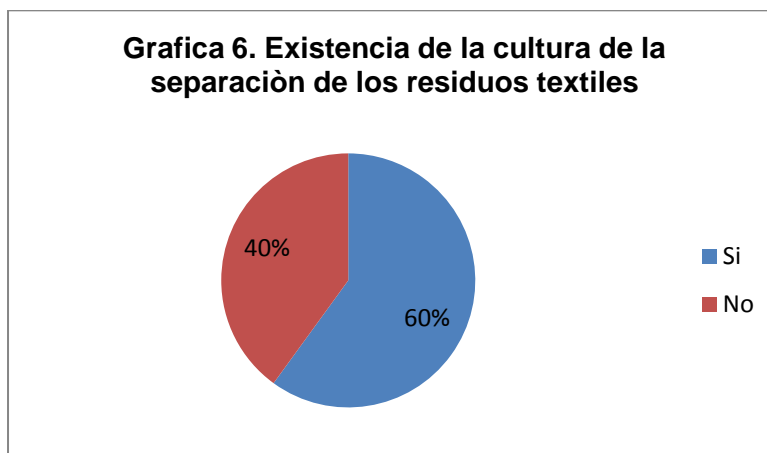
En los talleres de costura se llevan a cabo, varios procesos sin embargo son pocos los talleres que cuentan con todos los procesos por los cuales pasa la tela para finalmente ser comercializadas las prendas de vestir. Ello se puede deber a diversos factores como lo son la economía de los dueños, el tamaño de los talleres, el conocimiento de las personas que laboran dentro de ellos.

Gracias a los datos arrojados de las encuestas realizadas, se sabe que el proceso predominante es el de costura, esto posiblemente se deba a que es lo más tardado y lo principal para dar paso a la creación de las prendas de vestir. Ver Grafica 5.



Fuente: Trabajo de campo, 2013

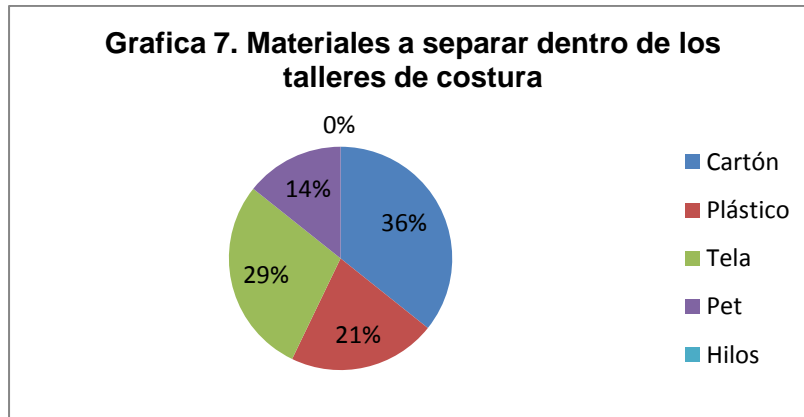
A decir de los dueños de los establecimientos, ellos saben que si se separan los residuos es para venderlos y obtener un ingreso extra. Ver Grafica 6.



Fuente: Trabajo de campo, 2013

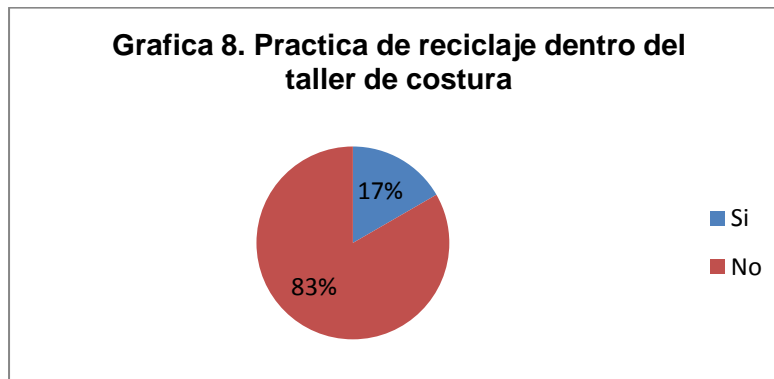
Los materiales que se separan dentro de los talleres de costura, son, el cartón de los tubos de hilo y en el cual marcan algunos moldes de las prendas a realizar, plástico de las bolsas dentro de las cuales compran la tela entre otros artículos, tela restante de las diversas áreas, pet de las botellas de refresco o agua que son consumidas por las personas que laboran dentro de los talleres de costura y finalmente los hilos que quedan en el área de costura y bordado, aunque en la mayoría de los talleres, estos hilos son puestos junto con la pedacería de tela.

De acuerdo con los dueños lo que se separa es elegido con un tanto de importancia debido a que son vistas como un apoyo o un ingreso adicional a su economía mediante su venta. Ver Grafica 7.



Fuente: Trabajo de campo, 2013

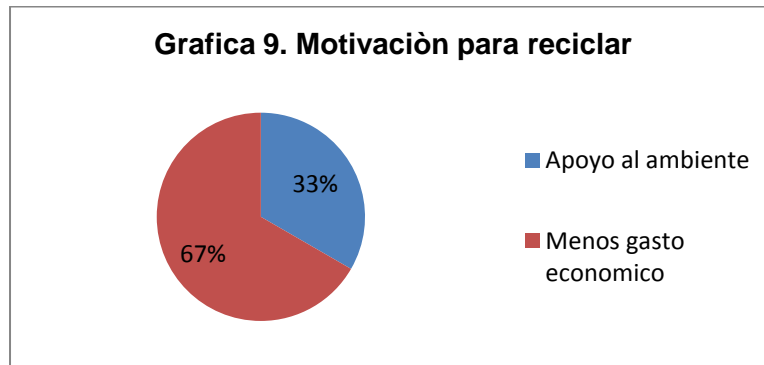
En cuanto al reciclaje de los residuos que son generados en los talleres de costura, un 83% de los encuestados, hizo mención de que no hace ningún tipo de reciclaje, sin embargo el 17% restante menciona que si reciclan algún tipo de material, principalmente la pedazos de tela para ocuparla en otras cosas, por ejemplo amarrar pequeños montones de tela o bolsas, asimismo algo que pueden llegar a reciclar son las bolsas de plástico donde van los rollos de tela para usarlas como bolsas de basura. Ver Grafica 8.



Fuente: Trabajo de campo, 2013

El principal motivo por el cual los dueños de los talleres buscan de alguna manera reciclar es porque lo ven como ahorro a su economía, a pesar de ello las personas están conscientes de que al reciclar algún tipo de material apoyan también al

medio ambiente, sin embargo es más importante para los dueños de los talleres textiles buscar un ahorro. Ver Grafica 9.



Fuente: Trabajo de campo, 2013

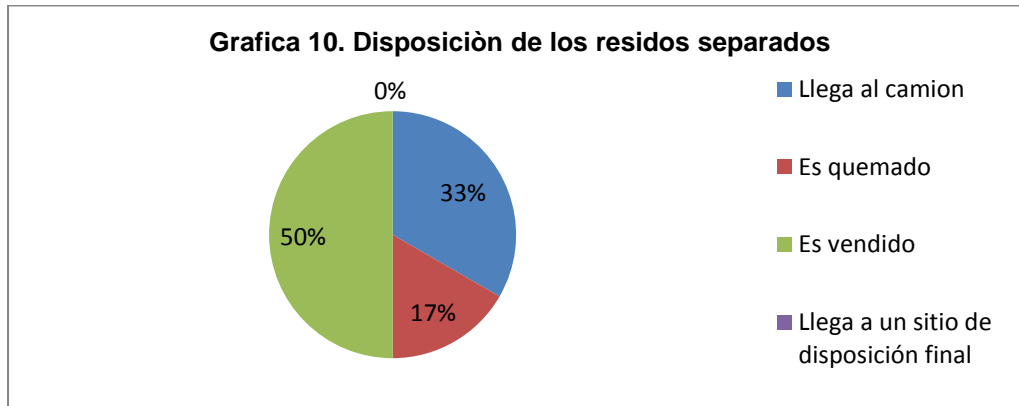
Cuando en los talleres existe una separación de los residuos que se generan, se hace con la finalidad de tener ingresos extras, por ello lo que se hace con todo eso que se separa es venderlo, muchos más lo único que hacen es dárselo al camión recolector y en una minoría quemarlo. Ver Gráfica 10.

En cuanto a la quema de los residuos, la doctora Julia Moltó Berenguer en su tesis *“Descomposición térmica de residuos textiles: estudio cinético y formación de contaminantes”* (2007), dice que los compuestos que se emiten a la atmosfera al quemar los residuos textiles se clasifican de la siguiente manera:

- A. Partículas Sólidas: Son principalmente las cenizas, hollín y los restos de los residuos. Las partículas de menor tamaño pueden producir efectos contaminantes (aumento del efecto invernadero, dificultan la fotosíntesis, irritan el sistema respiratorio), mientras que las partículas de mayor tamaño sirven como un medio de transporte de otros contaminantes.
- B. Gases Ácidos ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{HF}$ ): Se dan por la presencia de cloro, flúor y azufre en los residuos, los  $\text{NO}_x$  se producen por la oxidación del nitrógeno atmosférico, son causantes de efectos negativos sobre la atmosfera y para la salud humana (formación de smog y lluvia ácida).
- C. Metales Pesados (cadmio, talio, mercurio, antimonio, arsénico, plomo, cromo, cobalto, cobre, magnesio, níquel...) se emiten a la atmosfera en forma de aerosoles o micropartículas y causan efectos de contaminación ambiental, toxicidad y ecotoxicidad.

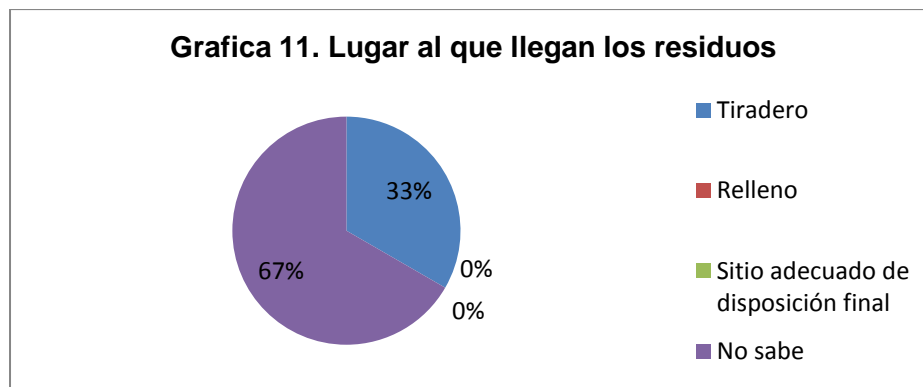
D. Productos de Combustión Incompleta: el monóxido de carbono es el obtenido en mayor volumen, seguido del hollín y los restos de residuos sin quemar.

La Organización Panamericana de la Salud (OPS) indica que la quema de basura produce gases tóxicos, y por ende, un daño a la salud, se registran enfermedades respiratorias, de piel y de ojos, que pueden ocasionar complicaciones en caso de persistencia.



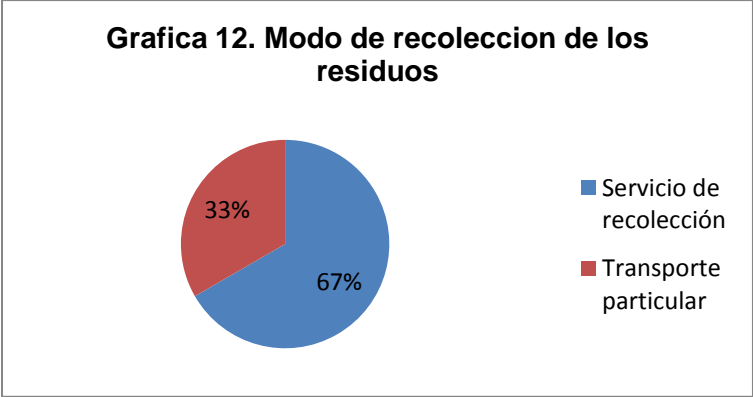
Fuente: Trabajo de campo, 2013

Existe un conflicto acerca del lugar donde llegan los residuos textiles, el conflicto radica en el desconocimiento de dicha información, esto se debe a que las personas no saben a dónde es que llegan los camiones del servicio de recolección de los residuos de la localidad, se sabe que existe un relleno sanitario y un tiradero a cielo abierto en las minas de Calimaya, no se sabe a ciencia cierta a donde es que llegan los residuos sólidos de la localidad esta información también es desconocida para los delegados de la comunidad. Ver Grafica 11.



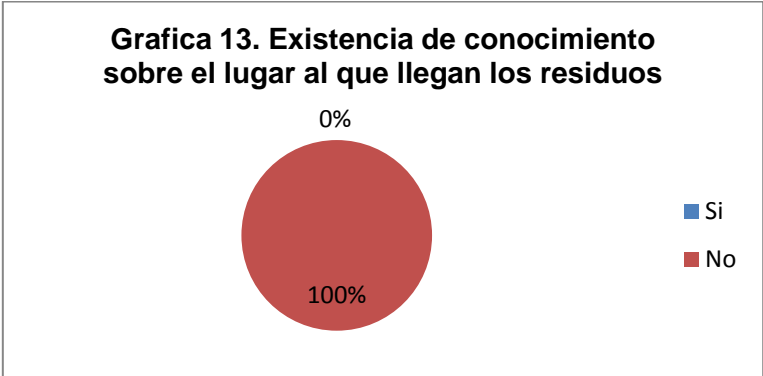
Fuente: Trabajo de campo, 2013

Cuando se cuestiono acerca del traslado de los residuos sólidos por parte del servicio de recolección municipal; se sabe que pasan los camiones de recolección municipal. Cuando se trata de que los residuos lleguen a sitios de adecuada disposición, se habla de que se transporta mediante un particular, ya que no se cuenta con servicio de recolección. Ver Grafica 12.



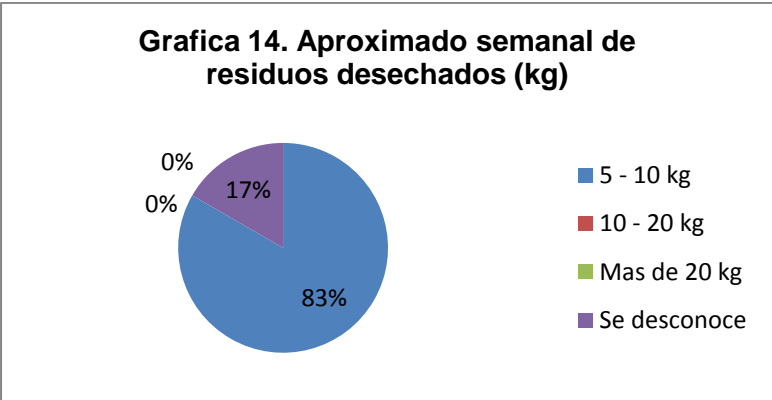
Fuente: Trabajo de campo, 2013

Durante la entrevista con las personas que se dedican a llevar los residuos a sitios adecuados de disposición final, se les cuestiono acerca de qué tipo de información tienen sobre lo que le hacen a los residuos, las personas que hacen esto no tienen conocimiento alguno sobre los residuos que están siendo manejados por ellos. Lo único que ellos hacen es transportar sus residuos con particulares, hasta ese punto de intercambio monetario y de material llega su trato. Ver Grafica 13.



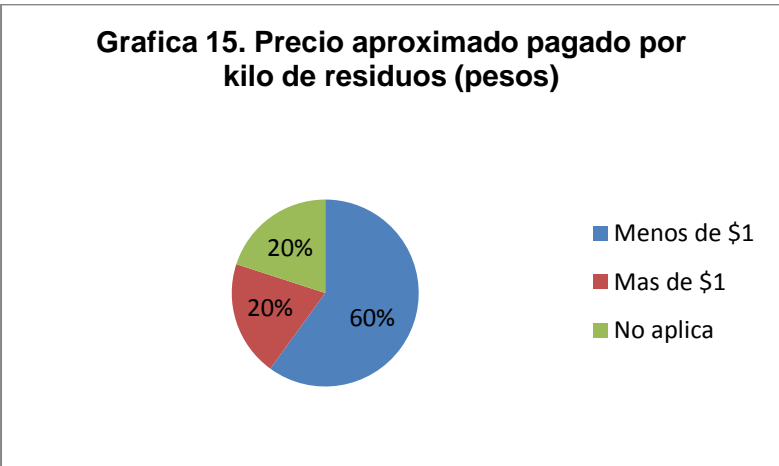
Fuente: Trabajo de campo, 2013

Según los datos obtenidos de los dueños de los talleres, un aproximado semanal de lo que se desecha, oscila entre 5 y 10 kg de materiales textiles (tela, hilo, tubo de hilo, elásticos, etc.). Los datos varían de acuerdo a la época del año, pues de acuerdo a ella es la demanda de la ropa hecha en la localidad. Ver Grafica 14.



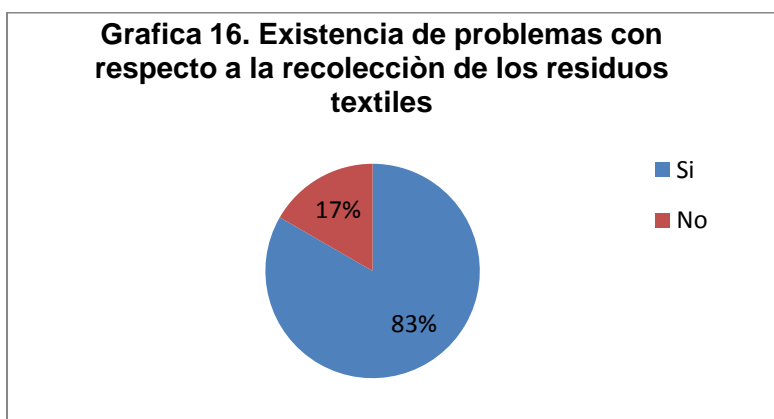
Fuente: Trabajo de campo, 2013

Cuando se venden los desechos textiles a particulares, se cuestionó a los dueños del monto aproximado por el cual venden dichos materiales, a decir de ellos aunque es muy poco lo que pagan es un ingreso importante para ellos, lo ven como un extra. Se sabe que el pago por los pedazos de tela oscila de entre \$1 y \$3 pesos, dependiendo del tipo de tela u otro material (hilos, elásticos, etc.). Lo que más se vende es la tela, reciben un pago de \$1 peso por kilo. Ver Grafica 15.



Fuente: Trabajo de campo, 2013

En cuanto a la problemática que se genera al querer depositar los residuos textiles en los camiones del servicio de recolección municipal, se sabe que este se da porque los prestadores de dicho servicio no quieren transportar dichos materiales argumentando que esos no son desechos domésticos, sino industriales, aparte de que se argumenta que estos pueden ocasionar que las maquinas compactadoras de los residuos con la cual cuenta el camión recolector, y es ahí donde empiezan los problemas entre ambas partes interesadas. Ver Grafica 16.



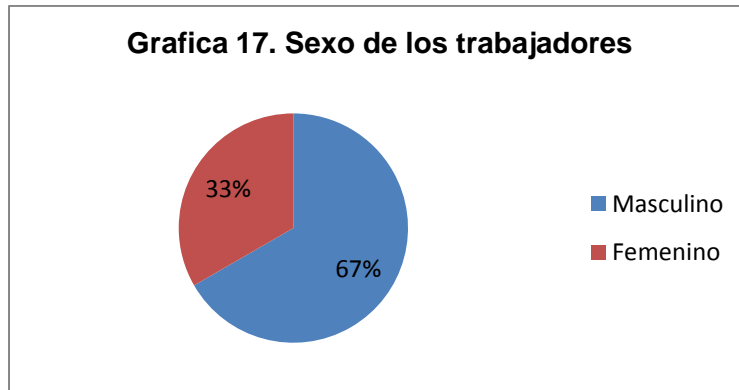
Fuente: Trabajo de campo, 2013

### 2.3.1 Entrevistas a los empleados

La industria dedicada a la fabricación de ropa tiene un gran potencial gracias a los métodos utilizados dentro de cada uno de los procesos. Se realizan diferentes prendas, pero sobre todo uniformes, se pudo notar al momento de recorrer toda la fábrica que cada uno de los empleados sigue cada uno de los pasos para tener una buena calidad del producto.

Los trabajadores que proporcionaron información para fines de esta investigación, fueron 30 personas las cuales tenían edades que oscilan de entre 25 a 50 años, entre ellos están tanto costureros como las personas encargadas de la venta de ropa deportiva. Ver Grafica 17.





Fuente: Trabajo de campo, 2013

Posiblemente la razón por la cual en esta industria laboran más hombres que mujeres se debe a que al tener la necesidad de manejar grandes rollos de tela y otros materiales pesados, se requiere un mayor esfuerzo físico y eficiencia de los trabajadores.

Las mujeres se dedican al trabajo doméstico y al mismo tiempo trabajan en manufactura de prendas de vestir. En el área de venta se requieren principalmente hombres, ya que según información proporcionada, para la venta de la ropa deportiva se transporta fuera de la localidad a mercados grandes, como el de “Palmillas” (Toluca), Santa Cruz Atizapán y Tenancingo.

### **2.3.2 Organización social y actividades de la empresa**

Dentro de cada uno de los talleres de costura hay personas encargadas en cada una de las áreas por las cuales pasa la tela. El proceso de creación de prendas deportivas conlleva el paso de la tela por cada una de ellas, cabe mencionar que no en todos los talleres de costura se encuentran las diversas áreas por las que pasa la tela, eso depende del conocimiento, el espacio con el que se cuenta en el taller y la economía, ya que la maquinaria en alguna de las áreas es más cara que otras (Trabajo de campo 2013). A continuación se enlistan las áreas en el orden del proceso en que va pasando la tela para posteriormente ser una prenda de vestir o bien un residuo:

1. Área de Diseño
2. Área de Ploteo o Corte de Molde
3. Área de Corte
4. Área de Costura
5. Área de Bordado
6. Área de Administración
7. Área de Venta

El área en la cual se generan la mayor cantidad de los residuos es la de corte.

### 2.3.3 Confección de prendas y materias primas

Lo primero que sucede dentro de los talleres para confeccionar las prendas es hacer un boceto sobre el tipo de prenda y el estilo que se le dará a la misma. Este proceso de diseño se puede realizar de manera física, la cual es dibujando sobre cartón o de manera digital, al usar esta última lo que se hace es crear un boceto por computadora con el uso de un programa el cual se llama “Modaris”, para después plotearlo y posteriormente marcarlo sobre la tela con la que se trabajará. Las materias primas que se manejan dentro de los talleres de costura, son principalmente los hilos, elásticos y tela, la clase de tela depende básicamente del tipo de ropa que se confecciona.



Foto 1. Materia prima



Foto 2. Bodega de la materia prima



Foto 3. Área de ploteo



Foto 4. Área de corte



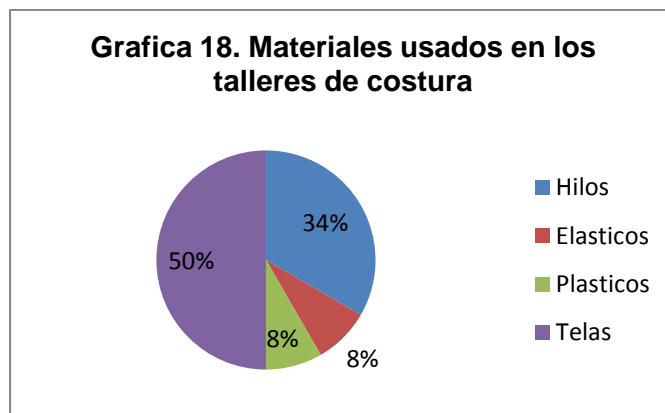
Foto 5. Área de costura



Foto 6. Área de venta

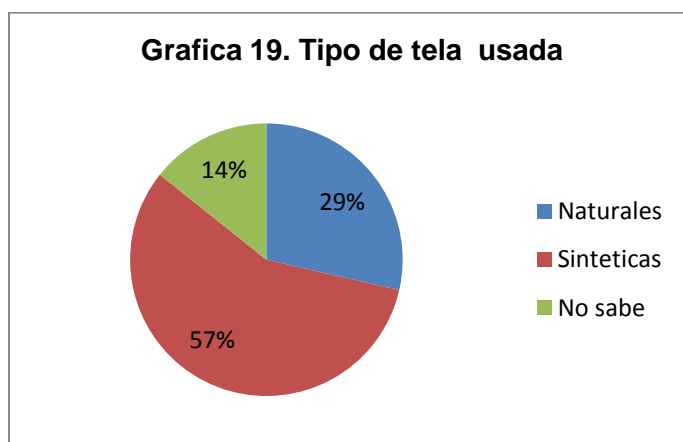
La tela que más se usa para la creación de la ropa deportiva en los talleres de costura, son: la felpa tanto china como nacional y el piket. Cabe mencionar que dependiendo del tipo de tela y la cantidad de poliéster que contiene, será el costo por rollo de la misma y la cantidad que se usa en el taller, ya que cuanto más poliéster compone la tela, menor es su precio; mientras que sube con el incremento de algodón contenido en la misma.

Los materiales menos usados son los elásticos y plásticos, no en todos los talleres se tiene área de costura, dentro de la cual se hace la unión de la tela y se ocupan dichos materiales. La herramienta más usada son las tijeras, el área de corte está presente en casi todos los talleres, sin embargo las máquinas de coser no son igualmente usadas, no en todos los talleres se tiene área de costura. Ver Grafica 18.



Fuente: Trabajo de campo, 2013

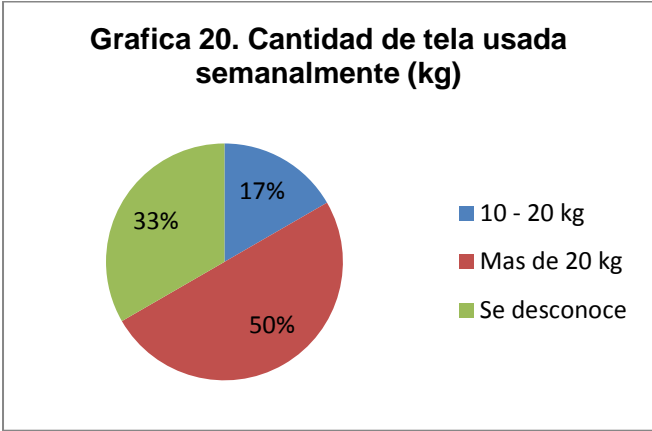
Las telas más usadas son las sintéticas, esto se debe a que tienen menor precio que las telas naturales, asimismo el mayor uso de una tela en comparación de otras se debe también a la temporada en la cual se esté trabajando en la época de calor se ocupa más la tela sintética debido a que son más delgadas y frescas, mientras que las telas naturales, como lo es el algodón se ocupa más en la época fría del año. Ver Grafica 19.



Fuente: Trabajo de campo, 2013

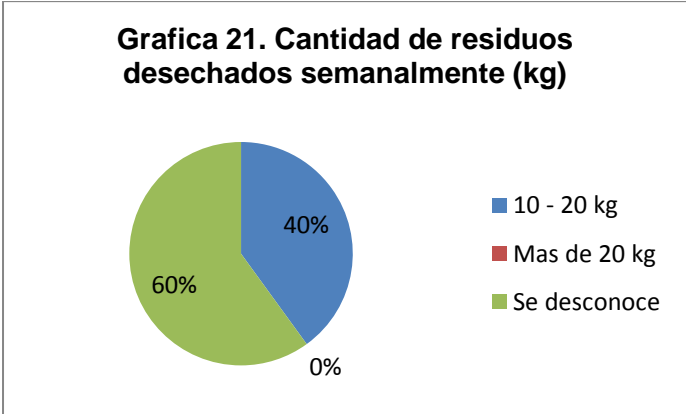
En la mayoría de los talleres textiles, semanalmente se usan más de 20 kg de tela esto varía de la época del año, en la época de baja venta que comprende los meses de Marzo, Abril y Mayo, se llegan a usar entre 10 y 20 kg de tela, en la época de gran venta que abarca los meses de Noviembre, Diciembre y Enero se

llegan a usar hasta 30 kg de tela semanal, en estos meses se tiene mayor demanda. Ver Grafica 20.



Fuente: Trabajo de campo, 2013

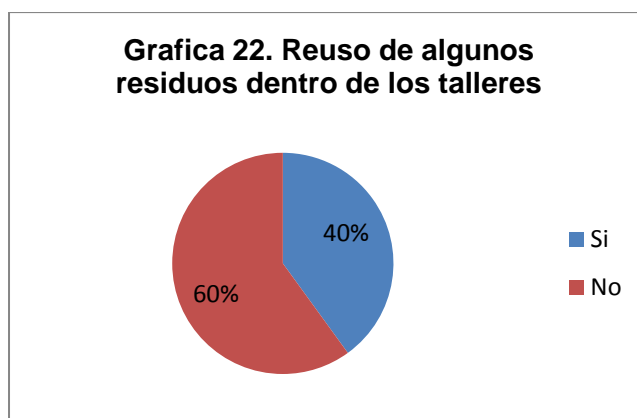
Al cuestionar a los trabajadores acerca de la cantidad de tela que se desecha semanalmente, el 60% desconoce la cantidad que desechan. Ello significa que no llevan un control de la cantidad de residuos que son generados en los talleres y que no se le presta la atención suficiente a la generación de los residuos textiles. Ver Grafica 21.



Fuente: Trabajo de campo, 2013

Cuando se cuestionó acerca del reusó de ciertos residuos, más de la mitad de los trabajadores respondieron que no se reusa ningún tipo de material en los talleres,

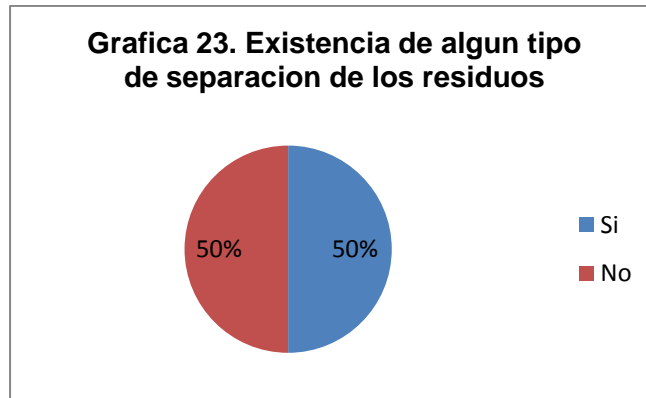
sin embargo una minoría de un 40% menciona que si le daban otro uso a los residuos, de acuerdo a lo dicho por los trabajadores, el uso que se le da por lo general a los pedazos de tela sobrantes es para amarrar pequeños montones de tela o partes de las prendas de vestir que posteriormente serán usados en la elaboración de las prendas deportivas. Ver Grafica 22.



Fuente: Trabajo de campo, 2013

La separación de los residuos generados dentro de los talleres de costura no es común, ello puede deberse al tipo de disposición final que se les dará. Sin embargo existen casos en los que si se tiene la cultura de la separación de los residuos dentro de los talleres de costura.

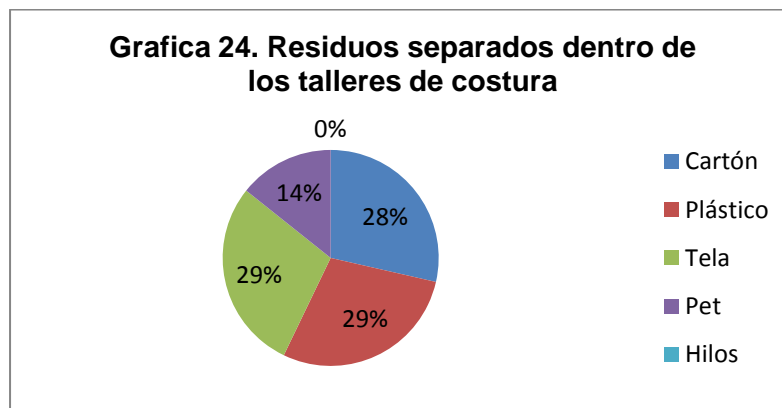
Con esto me refiero a que si únicamente serán tirados como basura no ven como necesario el darle una clasificación o separación a los residuos textiles, mientras que al ser manejados y llevados a un adecuado sitio de tratamiento y disposición final, se pide como un requisito para el transporte de los mismos que vayan separados de acuerdo a si son telas, tipos de telas, elásticos, hilos, etc. Ver Grafica 23.



Fuente: Trabajo de campo, 2013

Cuando se realiza una clasificación o separación de los residuos, se clasifican principalmente materiales como cartón, plástico, tela y pet, estos materiales son los más importantes ya que representan un extra de ingresos económicos al ser vendidos.

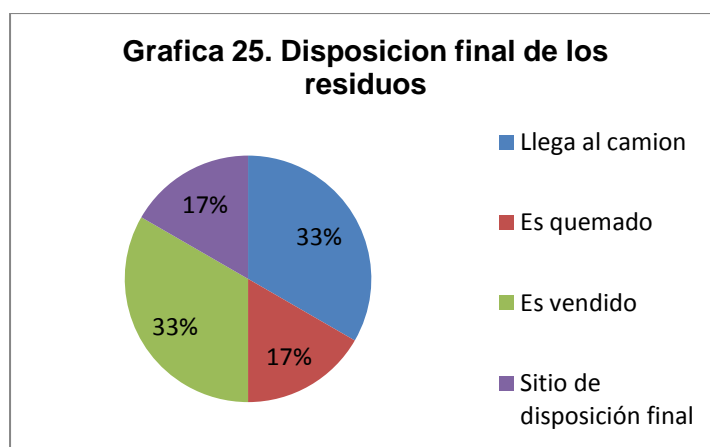
Lo que es más importante de separar son el cartón del cual están hechos los conos de los hilos y de este mismo material están hechos los rollos que sostienen la tela, el plástico de las bolsas donde están envueltos los rollos de tela, el pet de los productos consumidos dentro establecimiento y la tela que puede ser vendida. Ver Grafica 24.



Fuente: Trabajo de campo, 2013

En cuanto a la manejo de los pedazos de tela que hubo una similitud entre el porcentaje de las personas que contestaron que se lo lleva el camión de la basura y las personas que hicieron mención de la venta de dichos residuos.

Cabe resaltar que las personas que hicieron referencia a que sus residuos iban a dar al camión de la basura, mencionaron que la pedacería de tela es revuelta con los residuos domésticos. Por otro lado las personas que comentaron que sus residuos eran vendidos solo pudieron hacer mención de que existe un carro particular que pasa semanalmente a comprar dichos residuos. Sin embargo no se sabe con exactitud qué es lo que dichas personas realizan con esos residuos. Ver Grafica 25.

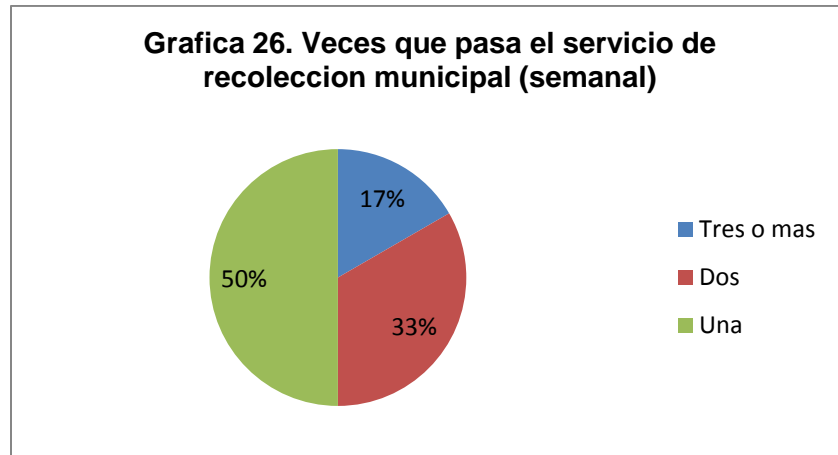


Fuente: Trabajo de campo, 2013

En la mayoría de las calles de la localidad pasa el servicio de recolección de residuos una vez por semana, lo cual quiere decir que los residuos se van acumulando y a decir de las personas que trabajan en los talleres que no cuentan con un servicio de recolección particular.

Cuando se tiene una gran cantidad de residuos, estos llegan en ocasiones a ser quemados, cabe mencionar que la quema de los residuos no es común. Ver Grafica 26.





Fuente: Trabajo de campo, 2013

En cuanto a los problemas que se han suscitado entre los prestadores del servicio de recolección de los residuos domésticos y el personal de los talleres de costura, lo principal es la negativa que existe por parte de los prestadores del servicio para transportar los residuos textiles.

Esto argumentando que en el sitio de disposición no son aceptados dichos residuos, ya que no son fáciles de compactar y ocupan mucho espacio, asimismo uno de los conflictos se debe a que los prestadores del servicio de recolección no quieren transportar dichos materiales, argumentando que estos suelen atorarse en la maquina compactadora del camión recolector. Ver Grafica 27.



Fuente: Trabajo de campo, 2013

Cuando se le cuestionó a las personas acerca de si sabían el lugar al que llegan los residuos que generan, se sabe que llegan al tiradero a cielo abierto localizado en las minas de Calimaya, sin embargo se notó confusión ante dicho cuestionamiento, las personas saben que es un tiradero y no tiene control dentro del mismo, sin embargo en ayuntamiento está registrado como "Relleno Sanitario". Ver Grafica 28.



Fuente: Trabajo de campo, 2013

#### **2.3.4 Manejo de los residuos textiles**

En la mayoría de los talleres no se realiza un adecuado manejo o separación de los residuos, esto debido a que no se tiene capacitación o instrucciones de los responsables sobre la separación de los mismos. Los residuos en la mayoría de los casos son desechados como basura doméstica. Sin embargo actualmente existen personas que van hasta las puertas de los talleres con el fin de comprar los residuos de tela que son inútiles para poder reusarse.

Acerca de las personas que se dedican a la compra de los restos de tela, la ocupan para rellenar peluches o para su venta a empresas más grandes que le dan un proceso químico para poder crear bolsas de basura.



Foto 7. Almacenamiento de los residuos textiles



Foto 8. Separación de residuos textiles

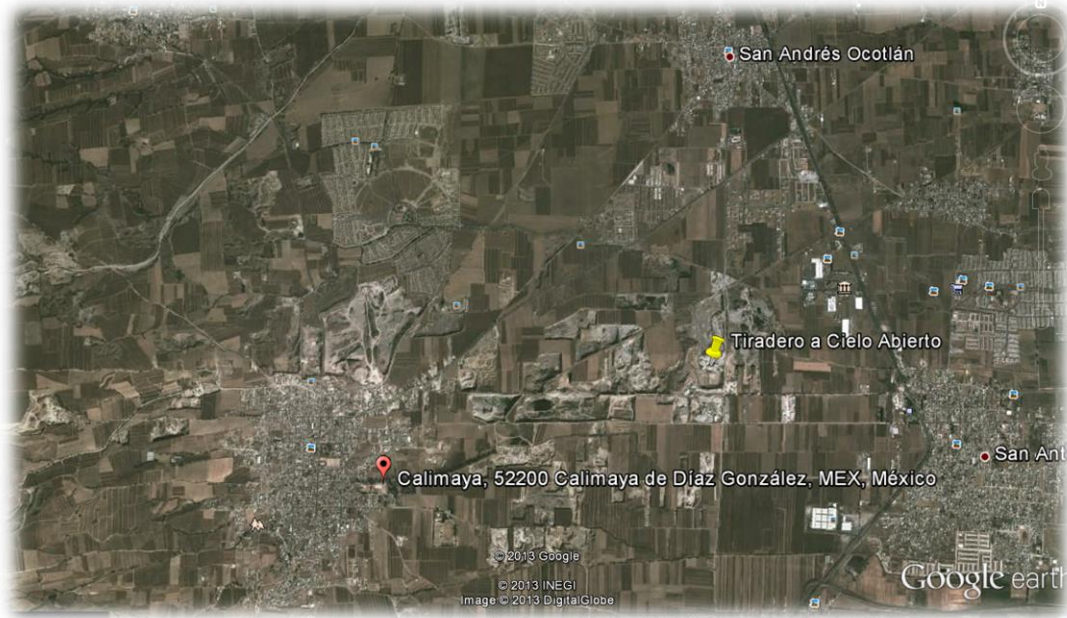
Por otro lado los particulares interesados en la compra de los residuos textiles, hacen personalmente el trato con las personas encargadas de los talleres de costura, y hacen la recolección y traslado de manera directa desde el taller.

Según datos proporcionados por personas que han tenido la oportunidad de vender sus residuos, se sabe que el costo aproximado por un kilo de residuos textiles (hilo, elástico y tela) varía de entre ¢80 y \$1.50; esto dependiendo del tipo de residuos que sean y la cantidad de poliéster que contengan.

### **2.3.5 Recolección, traslado y disposición final**

La mayoría de las personas dedicadas a la manufactura y venta de ropa deportiva sabe que los textiles son depositados junto con la basura doméstica, y recolectados por el servicio municipal, estos residuos son trasladados por los camiones recolectores hasta el Relleno Sanitario “La Estación” el cual en realidad opera como un tiradero a cielo abierto, que está ubicado en las minas pertenecientes al municipio de Calimaya. Ver Figura 5.

Figura 5. Trayecto de la Localidad de Estudio al Sitio de Disposición Final



Fuente: Google Earth

El Relleno Sanitario es una técnica de eliminación final de los desechos sólidos en el suelo, que no causa molestia ni peligro para la salud y la seguridad pública; tampoco perjudica al medio ambiente durante su operación ni después de terminado el mismo, este método utiliza principios de ingeniería para confinar la basura en la menor superficie posible, reduciendo su volumen por compactación al mínimo practicable, cubriéndola con capas de tierra diariamente. Además, prevé los problemas que puedan causar los líquidos y gases producidos en el Relleno, por efecto de la descomposición de la materia orgánica. (Ministerio de Medio Ambiente y Agua)

A pesar de saber que el registro de disposición final de los residuos generados en el municipio es de Relleno Sanitario, según información obtenida por un trabajador de dicho relleno, se sabe que residuos no se les da ningún tipo de tratamiento, lo único que se les hace es que una vez tirados en el área son comprimidos por

camiones compactadores para el mejor acceso al relleno. Por ello llegamos a la conclusión de que es un tiradero a cielo abierto.

El Tiradero a Cielo Abierto es un sitio donde los residuos sólidos se abandonan sin separación ni tratamiento alguno. Este lugar suele funcionar sin criterios técnicos en una zona y allí no existe ningún tipo de control sanitario ni se impide la contaminación del ambiente; el aire, el agua y el suelo son deteriorados por la formación de gases y líquidos lixiviados, quemas y humos, polvo y olores.

#### **2.4 Entrevista a las autoridades encargados de los residuos sólidos**

Para obtener información acerca de los residuos que se generan en la localidad y el manejo de los mismos, se solicitó una entrevista con el Regidor de Ecología del H. Ayuntamiento de Calimaya, el C. René Martínez Hernández.

Al momento de la entrevista con el regidor, se le hicieron cuestionamientos con la finalidad de saber hasta qué puntos están enterados de la problemática que genera el que no exista una adecuada recolección y disposición final de los residuos. Acerca de este tema se nos proporcionó la información de que existe un nulo control acerca de los residuos que se generan en las localidades pertenecientes al municipio, y menos aún, de los tipos de residuos que son generados en cada uno de ellos, por tal motivo no se pudieron obtener ningún tipo de datos acerca de los residuos textiles generados en San Andrés Ocotlán.

Otro tema que se abordó con el regidor fue la existencia de algún tipo de programa que allá sido implementado con la finalidad de dar un adecuado manejo a los residuos del municipio, y el tipo de lugar de disposición final con el que cuenta en el municipio. Esto con la finalidad de entender porque lado empezar a dar propuestas dentro de este trabajo de investigación.

Aparte de hablar con el regidor se tuvo la oportunidad de hablar con los delegados locales, sin embargo no tuvo éxito esta entrevista, pues los delegados locales no cuentan con información acerca de los residuos que son generados dentro de la localidad; sin embargo comentaron que hace aproximadamente cinco años se compró un contenedor que sería exclusivamente para residuos de índole textil, mas sin embargo fue retirado porque los días que no pasaba el camión recolector llevaban a dicho contenedor su basura doméstica.

#### **2.4.1 Características de los informantes**

Las personas que en la actualidad son representantes locales y municipales, las cuales proporcionaron información tienen en común ser personas que no tienen el conocimiento necesario acerca del ámbito ambiental, el regidor es una persona que carece de educación profesional, lo que sabe acerca del apartado ambiental es conocido por la práctica cotidiana, y por la información generada en administraciones pasadas y que ahora están a su alcance.

Por otro lado el 1er delegado es profesor, sin embargo tampoco tiene la preparación suficiente para saber las alternativas que puede dar para solucionar algunos problemas ambientales de la localidad, incluyendo el manejo y separación adecuada de sus residuos.

#### **2.4.2 Manejo de los residuos textiles**

Para obtener la información acerca del manejo que se le da a los residuos sólidos generados en la localidad de San Andrés Ocotlán, se tuvo que consultar con las autoridades municipales, se sabe que los residuos llegan al relleno sanitario, sin embargo existe una confusión porque a pesar de que dicho sitio está registrado como relleno, su modo de operación es como un Tiradero no controlado.

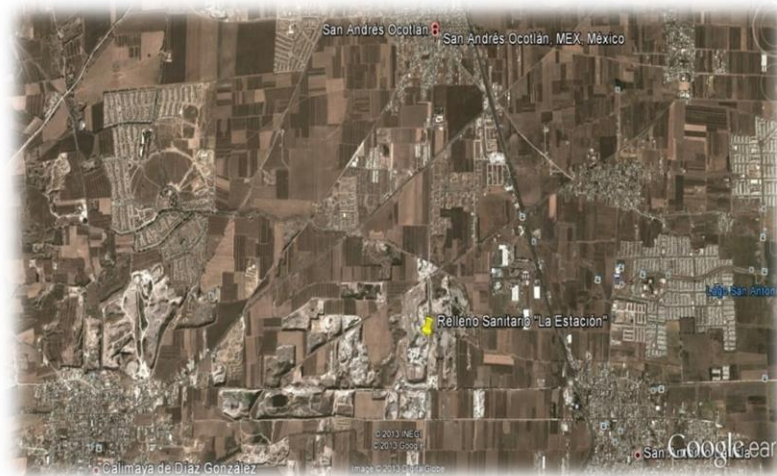
A decir verdad, el aporte por parte de las autoridades municipales y locales fue prácticamente nulo, ya que carecen de información acerca de dichos residuos, esto ocasiona que no exista control alguno sobre los residuos textiles ni información sobre los mismos.

### 2.4.3 Recolección, traslado y disposición final

La recolección de los residuos generados dentro de San Andrés Ocotlán se maneja dependiendo de los días y las diferentes calles, por lo general pasa 2 veces por semana en cada calle, según lo dicho por las autoridades municipales no se cuenta con los camiones suficientes para prestar el servicio de recolección a todas las comunidades que son parte del municipio de Calimaya, por ello es que se optó por hacer un control por días para abastecer a todas las localidades.

En cuanto al traslado de dichos residuos, se sabe que este servicio es dado por los camiones de recolección municipal, los residuos que se generan por todo el municipio son llevados desde la comunidad en la que se generan, hasta el relleno sanitario “La Estación” el cual se encuentra ubicado en las minas pertenecientes al municipio.

Figura 6. Ubicación del Sitio de Disposición Final



Fuente: Google Earth

En cuanto a su disposición final, según información obtenida por un trabajador de dicho relleno, se sabe que residuos no se les da ningún tipo de tratamiento, lo único que se les hace es que una vez tirados en el área son comprimidos por camiones compactadores para el mejor acceso al relleno.

## **2.5 Entrevista a los pobladores**

Para tener una idea sobre la manera en que los pobladores perciben el problema del manejo y disposición final de los residuos sólidos de giro textil dentro de su localidad. Para hablar abiertamente con las personas no se realizó un cuestionario estructurado, a través de una conversación abierta confiaron más al momento de realizar las preguntas.

Durante las conversaciones se pudo percibir que las personas que no se dedican a la costura ven este problema aislado y con un carácter apático, al no verse según ellos afectados directamente, no le toman importancia al tema de dichos residuos. Y creen que los que deben de arreglar ese asunto solo son las personas que se dedican a la costura y por lo tanto son los principales afectados.

### **2.5.1 Opinión de los pobladores sobre el servicio de limpia (recolección)**

Al hablar con los pobladores que no se dedican a la costura, se pudo también indagar sobre cuál es la opinión que tienen acerca del tipo de servicio de limpia que el ayuntamiento de Calimaya les ofrece y la calidad del mismo.

Según lo dicho por los pobladores, el servicio de recolección es insuficiente, ya que no se cuenta con la cantidad necesaria de camiones recolectores de basura, la mayoría de los informantes han notado que en la localidad solo llegan dos camiones diferentes.



La mayoría de las personas concuerdan en que los dos días a la semana que pasa el servicio de recolección no son suficientes, puesto que los residuos se generan diariamente y en ocasiones llegan a juntarse gran cantidad de ellos en ese lapso de tiempo que pasa de un día al otro.

Ligado al acumulamiento de los residuos dentro de las casas habitación, se agregan diversos problemas como por ejemplo el hecho de que esto cause malos olores, aparecimiento de animales oportunistas que posteriormente pueden volverse plagas (ratas, cucarachas, etc.) y muchas veces hasta enfermedades infecciosas.

### **2.5.2 Satisfacción del servicio de limpia: Recolección, traslado y disposición final.**

La población en general habla sobre la carente importancia que existe por parte de las personas que trabajan en el ayuntamiento y que son las encargadas en darle seguimiento a los aspectos ambientales. El Regidor de Ecología y Medio Ambiente del H. Ayuntamiento de Calimaya no es una persona preparada sobre el tema ambiental.

Sobre el servicio de recolección existe inconformidad ya que muchas personas se toman el tiempo de separar sus residuos domésticos, y cuando pasa el camión todos los residuos se juntan y eso hace que poco a poco a las personas se les va quitando el interés por seguir con dicha práctica.

Acerca del traslado de los residuos, se sabe que al momento del mismo se cuida que durante el transporte del lugar de generación al sitio de disposición final no se esparzan a lo largo del camino a recorrer. Lo que las personas de la comunidad saben acerca del sitio de disposición final es que todos sus residuos llegan al “tiradero” de Calimaya, el cual todos saben que es un tiradero a cielo abierto, y su operación es la de dicho lugar, sin embargo esta registrado como relleno sanitario.

## **Epilogo**

Con la finalidad de conocer más sobre la problemática planteada con anterioridad, se hizo un análisis natural, social, económico y político del área de estudio, para así conocer más los limitantes y las oportunidades que podrían presentarse a lo largo del desarrollo de la investigación.

Se realizó un censo sobre los talleres de costura que están establecidos dentro de la localidad de San Andrés Ocotlán para saber no solo su localización, sino para observar si el establecimiento de estos se da de manera estratégica, así mismo para buscar el taller más grande y así poder solicitar permiso al acceso de este y así saber cómo es que se manejan, usan y desechan los recursos textiles.

Se solicitó la entrada al taller “Melo” el cual es el más grande dentro de la localidad, en el cual se nos explicaron los procesos o áreas en las que está dividido el mismo y por las cuales pasa el recurso textil para terminar siendo una prenda. Así mismo se realizaron entrevistas al azar a algunos de los dueños de talleres, trabajadores de los mismos y a la población en general, esto con la finalidad de tener información más detallada y clara de la problemática que se presenta.

También se realizaron entrevistas a las autoridades locales y municipales a las cuales les compete el tema ambiental, enfatizando en los residuos. Sin embargo nos pudimos percatar que existe muy poco interés sobre el tema y una nula información y control sobre el tema de los residuos dentro del municipio.

Se analizó el modo de recolección de los residuos, el cual se da por medio de camiones municipales, que trasladan los residuos a un relleno sanitario llamado “La Estación” ubicado en minas pertenecientes al municipio. Sin embargo es la única información que se tiene sobre la disposición final de los residuos municipales.



---

---

# ***Capítulo III.***

## ***Propuesta de Manejo de Residuos textiles***



### 3.1 Diagnóstico del manejo de los residuos textiles en la localidad.

Actualmente en la zona de estudio no se toman tan en cuenta los principios establecidos en los Sistemas Control de los Residuos Peligrosos para la Prevención y Reducción de Riesgos (Instituto Nacional de Ecología), los cuales se mencionan a continuación:

- El **principio de proximidad**, plantea que los residuos deberán manejarse tan cerca de la fuente generadora como sea posible, tanto por razones de seguridad como de costos; este podría darse como puesto en práctica ya que el tiradero al cual llegan los residuos generados en San Andrés Ocotlán queda relativamente cerca de la localidad antes mencionada, por lo que no hay mayor problema de transporte.
- El **principio de precaución o cautela**, centrado en el concepto de que desde la perspectiva ambiental es mejor prevenir que remediar y en la necesidad de desarrollar medidas de intervención ante la sospecha de un riesgo significativo para la salud y el ambiente, aun cuando no se cuente con evidencias irrefutables del riesgo; este principio fue totalmente dejado de lado, ya que al ser la actividad textil la principal fuente de trabajo en la localidad de estudio, debería de existir un método de control con el cual se previnieran a futuro problemas ambientales y sociales como los que se están viendo en la actualidad en la zona de estudio.
- El **principio del que contamina paga**, el cual atribuye la responsabilidad de remediación de los daños o restauración de los sitios contaminados a quien ocasione tales daños o provoque la contaminación como consecuencia del manejo o disposición inadecuados de los residuos peligrosos; este principio no es visto como un método factible de manejar ya que existe una apatía y escaso conocimiento de los daños causados por lostextiles. Pero antes debería capacitarse a los pobladores, lo cual es muy difícil de que suceda.

El Proceso de Manejo de los Residuos Textiles en San Andrés Ocotlán es nulo, no existe un manejo específico para dichos residuos, esto quiere decir que los residuos son desechados, recolectados, transportados y dispuestos junto con otros residuos sólidos urbanos, por ello la importancia de llevar a cabo este trabajo de investigación.

Ya que con la operación de este Programa podría no solo darse un manejo adecuado a dichos residuos, sino generar fuentes de trabajo a los mismos habitantes de la localidad a largo plazo.

### **3.1.1 Percepción sobre los impactos ambientales de los residuos textiles**

En la mayoría de los talleres de costura no se realiza un manejo o separación de los residuos, esto debido a que no se tiene capacitación o instrucciones de los responsables sobre la separación de los mismos. Los residuos en la mayoría de los casos son desechados como basura doméstica.

Desde la percepción de las personas que son responsables directos de los talleres de costura y de la generación de los residuos textiles, ellos saben que algunas de las maneras por las que optan para deshacerse de los residuos es aún más contaminante, las veces que se ven obligados a deshacerse de los residuos lo que hacen es quemarlos en la mayoría de los casos.

Los dueños de los talleres están conscientes de las afectaciones ambientales que causa el no darle un manejo y disposición final a los residuos textiles que generan algunos han optado por venderlos o reusarlos para otras cosas como relleno de almohadas. A pesar de estar conscientes de los daños causados al ambiente, existe apatía por parte de ellos en general para darles una adecuada separación y disposición final, al no ver un beneficio directo lo dejan de lado y le dan muy poca importancia.

La población esta consiente que los residuos generados dentro de la localidad, tanto los textiles, como los domésticos, al no tener un manejo adecuado, ni un sitio de disposición final, son causantes de contaminación.

La misma población atribuye el problema a la ineficiente operación del servicio de recolección y disposición final, por lo que al conocer dicha problemática y la gran cantidad de residuos textiles que se generan, piden a las autoridades competentes que se interesen en darle solución no solo al problema entre las personas que generan dichos residuos y los prestadores del servicio, sino que también busquen la manera de darle un adecuado tratamiento a los residuos textiles contaminantes de su localidad.

Cuando los residuos llegan a un sitio de disposición final el cual no es controlado, y es ubicado en un lugar sin previos estudios de suelo, agua (existencia de mantos freáticos) y dirección de los vientos, se corre el riesgo de contaminación. En este caso de estudio, los principales impactos ambientales que se generan al tocar el tema de los residuos sólidos generados por la actividad textil de San Andrés Ocotlán son:

1. Contaminación del Aire: esta se genera cuando los residuos textiles son quemados debido a que el servicio de recolección no pasa o dichos prestadores del servicio no tiene la disposición de llevarse los residuos.
2. Contaminación de Suelo: cuando los residuos llegan al sitio de disposición final únicamente son manipulados con máquinas compactadoras esto para comprimir los residuos y tener mayor espacio disponible para seguir trabajando. Con dicho manejo lo que muchas veces sucede es que se entierran los residuos y generan contaminación del suelo.
3. Contaminación del Agua: los residuos que se encuentran en el sitio de disposición final generan líquidos llamados lixiviados, los cuales al no ser un

sitio controlado se van filtrando, muchas veces llegando hasta los mantos freáticos, en el caso de los textiles los lixiviados al ser ácidos pueden llegar a ocasionar que el poliéster sea un contaminante más que lleguen a dichos mantos.

Considerando el diagnóstico y en ausencia de un programa de manejo de residuos sólidos municipales y la problemática que se deriva de los residuos textiles, el Programa de Manejo de los Residuos Textiles de San Andrés Ocotlán. Será de gran apoyo para mejorar la recolección de los residuos, hasta su disposición final. Mitigando en lo posible los efectos negativos en el medioambiente, en los recursos suelo, agua o aire.

### **3.1.2 Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas (FODA)**

La matriz FODA es una herramienta que permite conformar un cuadro de la situación actual del objeto de estudio (persona, empresa, organización, etc.) permitiendo de esta manera obtener un diagnóstico preciso que permite, en función de ello, tomar decisiones acordes con los objetivos y políticas formuladas.

- **Fortalezas:** son las capacidades especiales con que cuenta la empresa, y que le permite tener una posición privilegiada frente a la competencia. Recursos que se controlan, capacidades y habilidades que se poseen, actividades que se desarrollan positivamente, etc.
- **Oportunidades:** son aquellos factores que resultan positivos, favorables, explotables, que se deben descubrir en el entorno en el que actúa la empresa y que permiten obtener ventajas competitivas.
- **Debilidades:** son aquellos factores que provocan una posición desfavorable frente a la competencia, recursos de los que se carece, habilidades que no se poseen, actividades que no se desarrollan positivamente, etc.

- **Amenazas:** son aquellas situaciones que provienen del entorno y que pueden llegar a atentar incluso contra la permanencia de la organización.

A continuación se enlistan las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas mediante las cuales se aprecian claramente las oportunidades y las amenazas que pueden ser parte aguas de este trabajo de investigación, así como su posible aplicación como programa dentro de la localidad de estudio.

Cuadro 7. Manejo de los residuos textiles FODA

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Existe interés por parte de los dueños de talleres para darle un adecuado manejo y disposición final a los residuos</li> <li>2. Dara paso a un mejor y más eficiente manejo de los residuos sólidos textiles</li> <li>3. Existiría un control detallado de la cantidad de residuos sólidos de giro textil que son generados en la localidad</li> <li>4. Al separar los residuos puede implementarse también el composteo</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Permitirá ingresos económicos extras para los talleres de costura lo cual trae interés de las personas</li> <li>2. Sera fuente de empleos para personas de la comunidad</li> <li>3. Al implementarse el composteo habrá interés por parte de las personas dedicadas al campo</li> </ol>
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los resultados son visibles a largo plazo</li> <li>2. Existe el limitante económico</li> <li>3. Desinterés por parte de las autoridades locales y municipales para ponerle solución al problema que generan los residuos sólidos de giro textil</li> <li>4. Por el momento no existe un</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Por el tiempo para ver los resultados se puede perder el interés de las personas para estar en el programa.</li> <li>2. No se cuenta con apoyo económico del municipio, ni como particulares y puede retrasar la operación del proyecto</li> <li>3. Al ser apoyados por algún tipo de autoridad, se corre el riesgo de que</li> </ol>



<p>control sobre el aproximado de residuos que son generados mensualmente</p> <p>5. No se cuenta con un Reglamento de Limpia o Recolección de residuos en el ayuntamiento</p> <p>6. Inexistente registro de generadores de residuos</p> <p>7. Los residuos son vertidos a los camiones recolectores sin ser separados</p> <p>8. Aun separando los residuos, al ser transportados se vierten juntos</p> <p>9. No se cuenta con el apoyo financiero para compra de camiones especiales con separaciones de acuerdo al tipo de residuos</p>	<p>al cambio de administración se acabe el apoyo</p> <p>4. Escasos prestadores de servicio de recolección de los residuos</p> <p>5. Poca difusión de la información del proyecto</p> <p>6. Falta de participación para separar los residuos</p>
--	---

Fuente: Elaboración Propia

Después de listar los pros y los contras a los que este proyecto se enfrenta, se puede observar que los principales limitantes o las debilidades que tiene no el proyecto, sino su posible aplicación están inclinados a la poca información que se tiene acerca de los residuos generados, las alternativas de manejo de los mismos y la poca información de la población sobre este tema.

Para empezar a disminuir las debilidades a las que se enfrenta este proyecto y limitan la posible aplicación del Programa se cree necesario que a la par de la investigación se realicen platicas o cursos intensivos con el apoyo del Ayuntamiento de Calimaya y la Delegación Local de San Andrés Ocotlán, platicas mediante las cuales los generadores de los residuos textiles estén informados de lo que se pretende hacer, exponiendo las ventajas que traería consigo la aplicación del Programa.

### **3.2 Visión**

La Visión se entiende como el camino al cual se dirige la empresa a largo plazo y sirve de rumbo y aliciente para orientar las decisiones estratégicas de crecimiento junto a las de competitividad (Fleitman Jack, 2000)

La visión de este proyecto de investigación y posteriormente su aplicación ya poniendo en marcha una organización y/o empresa sería la siguiente:

**Visión:** “Ser una organización y/o empresa innovadora que da soluciones y servicios ambientales. Ampliamente reconocida por su capacidad humana y profesional en el Manejo de Residuos Sólidos de Giro Textil.”

### **3.3 Objetivo estratégico**

Proveer con alternativas de solución a mediano y corto plazo en materia de residuos sólidos de giro textil a los trabajadores de este gremio, para con ello poder minimizar o eliminar problemas ambientales y sociales suscitados en San Andrés Ocotlán.

### **3.4 Políticas (Disposiciones reglamentarias de observancia general)**

A continuación se hará un listado de la normatividad mediante la cual se regirá tanto el establecimiento como el proyecto en caso de ponerse en marcha. Cabe mencionar que cada una de las normas que a continuación se mencionaran están basadas tomando en cuenta la normatividad vigente, la información proporcionada por los actores de la producción textil, autoridades y pobladores.

### **3.4.1 Normatividad en materia de Residuos Sólidos Textiles**

Al establecerse nuevos talleres de costura dentro de la localidad de San Andrés Ocotlán, ha hecho más visible el problema de recolección y disposición final de los residuos sólidos.

Actualmente en el municipio de Calimaya, al cual pertenece la localidad en de estudio, no se cuenta con una gestión integral de sus residuos (leyes, normas o programas) donde se establezca un marco normativo específico para el tratar los residuos sólidos de giro textil.

Al hablar de este problema se debe de analizar cada una de las etapas por las que pasan los residuos sólidos, en este caso son de carácter municipal. Debido a lo anterior es necesario realizar un análisis de las leyes y reglamentos en los ámbitos de gobierno (federal, estatal y municipal) y las acciones que cada uno de ellos disponen para la gestión de los RSM de giro textil.

- **Ordenamientos Federales**

- **Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)**

Esta ley se aplica al territorio nacional, tiene el objetivo de propiciar un desarrollo sustentable, así como establecer las bases para garantizar a las personas el derecho de vivir dentro de un medio ambiente adecuado para el desarrollo, salud y bienestar; todo esto mediante la preservación, restauración y mejoramiento del ambiente, mediante el control de contaminantes que afectan el agua, aire y tierra.

Se encarga de señalar las facultades que tiene el país ante la atención y tratado de los diferentes asuntos que afecten el equilibrio ecológico del país. En cuanto al tema de los Residuos Sólidos habla sobre la jurisdicción del país ante la

generación, manejo, disposición final y posible peligrosidad de estos para el ambiente o ecosistemas, y la misma preservación de los recursos naturales.

Así mismo obliga a los municipios a formular, conducir y evaluar políticas ambientales de carácter municipal, así como sus aplicaciones sobre su control de los efectos sobre el ambiente; con respecto a los residuos sólidos la LGEEPA dice que cada municipio debe disponer de bases jurídicas para la generación, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos e industriales que no se consideren como peligrosos.

- **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)**

Esta Ley se aplica a nivel nacional y es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; así mismo habla de prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

- **Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos**

Atendiendo al mandato de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), la SEMARNAT ha formulado e instrumentado el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 2008 – 2012, cuyo objetivo general es el de contribuir al desarrollo sustentable de México a través de una política ambiental de residuos basada en la promoción de cambios

en los modelos de producción, consumo y manejo, que fomenten la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial, peligrosos y minero-metalúrgicos; a través de acciones de prevención y minimización de la generación, separación de residuos en la fuente, reutilización y reciclado, la valoración material y energética, hacia la disposición final restringida y apropiada de los residuos como última opción.

- **Normas Oficiales Mexicanas**

Según el Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM, las **Normas Oficiales Mexicanas (NOM's)** son una serie de normas cuyo objetivo es asegurar valores, cantidades y características mínimas o máximas en el diseño, producción o servicio de los bienes de consumo entre personas morales y/o físicas, sobre todo los de uso extenso y fácil adquisición por el público en general, poniendo atención en especial en el público no especializado en la materia, de estas normas existen dos tipos básicos en la legislación mexicana, las Normas Oficiales Mexicanas llamadas Normas NOM y las Normas Mexicanas llamadas Normas NMX, de las cuales solo las NOM son de uso obligatorio en su alcance y las segundas solo expresan una recomendación de parámetros o procedimientos, aunque si son mencionadas como parte de una NOM como de uso obligatorio su observancia es a su vez obligatoria.

Las NOM's son más específicas en cuanto a los temas que cada una de ellas abordan, para motivos de este trabajo de investigación es de suma importancia mencionar unas de las normas más importantes que apoyan la adecuada disposición final de los residuos sólidos, las NOM's que serán de apoyo para este trabajo de investigación.

En la **NOM-083-SEMARNAT-2003** se habla de los requisitos que deben de cumplir los sitios de disposición final para los residuos sólidos urbanos (RSU) y de manejo especial (RME), así mismo habla de especificaciones de protección al

ambiente. Por otro lado paraproponer y hacer un adecuado manejo de los residuos sólidos de índole textil primero debemos analizar cómo es que son considerados dichos residuos, ya que se pueden manejar como residuos de manejo especial o como residuos peligrosos; por ello para analizar mejor esta parte, se busca el apoyo en lo decretado en la **NOM-52-SEMARNAT-2005**.

A continuación se hará un breve listado de las NOM's que hablan sobre algún aspecto referente a los Residuos Sólidos de Giro Textil.

- NOM-052-SEMARNAT-2005: Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
- NOM-058-SEMARNAT-1993: Establece los requisitos para la operación de un confinamiento controlado de Residuos.
- NOM-083-SEMARNAT-2003: Da las 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 y de manejo especial.
- NOM-085-SEMARNAT-2011: Habla sobre la contaminación atmosférica, sus niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición.
- NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002: Habla sobre la Protección Ambiental-Salud, los Residuos Peligrosos Biológico-Infeciosos, su Clasificación y las Especificaciones de Manejo de los mismos.
- NOM-161-SEMARNAT-2011: En la cual se establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.

- **Ordenamientos Estatales**

- **Normas Técnicas Estatales Ambientales (NTEA's)**

Las Normas Técnicas Estatales Ambientales han sido publicadas por el Gobierno del Estado de México, con el propósito de fomentar la preservación y protección del medio ambiente, las cuales rigen diversas actividades humanas, al aplicarse a diferentes procesos productivos, comerciales y de servicios.

Un ejemplo de las NTEA's que son aplicadas dentro del Estado de México que hablan específicamente de los Residuos Sólidos son la NTEA-010-SMA-RS-2008 y la NTEA-013-SMA-RS-2011, las cuales serán brevemente explicadas a continuación:

- NTEA-010-SMA-RS-2008: Establece los requisitos y especificaciones para la instalación, operación y mantenimiento de residuos sólidos urbanos y de manejo especial para el Estado de México.
- NTEA-013-SMA-RS-2011: En esta se establecen las especificaciones para la separación en la fuente de origen, almacenamiento, separado y entrega separada al servicio de recolección de residuos sólidos urbanos y de manejo especial para el Estado de México

- **Código administrativo del Estado de México**

En este ordenamiento, específicamente en el Art. 2.54 del Título Cuarto de la Salubridad Local, se habla sobre los residuos sólidos municipales los cuales deben tratarse conforme a lo previsto en las normas técnicas estatales, de tal manera que no signifiquen un peligro para la salud y por ningún motivo se manipularán antes de su tratamiento o disposición final.

Así mismo de este ordenamiento se contemplan las áreas aptas para el funcionamiento de los sistemas de abastecimiento, tratamiento y disposición final

de residuos sólidos, al igual que las que fueren necesarias para los materiales y residuos peligrosos.

Dentro de este documento también se hace mención de lo publicado en la Gaceta de Gobierno el 03 de Mayo de 2006 donde en su Artículo Décimo Tercero habla de la obligación de implantar sistemas de recolección selectiva y demás obligaciones establecidas al Estado y Municipios serán exigibles gradualmente de acuerdo a los programas de cada Municipio presente de acuerdo a sus capacidades presupuestarias y financieras de conformidad con lo que establezcan los reglamentos respectivos.

- **Ordenamientos Municipales**

- **Bando Municipal de Calimaya**

Las disposiciones presentes en el bando, son de orden público, social y de observancia general para las autoridades y los prestadores de un servicio. Su aplicación se refiere a que las autoridades municipales, en ejercicio de sus funciones deben hacer cumplir y cumplir propiamente con lo establecido dentro del bando, así mismo tienen la capacidad de imponer en todo momento a las diversas perspectivas.

En este caso el documento con el que se trabajó fue el *Bando Municipal del H. Ayuntamiento de Calimaya, Estado de México 2013-2015*, dentro de este el ámbito ambiental se localiza en el *Capítulo IV: Del Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente*, en su Artículo 9.21 dice “Es atribución del Ayuntamiento de acuerdo a su competencia el establecimiento de las medidas necesarias para la prevención, restauración, mejoramiento de la calidad ambiental, tomando las medidas adecuadas para tener el control del equilibrio ecológico en el Municipio de acuerdo a lo establecido en el Código Administrativo del Estado de México y el Código para la Biodiversidad del Estado de México”.



Hablando específicamente del tema de los residuos sólidos se pudo observar que el control de los mismos no es un tema prioritario, las fracciones que hablan sobre el tema de los residuos sólidos son las siguientes:

- Frac. VII: Sancionar a las personas físicas y/o jurídico colectivas que depositen basura en los socavones, lotes baldíos e inmuebles abandonados o sin uso, lugares prohibidos, vía pública y áreas de uso común.
- Frac. VIII: Expedir los reglamentos y disposiciones necesarias para fortalecer las acciones de preservación al ambiente.
- Frac. IX: Establece las disposiciones conforme a la norma ambiental emitida por el Estado (Norma Técnica del Estatal Ambiental NTEA-010-SMA-RS-2008) para la instalación, operación y mantenimiento de infraestructura para el acopio, transferencia, separación, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.
- Frac. XV: Establecer las disposiciones para que en la fuente de origen, se lleven a cabo acciones de separación, recolección, transporte y disposición final de los desechos sólidos de origen doméstico y similares provenientes de comercios y servicios. Clasificando los desechos sólidos conforme a la Norma Técnica Estatal Ambiental NTEA-013-SMA-RS-2011.

#### ○ **Reglamento de Limpia**

A pesar de que en el bando municipal se habla de la expedición de reglamentos, es necesario mencionar que en el caso del municipio de Calimaya no existe un Reglamento de Limpia, y menos aún un control sobre la generación de los residuos. Esto tal vez nos hace llegar a la conclusión de que no se le da la importancia necesaria al tema de los residuos sólidos urbanos, y menos aún a los residuos sólidos de giro textil que son generados en la localidad de San Andrés Ocotlán.

Con base en las disposiciones oficiales, las normas para el establecimiento del lugar de almacenamiento serán las siguientes:

1. El sitio de almacenamiento debe estar significativamente distante de poblaciones con importantes asentamientos humanos, por si existe algún incidente de gran magnitud.
2. El sitio de almacenamiento debe estar debidamente ordenado de acuerdo al tipo de material que se maneje.
3. Las áreas de almacenamiento de los residuos deberán estar debidamente identificados con letreros con la leyenda del tipo de material que allí se localice.
4. El almacén debe estar frecuentemente monitoreado para evitar accidentes con los residuos que pueden llegar a ser altamente inflamables.
5. Se deberá contar con extintores a lo largo del sitio de almacenamiento ya que se manejarán y almacenarán materiales inflamables.
6. Las personas encargadas del manejo de residuos dentro del sitio de almacenamiento serán capacitadas sobre el tema de la separación de los residuos.

Por otro lado en cuanto al manejo de los residuos textiles dentro del sitio de almacenamiento, la normatividad será la siguiente:

1. Los residuos deben ser separados desde su generación dependiendo del tipo de textil que sean.
2. La bolsa/contenedor en los que sean entregados los residuos deben de tener el nombre del tipo de textil que se maneja.
3. Los residuos deben de estar libres de cualquier tipo de sustancia o material para prevenir incidentes.

### **3.5 Estrategias y acciones**

Después de analizar los resultados arrojados mediante el ejercicio FODA se puede apreciar que uno de los importantes peldaños a escalar es contar con el apoyo, disposición e interés de la población generadora de los residuos sólidos

textiles por participar en este proyecto que a largo plazo les traerán beneficios. Por dichas cuestiones a continuación se mencionaran algunas de las acciones que se llevaran a cabo para que exista disposición por parte de la población de San Andrés Ocotlán ante la operación del proyecto las cuales serán siguientes:

1. Ofrecer empleo a las personas originarias de la localidad.
2. Capacitar a las personas para dar un adecuado manejo de los residuos.
3. Proporcionar información detallada de la finalidad de la empresa para evitar ideas erróneas sobre la misma.
4. Dar pláticas a la población en general sobre la importancia de darle un manejo especial a los residuos de giro textil para con ello despertar su interés y conciencia sobre el tema.

### **3.6 Proyectos y metas**

Las metas que se esperan llegar a alcanzar son principalmente a mediano y largo plazo. Esto ya que se toma en cuenta que desde hace muchos años existe un modo de manejo de los residuos y no será fácil que la población acepte y participe en un proyecto como el que se tiene pensado, las metas son las siguientes:

1. Que los dueños de los 58 talleres de costura presentes en la localidad de San Andrés Ocotlán se interesen en proyecto planteado en esta investigación. Dado que estas personas concuerdan en que si existiera una manera accesible y remunerable para ellos poder manejar hasta su disposición final los residuos que generan, estarían dispuestos en apoyar dicho proyecto, ya que no solo sería benéfico para ellos como ocupantes del servicio, sino también ayudaría a solucionar problemas para el manejo de los mismos.
2. Que las personas que se interesen en participantes tengan el conocimiento suficiente para que puedan divulgar la información adecuada a las demás personas.

3. Que las autoridades locales y municipales participen activamente en el proyecto.
4. Ser líderes innovadores en el tema del adecuado manejo de los residuos sólidos de giro textil.
5. Que este proyecto sea un parte aguas en cuanto a la investigación de los procesos de recolección, traslado, manejo y disposición final de los residuos sólidos de giro textil en México.
6. Realizar estudios detallados sobre los residuos que se manejan, sus componentes, efectos y maneras de tratar cada uno de los residuos textiles de la localidad.

## **Epílogo**

Al analizar más detalladamente el problema presente en el área de estudio, pudimos percatarnos de que hay un nulo manejo de los residuos y menos aun que existe un control para los residuos de giro textil.

Actualmente los impactos ambientales son muchos, y aunque los responsables de los talleres están consientes de ello, no encuentran otra solución menos contaminantes para deshacerse de sus residuos, y esto también es atribuido al carente servicio de recolección y disposición final de los residuos, por parte del municipio.

Con base a la información obtenida se pudo establecer un FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) para así poder dar propuestas de solución al problema que está presente en la localidad de San Andrés Ocotlán, tomando en cuenta las limitaciones o bien las oportunidades que tenemos para el desarrollo de dichas actividades.

Una propuesta con aplicación a futuro es poder establecer un sitio de almacenamiento de los residuos de giro textil con la finalidad de dar solución al problema ambiental y social presente en el área de estudio, esto tomando en cuenta la normatividad existente en materia de residuos sólidos textiles.

## Ruta Crítica

Después de analizar cómo se encuentra el problema de la generación, recolección y disposición final de los residuos textiles dentro de San Andrés Ocotlán, se buscaron diversas alternativas para poder darle una solución a este.

La alternativa más factible de solución al problema presentado desde el punto de vista del investigador es establecer un sitio en el cual pudieran almacenarse dichos residuos, esto para evitar que sigan existiendo percances entre los generadores y los prestadores del servicio de recolección municipal, así como la quema de los mismos.

A continuación se explicará el proyecto que es la principal propuesta de solución al problema de los residuos textiles, se enlistarán las actividades en el orden que se llevarán a cabo para poder tener un adecuado manejo de los mismos.

**Proyecto:** Establecimiento de un sitio de almacenamiento de residuos sólidos de giro textil en San Andrés Ocotlán, Calimaya.

### Actividades a desarrollar:

Actividad	Duración (Semanas)	Actividad Predecesora
Buscar a personas que se encarguen de comprar los residuos textiles.	3	-
De acuerdo a las personas que compran los residuos ver cuál es la mejor opción con base a los costos de compra de los mismos.	2	A
Reunión con autoridades locales y/o municipales para saber si se cuenta con el apoyo de los mismos ante el proyecto.	2	-
Presentar el proyecto ante ONG's que pueda ser de apoyo para el desarrollo del mismo.	3	-
Búsqueda de las normas que sean las encargadas de establecer los requisitos necesarios para el establecimiento del sitio de almacenamiento.	2	B,C
Búsqueda del lugar que sea apto para establecer el sitio de almacenamiento de los residuos, con base a las normas encontradas.	4	D
Establecer la estructura interna y externa que se presentara en el sitio de almacenamiento.	3	E

Cotizar los materiales que se necesitarán para construir el sitio de almacenamiento o bien reacondicionarlo.	4	F
Comprar o rentar contenedores en los cuales se almacenaran los residuos de acuerdo al tipo de tela que se está manejando (tomando en cuenta las telas que se manejan principalmente dentro de los talleres de costura).	2	F,G
Establecer la manera en que los contenedores se distribuirán para cada tipo de residuo.	2	H
Buscar si en normas oficiales existe un etiquetado específico para los materiales que se van a manejar.	2	I
Hacer la invitación a los dueños de los talleres para que asistan a una reunión donde se explique las ventajas que traería consigo la aplicación del proyecto.	2	J
Hacer un listado de las personas interesadas en participar para poner en marcha el proyecto.	1	K
Establecer el plan de trabajo mediante el cual operara el sitio de almacenamiento. (horarios, manejo y control de los residuos dentro del mismo).	6	L

Fuente: Elaboración Propia

## Actividad

### A. Buscar a personas que se encarguen de comprar los residuos textiles.

- Contactar al dueño del taller que tiene trato con las personas encargadas de la compra de los residuos textiles.
- Hacer contacto directo con las personas que conocen los dueños del taller donde se hizo la visita guiada, los cuales están encargados de la compra de los residuos textiles para ver la manera de poder incorporar a dichas personas al proyecto, si son de interés de los mismos.
- Buscar empresas o personas externas que se dediquen a la compra de dichos residuos para tener varias opciones.

### B. De acuerdo a las personas que compran los residuos ver cuál es la mejor opción con base a los costos de compra de los mismos.

- Hacer un listado de las personas que se hayan podido contactar para saber las opciones que existen.
- Analizar cuáles son las mejores opciones económicamente hablando para entonces contactarlas y plantearles el proyecto e invitarlos a participar en el mismo.

- Establecer un acuerdo que sea factible tanto para las personas que compraran los residuos como para el proyecto.

**C. Reunión con autoridades locales y/o municipales para saber si se cuenta con el apoyo de los mismos ante el proyecto.**

- Reunirse con los delegados locales para saber si les interesa participar en el proyecto; esto tomando en cuenta que delegados anteriores estaban interesados en crear un proyecto con el cual se solucionara el problema de la recolección y disposición final de los residuos de giro textil.
- Tomando en cuenta el interés de las autoridades locales a darle solución al problema antes planteado, se buscara como primera instancia su apoyo para trabajar en conjunto y poner en marcha el proyecto.
- Reunirse con las autoridades municipales para saber si existe el apoyo de su parte para poner en marcha el proyecto teniendo en cuenta que al tener apoyo del municipio será más rápido poner en marcha el proyecto.
- Se buscará la participación activa o pasiva del regidor encargado del área ambiental.

**D. Presentar el proyecto ante una ONG o Empresas Independientes que puedan ser de apoyo para el desarrollo del mismo.**

- La búsqueda de organizaciones o empresas que puedan apoyar al desarrollo del proyecto será de suma importancia porque así se tendría un respaldo al mismo.
- Al tener un respaldo por parte de una ONG o una empresa independiente, podría lograrse un más rápido financiamiento después de presentar el proyecto.

**E. Búsqueda de las normas que sean las encargadas de establecer los requisitos necesarios para el establecimiento del sitio de almacenamiento.**

- Se buscará la normatividad correspondiente sobre los sitios de almacenamiento para evitar cualquier tipo de inconvenientes con las autoridades en el momento de poner en marcha el mismo.
- Buscar específicamente la normatividad que hable de los sitios de almacenamiento de residuos de giro textil para evitar cualquier tipo de incidente ambiental o social que traiga consigo la operación del mismo.

**F. Búsqueda del lugar que sea apto para establecer el sitio de almacenamiento de los residuos, con base a las normas encontradas.**

- Con base a lo establecido en las normas encontradas, buscar un lugar apto para establecer el sitio de almacenamiento.
- Después de saber si las autoridades locales o municipales desean participar en el proyecto, se revisaría si una bodega perteneciente a la localidad cubre con lo



establecido en la normatividad existente para no generar problemas de índole ambiental o social.

- En caso de no contar con el apoyo de las autoridades locales ni municipales se deberá buscar un lugar y ver la manera de rentar el mismo.
- En caso de la renta de un lugar se tiene la opción de invitar al dueño para que participe en el proyecto, esto mediante un acuerdo donde se establezca que se reacondicionara el mismo, tomando en cuenta la normatividad establecida.

#### **G. Establecer la estructura interna y externa que se presentara en el sitio de almacenamiento.**

- Analizar si el lugar cumple con las condiciones de almacenamiento de acuerdo a la normatividad para el almacenamiento de los residuos que se estarán tratando dentro del mismo.
- Después de tener un posible lugar se deberá de buscar la manera en que el mismo estará estructurado interna y externamente para con eso evitar que se susciten problemas antes o durante su operación.
- En caso de tener un lugar ya establecido (bodegas, locales, etc.) se reacondicionara de acuerdo a la normatividad existente en la materia.
- Establecer si para la estructura interna mediante la cual estarán divididos los residuos se utilizaran contenedores, cajones o cubículos.

#### **H. Cotizar los materiales que se necesitaran para construir el sitio de almacenamiento o bien reacondicionarlo.**

- De acuerdo a las condiciones en las que este el lugar se deberá hacer un análisis de las cosas que falten dentro del mismo.
- Revisar si las instalaciones son las indicadas (luz, agua, iluminación, rutas de acceso), para saber la viabilidad del lugar y el costo del transporte de los residuos.
- De acuerdo al tipo de residuo textil que se manejara dentro del sitio de almacenamiento, saber de qué material es necesario comprar los contenedores y así cotizar en diversos lugares los costos de los mismos.
- Ver las opciones que se tienen para separar los residuos (bolsas, cajones, contenedores, cubículos, etc.) y hacer una cotización de cada una, para poder establecer la que ayude a economizar.
- Comprar una báscula industrial.
- Compra de papelería, libretas de registro para hacer un control de entradas, salidas y pagos.
- Buscar una imprenta donde se pueda llevar a cabo la realización y compra del etiquetado que llevaran los contenedores.
- Comprar extintores de acuerdo al material que se almacenara.
- Comprar señalamientos.
- Comprar pintura para señalar las rutas de acceso, puntos de reunión, rampas, etc.
- Comprar cintas antiderrapantes.

**I. Comprar o rentar contenedores en los cuales se almacenaran los residuos de acuerdo al tipo de tela que se está manejando (tomando en cuenta las telas que se manejan principalmente dentro de los talleres de costura).**

- Después de analizar las opciones que se tenían para separar los residuos se comprarán o rentar los contenedores o bien los materiales necesarios para realizar los mismos y mantener un control.
- De acuerdo al tamaño de la bodega y el volumen que entre de cada residuo, se analizara cuál de las opciones anteriormente planteadas es la más factible.
- En caso de la renta de los contenedores, buscar la mejor opción con alguna empresa ambiental que sea prestadora de ese tipo de servicios.

**J. Establecer la manera en que los contenedores se distribuirán para cada tipo de residuo.**

- De acuerdo al volumen se establecerá un orden de reacomodo de contenedores para el mejor aprovechamiento del espacio.
- Tomando en cuenta los tipos de residuos que se almacenaran, ver la peligrosidad de cada uno de ellos y tener un cuidado a la hora de acomodar los contenedores, tomando en cuenta los compuestos presentes en el tipo de textil del que se habla para prevenir algún incidente o accidente. (ejemplo: por lo inflamable que puede ser una tela, por la cantidad de poliéster presente en la misma, evitar su cercanía con fuentes generadoras de calor o bien de corriente eléctrica).

**K. Buscar si en normas oficiales existe un etiquetado específico para los materiales que se van a manejar.**

- Buscar en el listado de Normas Oficiales Mexicanas en materia de residuos sólidos si existe específicamente un tipo de etiquetado para los residuos de giro textil.

**L. Hacer la invitación a los dueños de los talleres para que asistan a una reunión donde se explique las ventajas que traería consigo la aplicación del proyecto.**

- Hacer visitas a los talleres de costura para invitar a los dueños a que asistan a una exposición del proyecto.
- Hacer mención a grandes rasgos de detalles del proyecto y hacer mención de algunos de los beneficios del mismo.

**M. Hacer un listado de las personas interesadas en participar para poner en marcha el proyecto.**

- Después de la exposición del proyecto ante los dueños de los talleres, se hará una segunda visita para saber cuáles son las personas interesadas en trabajar y las aportaciones que tengan al mismo.

- Buscar la manera de dar algún tipo de facilidad o beneficio a las personas que inicien con el proyecto, (beneficiarlos en cuanto a la recolección de sus residuos).
- En cuanto a las personas que decidan no trabajar en el proyecto, se les hará la invitación a que conozcan las instalaciones.

**N. Establecer el plan de trabajo mediante el cual operara el sitio de almacenamiento (horarios, manejo y control de los residuos dentro del mismo).**

- Ver las áreas en que se va a dividir el centro de almacenamiento, de acuerdo a las actividades a desarrollar desde la llegada del residuo.
- De acuerdo a las áreas de trabajo establecidas, analizar el número de personas que se necesitaran en cada una de ellas.
- Dar capacitación a cada una de las personas sobre las áreas de trabajo.
- Establecer horarios de recolección y entrada de residuos.
- Establecer precios tomando en cuenta a las personas encargadas de la compra.
- Establecer lineamientos de cómo es que se deben de entregar los residuos al ingresar al centro de almacenamiento.
- Hacer un reglamento interno para el control y prevención de incidentes.
- Analizar el área y establecer puntos de reunión, lugares estratégicos para colocación de extintores y rutas de evacuación.

## Conclusiones

Esta tesis tuvo la finalidad de dar propuestas para solucionar la problemática de generación, recolección y disposición final de los residuos textiles presentes en la localidad de San Andrés Ocotlán.

Retomando lo establecido en la pregunta de investigación, debemos de decir que esta es **aprobada**, puesto que al diseñar y poner en marcha el manejo propuesto en la investigación, es la manera más rentable y efectiva de dar solución a los problemas del área de estudio, por lo tanto se valida lo propuesto en la misma.

Analizando la información recabada del trabajo de campo, se propuso el establecimiento de un sitio de almacenamiento de los residuos, con el cual no solo se daría este servicio, sino que también sería una fuente de empleo y de alguna manera una fuente de distribución de la información, ya que se capacitaría a las personas y se buscaría la manera de dar diversas platicas sobre los temas relacionados a este tipo de residuos.

El argumento más fuerte de esta investigación, se deriva del diagnóstico de los procesos antes mencionados, ratificando la ausencia de un procedimiento específico para manejar estos residuos dentro y fuera de los talleres de costura, en la localidad.

Considerando que los residuos textiles están considerados como residuos peligrosos, por su alto contenido de pinturas y productos químicos; es fundamental el que se regule el establecimiento de nuevos talleres, esto mediante las normas de sanidad, con las cuales se consideren las afectaciones que trae consigo la generación, almacenamiento, recolección y disposición final de los residuos de un nuevo taller.

En las primeras dos etapas del trabajo, habría que incluir las sub etapas de separación y recuperación de material que sea posible rehusar y comercializar. Así como los sólidos y fluidos derivados, que según se constato tienen como destino final el sitio de disposición final a cielo abierto, ubicado en el municipio de Calimaya y el lago de Chicaliapan, ubicado en el municipio de Almoloya del Río.

Retomando el tema de la comercialización de los residuos, según lo dicho por los trabajadores y dueños de los talleres, no es muy común dentro de ellos ya que no cuentan con la información sobre las personas que los compran.

Desde el punto de vista de la Planificación Ambiental, los programas en la materia son de manera indiscutible un instrumento de anticipación, prevención y regulación.

En la localidad se estudio al ya tener presente el problema, no cuentan con la información y conocimientos suficientes para darle solución al problema, y las personas se ven limitadas no solo por su falta de conocimiento, sino que porque al pedir apoyo tanto a las autoridades locales y municipales, no cuentan con ninguna respuesta favorable, pues dichas autoridades son carentes de conocimientos en materia ambiental con los cuales pudieran dar una solución al mismo.

En el caso de estudio la complejidad de la problemática se deriva no solo del desconocimiento, desinterés, escasa información y capacitación de los actores participantes, sino también de la nula organización dentro del los procesos de generación, recolección y disposición final de los residuos textiles.

Después de todo lo analizado en esta investigación llegamos a la conclusión de que a través de un programa de manejo que contiene lineamientos, estrategias, mecanismos y proyectos que permitan la reducción y reutilización del material, tendríamos la oportunidad de mitigar lo efectos negativos en el medio ambiente y ayudar a favorecer el desarrollo local.

Sin embargo su implementación requiere de un fuerte trabajo de gestión, que concilie los intereses de las partes, promueva la participación y la responsabilidad social y ambiental, así como la mejora y renovación del la infraestructura y el equipamiento sanitario.

Con la implementación de lo propuesto en este proyecto de investigación también se daría solución a los conflictos que existen entre los prestadores del servicio de recolección municipal y los generadores de estos. Disminuyendo así la cantidad de textiles que llegarían al sitio de disposición final y que contaminan el suelo, ya que lo único que sucede dentro del mismo es la compactación de estos.

Al tener un sitio de almacenamiento adecuado para los residuos sólidos textiles también se evita que siga habiendo contaminación del aire y afectaciones a la salud; ya que se va a disminuir la quema de los mismos por falta de un lugar adecuado para ellos.

Finalmente es necesario que se puntualice que sino se le pone la atención necesaria a este problema ahora que no es aun tan grave, en un futuro se presentarían afectaciones graves no solo sociales, sino ambientales y en la salud de la población. Todo ello como consecuencia de un manejo adecuado de sus residuos.

## Bibliografía

- Palma Millán, L., Rodríguez Martínez, M. de L. 2009 “Diagnostico Integrado para la gestión de los Residuos Sólidos en el municipio de Zinacantepec, Estado de México”. Licenciado en Ciencias Ambientales. UAEMéx, Facultad de Planeación Urbana y Regional. Toluca, Estado de México.
- Parlamento Europeo, Comité Económico y Social, Comité de las Regiones. 2001. *Sexto Programa de Acción de la Comunidad Europea en Materia de Medio Ambiente*. Unión Europea.
- Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, Gobierno del Estado de Yucatán. 2009. *Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos*. Yucatán, México.
- Moltó Berenguer, J. 2007. “Descomposición Térmica de Residuos Textiles: Estudio Cinético y Formación de Contaminantes”. Doctorado en Ingeniería Química. Universidad de Alicante, Facultad de Ciencias. Alicante.
- Escamirosa M., Lorenzo, Del Carpio P., Carlos, Castañeda N., Gabriel, Quintal F., Carlos. 2001. *Manejo de los Residuos Sólidos Domiciliarios en la Ciudad de Tuxtla Gutiérrez Chiapas*. 1° Edición. Plaza y Valdés Editores. México. Consultado 15 de Octubre de 2012. <http://www.plazayvaldes.com.mx/libro/manejo-de-los-residuos-solidos-domiciliarios-en-la-ciudad-de-tuxtla-gutierrez-chiapas/180/>
- Oficina de Coordinación y Orientación OCO (URB-AL III). 2010. *La Gestión Integrada y Sostenible del Ciclo de Residuos*. ARBIAL. Italia Consultado 16 de Octubre de 2012. [http://www.cespi.it/WP/DOC7-10Gesti%C3%B3n%20%20residuos%20s%C3%B3lidos\\_RTF\\_.pdf](http://www.cespi.it/WP/DOC7-10Gesti%C3%B3n%20%20residuos%20s%C3%B3lidos_RTF_.pdf)
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2013. *Estadística Básica sobre Medio Ambiente Datos del Estado de México*. Boletín de Prensa Núm., 148/13. Toluca, México.
- Organización de las Naciones Unidas. 1992. *Agenda 21*. Departamento de Información Nueva York. Nueva York, Estados Unidos de América.
- Fondo para el Medio Ambiente Mundial. 2000. *Contribuciones del Fondo para el Medio Ambiente Mundial al Programa 21*. Fondo para el Medio Ambiente Mundial.

Washington. Consultado 16 de Octubre de 2012.  
[https://www.thegef.org/gef/sites/thegef.org/files/publication/GEF.Contributions.to\\_.Agenda.Spanish.pdf](https://www.thegef.org/gef/sites/thegef.org/files/publication/GEF.Contributions.to_.Agenda.Spanish.pdf)

- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2007. *Plan Nacional de Implementación del Convenio de Estocolmo*. 1° Edición. México, D.F. Consultado 18 de Octubre de 2012.  
[http://siscop.inecc.gob.mx/novedades/pni\\_resumen.pdf](http://siscop.inecc.gob.mx/novedades/pni_resumen.pdf)
- 2005. *Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes*. Obtenida el 18 de Octubre de 2012.  
[http://www.pops.int/documents/convtext/convtext\\_sp.pdf](http://www.pops.int/documents/convtext/convtext_sp.pdf)
- Demaria, F. 2008. *Gestión Integral de la Fracción del Textil de los Residuos Municipales*. Espai Metropolita de Prevención de Residuos. Barcelona, Catalunya. Consultado 18 de Octubre de 2012.  
[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=home.showFile&rep=file&fil=COR\\_SPE\\_textileMngmt\\_ES.pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=home.showFile&rep=file&fil=COR_SPE_textileMngmt_ES.pdf)
- Comisión Ambiental Metropolitana. 1998. *Manual de Minimización, Tratamiento y Disposición "Concepto de Manejo de Residuos Peligrosos e Industriales para el Giro Textil"*. México. Consultado 24 de Octubre de 2012.  
<http://www.bvsde.paho.org/bvsarp/e/fulltext/manual2/manual2.pdf>
- Menéndez, Z., Jelhanlpour, A., Taherzadeh, M., Zumalacárregui, L. 2010. "Posibilidad de Aprovechamiento de Residuos Textiles para la obtención de Etanol". *Revista CENIC. Ciencias Biológicas*. Vol. 41, Núm. 3, pp. 185-188.  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181220593006>
- Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente. 1994. *Informe Técnico sobre la minimización de Residuos Textiles*. Agencia Alemana de Cooperación Técnica (GTZ). Lima, Perú. Consultado 24 de Octubre de 2012.  
<http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/scan/029704.pdf>
- Kompass. 1970. *Tratamiento de desechos textiles*. TEXTLIMCA S.A. Consultado 20 de Octubre de 2012.  
[http://www.kompass.com/guide\\_gs53159908\\_es\\_ww/fabricacion-industria/tratamiento-desechos-textiles-1.html](http://www.kompass.com/guide_gs53159908_es_ww/fabricacion-industria/tratamiento-desechos-textiles-1.html)

- UNAM, Campus Morelia. 2013. *Ciencias Ambientales*. Escuela Nacional de Estudios Superiores UNAM, Campus Morelia. Consultado 22 de Septiembre de 2013. <http://132.248.218.48/blogpsico/CienciasAmb.pdf>
- Chávez Cortes, M. y Chávez Cortes, J.M. 2009. *¿De qué trata la planeación ambiental?* Contactos 71. México.
- Ramírez Treviño, A., Sánchez Muñoz, J.M. 2009. *Enfoque Económico*. Revista Digital Universitaria. Consultado 22 de Septiembre de 2013. <http://www.revista.unam.mx/vol.10/num7/art42/int42-2.htm>
- Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL). 2006. *Situación actual en el Manejo de Residuos Sólidos Urbanos (RSU)*. SEDESOL. México.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2012. *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*. DOF 04-06-2012. México.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) 2012. *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos*. DOF 30-05-2012. México.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2008. *Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos*. México.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2013. *NOMS en Materia de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial*. SEMARNAT. Consultado 22 de Septiembre de 2013. <http://www.semarnat.mx/leyes-y-normas/nom-residuos>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2013. *NOMS en Materia de Residuos Peligrosos*. SEMARNAT. Consultado 22 de Septiembre de 2013. <http://www.semarnat.mx/leyes-y-normas/nom-residuos-peligrosos>
- Procuraduría de Protección al Ambiente del Estado de México (PROPAEM). 2011. *Normas Técnicas Estatales Ambientales*. PROPAEM. Consultado 26 de Septiembre de 2012. [http://portal2.edomex.gob.mx/propaem/disposiciones\\_juridicas/normas\\_tecnicas\\_estatales\\_ambientales/index.htm](http://portal2.edomex.gob.mx/propaem/disposiciones_juridicas/normas_tecnicas_estatales_ambientales/index.htm)



- Gobierno del Estado de México. 2001. *Código Administrativo del Estado de México*. Gobierno. Consultado 26 de Septiembre de 2012. <http://www.edomex.gob.mx/legistelfon/doc/pdf/cod/vig/codvig008.pdf>
- Municipio de Calimaya. 2013. *Bando Municipal del H. Ayuntamiento de Calimaya, Estado de México 2013-2015*. H. Ayuntamiento. Consultado 26 de Septiembre de 2013. <http://calimaya.gob.mx/>
- Secretaría de Medio Ambiente. 2009. *Programa para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial del Estado de México*. Tomo CLXXXVII. Estado de México, México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2013. *Mapa Digital de México*. INEGI. Consultado 19 de Abril de 2013. <http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/>
- Nuestro México. 2010. *Información de San Andrés Ocotlán*. Consultado 20 de Octubre de 2012. <http://www.nuestro-mexico.com/Mexico/Calimaya/San-Andres-Ocotlan/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2010. *Censo de Población y Vivienda 2010*. INEGI. Consultado 22 de Octubre de 2013. <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv2010/>
- *Enfoques e Instrumentos Empleados en los Sistemas de Control de los Residuos Peligrosos para la Prevención y Reducción de Riesgos*. Consultado 26 de Octubre de 2013. <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/139/enfoques.html>
- Orlich, J.M. 2005. *El análisis FODA*. Universidad para la Cooperación Internacional. Consultado 20 de Febrero de 2014. <http://www.uci.ac.cr/descargas/AE/FODA%28SWOT%29.pdf>
- Thomson, I. 2006. *Misión y Visión*. Promonegocios. Consultado 02 de Marzo de 2014. <http://www.promonegocios.net/empresa/mision-vision-empresa.html>
- Regato Robles, J.F. 2007. "Ciclo para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos". Ingeniero Civil. Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura Unidad Zacatenco.

- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).2007. *Glosario de términos*. Instituto Nacional de Ecología (INE). Consultado 29 de Junio de 2015. <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/18/6.html>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2015. *Residuos Peligrosos, Generación de Residuos Peligrosos*. Consultado 29 de Junio de 2015. <http://www.semarnat.gob.mx/temas/gestion-ambiental/materiales-y-actividades-riesgosas/residuos-peligrosos>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2014. *Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial*. Consultado 29 de Junio de 2015. <http://www.semarnat.gob.mx/temas/residuos-solidos-urbanos>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). 2010. *Compendio de Estadísticas Ambientales 2010, Residuos Sólidos Urbanos. Glosario*. Consultado 29 de Junio de 2015. [http://aplicaciones.semarnat.gob.mx/estadisticas/compendio2010/10.100.13.5\\_8080/ibi\\_apps/WFServlet5c54.html](http://aplicaciones.semarnat.gob.mx/estadisticas/compendio2010/10.100.13.5_8080/ibi_apps/WFServlet5c54.html)
- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA). 2004. *Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003*. Consultado 29 de Junio de 2015. <http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/1306/1/nom-083-semarnat-2003.pdf>

## Anexo 1

### Glosario

**Contaminación:** Según la Ley General del Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente (LGEEPA), es la presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

**Contaminante:** Según la Ley General del Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente (LGEEPA), es toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o al actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

**Disposición final:** Según la Ley General del Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente (LGEEPA), es la acción de depositar permanentemente los residuos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente.

**Gestión integral de residuos:** Según la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), es un conjunto articulado e interrelacionado de acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación, para el manejo de residuos, desde su generación hasta la disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región.

**Impacto ambiental:** Según la Ley General del Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente (LGEEPA), es la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o la naturaleza.

**Manejo integral de residuos:** Según la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), son las actividades de reducción en la fuente, separación, reutilización, reciclaje, co-procesamiento, tratamiento biológico, químico, físico o térmico, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para adaptarse a las condiciones y necesidades de cada lugar, cumpliendo objetivos de valorización, eficiencia sanitaria, ambiental, tecnológica, económica y social.

**Reciclaje:** Según la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), es el proceso mediante el cual ciertos materiales de la basura se separan, escogen, clasifican, empaquetan, almacenan y comercializan para reincorporarlos como materia prima al ciclo productivo.

**Recolección:** Según la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), es la acción de tomar los residuos sólidos de sus sitios de almacenamiento, para depositarlos en el equipo destinado o conducirlos a las estaciones de transferencia, instalaciones de tratamiento o sitios de disposición final.

**Recuperación:** Según la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), es la actividad relacionada con la obtención de materiales secundarios, bien sea por separación, desempaque, recogida o cualquier otra forma de retirar de los residuos sólidos alguno de sus componentes para su reciclaje o reutilización.

**Relleno sanitario:** Según la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), es la obra de infraestructura que involucra métodos y obras de ingeniería para la disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, con el fin de controlar, a través de la compactación e infraestructura adicional, los impactos ambientales.

**Residuo:** Según la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, es un material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido, o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que pueden ser susceptibles de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final.

**Residuo Peligroso:** Según la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio.

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

**Residuos de Manejo Especial (RME):** Según la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), son los generados en los procesos

productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos ni como RSU, o que son producidos por grandes generadores (producen mas de 10 toneladas al año) de R.S.U. Su manejo y control es competencia de las autoridades estatales.

**Sitio Controlado:** Según laProcuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), es el sitio inadecuado de disposición final que cumple con las especificaciones de un relleno sanitario en lo que se refiere a obras de infraestructura y operación, pero no cumple con las especificaciones de impermeabilización.

**Sitio de Disposición Final:** Según laProcuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), es el lugar donde se depositan los residuos sólidos urbanos y de manejo especial de forma definitiva.

**Sitio No Controlado:** Según laProcuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), es el sitio inadecuado de disposición final que no cumple con los requisitos establecidos en las normas.

## Anexo 2

### ***Cuestionario 1. Trabajadores de Talleres de Costura***

No. de encuesta: \_\_\_\_\_ Sexo: Masculino ( ) Femenino ( ) Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

1. ¿Cuál es el nombre del Taller donde labora?
2. ¿Qué tipo de materiales (tela, hilos, elásticos, etc.) usan en la fabricación de sus productos?
3. ¿Sabe qué tipo de tela usan?  
a) Sintéticas                      b) Naturales
4. ¿Cuántos kilos de cada tipo de tela usan semanalmente?
5. ¿Aproximadamente cuantos kilos de la tela desechan semanalmente?
6. ¿Reúsan dentro del establecimiento alguno de los pedazos de tela que quedan?  
a) Si ( )                              b) No ( )
7. ¿Separan dentro del taller los diferentes residuos de materiales que usan?  
a) Si ( )                              b) No ( )
8. ¿En caso de que la respuesta fuera SI, como es que clasifican o separan los materiales?
9. ¿Qué es lo que hacen con la pedacería de tela que queda?  
a) Se la lleva el camión recolector (municipal)  
b) La quema  
c) La vende ¿A quién?  
d) La lleva a un centro adecuado de disposición final  
    Si la respuesta es a) pasar a la pregunta 9.  
    Si la respuesta es la d) pasar a la pregunta 11.
10. ¿Cada cuanto pasa el servicio recolector?
11. ¿Se han presentado problemas con los trabajadores del servicio de recolección?

a) Si ( ) b) No ( ) ¿Por qué?

12. ¿Sabe cuál es el nombre del Centro de disposición final?

a) Si ( ) b) No ( ) ¿Cuál es?

13. ¿Tiene alguna recomendación para poder darle un mejor manejo a los residuos que se generan en su trabajo?

### Anexo 3

#### **Cuestionario 2. Dueño del Taller**

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Dirección del Taller: \_\_\_\_\_

1. ¿Cuántas personas tiene actualmente laborando en el taller?
2. ¿En cuántas áreas de trabajo se divide el taller?
3. ¿Qué se hace en cada área?
4. ¿Qué tipos de telas usa?  
a) Sintéticas    b) Naturales
5. ¿Por qué?  
a) Son baratas    b) Son más fáciles de adquirir    c) Son de mayor calidad    d) Tienen más demanda
6. ¿Por cuantos procesos pasa la tela para terminar siendo ropa?
7. ¿Pide a sus trabajadores la separación de los residuos dentro de su taller?  
a) Si ( )    b) No ( )
8. ¿Qué es lo que separa, y como lo separa?
9. ¿Reciclan algún material?  
a) Si ( )    b) No ( ) ¿Cuál?
10. ¿Por qué le interesa reciclar?  
a) Para apoyar el ambiente  
b) Para gastar menos dinero
11. ¿Qué hace con los residuos que son separados?  
a) Se la lleva el camión recolector (municipal)  
b) La quema  
c) La vende ¿A quién?  
d) La lleva a un centro adecuado de disposición final



Si la respuesta es d) pasar a la pregunta 10, de lo contrario pasar a la 15.

12. ¿Cuál es el lugar de disposición final al cual llegan sus residuos?
13. ¿La empresa tiene el servicio de recolección o usted es el/la que los lleva al lugar?
14. ¿Sabe lo que hace la empresa con sus residuos?
15. ¿Cuántos kilos de material (tela, hilo, tubo de hilo, elásticos, etc.) lleva y/o recolectan y cada cuanto
16. ¿Cuál es el pago que recibe por cada kilo de cada uno de los desechos?
17. ¿Ha tenido problemas con los prestadores del servicio de recolección municipal al querer depositar con ellos sus residuos?

## Anexo 4

### **Cuestionario 3. Autoridades Locales**

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Puesto desempeñado: \_\_\_\_\_

1. ¿Desde hace cuanto tiempo se empezó a generar el problema de los residuos textiles en la localidad?
2. ¿Sabido el problema del manejo de los residuos textiles han realizado acciones para dar una oportuna solución al mismo?  
a) Si ( ) b) No ( ) ¿Por qué?  
Si la respuesta es SI pasar a la pregunta 3, de lo contrario pasar a la 4.
3. ¿Qué acciones han implementado para resolver el problema?
4. ¿Han recibido apoyo del gobierno municipal o estatal?  
a) Si ( ) b) No ( )  
Si la respuesta es SI pasar a la pregunta 5, de lo contrario pasar a la 7.
5. ¿Qué instancias de gobierno han apoyado a la posible solución del problema?
6. ¿De qué manera han apoyado, que acciones se han llevado a cabo?
7. ¿Las autoridades municipales en la regiduría competente tienen alguna propuesta para dar solución al problema del manejo de los residuos de índole textil?
8. ¿Sabe usted a donde van a parar los residuos que son recolectados en la localidad?  
a) Si ( ) b) No ( )
9. Es empresa es de carácter :  
a) Municipal ( )  
b) Particular ( ) ¿Cuál es su nombre? \_\_\_\_\_
10. Al ser nuevas autoridades, tomaron en cuenta el poder plantear soluciones a dicho problema  
Si ( ) b) No ( )