

Francisca Tatiana Jaramillo Páez

Director: Esteban Oviedo

Universidad Internacional SEK

TRABAJO DE FIN DE CARRERA PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA AMBIENTAL

**“DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE FUNDAS PLÁSTICAS COMERCIALES EN LAS
ESTACIONES DE TRANSFERENCIA DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO
AÑO 2013-2014”**

RESUMEN EJECUTIVO

INTRODUCCIÓN

La generación de residuos en todos los países se está volviendo un tema crítico, ya que la excesiva generación de éstos se ha vuelto incontrolable y se está convirtiendo en un problema de Orden Público.

La generación de residuos en todos los países se está volviendo un tema crítico, ya que la excesiva generación de éstos se ha vuelto incontrolable y se está convirtiendo en un problema de Orden Público; por tal motivo, para que la gestión de residuos sea efectiva se ha implantado tres procedimientos que ayuden a disminuir la cantidad, los mismos que se mencionan a continuación:

- Minimización: Mediante el cambio de materias primas o procesos que generen menos residuos. Las autoridades están destinando ayudas económicas para que este proceso sea más efectivo.
- Valorización: Usando cualquier tipo de tecnología que permita volver a emplear el residuo.
- Tratamiento: Disposición final ya sea directamente o previo pre tratamiento (Elías, 2012).

Otro parámetro que debe ser tomado en cuenta es la reutilización que Elías (2012), lo define como recoger los materiales e introducirlos de nuevo en los procesos de producción y consumo, en lugar de destinar estas sustancias a las corrientes de residuos.

En el Ecuador la reutilización de residuos no es aprovechada en su totalidad y existe una gran confusión entre lo que es reciclaje y reutilización, la mayor diferencia radica en el hecho de que el reciclaje requiere de una mayor y más compleja estructura organizativa, económica y tecnológica, mientras que la reutilización normalmente puede tener lugar en las mismas plantas productoras y puede ser realizada por los mismos generadores de residuos (Elías, 2012).

En Quito, al momento ,no existe una campaña directa que realice la reutilización de residuos, esto se logró establecer ya que no se encontró información bibliográfica que lo avale. Mientras que el reciclaje se realiza en una sola Estación de Transferencia la de se pudo determinar que en la Estación de Transferencia de Zámboza, sí se realiza reciclaje, el cual es elaborado por seres humanos, este tema será abordado en el capítulo I, de la presente Investigación.

Al momento no existe información cierta y exacta del volumen de fundas plásticas comerciales en las estaciones de transferencia en el Distrito Metropolitano de Quito.

Según el MAE (Ministerio del Ambiente), Ecuador utiliza alrededor de 257 millones de fundas plásticas por año, lo que ocasiona grandes problemas ambientales, entre estos la afectación de ecosistemas acuáticos y terrestres. Quito, una de las urbes más grande del país, en 10 años ha incrementado notoriamente el uso de envases, empaques y fundas plásticas; los residuos sólidos urbanos de la ciudad en el año 2003 tenían un 5.9% de plásticos, hoy en día se conoce que el porcentaje ha incrementado en un 7.35%, es decir la cantidad de estos residuos es de 13.25%. Este incremento ha ocasionado que los rellenos sanitarios disminuyan su vida útil, dado que estos residuos presentan problemas en la descomposición debido a que la degradación de fundas plásticas demora 150 años ocasionando problemas de espacio en las estaciones de transferencia del Distrito Metropolitano de Quito y en los rellenos sanitarios del mismo, lo que ha desencadenado problemas ambientales y de salud de la población de la ciudad.

Marco Teórico

Plásticos

Uno de los grandes problemas que enfrenta la ciudad son los plásticos. Cornish (1997), define a los plásticos como un grupo de materiales orgánicos, en los cuales el elemento principal del que están compuestos es el Carbono combinado con otros elementos como el hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. Elías (2008), señala que existen más de cincuenta tipos de plásticos.

El Ministerio de Ambiente define a este término como un término genérico que describe una gran variedad de sustancias las cuales se distinguen entre sí por su estructura, propiedades y composición; hace parte de un grupo de compuestos orgánicos denominados polímeros conformados por largas cadenas macromoleculares que contienen en su estructura carbono e hidrógeno; su obtención es mediante reacciones químicas entre diferentes materias primas de

origen sintético a natural. Dependiendo de la estructura que forma el carbono al asociarse con hidrógeno, oxígeno, y nitrógeno, cambian las propiedades físicas y su estructura molecular.

En la actualidad la industria de los plásticos es una de las más importantes y prósperas de todo el mundo. Su producción se está incrementando en el orden del diez por ciento al año.

Residuos Urbanos

La población del Ecuador según el censo de población y vivienda del año 2010 era de 14.483.499 millones de habitantes, registrándose que un 77% de los hogares elimina la basura a través de carros recolectores y el restante 23% la elimina de diversas formas, así por ejemplo la arroja a terrenos baldíos o quebradas, la quema, la entierra, la deposita en ríos acequias o canales, etc.

Actualmente la generación de residuos en el país es de 4,06 millones de toneladas métricas al año y una generación per cápita de 0,74 kg. Se estima que para el año 2017 el país generará 5,4 millones de toneladas métricas anuales, por lo que se requiere de un manejo integral planificado de los residuos.

La Secretaría de Ambiente indicó que los residuos Sólidos del Distrito Metropolitano de Quito son dispuestos en el relleno sanitario de El Inga, cuyo transporte se realiza a través de 2 Estaciones de Transferencia: Norte (ET2 Zámbriza) y Sur (ET1 Sur). La generación indiscriminada de residuos sólidos ha hecho indispensable contar con una política local, bajo el principio de reducción y aprovechamiento, para lo cual se está creando un nuevo modelo para la gestión integral de residuos sólidos. Este modelo contempla el fortalecimiento de las capacidades municipales, la inclusión económica y social, la responsabilidad y conciencia ambiental ciudadana y empresarial, y el trabajo integral en las comunidades emplazadas en zonas clave de la gestión de residuos sólidos.

Las fundas plásticas han comenzado a ser un gran problema, en España en el año 2004 se generaron 312.627 Ton de residuos de plástico, de éstos un gran número correspondían a fundas plásticas.

A este tipo de residuos se le considera como residuos asimilables urbanos, los cuales entran dentro de la definición que da Bertolino, *et al.* (2007) quien los define como aquellos objetos o residuos que pierden utilidad o valor para el ser humano que han sido generados por actividades humanas dentro del núcleo urbano tomando en cuenta los de carácter doméstico, como los que provienen de cualquier otra actividad.

Fundas plásticas

La mayoría de fundas plásticas son creadas a partir del petróleo fundido, este es convertido en un polímero termoplástico, conocido como polietileno. Cada una de estas tiene propiedades químicas ligeramente diferentes. Existen tres tipos de este material para hacer fundas plásticas:

- Polietileno de baja densidad: Utilizado para hacer fundas para pan y envolturas acolchadas.
- Polietileno linear de baja densidad: Utilizado para hacer bolsas para periódicos y envolturas para tintorerías.
- Polietileno de mediana densidad: Utilizado para hacer envolturas para el papel higiénico y toallas de papel
- Polietileno de alta densidad: Utilizado para hacer fundas de abarrotes, y para cojines de aire

Las fundas plásticas tipo camiseta, son las fundas utilizadas por la mayor parte de establecimientos comerciales. Según el Ministerio del Ambiente en el Acuerdo Ministerial 080

define como funda plástica (de transporte final) aquellas que son hechas de polietileno de alta densidad, de forma rectangular y usualmente con fuelle dorsal para darle profundidad y mejorar su volumen útil con una capacidad promedio de 11.5 litros y unas dimensiones estimadas entre 150 y 280 milímetros de ancho 330 y 550 milímetros de largo y 64 y 76 milímetros de fuelle

Estaciones de Transferencia

Existen diversos tipos de estaciones de transferencia; en Quito existen dos estaciones de transferencia funcionando dentro del DMQ, la Estación de Transferencia Sur (ET 1), ubicada en Quitumbe, y la Estación de Transferencia Norte (ET 2), ubicada en el antiguo botadero de Zámbriza, recibiendo 700 ton/día y 800 ton/día respectivamente (EMGIRS EP, 2012).

Sánchez (1996) define a las estaciones de transferencia de descarga directa como a las estaciones de transferencia donde la descarga de residuos de los vehículos de recolección se realiza a una fosa de almacenamiento o sobre una plataforma donde posteriormente los residuos son cargados en los vehículos de transferencia con equipos auxiliares.

Para lograr llevar un control de los residuos transferidos los camiones recolectores son pesados y registrados en básculas, posteriormente éstos se dirigen a la plataforma para verter los residuos a la fosa; los camiones recolectores son nuevamente pesados.

Recicladores artesanales o minadores

Como se mencionó anteriormente en la Estación de transferencia de Zámbriza la separación de residuos está a cargo de la Asociación artesanal de reciclaje Vida Nueva, compuesta por 225 recicladores divididos en dos turnos, en el día 150 y 75 en la noche, anteriormente estas personas trabajaban en el botadero de Zámbriza (Emgirs, 2014).

Legislación Vigente

El Acuerdo Ministerial 080 (2014) señala: “Declarar de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados”

Casas Comerciales

Según Otonin (2005) se define como aquellos locales y construcciones o instalaciones de carácter fijo y permanente, cubiertas o sin cubrir, destinadas al ejercicio regular de actividades comerciales, ya sea de forma continuada o en días o temporadas determinadas.

Método

Para esta investigación se realizó dos tipos de muestreo uno que corresponden a la toma de la muestra y otro para la determinación del volumen y peso de las fundas plásticas en laboratorio.

Para el primer caso se utilizó el método del cuarteo establecido en la Guía HDT 17 “MÉTODO SENCILLO DEL ANALISIS DE RESIDUOS SÓLIDOS” del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS), desarrollado por el Dr. Kunitoshi Sakurai.

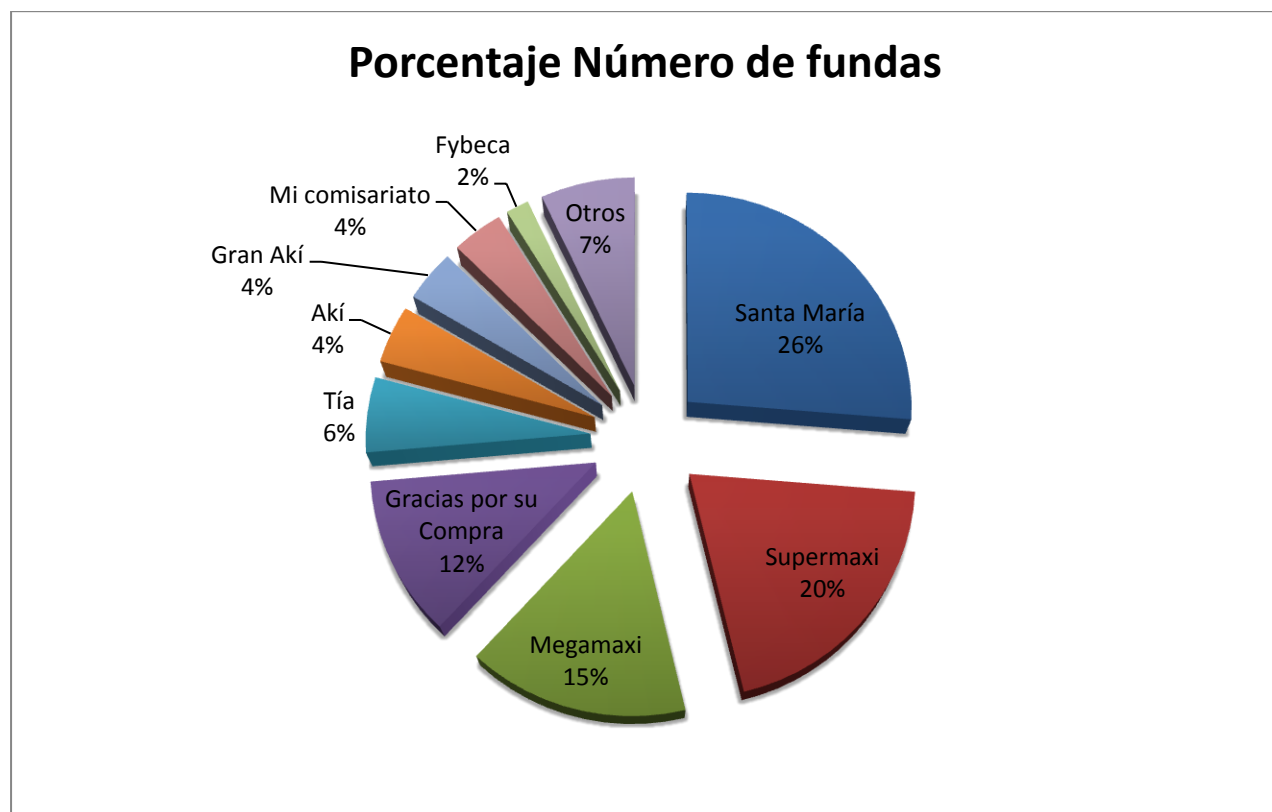
RESULTADOS

Tabla 16. Porcentaje de Fundas Zámbez y Santa Rosa 2012-2013

Casa comercial	Porcentaje Número de fundas
-----------------------	------------------------------------

Santa María	26%
Supermaxi	20%
Megamaxi	16%
Gracias por su Compra	12%
Otros	7%
Akí	4%
Gran Akí	4%
Mi comisariato	4%
Fybeca	2%

Grafica No. 6 Porcentaje de Fundas Zámboiza y Santa Rosa 2012-2013



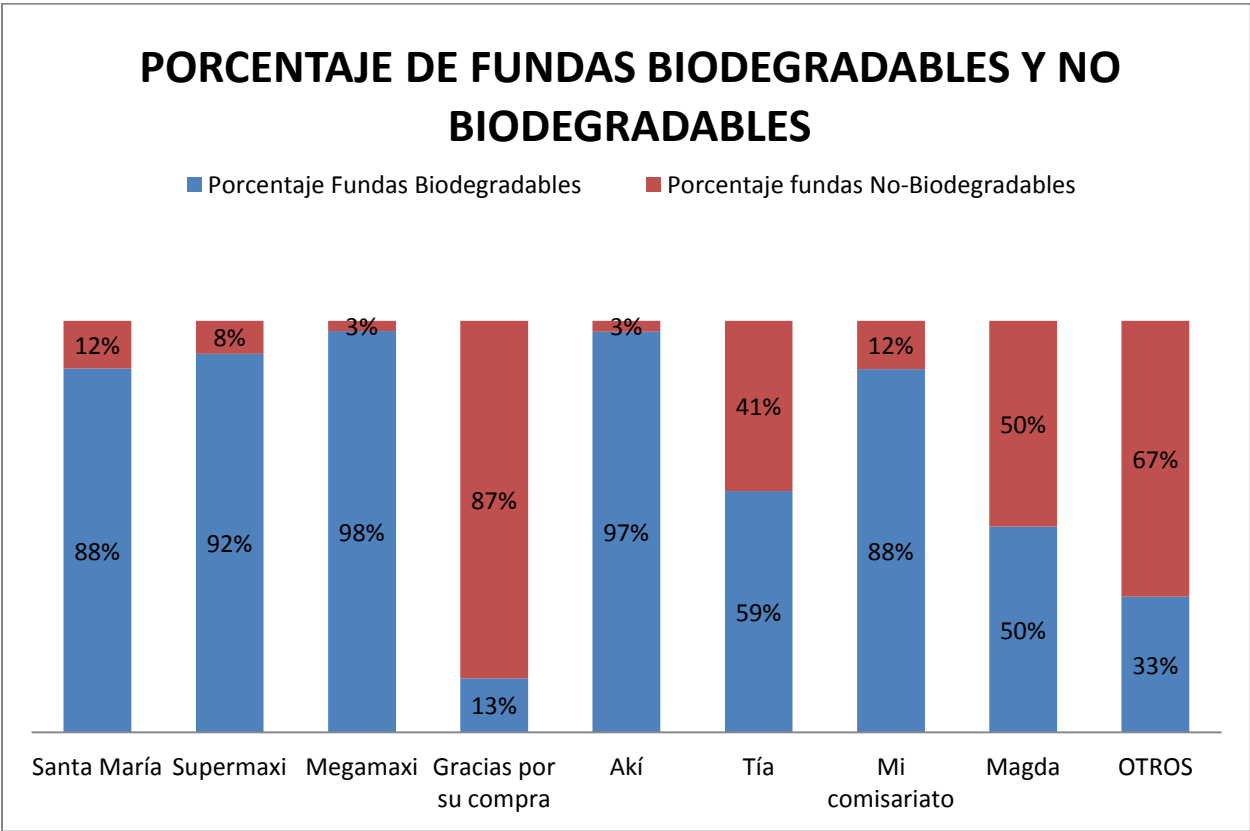
Elaborado por: Francisca Jaramillo, 2014

Tabla 17 Porcentaje de Fundas biodegradables y No Biodegradables

Casa Comercial	Porcentaje Fundas Biodegradables	Porcentaje fundas No-Biodegradables
Santa María	88%	12%
Supermaxi	92%	8%
Megamaxi	98%	3%
Gracias por su compra	13%	87%
Akí	97%	3%
Tía	59%	41%
Mi comisariato	88%	12%
Magda	50%	50%
Otros	33%	67%

Elaborado por: Francisca Jaramillo, 2014

Grafica No. 7 Porcentaje de Fundas biodegradables y No Biodegradables



Elaborado por: Francisca Jaramillo, 2014.

La casa comercial cuya presencia fue mayoritaria fue Santa María ocupando el 26% del total es decir 309 fundas pertenecieron a esta cadena seguido de la casa comercial Supermaxi y Megamaxi, las cuales ocuparon el 20% y 16% respectivamente. Estas cadenas son las más grandes del DMQ, sin embargo la mayoría de sus fundas son biodegradables, como lo indica la Gráfica N°7, la casa comercial que se denominó gracias por su compra ocupa el cuarto lugar con 139 fundas de las cuales tan solo el 13% son biodegradable, superando en número a varias casas comerciales grandes del DMQ, las fundas que se catalogaron como otras fueron aquellas que no alcanzaron un valor significativo durante el muestreo pero es importante recalcar las fundas utilizadas por estas casas comerciales en su gran mayoría no son biodegradables.

Desviación Estándar peso.

Tabla 21. Desviación Estándar de las Estaciones de Transferencia Año 2013-2014

ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR PESO DE LAS FUNDAS DE LA MUESTRA (g)	DESVIACIÓN ESTÁNDAR %PESO
ZAMBIZA 2013	28,1	0,9
ZAMBIZA 2014	10,7	0,4
ZAMBIZA 2013-2014	14	0,5
SANTA ROSA 2013	20,4	0,8
SANTA ROSA 2014	10,7	0,4
SANTA ROSA 2013-2014	15	0,5
DESVIACIÓN ESTÁNDAR DOS ESTACIONES	15	0,5

Elaborado por: Francisca Jaramillo, 2014

Las fundas plásticas comerciales tuvieron un promedio de peso en gramos de 37 y un promedio en el % peso/peso de 1%, el cual se repite en cada una de las Estaciones con una desviación Estándar de 0.5, lo que quiere decir que en las Estaciones de transferencia del DMQ, en cada 100 gramos de Residuos Sólidos Urbanos que se encuentren en éstas el 1% va corresponder a fundas plásticas comerciales.

Tabla 24. Desviación Estándar Volumen

ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR VOLUMEN DE LAS FUNDAS (L)	DESVIACIÓN ESTÁNDAR %VOLUMEN
ZAMBIZA 2013	15	6
ZAMBIZA 2014	1	3
ZAMBIZA 2013-2014	1	3
SANTA ROSA 2013	12	4
SANTA ROSA 2014	1	4
SANTA ROSA 2013-2014	1	4
DESVIACIÓN ESTÁNDAR DOS ESTACIONES	1	4

Elaborado por: Francisca Jaramillo, 2014

Se obtuvo un promedio de 3 l, es decir el último cuartilejo de la muestra en su gran mayoría correspondían a este valor, mientras que el porcentaje volumen - volumen dio como resultado 12, con una desviación Estándar de 4 es decir se va encontrar un mínimo de 8 l y un máximo de 16 l por cada 100 l de Residuos Sólidos Urbanos en las Estaciones de Transferencia.

Conclusiones

- Se realizaron 186 muestras, lo cual da un nivel de confianza alto, ya que es el número requerido para este tipo de investigación de poblaciones finitas. El balde que se utilizó para la determinación del volumen, no fue lo suficientemente confiable para la determinación exacta de este parámetro.
- El mayor porcentaje de fundas plásticas en todas las muestras siempre fueron para las casas comerciales Santa María, Supermaxi, Megamaxi, Gracias por su compra; es importante recalcar que Supermaxi y Megamaxi pertenecen a la misma cadena comercial, por ende se puede determinar que el porcentaje de fundas plásticas pertenecientes al grupo la Favorita del cual forman parte estas dos casas comerciales son las que mayor presencia de fundas plásticas tienen en las estaciones de transferencia.
- Las fundas plásticas comerciales tuvieron un promedio de peso en gramos de 37 y un promedio en el % peso/peso de 1%, el cual se repite en cada una de las Estaciones con una desviación Estándar de 0.5, lo que quiere decir que en las Estaciones de transferencia del DMQ, en cada 100 gramos de Residuos Sólidos Urbanos que se encuentren en éstas el 1% va corresponder a fundas plásticas comerciales.
- Las casas comerciales que tienen una mayor presencia de fundas plásticas comerciales son las mismas que en su mayoría presentan fundas biodegradables.

Las fundas denominadas Gracias por su Compra representan el 11% del total de fundas plásticas, sin embargo el 87% de estas fundas no son biodegradables, por lo que el tiempo de degradación de este tipo de residuos va ser mayor y la afectación al ambiente también

Recomendaciones

- Se recomienda seguir con el estudio de este tema para corroborar los datos establecidos en el mismo y llegar a interferir los datos de los dos estudios.

- Se recomienda comprar un balde en el cual las medidas ya se encuentren especificadas, con el fin de que no exista falla humana al momento de hacer la medida.
- En la Estación de transferencia de Zámbriza se recomienda hablar con el señor encargado de la pala, para que permita realizar los muestreos de una mejor manera y no retire tan rápido las muestras, ya que se puede cometer errores al no tener el tiempo suficiente.
- Se recomienda llegar a un acuerdo público- privado, para implementar una banda recicladora en la Estación de transferencia de Santa Rosa, para poder aprovechar el material reciclable.
- Se recomienda que este el Acuerdo Ministerial no entre en vigor, sin antes haber realizado una campaña de educación Ambiental sobre el consumo de fundas plásticas.

Bibliografía

- ✓ Elías, X. (2009). Reciclaje de Residuos Industriales residuos sólidos urbanos y fangos de depuradora. Díaz de Santos. España.
- ✓ Díaz, A. Álvarez, M. González, P. (2004). Logística inversa y Medio Ambiente. Mc Graw Hill. España.
- ✓ Tchobanoglous, G. Theisen, H. Vigil, S. (1994). Gestión integral de residuos sólidos. Mc Graw Hill. México.
- ✓ Alosnso, C. Martínez, E. Morena, J. (2003). Manual para la gestión de los residuos urbanos. Ecoiuris. España.
- ✓ Sánchez, M. Granero, J. (2006). Gestión y minimización de residuos. Fc editorial. España.
- ✓ Castañon, M. (2010). Todos residuos. Wolters Kluwer. España.

- ✓ Seoáñez, M. (2000). Tratado de reciclado y recuperación de productos de los residuos. Mundi prensa. España.
- ✓ Gómez, S. (2005). Gestión del medio ambiente. Aquilafuente. Salamanca.
- ✓ Almenar, R. (2006). La sostenibilidad del desarrollo: El caso valenciano. Universitat de València. España.