



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA EDUCATIVO DE INGENIERÍA AMBIENTAL

INFORME TÉCNICO

Análisis de generación de Residuos Sólidos de Manejo Especial en tienda de autoservicio en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO AMBIENTAL**

**PRESENTA
José Iván Cirilo Sosa**

**DIRECTOR
DR. ULISES GONZÁLEZ VÁZQUEZ**

TUXTLA GUTIÉRREZ CHIAPAS, mayo del 2021.



Agradecimientos

Por todo el apoyo recibido en la realización de este documento en primer lugar a mi familia, mis padres y mis tíos quienes siempre creyeron en mí, con ese apoyo incondicional día a día durante esta etapa de mi vida, a pesar de que las circunstancias no siempre jugaron a mi favor, por alentarme cuando ya no podía dar más.

A mis profesores, a cada uno de ellos que compartieron sus conocimientos para hacernos profesionales, especialmente al DR. ULISES GONZALES VAZQUEZ quien me brindo muchas oportunidades para desarrollar este tema. A la DRA. REBECA ISABEL MARTINEZ SALINAS de quien tengo muy presentes enseñanzas que estarán marcadas en mi vida profesional y personal, ambos tendrán siempre de mi parte buenos recuerdos.

A mis compañeros quienes fueron piezas fundamentales para que este proceso fuera único y especial, compartiendo así con ellos conocimientos teóricos y prácticos. Personas que con el paso del tiempo se convirtieron en otra familia con los cuales me unen lazos más fuertes que los de sangre, y se quedarán para siempre en mi memoria por el resto de mis días.

A todos los antes mencionados infinitas gracias....

Contenido

Agradecimientos	2
1.- Introducción.....	6
2.- Planteamiento del problema.....	10
3.- Justificación.....	13
4.- Antecedentes	14
2.- Objetivo General	17
2.1.- Objetivos Específicos.....	18
3.- Marco teórico.....	18
3.1.- Gestión integral de residuos.....	18
3.2.- Residuos de manejo especial.....	19
3.3.- Antecedentes de generación de residuos en tiendas departamentales.....	21
3.4.- Legislación anterior y vigente para modificar el tema	22
3.5.- Cumplimiento Ambiental.....	23
4.- METODOLOGIA.....	25
4.1.- Descripción general de la tienda de autoservicio.....	25
4.2. Ubicación.....	25
4.3.- Metodología para la recolección de información.....	26
5.- Resultados.....	28
5.1.- Manejo actual de los Residuos Solidos	28
6.1.- Generación de residuos por Mercancías Generales.....	31
6.2.- Generación de residuos en Perecederos.....	32
6.3.- Generación de residuos en un acumulado de 9 días.....	38
7.- Conclusiones.....	43
8.- Referencias.....	45
9.- Anexos fotográficos.....	47

Índice de figuras.

FIGURA 1.- JERARQUÍA DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL EN MÉXICO. FUENTE DE CAMPAYO, 2012.....	24
FIGURA 2.- UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO. FUENTE GOOGLE EARTH 2020.....	26
FIGURA 3.- METODOLOGÍA UTILIZADA EN LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN. FUENTE DE ELABORACIÓN PROPIA.....	27
FIGURA 4.- MAPA DE GENERACIÓN DE RESIDUOS POR DEPARTAMENTOS. FUENTE DE ELABORACIÓN PROPIA.	30
FIGURA 5.- GENERACIÓN DE RESIDUOS EN DEPARTAMENTO DE SALCHICHONERÍA. FUENTE DE ELABORACIÓN PROPIA	32
FIGURA 6. GENERACIÓN DE RESIDUOS EN DEPARTAMENTO DE PESCADOS Y MARISCOS. FUENTE DE ELABORACIÓN PROPIA.....	33
FIGURA 7.- GENERACIÓN DE RESIDUOS EN DEPARTAMENTO DE CARNES. FUENTE DE ELABORACIÓN PROPIA.	34
FIGURA 8.- GENERACIÓN DE RESIDUOS EN DEPARTAMENTO DE FRUTAS Y VERDURAS. FUENTE DE ELABORACIÓN PROPIA	35
FIGURA 9.- GENERACIÓN DE RESIDUOS EN DEPARTAMENTO DE COCINA. FUENTE DE ELABORACIÓN PROPIA.	36
FIGURA 10. GENERACIÓN TOTAL DE RESIDUOS EN DEPARTAMENTO DE PERECEDEROS. FUENTE DE ELABORACIÓN PROPIA.....	37
FIGURA 11.- GENERACIÓN DE RESIDUOS EN DEPARTAMENTO DE SALCHICHONERÍA 9 DÍAS. FUENTE DE ELABORACIÓN PROPIA.....	38
FIGURA 12.- GENERACIÓN DE RESIDUOS EN DEPARTAMENTO DE PESCADOS Y MARISCOS 9 DÍAS. FUENTE DE ELABORACIÓN PROPIA.	39
FIGURA 13.- GENERACIÓN DE RESIDUOS EN DEPARTAMENTO DE CARNES 9 DÍAS. FUENTE DE ELABORACIÓN PROPIA.....	40
FIGURA 14.- GENERACIÓN DE RESIDUOS EN DEPARTAMENTO DE TORTILLERÍA 9 DÍAS. FUENTE DE ELABORACIÓN PROPIA.....	41
FIGURA 15.- GENERACIÓN DE RESIDUOS EN DEPARTAMENTO DE FRUTAS Y VERDURAS 9 DÍAS. FUENTE DE ELABORACIÓN PROPIA.....	42

Índice De Tablas

TABLA 1. GENERACIÓN NACIONAL Y PORCENTAJES DE MANEJO DE LOS RESIDUOS GENERADOS POR UNA TIENDA DE AUTOSERVICIO EN MÉXICO. FUENTE SEMARNAT E INECC, 2012	21
--	----

TABLA 2.- CANTIDAD DE RESIDUOS ENVIADOS A CENTRO DE DISTRIBUCIÓN EN LAPSO DE 30 DÍAS. FUENTE DE ELABORACIÓN PROPIA.....	31
---	----

1.- Introducción.

Gran parte de los residuos que se generan en los procesos industriales, y actividades comerciales de servicios, se convierten en subproductos no deseados o como productos fuera de especificación, los cuales se conocen como Residuos de Manejo Especial (RME). Los residuos que se generan derivados del consumo, operación y mantenimiento de las demás áreas que forman parte de las instalaciones industriales, comerciales y de servicios, como oficinas, comedores, sanitarios y mantenimiento, los cuales por sus características se consideran como Residuos Sólidos Urbanos, pero que por sus volúmenes de generación superiores a 10 toneladas por año o su equivalente en otras unidades, se convierten en Residuos de Manejo Especial (LGPGIR, 2003).

Refiriéndonos a la última etapa del manejo de residuos, se observa que al recibir en los sitios de disposición final una gran cantidad de Residuos de Manejo Especial, se provoca que éstos se acumulen rápidamente junto con los Sólidos Urbanos y la vida útil de dichos sitios de disposición, terminen en un tiempo menor al proyectado, esto es de particular importancia cuando se tienen Rellenos Sanitarios. Por lo que una de las principales contribuciones que se persigue con la gestión de Normas como la NOM-161-SEMARNAT-2011 es el controlar y reducir significativamente cada una de las problemáticas vistas en los puntos anteriores a cerca del manejo integral de los RME.

Según datos del banco mundial, en el mundo se generan 2.1 mil millones de toneladas de residuos sólidos municipales anualmente, al menos el 33 por ciento de eso no es gestionado de manera ambientalmente segura. En todo el mundo, los desechos generados por persona por día promedian 0,74 kilogramos, pero varían ampliamente, de 0,11 a 4,54 kilogramos. Aunque solo representan el 16 por ciento de la población mundial, los países de altos ingresos generan alrededor del 34 por ciento, o 683 millones de toneladas, de los desechos del mundo (BM, 2020).

Es importante señalar que, a la fecha, no se encuentra información disponible sobre los residuos de manejo especial en el país. Sin embargo, existe una estimación de

la generación de residuos de manejo especial de acuerdo a la fuente de generación, como se indica a continuación en la tabla.

FUENTE GENERADORA	PRODUCCIÓN MINIMA TON/DIA	PRODUCCIÓN MAXIMA TON/DIA	PRODUCCIÓN MEDIA TON/DIA
SERVICIOS DE SALUD	151	459	323
SERVICIOS DE TRANSPORTE	404	586	495
LODOS- PTAR MUNICIPALES	1,600	4,801	3,201
RESIDUOS CONSTRUCCIÓN	11,161	15,100	13,130
TIENDAS DEPARTAMENTALES Y COMERCIALES	370	345	330
Fuente: Programa nacional para la Gestión Integral de los Residuos, 2012			

Por su parte en caso específico los residuos de manejo especial, de acuerdo al programa de gestión integral de residuos sólidos de la ciudad de México 2016-2020 la generación de residuos en esta ciudad es declarada por los generadores, en los planes de manejo que presentan ante la Dirección de Energía y Economía Ambiental, perteneciente a la Dirección General de Regulación Ambiental (DGRA) de la Secretaria Del Medio Ambiente (SEDEMA). De acuerdo con esto, existen alrededor de 400,000 comercios y servicios registrados, siendo el 97% de estos micro y pequeños establecimientos, para el año 2014 se ingresaron 5,844 Licencia Ambiental Única para el Distrito Federal (LAUDF) reportando un total de 1,707.5 toneladas al día de residuos los anteriores por sus características podrían ser considerados como RME. Haciendo en énfasis en este trámite promovido por el gobierno del total de licencias ingresadas, sólo 989 son por residuos de manejo

especial y dando un total de 625.27 toneladas diarias de RME, de las cuales se estima que se valorizan 116.5 toneladas al día.

Como cualquier actividad que pudiera generar impacto al medio ambiente, la operación de una tienda de autoservicio se encuentra regulada por diferentes entidades administrativas de gobierno (Secretarías en materia ambiental); estando presentes las competencias existentes en México (Federación, estados y municipios). La operación de un negocio de este tipo genera por el contrario muchos beneficios económicos a la población; como lo son: generación de empleos temporales y permanentes, satisfacción de necesidades básicas a la población, crecimiento económico, entre otras, que hace necesario contar con una tienda de autoservicio para la población y las autoridades (Carlón, 2013).

Las cadenas de autoservicio en México han resultado ser uno de los negocios más rentables al corto, mediano y largo plazo; dando origen a una extensión de este servicio que cubre la totalidad de los estados de la república. Cada una con cierta diferencia comercial en sí, que significan una continua competitividad (ANTAD, 2008).

A partir del año 2003 se publica en México la LGPGIR en la cual se dictan bases para atender problemáticas complejas como el manejo de residuos sólidos municipales y residuos sólidos de manejo especial, especialmente el Artículo 19 refiere a que se consideraran como residuos de manejo especial todos los producidos por tiendas departamentales o centros comerciales generados en grandes volúmenes, razón por la cual se plantea que deberían existir planes de manejo de residuos en todas las tiendas departamentales. Motivo por el cual se plantea realizar este informe técnico sobre la generación de residuos de manejo especial en una tienda de autoservicio.

Lo anterior en virtud de ser una problemática que requiere la atención, se plantea la necesidad de realizar un informe técnico acerca de la generación de residuos sólidos en una tienda de autoservicio de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, específicamente en la zona poniente.

El presente documento que a continuación se redacta es un informe técnico a cerca de la generación de residuos sólidos de manejo especial en una tienda de autoservicio ubicado en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

2.- Planteamiento del problema.

La problemática de la generación de residuos sólidos alrededor del mundo es un tema de concierne preocupación para las naciones, en virtud de atender este problema se ha incluido en la agenda global desde hace varios años comenzando desde el año 2012 en la reunión de Rio+20, en el 2014 en el XIX foro de ministros de medio ambiente ALC, en la agenda 2030 en el año 2015 y posteriores asambleas celebradas, por ahora nos enfocaremos en la agenda 2030, la cual si bien no es la más importante dicto bases para que la generación de residuos fuese vista como una problemática que atender.

A partir de 2011, los inventarios de residuos anuales estimaron el porcentaje del aporte de los principales sectores generadores: domiciliario (47.7%), comercial (15.4%), servicios (13.6%), mercados (10.6%), Central de Abasto (4.6%), diversos (5.1%) y controlados (3%). Los dos últimos se refieren a los residuos de reclusorios, hospitales y de manejo especial (Sedema, 2014; Sedema, 2015). Así, los residuos de los sectores comerciales, de servicios, de mercados, incluyendo la Central de Abasto, representaban en conjunto el 44.2% de la generación de residuos sólidos de la ciudad.

De acuerdo a las estimaciones publicadas en la agenda 2030, en 2015, cerca de 4000 millones de personas vivía en ciudades y se prevé que ese número aumente hasta unos 5000 millones para 2030. Se necesita mejorar, por tanto, la planificación y la gestión urbanas para que los espacios urbanos del mundo sean más inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. Ahora bien, son muchos los problemas que existen para mantener ciudades de manera que se sigan generando empleos y siendo prósperas sin ejercer presión sobre la tierra y los recursos. Los problemas comunes de las ciudades son la congestión, la falta de fondos para prestar servicios básicos, la falta de políticas apropiadas en materia de tierras y vivienda y el deterioro de la infraestructura. Los problemas que enfrentan las ciudades, como la recogida y la gestión seguras de los desechos sólidos, se pueden

vencer de manera que les permita seguir prosperando y creciendo, y al mismo tiempo aprovechar mejor los recursos y reducir la contaminación. Un ejemplo de esto es el aumento en los servicios municipales de recogida de desechos. El futuro que queremos incluye ciudades de oportunidades, con acceso a servicios básicos, energía, vivienda, transporte y más facilidades para todos (ONU, 2019).

En un caso más específico según el plan municipal de desarrollo 2018-2021 para el municipio de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. La generación de residuos sólidos es un eje principal por atender, en el tema de servicios públicos el principal objetivo es “Satisfacer la demanda de los servicios públicos municipales para mejorar las condiciones de vida de la ciudadanía y disminuir la marginación, pobreza y rezago social”.

Como dato, en el año 2015 en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez la producción per cápita de residuos sólidos fue de 1.057 kilogramos al día, a finales del 2018, con los datos de población del INEGI, se calculó un incremento 1.22 kg/día, lo que representó, en menos de 4 años, un incremento de 59.50 kilogramos anuales por persona. El sistema de recolección, manejo y disposición de los residuos sólidos es insuficiente debido a que no cubre la demanda de la ciudad el proceso ocurre sin la adecuada participación consiente de la población el sistema de recolección actual no realiza la separación de los mismos, por lo cual el reciclado de materiales es en un bajo porcentaje, alrededor del 1%. Con el crecimiento de la población y de la mancha urbana incrementa la complejidad para atender de manera oportuna este servicio. De manera contextual se aborda que una deficiencia en el servicio de recolección pública dificultara una atención oportuna a la demanda de servicios por este tipo de empresas del giro comercial.

Debido a su proceso operacional similar, produce que los posibles impactos ambientales que se pudieran generar en todo el ciclo de vida de estas empresas sean parecidos, lo anterior unifica el cumplimiento en materia de legislación ambiental. Como en otras empresas el cuidado ambiental y la cultura del cuidado del medio ambiente se da en muchas ocasiones de manera reactiva debido principalmente a una nula capacitación e información al personal que labora dentro

de este tipo de empresas, aunado a una ineficiente infraestructura para su adecuado almacenamiento y disposición dentro de la empresa, ocasionando el incumplimiento a la normatividad ambiental que trae consigo consecuencias como: multas, sanciones administrativas, cierre de instalaciones y la mala imagen corporativa; generando desventaja competitiva, pérdida de clientes, contaminación al medio ambiente y un bajo desempeño ambiental. Por lo tanto, para estas empresas de autoservicio es fundamental mejorar el desempeño ambiental ya que esto genera la oportunidad de ser una oportunidad para atraer inversionistas y claro clientes (Campayo, 2002).

3.- Justificación.

Existe una creciente preocupación acerca de la generación de residuos sólidos en todas las ciudades del país, los esfuerzos para atender esta problemática se han llevado a cabo principalmente desde los ámbitos político y académico sin embargo se han centrado en su mayoría en los residuos sólidos urbanos y en el manejo de residuos peligrosos dejando de lado los residuos de manejo especial los cuales, como ya se ha mencionado anteriormente, representan un porcentaje considerable en el total del volumen de residuos y por ende, de la problemática por lo tanto es necesario abordarlos si se quieren obtener resultados de manera global en materia del manejo de residuos en el país. En este sentido con este trabajo se pretende hacer un enfoque en la generación de Residuos sólidos de manejo especial, específicamente en las provenientes cadenas de autoservicio debido al incremento de la demanda de servicios en el giro de autoservicios en el país en los últimos años estas han ido en aumento, con ellas también ha aumentado diversas problemáticas ambientales dentro de las que destacan la generación de residuos de manejo especial.

Como está ampliamente demostrado existe una relación directa entre las actividades e insumos requeridos por los centros urbanos y los residuos que éstos generan (Rodríguez, 2004), por lo que, una correcta gestión integral es indispensable contar con inventarios confiables y actualizados sobre la generación y composición de los residuos sólidos. Así, dichos inventarios constituyen una poderosa herramienta de planeación para el diseño de estrategias adecuadas en el manejo integral de los residuos. Sin embargo, en la mayor parte de los países en vías de desarrollo los datos estadísticos sobre la generación de residuos sólidos urbanos (RSU) son inconsistentes, ya que provienen de fuentes diversas (Miezhah et al., 2015; Wilson et al., 2015).

Proponer la realización de informes de la generación de residuos sólidos de manejo especial en especial de manera local, en el municipio de Tuxtla Gutiérrez, propone un avance para la identificación de esta problemática que no tiene el enfoque que

debería, debido a que no todas las tiendas de autoservicio ubicadas en toda la ciudad no tienen consideradas la generación de estos residuos en RME y más bien son considerados como RSU, saber la cantidad y composición de estos es de ayuda sobre todo para la empresa que dispone de estos en la ciudad, para darles el manejo adecuado y que dichas empresas generen por ellas mismas alternativas de reutilización de estos, o en su caso generen planes de manejo integrales para aprovechar la mayor cantidad de estos residuos sólidos antes de darles la disposición final y así minimizar los efectos de estas sobre el medio ambiente.

4.- Antecedentes

Como bien se mencionó anteriormente para esta problemática, existe muy poca información reciente porque la generación RME se confunde por falta de aplicación de normativas y legislación vigente.

Ramírez el año 2010 se realizó en la ciudad de san Luis potosí, un estudio por acerca del Análisis Normativo del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial en la zona metropolitana en donde se obtuvo que:

No se prevé la sustentabilidad en el manejo de los residuos, toda vez que al existir solamente un sitio de disposición final, el cual es un tiradero a cielo abierto en vías de clausura. No se puede dar adecuado manejo en el mismo.

Se manejan conceptos ya caducos e inoperantes, como los de residuos sólidos no peligrosos y residuos industriales no peligrosos, mismos que ya no son están vigentes de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos vigente a nivel Federal, lo cual se traduce en un instrumento normativo obsoleto, que podría ser materia de amparo en cualquier momento.

No se establecen los lineamientos con fundamento suficiente, para el establecimiento de rutas, horarios y sitios de recolección.

No se atiende a las disposiciones regulatorias en materia de rellenos sanitarios, ni sitios de disposición final en general.

El manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial está regulado a nivel municipal en el Reglamento de Aseo Público, el cual en sus apartados consideran los siguientes aspectos en el cual se señalan disposiciones relativas a la organización administrativa, diferenciando las atribuciones, facultades y derechos de las autoridades, trabajadores, pero refiriéndolos a la normativa aplicable.

Por su parte López en el año 2014 para la ciudad de México, realizó un Plan de manejo integral de residuos sólidos para hipermercados. Donde se tuvo como principal objetivo Desarrollar la metodología para elaborar un plan de manejo de residuos sólidos para hipermercados y aplicarla, como caso de estudio, en una tienda Wal-Mart de la Ciudad de México. Trabajo en el cual se obtuvieron importantes resultados como:

Para iniciar, es importante contar con la disposición de las partes involucradas en la realización de un plan de manejo de residuos para compartir opiniones y agilizar permisos; además de los directivos, es necesaria la disponibilidad de los empleados de la tienda para obtener información de primera mano, evitar contratiempos y cumplir con los tiempos de ejecución acordados.

Un plan de manejo de residuos para ser integral, debe incluir la etapa de minimización (reducir la generación), separación, valorización de los residuos y aplicación de tratamientos adecuados para disminuir los residuos destinados a disposición final.

Las alternativas seleccionadas fueron con base en el tiempo para recuperar la inversión y la utilidad estimada a corto y largo plazo.

Si se implementan las alternativas propuestas se reducirían 7,255.30 kg/semana de residuos sólidos, lo que equivale a 52.67%; los residuos que ya son aprovechados (cartón, playo, hueso y sebo) representan 6,473.57 kg/semana, un 47%; dejando a disposición final sólo 45.72 kg/ semana, un 0.33% de residuos.

En el año 2018 Muñoz y Morales, realizaron un estudio acerca de la Generación de residuos orgánicos en las unidades económicas comerciales y de servicios en la Ciudad de México, debido a la inconsistencia en los datos oficiales respecto a los inventarios de residuos afecta a diversos países del orbe. Dada su importancia en la planeación de la gestión integral para mitigar sus impactos, este artículo tuvo por objeto estimar la fracción orgánica de los residuos de manejo especial generados en las unidades económicas comerciales y de servicios de la Ciudad de México, mediante el análisis de las tasas de generación por empleado. Los resultados arrojan una generación de 14 155 toneladas diarias de residuos orgánicos. Esta estrategia alternativa permitirá reforzar la gestión integral y la implementación de la política de residuos.

En el año 2010 Fierro *et al.* Hicieron un estudio denominado Análisis De La Generación De Residuos Sólidos En Supermercados De La Ciudad De Mexicali, México donde en base al artículo 28 de la Ley General para la Prevención y Gestión

Integral de los Residuos establece que los grandes generadores de residuos sólidos están obligados a formular y ejecutar planes de manejo. Se encontró que los supermercados de diversas cadenas –locales, regionales y nacionales–, localizados en la ciudad de Mexicali, Baja California, México carecen de este plan. Se adecuó la Norma Oficial Mexicana NOM-AA-019-1985 (SECOFI 1985a) para realizar la caracterización *in situ* en tres supermercados; se observó que los residuos que se generan en mayor cantidad en los tres supermercados son el cartón con 10 239 kg/semana y los residuos orgánicos con 6728 kg/semana. Se encontró una diferencia en la composición de residuos orgánicos, en tanto en uno de los supermercados se genera en mayor cantidad el cebo de carne, mientras que en los otros dos son verduras y frutas. Los residuos orgánicos entre los tres supermercados representan aproximadamente 23 % del total de la basura generada. Una vez concluida la caracterización, se comparó con el diagnóstico previo realizado a través de la aplicación de una encuesta a los encargados de cada supermercado, evidenciándose un profundo desconocimiento en cuanto al tipo y la cantidad de residuos que generan diariamente.

2.- Objetivo General

Analizar la generación de residuos sólidos de manejo especial en una tienda de autoservicio en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

2.1.- Objetivos Específicos.

- Determinar la cantidad de residuos sólidos que se envía a Centro de Distribución de manera semanal durante 1 mes.
- Cuantificar la generación de residuos sólidos por departamentos durante 1 día.
- Analizar la generación de residuos sólidos por departamentos durante un acumulado de 9 días.

3.- Marco teórico.

3.1.- Gestión integral de residuos

Los residuos sólidos urbanos son los desechos provenientes de casas habitación, sitios de servicios de carácter público o privado, así como desperdicios provenientes de las construcciones y establecimientos comerciales. La generación de tales residuos se ha convertido en un problema a resolver por parte de las entidades

gubernamentales a nivel mundial por lo cual al paso de los años se han implementado diversos planes para su pertinente manejo pues también la generación ha ido cambiando por la urbanización, el desarrollo económico, la industrialización, etc. (Ramírez, 2010).

La gestión ecológicamente racional de los desechos sólidos debe ir más allá de la simple eliminación o su aprovechamiento, por métodos seguros. La solución se remonta a resolver la causa fundamental del problema intentando cambiar las pautas no sostenibles de la producción y consumo de bienes y servicios. Ello entraña la aplicación del concepto de gestión integrada del ciclo vital que representa una oportunidad única de conciliar el desarrollo con la protección del medio ambiente (OPS, 2012).

Tradicionalmente los residuos no peligrosos, que incluyen los residuos ahora categorizados como “sólidos urbanos” y de “manejo especial”, se recolectaban por los sistemas municipales de limpia o por empresas privadas, para ser dispuestos en el mejor de los casos en rellenos sanitarios previo una rústica práctica de segregación de materiales reciclables por parte de pepenadores en los sitios de disposición final. Asimismo, la segregación de algunos residuos con valor económico, principalmente los metálicos, se ha venido realizando de manera desordenada y ajena a las regulaciones ambientales, así como otros de menor valor, como el papel, cartón, madera, vidrio, entre otros. Su manejo ha obedecido más a las posibilidades de obtener un beneficio económico de las personas que a lo acopian, que, al apego a las disposiciones legales, o al genuino interés por mejorar el entorno (SPA, 2014)

3.2.- Residuos de manejo especial.

Los residuos de manejo especial (RME) son los materiales que se generan en los procesos productivos o de servicios y que no reúnen las características para ser considerados residuos sólidos urbanos o residuos peligrosos según la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, (LGPGIR, 2003).

Los residuos de manejo especial (RME) son los materiales que se generan en los procesos productivos o de servicios y que no reúnen las características para ser considerados residuos sólidos urbanos o residuos peligrosos. La información sobre la generación y manejo de este tipo de residuos es limitada y se restringe a unos cuantos tipos de estos residuos. Los datos más actualizados sobre la generación y manejo de algunos RME en el país fueron publicados en el 2012 como parte del Diagnóstico Básico para la Gestión de los Residuos.

De acuerdo con el Diagnóstico, del volumen total de RME generado por los aeropuertos se dispuso adecuadamente el 67.4%; de igual modo ocurrió con el 32% de los residuos producidos por las tiendas de autoservicio, el 11% de los residuos de papel y cartón, y el 98.5% de los residuos de hoteles. Además, también se aprovechó cierto porcentaje del volumen de estos RME: en el caso de las tiendas de autoservicio se aprovechó el 68% del total producido, el 49% del papel y del cartón y el 32% de los residuos aeroportuarios (SEMARNAT, 2013).

3.2.1.- Residuos de manejo especial en México.

Como es bien sabido, los residuos de manejo especial son el término que, con base en el marco legal, implicarán cambios en los próximos años. En cierta forma, es probable que esta nueva clasificación complique la logística operativa de algunos de los residuos de manejo especial, pues muchos de ellos son prácticamente sólidos urbanos generados en contextos y volúmenes diferentes. Sin embargo, será necesario trabajar más en torno a ellos en el corto plazo, precisamente para delimitar funciones, atribuciones y competencias.

Esta categoría de residuos ha sido definida recientemente, por lo que, la información existente está dispersa, es poco confiable y poco actualizada, salvo la derivada de algunos trabajos realizados en los 90's por el Gobierno del Distrito Federal. Resalta, sin embargo, el caso de los residuos provenientes de instituciones de salud, pues han sido la preocupación constante desde hace varios años por su fracción peligrosa y las implicaciones al ambiente y la salud. Por las razones expuestas, a partir de extrapolaciones con datos básicos se propusieron métodos para realizar una estimación de este tipo de residuos.

Para las tiendas departamentales y centros comerciales, se estima que se generan alrededor de 350 kg/tienda-día a 370 kg/tienda-día, en promedio; y de 330 kg/tienda-día a 345 kg/tienda-día para los autoservicios. Sin embargo, es necesario dimensionar el problema y definir la importancia por tipo de negocio, para establecer la planificación requerida para su atención conforme a la LGPGIR. El subproducto más abundante es el cartón, con el 45.9%, seguido por el alimenticio, con el 8.4%, el plástico de película con el 7.3%, y el plástico rígido con el 7.2%; el resto corresponde a los otros residuos (INECC, 2007).

3.3.- Antecedentes de generación de residuos en tiendas departamentales.

Las tiendas de autoservicio de Wal-Mart México están clasificadas en cinco tipos: Wal-Mart, Bodega Aurrerá, Superama, Sam's club y Bodega Aurrerá Express. Presenta la generación de residuos, así como los porcentajes correspondientes a su manejo por tipo de tienda de autoservicio como se puede observar en la tabla 1.

Tipo de tienda	Generación (T/año)	Reciclaje (porcentaje)	Disposición final
WAL-MART	152,257.70	50.24	49.75
Bodega Aurrerá	193,603.30	53.99	46.01
Superama	21,007.53	38.73	21.44
SAM'S CLUB	31,260.19	67.21	21.44
Bodega Aurrerá Express	9,062.10	39.3	21.51
Total	407.191.22		

TABLA 1. GENERACIÓN NACIONAL Y PORCENTAJES DE MANEJO DE LOS RESIDUOS GENERADOS POR UNA TIENDA DE AUTOSERVICIO EN MÉXICO. FUENTE SEMARNAT E INECC, 2012

El diagnóstico dimensiona el universo de residuos, las características de éstos y la situación de la infraestructura que se ha desarrollado para su manejo integral. En México, la gestión integral de los aproximadamente 37.5 millones de toneladas/año de residuos sólidos urbanos, 84 millones de toneladas/año de 14 corrientes de RME. La gestión de los residuos de manejo especial, se regula asignando una responsabilidad amplia al generador sobre su manejo con la intervención de los sectores privado y social en su gestión. Puesto que las autoridades de entidades federativas a cargo de su control no prestan servicios públicos para su manejo, se están creando sistemas paralelos en México, en cuanto a su recuperación con fines

de reutilización y reciclado. Sin embargo, en todos los casos se carece de información consistente que permita dar un seguimiento para evaluar los avances en la recolección, el reciclaje o aprovechamiento de estos residuos (SEMARNAT e INECC, 2012).

Se considera, la necesidad de formular una estrategia efectiva para identificar el número de fuentes generadoras de residuos de manejo especial de los sectores Primario, Secundario y Terciario, ello permitiría contar con datos para inventariar tales residuos y determinar las necesidades de infraestructura para su manejo integral. Iniciativas como las de las tiendas departamentales o de los hoteles, que han establecido planes de manejo para separar, recuperar y valorizar diversas corrientes de residuos, con resultados exitosos o prometedores, demandan difundirse para estimular su multiplicación. Por ello la necesidad es crear la infraestructura para el manejo integral y máximo aprovechamiento de los residuos de manejo especial de los procesos productivos, pues a la fecha son raras las entidades federativas que cuentan con ella, ya que al momento en la mayoría de los casos se están utilizando los rellenos sanitarios municipales para depositar volúmenes considerables de residuos de este tipo de procesos (SEMARNAT e INECC, 2012).

3.4.- Legislación anterior y vigente para modificar el tema

En México existen guías de cumplimiento a algunas leyes y Normas Oficiales Mexicanas; como lo son: la guía de cumplimiento a las obligaciones ambientales derivadas de la Ley General para Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento (SEMARNAT, 2013).

Por su parte la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en su sección VII Autorregulación y auditorías ambientales

En el rubro del autoservicio, existen trabajos que van enfocados al manejo de residuos; en este sentido Fierro y otros colaboradores (2010); realizaron un análisis de la generación de residuos sólidos en supermercados de la ciudad de Mexicali, México.

3.5.- Cumplimiento Ambiental.

El cumplimiento ambiental se refiere a realizar los trámites y estudios necesarios para atender lo establecido en las diferentes legislaciones ambientales existentes en México; y se debe realizar ante diferentes dependencias gubernamentales.

Las tiendas de autoservicio como cualquier otro centro de trabajo; al operar adquiere responsabilidades en materia ambiental que deberán ser atendidas ante diferentes dependencias. Las responsabilidades ambientales; o el cumplimiento ambiental va de la mano de los aspectos ambientales que se encuentran inmersos en las actividades de los centros de trabajo.

Los aspectos ambientales que incluye la legislación mexicana a evaluar según la guía de autoevaluación de auditoría ambiental de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA). Son:

1. Aire y Ruido
2. Agua
3. Suelo y Subsuelo
4. Residuos
5. Energía
6. Recursos Naturales
7. Vida Silvestre
8. Recursos Forestales

9. Riesgo Ambiental

10. Gestión ambiental

Para llevar a cabo la revisión y evaluación del cumplimiento ambiental de una empresa se recomienda:

- 1.- Realizar consultas y entrevistas con el personal responsable de cada área de trabajo.
- 2.- Revisar la documentación proporcionada como evidencia de cumplimiento.
- 3.- Verificar en campo, el desarrollo de las actividades.
- 4.- Formular las acciones internas para atender o subsanar cada hallazgo.

Los aspectos ambientales a regular según PROFEPA se rigen por diversas secretarías en México, de acuerdo a sus competencias y jerarquías, rigiéndose en base a la imagen 1

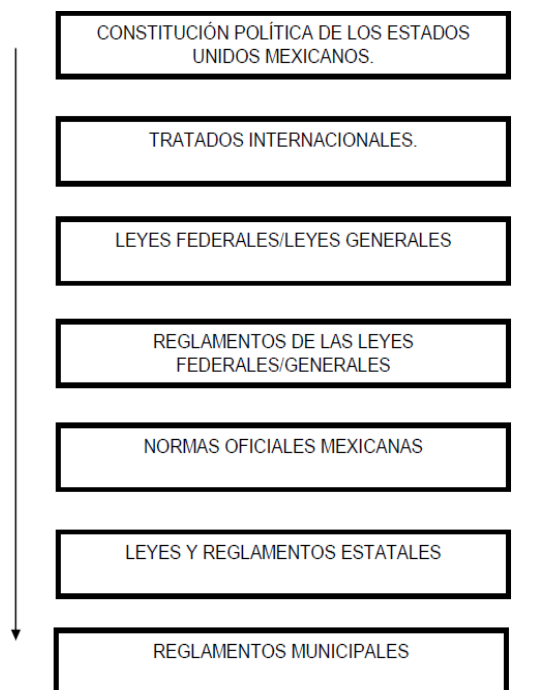


FIGURA 1.- JERARQUÍA DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL EN MÉXICO. FUENTE DE CAMPAYO, 2012

El supermercado es un establecimiento de venta de productos de gran consumo (alimentación seca, perecederos, aseo personal, limpieza del hogar) que utiliza la técnica de venta del autoservicio.

Una tienda de autoservicio es, a diferencia de las tiendas departamentales, un tipo de tienda donde el cliente puede hacerse, al menos en teoría, de sus propias mercancías para comprarlas o adquirirlas (Campayo, 2002).

Existen tiendas de autoservicio de todos tamaños, las hay desde las más pequeñas como las de tipo “tiendita de la esquina”, que corresponde a tiendas de consumo básico; otras de tamaños más grandes donde se venden mercancías a precio no mayor a 10 pesos mexicanos al igual que otras tiendas de todo a un precio, como existen también las grandes cadenas de tiendas de autoservicio manejados por las grandes corporaciones. Al sistema de autoservicio se acogen la mayoría de los supermercados, hipermercados, grandes almacenes y grandes superficies especializadas. Algunos ejemplos Wal-Mart, Chedraui, Comercial Mexicana y Soriana entre otros. El manejo de una tienda de autoservicio está compuesto por varios elementos sin los cuales la misma no podría funcionar correctamente y tiene como productos finales: el servicio de venta directa de productos que no necesitan algún proceso de transformación; y otros que si necesitan un proceso como tal; como lo son: la elaboración de comida; tortillas y pan (Fierro *et al*, 2008).

4.- METODOLOGIA.

4.1.- Descripción general de la tienda de autoservicio.

Esta tienda de autoservicio se encuentra ubicada en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. En la zona poniente de la ciudad dentro de una de las principales plazas comerciales de la ciudad. Es una de las principales distribuidoras de distintos artículos de abarrotes, frutas y verduras y demás productos básicos, para la sociedad.

4.2. Ubicación.

La ubicación del área de estudio se presenta en la figura 1, en las cuales la latitud es 16°45'44.19"N, longitud 93° 8'16.57"O



FIGURA 2.- UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO. FUENTE GOOGLE EARTH 2020.

4.3.- Metodología para la recolección de información.

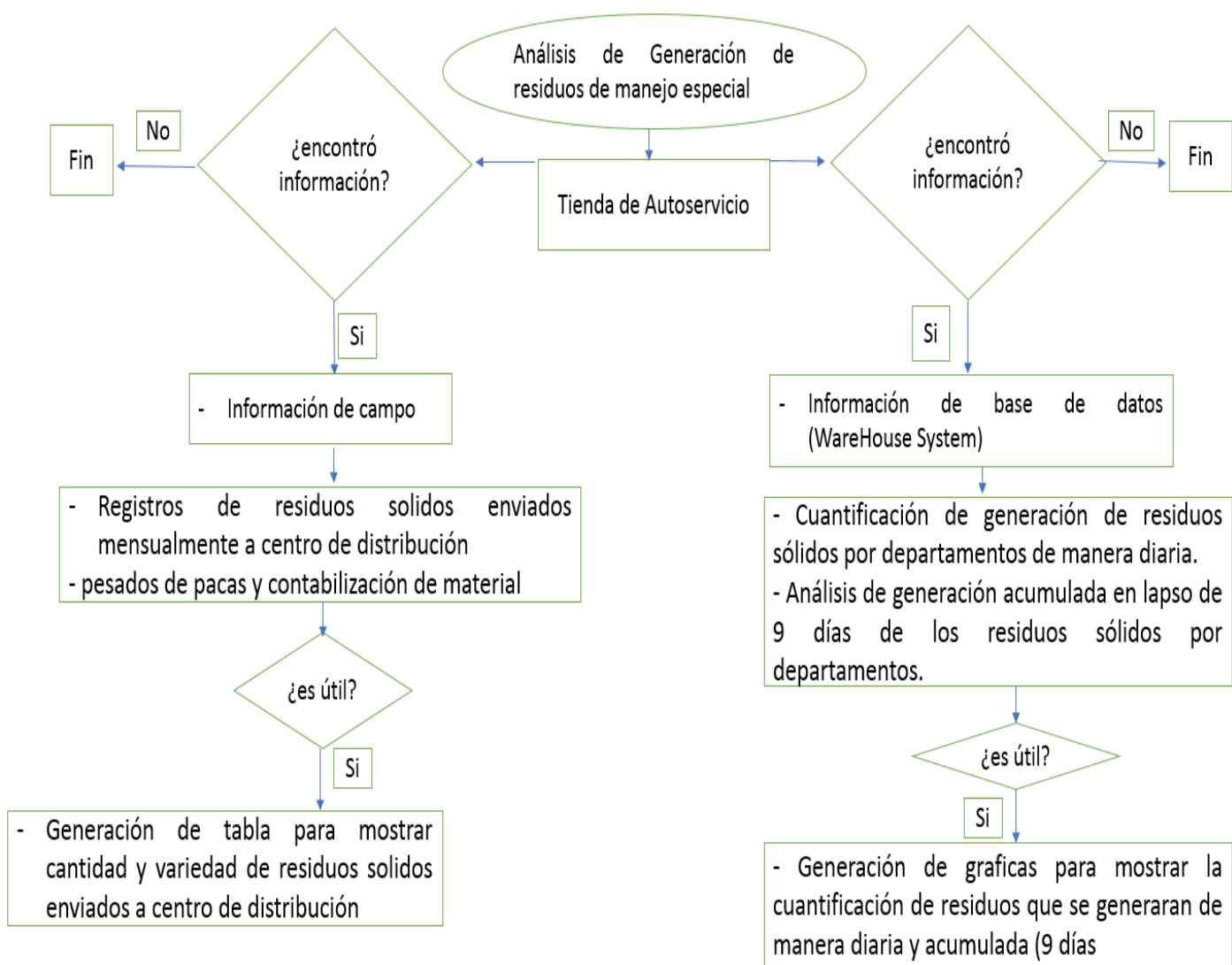


FIGURA 3.- METODOLOGÍA UTILIZADA EN LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN. FUENTE DE ELABORACIÓN PROPIA.

5.- Resultados

5.1.- Manejo actual de los Residuos Solidos

En la actualidad la sucursal por políticas internas tiene ciertos métodos para la que la cadena de suministros haga un buen manejo desde su generación, haciendo énfasis en su correcta separación y disposición, los cuales consisten en que se tengan apoyos visuales como señalamientos de que residuo va en cada compartimento, su correcta manera de separación, además de maquinaria como prensa hidráulica la cual tiene como función principal llevar a cabo la compactación de Cartón y fleje manual para lograr un mayor aprovechamiento del volumen y manejo interno por cuestiones de espacio y desplazamiento hacia su disposición final.

Por otra parte, se tiene la problemática de generación de residuos sólidos por productos perecederos, los cuales se generan principalmente en los departamentos de:

- Frutas y verduras: se tiene la principal generación de residuos orgánicos, tarimas de madera, cajas plásticas y de cartón.
- Carnes: la generación se basa en residuos cárnicos de rápida descomposición, cajas de cartón con restos de sangre, bandejas de unicel donde se exhiben los productos.
- Pescadería: sus residuos consisten en residuos de pescados y mariscos de rápida descomposición
- Lácteos: un departamento muy amplio donde se generan residuos de lácteos de rápida descomposición, restos del área de salchichonería (jamón, salchichas), cajas de cartón.
- Cocina: su principal generación se basa en residuos de comida.

Cabe destacar que, a pesar de un buen manejo de ciertos residuos, esto deja descubiertos otros. Los cuales requieren de atención que más allá de proporcionar a la empresa un beneficio económico den una buena imagen para la misma.

Describiendo un poco la situación, todos los residuos generados por parte del área de perecederos no tienen ningún tipo de manejo, posterior a su proceso de “merma” los residuos sólidos pasan a una cámara que se encuentra en la parte trasera de la tienda en el área de recibo de mercancía.

Los residuos sólidos antes mencionados permanecen dentro de la cámara hasta que “pepenadores” pasan por las tardes y con permiso de los guardias aprovechan parte de ellos, dejando lo restante hasta que el camión recolector pasa, lo anterior constituye un grave problema debido a que ciertos residuos son de rápida descomposición y son generadores de plagas como moscas las cuales son perjudiciales para el ambiente como para el personal que labora tanto internos como externos.

Para un mejor análisis de la información que se va a presentar es de importancia saber que los departamentos o áreas se clasificaran en:

- Mercancías generales (electrónica, perfumería, juguetería, blancos y hogar, Ropa)
- Perecederos (frutas y verduras, lácteos y congelados, cocina, Carnes, Tortillería y panificadora)

Residuos en tiendas de autoservicio por departamento



FIGURA 4.- MAPA DE GENERACIÓN DE RESIDUOS POR DEPARTAMENTOS. FUENTE DE ELABORACIÓN PROPIA.

Para entender un poco la problemática de la generación de residuos que se vive en esta tienda de autoservicio, se necesita comprender un poco de las actividades que dentro se realizan, para lo anterior se observa la figura 1, describiendo que todos los productos traen un empaque similar (cajas de cartón) para una mejor manejo por parte del área de logística, aunado a eso el producto siempre vendrá cubierto por bolsas de polietileno, para un mejor transporte en contenedores por lo regular vienen estibadas en tarimas de madera y para evitar que estas se dispersen dentro del contenedor vienen cubiertas del fleje manual en cual puede estar hecho de PVC o polipropileno para su transporte y distribución, actividad de la cual se encarga el área de recibo de mercancía.

Una vez entregada la mercancía a los departamentos correspondientes, estos proceden a la exhibición de la mercancía necesaria. Posteriormente todo lo que se empleó para su transporte y distribución (cartón, Fleje, bolsas de plástico y tarimas) se vuelven residuos lo anterior con más actividad para el área de mercancías generales.

6.1.- Generación de residuos por Mercancías Generales

A continuación, se muestra una tabla la cual tiene el propósito de mostrar la cantidad de subproductos generados dentro del proceso.

SUBPRODUCTO	CAPACIDAD DE EMPAQUE	CANTIDAD
PACAS DE CARTON	200 kilogramos	18
CAJAS DE GANCHOS	50 piezas	19
BOLSAS DE PAN	40-50 piezas	56
PACA DE POLIMIX	120 kilogramos	5
CAJAS MANZANERAS	Piezas	236
REJILLAS	Piezas	608
TARIMAS DE MADERA	Piezas	16
CAJA DE PAPEL RECICLE	8 kilogramos	4
BOLSAS DE PET(BOTELLAS)	35 ENVASES	8
ACEITE QUEMADO	20 litros	4

TABLA 2.- CANTIDAD DE RESIDUOS ENVIADOS A CENTRO DE DISTRIBUCIÓN EN LAPSO DE 30 DÍAS. FUENTE DE ELABORACIÓN PROPIA

La tabla 2 muestras de manera puntual la cantidad de residuos solidos producidos que se envían de manera mensual al centro de distribución con pequeñas varianzas en cada mes, los anteriores dependen de factores externos como, temporadas promocionales donde se aumenta la producción de estos como por ejemplo el Buen fin, Navidad, festividades decembrinas, etc. Donde se eleva la producción.

Sin embargo, los datos presentados en esta tabla son de mucha relevancia, siendo que nos muestran el panorama de una manera amplia.

6.2.- Generación de residuos en Perecederos.

Siguiendo las cuestiones de generación de residuos sólidos ahora toca el análisis de otra área de esta tienda Perecederos para la cual se muestran las siguientes gráficas, todas correspondientes a la generación durante un día de residuos en todos los departamentos.

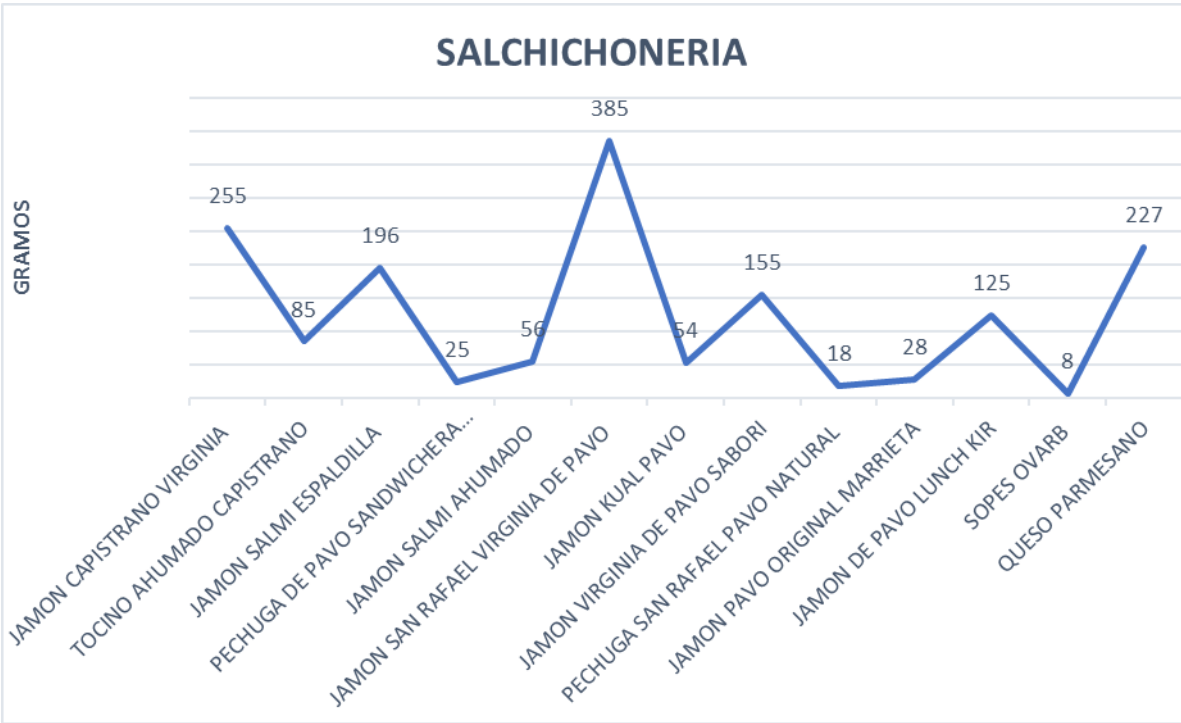


FIGURA 5.- GENERACIÓN DE RESIDUOS EN DEPARTAMENTO DE SALCHICHONERÍA. FUENTE DE ELABORACIÓN PROPIA

En la figura 5 podemos observar que en este departamento se generan de manera diaria en su mayoría residuos provenientes de embutidos, productos que una vez fuera de refrigeración tienden a una acelerada descomposición, donde los principales generados son jamones de distintas marcas. Si, como es bien sabido el que estos productos tiendan a una descomposición rápida influye a que en el cuarto

donde estos se almacenan tiendan a la reproducción de plagas como moscas, larvas y gusanos. Lo anterior de no ser vaciado de manera oportuna podría llegar a convertirse en una fuente puntual de propagación.



FIGURA 6. GENERACIÓN DE RESIDUOS EN DEPARTAMENTO DE PESCADOS Y MARISCOS. FUENTE DE ELABORACIÓN PROPIA.

Como podemos observar en la figura 6 en el departamento de pescados y mariscos se tiene una muy variada generación de residuos los cuales debido a su característica perecedera en pocas horas posteriores a su merma tienden a generar fluidos y olores detestables. Los cuales al mezclarse con otros productos de igual o más rápida descomposición como los de la figura 5, aunados a factores externos como temperatura y humedad propician a una rápida descomposición.

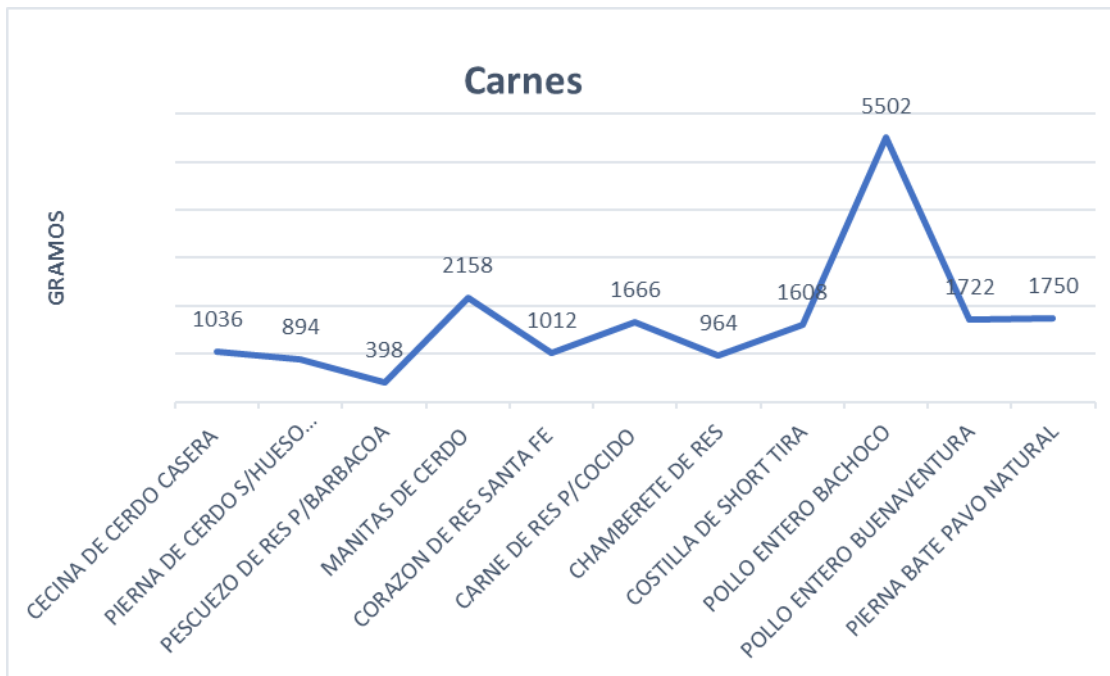


FIGURA 7.- GENERACIÓN DE RESIDUOS EN DEPARTAMENTO DE CARNES. FUENTE DE ELABORACIÓN PROPIA.

Se puede observar en la figura 7 que la composición mayoritaria de los residuos provenientes de este departamento es pollo, acompañado de diferentes partes de carne de res, productos que para una mejor conservación se mantienen a cierta temperatura de congelación, los cuales fuera de estos cuidados y mezclándose con otros residuos provenientes de otros departamentos con otras composiciones, influyen a una avanzada y rápida descomposición de no ser retirados de manera rápida.

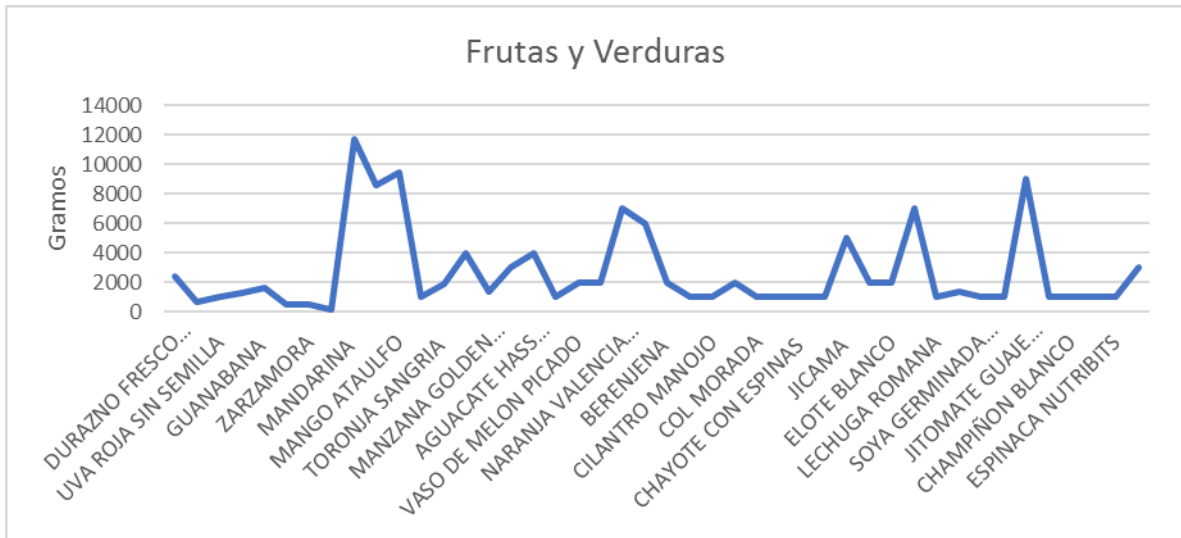


FIGURA 8.- GENERACIÓN DE RESIDUOS EN DEPARTAMENTO DE FRUTAS Y VERDURAS. FUENTE DE ELABORACIÓN PROPIA

La figura 8 muestra la generación de residuos provenientes del departamento de frutas y verduras, en este departamento se tiene una generación mayoritaria de los residuos provenientes de la tienda de autoservicio en su mayoría compuestos de residuos orgánicos que regularmente gran parte de ellos tendrían cierto tiempo de vida antes de comenzar su proceso de descomposición. Una vez comenzado este, propician a la generación de olores y fluidos desagradables.



FIGURA 9.- GENERACIÓN DE RESIDUOS EN DEPARTAMENTO DE COCINA. FUENTE DE ELABORACIÓN PROPIA.

El departamento a analizar en la figura 9 se trata del departamento de cocina, el cual dentro de su principal producción se encuentra la generación de restos de comida de manera general, similares a los de casa habitación, pero con una generación mayoritaria, dentro de los más generados son los restos de pollo, sopas y ensaladas entre otros los cuales como se han hecho mención con anterioridad tiene un acelerado proceso de descomposición fuera de la refrigeración.



FIGURA 10. GENERACIÓN TOTAL DE RESIDUOS EN DEPARTAMENTO DE PERECEDEROS. FUENTE DE ELABORACIÓN PROPIA.

La figura 10 tiene como principal objetivo la fácil identificación y comparación entre departamentos teniendo como principal objetivo la identificación de los departamentos que más residuos produce al día, dentro de los cuales resalta en primer lugar con más generación el departamento de frutas y verduras, seguido por pescados y mariscos, luego carnes y así de manera sucesiva, uno de los aspectos de mucha importancia a observar de la grafica es que al menos en esa fecha en 1 día se generaron cerca de 163 kilogramos de residuos sólidos, los cuales si hiciéramos proyecciones con esa generación diaria de manera anual se tendría 5.95 toneladas, ahora esa no sería un proyección certera debido a que la producción de residuos tiende a aumentar o disminuir dependiendo de factores como la temporada y estrategias promocionales que estén vigentes.

6.3.- Generación de residuos en un acumulado de 9 días.

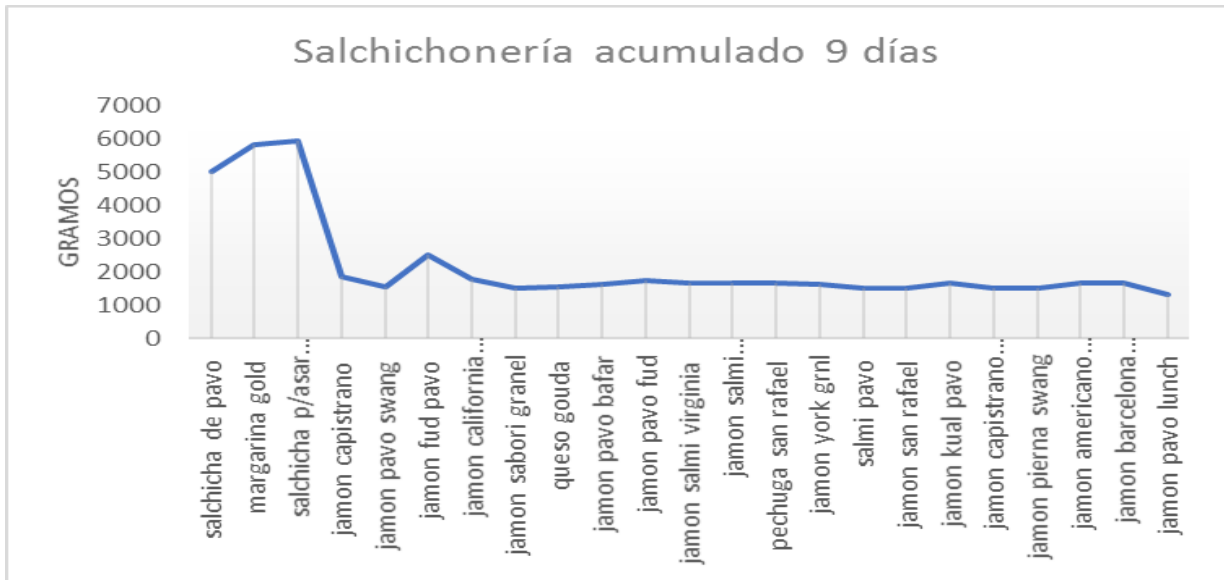


FIGURA 11.- GENERACIÓN DE RESIDUOS EN DEPARTAMENTO DE SALCHICHONERÍA 9 DÍAS.
FUENTE DE ELABORACIÓN PROPIA.

Como podemos apreciar en la figura 11 dentro de los residuos sólidos principalmente generados por este departamento destaca, en su mayoría la generación de todo tipo de jamones y salchichas, dentro de este departamento destaca esta última por su generación mayoritaria, en términos generales se tiene que en 9 días se produjeron para ese departamento 49.846 kilogramos de residuos sólidos, dicha información obtenida nos lleva conocer un panorama amplio y a plantearnos el si realmente deberían mezclarse con los otros residuos generados por los demás departamentos.

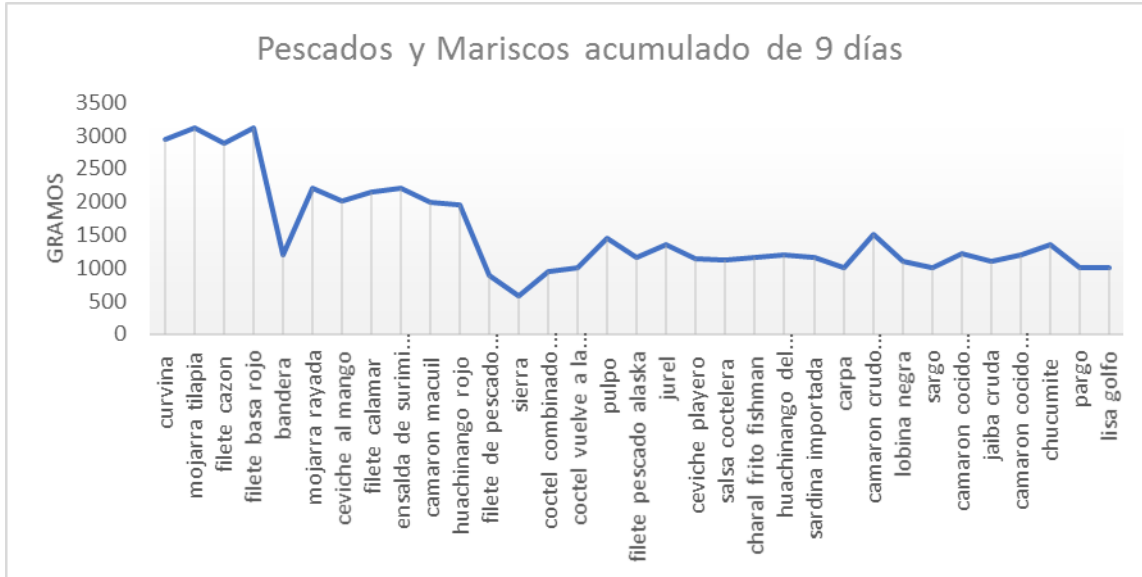


FIGURA 12.- GENERACIÓN DE RESIDUOS EN DEPARTAMENTO DE PESCADOS Y MARISCOS 9 DÍAS. FUENTE DE ELABORACIÓN PROPIA.

Haciendo un análisis un poco profundo de la figura 12, tenemos que en el departamento de pescados y mariscos en este periodo comprendido de 9 días se obtuvo una generación 50.367 kilogramos de residuos sólidos de composición bastante amplia en cuanto a pescados y mariscos se refiere, los cuales por sus características tienden una descomposición rápida y al verse mezclada con otros residuos sólidos y a ciertas características del medio tienden a tener una descomposición y enseguida generar ciertos tipos de plagas las cuales más allá de ser un tema que afecta en cuestión visual a la empresa, podría convertirse en un problema de salud para sus trabajadores y clientes.

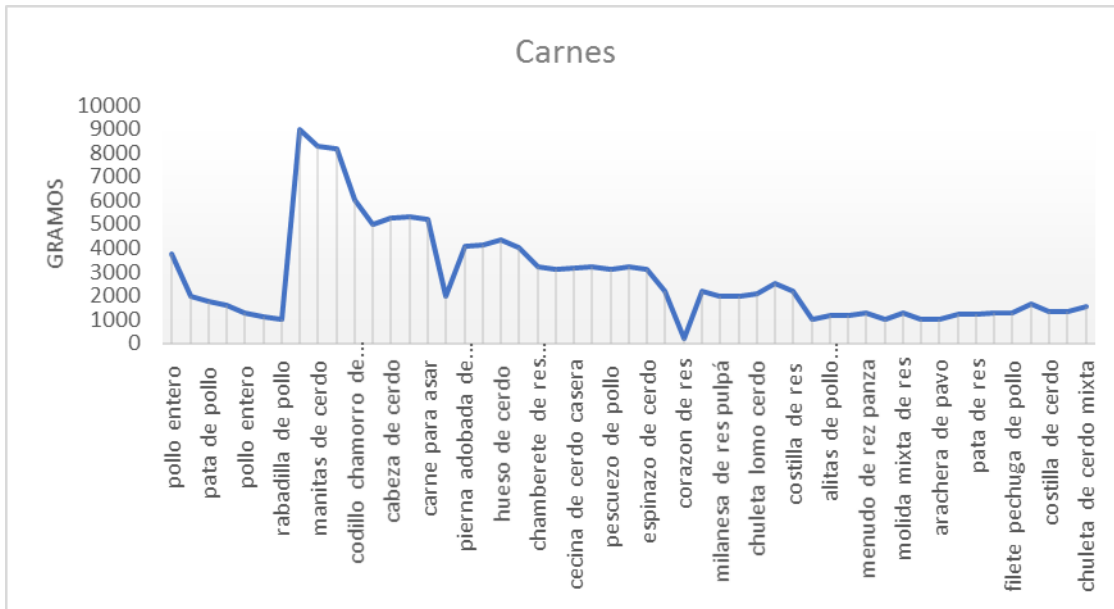


FIGURA 13.- GENERACIÓN DE RESIDUOS EN DEPARTAMENTO DE CARNES 9 DÍAS. FUENTE DE ELABORACIÓN PROPIA.

En la figura 13 se puede observar, que en este departamento de carnes se tiene una generación de pollo y carnes de res entre sus principales residuos sólidos, de manera general el departamento tiene una generación de 140.506 kilogramos en este lapso tan corto de 9 días, debido a su inadecuado manejo posterior a su salida de tienda y mezclado con otros los residuos sólidos provenientes de los otros departamentos puede ocasionar ciertas afectaciones como malos olores y producción de ciertas plagas como por ejemplo moscas.

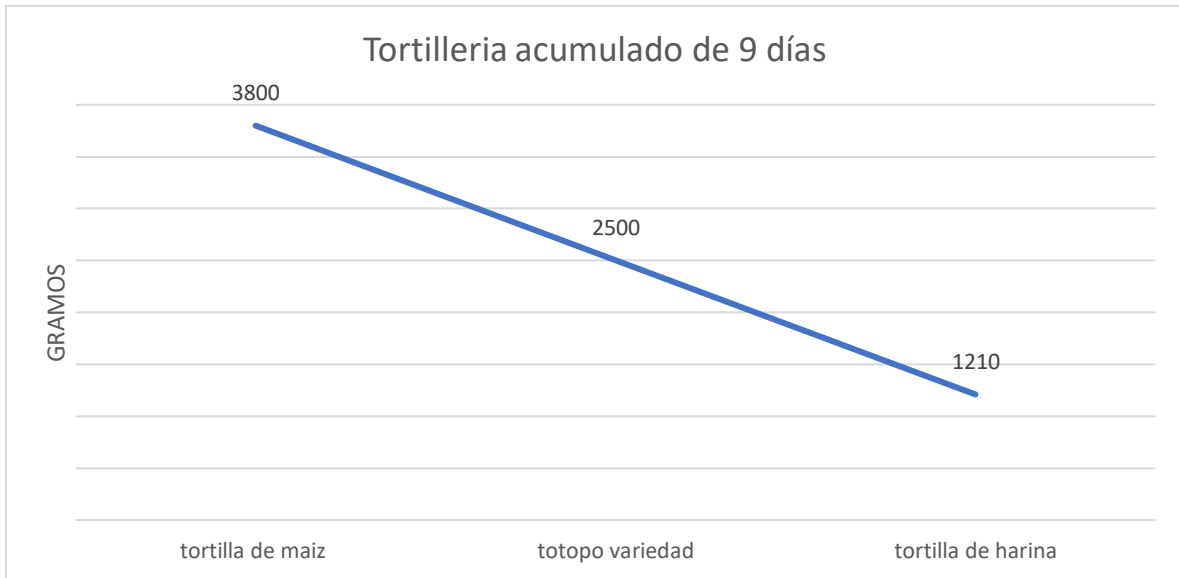


FIGURA 14.- GENERACIÓN DE RESIDUOS EN DEPARTAMENTO DE TORTILLERÍA 9 DÍAS. FUENTE DE ELABORACIÓN PROPIA.

El departamento observado en la figura 14, nos muestra que tiene una generación de tan solo 3 tipos de residuos, tortillas de maíz las cuales ya no se pueden aprovechar en segundo uso, totopos los cuales provienen directamente de la fritura de tortillas, pero debido a su tiempo de exposición al ambiente ya no se pueden vender o dar un aprovechamiento posterior, de manera general se producen en total 7.510 kilogramos en este periodo.



FIGURA 15.- GENERACIÓN DE RESIDUOS EN DEPARTAMENTO DE FRUTAS Y VERDURAS 9 DÍAS. FUENTE DE ELABORACIÓN PROPIA.

En la figura 15, se puede observar al principal generador de residuos sólidos dentro de la tienda, se trata del departamento de Frutas y Verduras en el cual se maneja una muy diversa variedad de productos para atender una demanda de productos muy alta por parte de los clientes, lo que conlleva a que, a mayor demanda, se tenga una generación muy alta de residuos sólidos de estos, con un total de 579.628 kilogramos acumulados sorprendentemente para ser un periodo de tiempo muy corto.

7.- Conclusiones

Con base al análisis de generación de residuos sólidos de manejo especial en esta tienda de autoservicio el estudio parte de la necesidad de generar información acerca de la generación, sin embargo, en el proceso se obtiene información un poco más específica acerca del inadecuado manejo que se le dá, posterior a la salida del área donde se conserva.

Se determinó la cantidad de residuos sólidos que se envía a Centro de Distribución de manera mensual, los cuales se producen en su mayoría por el área de Mercancías Generales (Electrónica, Perfumería, Juguetería, Hogar) se compone principalmente por cartón, Poli mixto de plásticos, ganchos para ropa, aceite usado, tarimas, cajas de plástico, botellas, etc., siendo los anterior los productos que debido a sus características pueden tener un reproceso o por su volumen de generación tener un valor agregado al final de su vida útil, de todos los productos enviados es de importancia tener en cuenta que la generación de paca de Poli mixtos de plásticos y Pacas de cartón obtienen un generación mayoritaria.

Otra perspectiva del estudio se basó en cuantificar la generación de residuos sólidos en el área de perecederos en todos sus departamentos (Salchichonería, Cocina, Frutas y Verduras, Carnes, Pescados y Mariscos y Tortillería) durante 1 día, lo cual permite al estudio tener una cuantificación real de la cantidad de residuos solidos generados de manera diaria por cada uno de ellos, es de importancia el recalcar que de todos los departamentos mencionados Frutas y Verduras toma la delantera hablando de generación de residuos solidos muy por encima de los demás.

Por otra parte, también se planteó el analizar la generación de residuos sólidos del área de precederos por cada departamento durante un acumulado de 9 días, para ampliar un poco la cuantificación de la generación acumulada de residuos solidos y tener la noción de la cantidad de residuos que se envía al relleno sanitario de la ciudad, de lo anterior la información obtenida brinda resultados que sobresaltan la generación de residuos solidos que puede tener una tienda de autoservicio.

De todo lo analizado en el estudio tanto de la información recabada en campo y en WareHouse system, se plantea que esta tienda de autoservicio entra dentro de los grandes generadores de Residuos de Manejo especial, otra parte a observar de este estudio es el manejo y almacenamiento que se le da a los residuos generados antes de que estos sean manejados por el sistema recolector, debido a que son productos perecederos en su mayoría una estadía prolongada en el “Cuarto de Basura” podría acarrear problemas de malos olores y generación de plagas indeseadas pudiendo convertirse en problemas de salud publica.

8.- Referencias.

ANTAD 2008. Directorio de asociados de ANTAD. Asociación Nacional de Tiendas de Autoservicio y Departamentales de México.

Banco mundial (2020). Tendencias en el manejo de residuos sólidos. Recuperado de: [https://datatopics.worldbank.org/what-a-waste/trends in solid waste management.html](https://datatopics.worldbank.org/what-a-waste/trends-in-solid-waste-management.html)

CAMPAYO C. 2002. Los supermercados y su entorno en las distintas zonas urbanas. Distribución y consumo.

Carlón S., B. (2013). Guía de cumplimiento ambiental para tiendas de autoservicio en operación en el estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. Universidad Veracruzana. Xalapa de Enríquez, Veracruz.

Fierro O., A.; Armijo V., C.; Buenrostro D., O., Valdez S., B. (2010). Análisis de la generación de residuos en supermercados de la ciudad de Mexicali, México. Artículo Científico Revista Int. Contaminación y medio ambiente. 26 (4) 291-297

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) 2007. Residuos de manejo especial. Recuperado de: <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/495/especial.html>

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos (2003).

López, M., G. (2014). Plan De Manejo Integral De Residuos Sólidos Para Hipermercados. Tesis de grado. Universidad nacional autónoma de México, México DF.

Muñoz C., C. E.; Morales P., R. E. (2018). Generación de Residuos Solidos en las Unidades Comerciales y de servicios en la Ciudad de México. Artículo Científico Revista Estudios Demográficos y Urbanos, internacional.

Miezah, K., Obiri Danso, K., Kádár, Z., Fei-Baffoe, B. y Mensah, M.Y. (2015). Municipal solid waste characterization and quantification as a measure towards effective waste management in Ghana. *Waste Management*, 46, 15-27. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26421480>

Organización Panamericana de la Salud (OPS). Encuesta Nacional de Evaluación Regional de Servicios de Manejo de Residuos Sólidos; año 2012.

Programa Nacional para la Gestión Integral de los residuos 2009-2012

Ramírez, G., S. J. (2010). Análisis Normativo Del Manejo De Residuos Sólidos Urbanos Y De Manejo Especial En La Zona Metropolitana Del Municipio De San Luis Potosí. Tesis de grado maestría, Universidad Autónoma De San Luis Potosí.

Rodríguez, S. (2004). *Diseño de un modelo matemático de generación de residuos sólidos municipales en Nicolás Romero, México*. Tesis de maestría, Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo, México.

Sedema (2014). *Inventario de Residuos Sólidos de la Ciudad de México 2013*. México: Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal.

Sedema (2015). *Inventario de Residuos Sólidos de la Ciudad de México 2014*, México: Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal.

SEMARNAT – INECC (2012). Diagnostico básico para la gestión integral de los residuos.

SEMARNAT (2013). Informe sobre la situación del medio ambiente en México.

Recuperado de

https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/pdf/Cap7_Residuos.pdf

Secretaria de Protección al Ambiente (SPA) 2014. Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos de Manejo Especial para el Estado de Baja California

WalMartMX, 2012. Generación de residuos generados en las tiendas de autoservicio pertenecientes a Wal-Mart México. 12 de octubre del 2012. En respuesta a OFICIO/ DGCENICA/426/2012.

Wilson, D., Rodic, L., Cowing, M., Costas, A., Whiteman, A., Scheinberg, A., Vilches, R., Masterson, D., Stretz, J. y Oelz, B. (2015). “Wasteaware” benchmark indicators for integrated sustainable waste management in cities. *Waste Management*, 35, 329-342. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2014.10.006>

9.- Anexos fotográficos.



Figura 16.- muestra paca de cartón que se genera dentro de tienda las cuales pueden pasar en ocasiones de los 200 kilogramos.



Figura 18.- Prensa Hidráulica compactadora de cartón utilizada dentro de la tienda de autoservicio para reducir el volumen del cartón que se envía al centro de distribución por lo regular en pacas



Figura 19.- Muestra la generación de residuos solidos no separados que llegan al cuarto de “Basura” en la imagen se puede apreciar residuos solidos provenientes del departamento de Panadería.



Figura 20.- Otra perspectiva del “Cuarto de Basura” donde se puede apreciar que dentro de ellos hay separación para residuos Orgánicos e Inorgánicos, por otra parte, se ve una desorganización interna al no respetarlos y mezclar los residuos sólidos.



Figura 21. Se muestran las pacas de cartón compactado generadas dentro de la tienda de autoservicio.



Figura 22.- muestra las Pacas de Polymixto de plásticos que se generan dentro de procesos de exhibición de mercancía dentro de tienda, además en la parte de arriba se aprecian las rejillas que también se envían a CEDIS.



Figura 23.- muestra la compactadora de cartón, además de los residuos de tarimas y la bolsa de botellas, que se envían a CEDIS.



Figura 24. Muestra los pallets de madera sobre los cuales ingresa el producto a tienda, las cuales al final del proceso de surtido de mercancía se convierten en residuos a enviar a CEDIS.

