



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Los Residuos Sólidos en el Sur de Tamaulipas y sus implicaciones socioeconómicas

Raúl Treviño Hernández

ADVERTIMENT. La consulta d'aquesta tesi queda condicionada a l'acceptació de les següents condicions d'ús: La difusió d'aquesta tesi per mitjà del servei TDX (www.tdx.cat) i a través del Dipòsit Digital de la UB (diposit.ub.edu) ha estat autoritzada pels titulars dels drets de propietat intel·lectual únicament per a usos privats emmarcats en activitats d'investigació i docència. No s'autoritza la seva reproducció amb finalitats de lucre ni la seva difusió i posada a disposició des d'un lloc aliè al servei TDX ni al Dipòsit Digital de la UB. No s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX o al Dipòsit Digital de la UB (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant al resum de presentació de la tesi com als seus continguts. En la utilització o cita de parts de la tesi és obligat indicar el nom de la persona autora.

ADVERTENCIA. La consulta de esta tesis queda condicionada a la aceptación de las siguientes condiciones de uso: La difusión de esta tesis por medio del servicio TDR (www.tdx.cat) y a través del Repositorio Digital de la UB (diposit.ub.edu) ha sido autorizada por los titulares de los derechos de propiedad intelectual únicamente para usos privados enmarcados en actividades de investigación y docencia. No se autoriza su reproducción con finalidades de lucro ni su difusión y puesta a disposición desde un sitio ajeno al servicio TDR o al Repositorio Digital de la UB. No se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR o al Repositorio Digital de la UB (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al resumen de presentación de la tesis como a sus contenidos. En la utilización o cita de partes de la tesis es obligado indicar el nombre de la persona autora.

WARNING. On having consulted this thesis you're accepting the following use conditions: Spreading this thesis by the TDX (www.tdx.cat) service and by the UB Digital Repository (diposit.ub.edu) has been authorized by the titular of the intellectual property rights only for private uses placed in investigation and teaching activities. Reproduction with lucrative aims is not authorized nor its spreading and availability from a site foreign to the TDX service or to the UB Digital Repository. Introducing its content in a window or frame foreign to the TDX service or to the UB Digital Repository is not authorized (framing). Those rights affect to the presentation summary of the thesis as well as to its contents. In the using or citation of parts of the thesis it's obliged to indicate the name of the author.

SEGUNDA PARTE

***Caso de Estudio: Gestión de los RSU
en el Sur de Tamaulipas, en México y
sus implicaciones socioeconómicas.***

Capítulo 4

METODOLOGIA

“El control de la evolución urbana, constituye el primer reconocimiento práctico de la existencia de un límite al crecimiento de la ciudad”

Lewis Mumford (1961)

En este capítulo se describirá la metodología empleada para la realización del trabajo de campo, es decir, la recolección de datos. Se inicia explicando por qué se dividió a la población de estudio en estratos socioeconómicos, de dónde se obtuvo el criterio para realizar esta división, así como la descripción de la encuesta utilizada, que se aplica con la finalidad de obtener datos socioeconómicos de los hogares de la ZMST.

En relación a la encuesta se puede apuntar que uno de sus apartados se refiere a cuestiones sobre el ingreso per cápita por hogar y otro al nivel de estudios de los integrantes del hogar, básicamente para obtener información que nos lleva a relacionar el nivel de estudios del hogar y la generación de residuos sólidos urbanos. También se plantea en la encuesta un apartado sobre el tema de la minimización de residuos sólidos urbanos para obtener información relevante que nos lleve a la integración de propuestas de minimización.

En este apartado metodológico también se detallará la forma en que se obtiene el tamaño muestral para la aplicación de las encuestas, el método utilizado y la forma en que se distribuyeron espacialmente los puntos del muestreo.

4.1. Definición de los estratos de población

Para la realización de investigaciones socioeconómicas, se considera población ocupada a las personas de 16 o más años que trabajan a cambio de una retribución (salario, jornal, beneficio empresarial, etc.) en dinero o especie frecuentemente en franjas homogéneas siguiendo criterios económicos que, según el estudio de la Asociación Mexicana de Agencias de Investigación de

Mercados y Opinión Pública, A.C²⁴, comprendería los siguientes estratos denominados:

- **Nivel A/B:** Este es el estrato que agrupa a la población con el más alto nivel de vida e ingresos del país.
- **Nivel C+:** En este segmento se consideran a las personas con ingresos o nivel de vida ligeramente superior al medio.
- **Nivel C:** En este segmento se considera a las personas con ingresos o nivel de vida medio.
- **Nivel D+:** En este segmento se consideran a las personas con ingresos o nivel de vida ligeramente por debajo del nivel medio, es decir, es el nivel bajo que se encuentra en mejores condiciones (es por eso que se llama bajo/alto o D+).
- **Nivel D:** El nivel D está formado por personas con un nivel de vida austero y bajos ingresos.
- **Nivel E:** El nivel E se compone de la gente con menores ingresos y nivel de vida en todo el país.

Para la determinación de los estratos que se utilizarán en la presente investigación se ha realizado un análisis de datos procedentes del INEGI y del Gobierno del Estado de Tamaulipas, teniendo como criterio principal el ingreso.

Además, se utilizarán los Salarios mínimos de 2009, vigentes a partir del 1 de enero de 2009, establecidos por la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos mediante resolución publicada en el Diario

²⁴ Avances del Comité de Niveles Socioeconómicos, AMAI, mayo de 2004

Oficial de la Federación del 23 de diciembre de 2008. (Tabla 4.1) que para la Zona de Estudio es de \$53.26.

Tabla 4.1 Salarios mínimos 2009

Área geográfica	Pesos
"A"	\$54.80
"B"	\$53.26
"C"	\$ 51.95

FUENTE: Comisión Nacional de los Salarios Mínimos. 2009

En la tabla siguiente (Tabla 4.2) se muestra el porcentaje de la población ocupada en los municipios de la ZMST y su distribución según el ingreso por su trabajo en salarios mínimos para el año 2000.

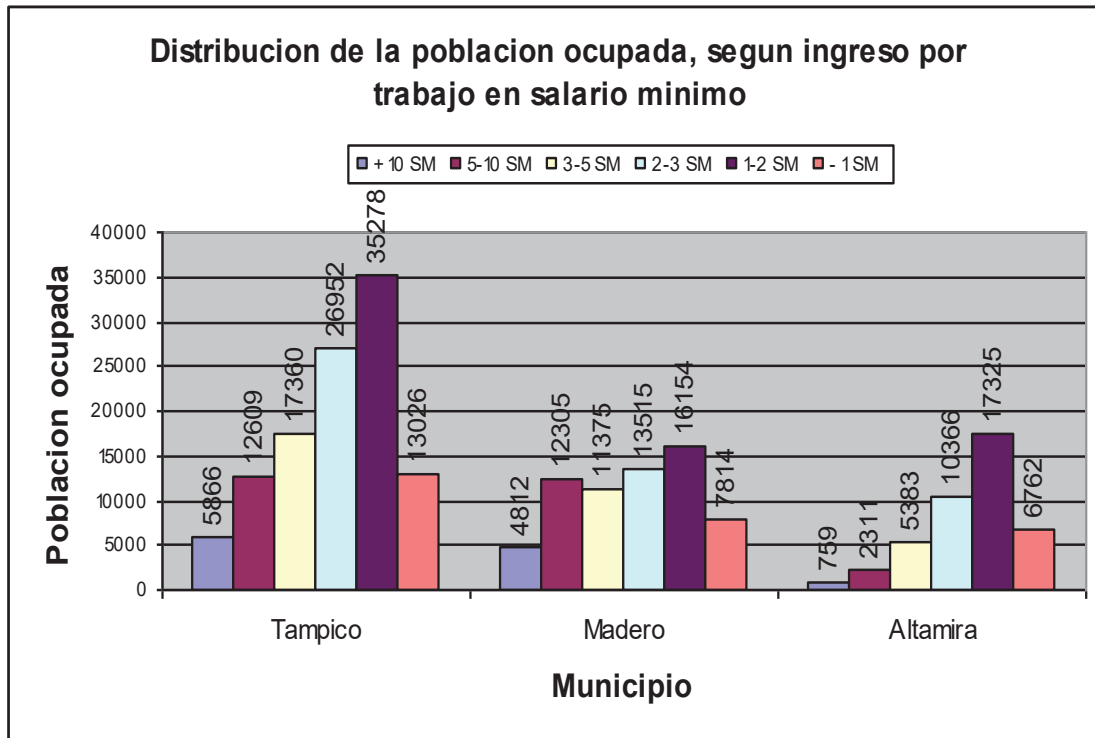
Tabla 4.2 Población ocupada por municipio, y su distribución según ingreso por trabajo en salarios mínimos.

Entidad/ Municipio	Población Total ocupada	DISTRIBUCION SEGÚN INGRESO POR TRABAJO EN SALARIO MINIMO											
		> 10 S.M		5 - 10 S.M		3 - 5 S.M		2 - 3 S.M		1- 2 S.M		< 1 S.M	
		Población	%	Población	%	Población	%	Población	%	Población	%	Población	%
Tampico	111,091	5,866	5%	12,609	11%	17,360	16%	26,952	24%	35,278	32%	13,026	12%
Madero	65,975	4,812	7%	12,305	19%	11,375	17%	13,515	20%	16,154	24%	7,814	12%
Altamira	42,906	759	2%	2,311	5%	5,383	13%	10,366	24%	17,325	40%	6,762	16%
ZMST	219,972	11,437	5%	27,225	12%	34,118	16%	50,833	23%	68,757	31%	27,602	13%
Tamaulipas	959,372	41,977	4%	95,997	10%	152,105	16%	195,948	20%	350,076	36%	123,269	13%

Fuente: INEGI CONTAR, 2000.

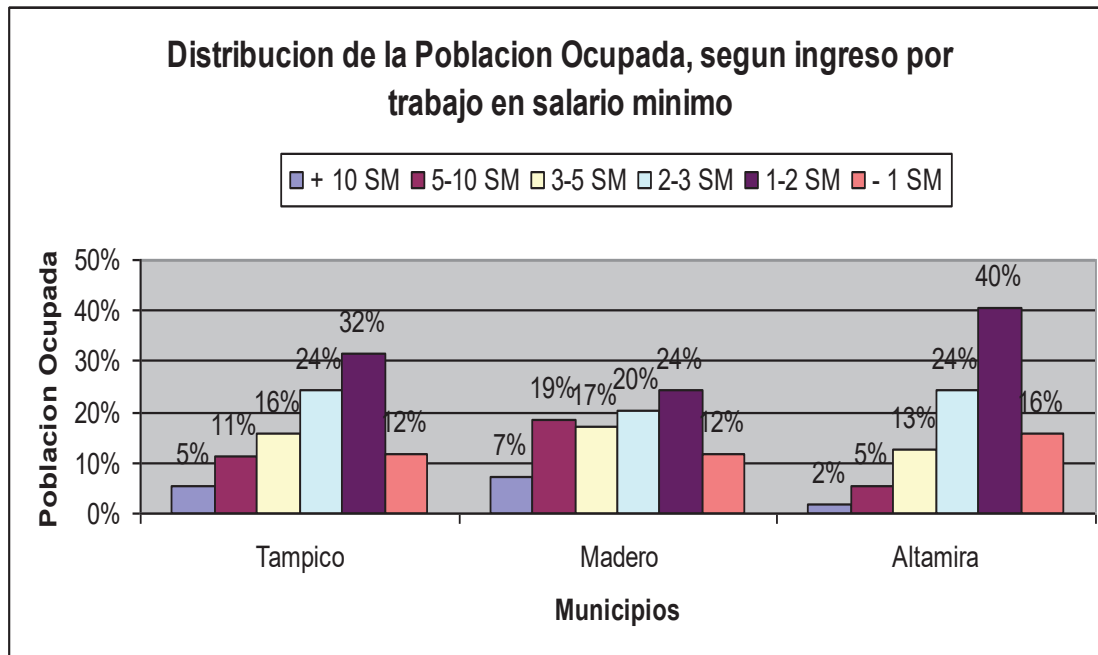
Con los resultados que muestran las gráficas 4.1. y 4.2. se pretende integrar criterios tanto del estudio del AMAI (Asociación Mexicana de Agencias de Investigación de Mercados y Opinión Pública) como de los datos con los que se cuentan para dividir la población de la ZMST en estratos económicos.

Grafica 4.1



Fuente: Elaboración propia en base a la tabla 4.2

Grafica 4.2



Fuente: Elaboración propia en base a la tabla 4.2

Es decir, la población ocupada que recibe más de 10 salarios mínimos quedará comprendida en el estrato A/B; la que reciba entre 5 y 10 salarios mínimos se integrara en el estrato C+; la población ocupada que reciba entre 3 y 5 salarios mínimos formará el estrato C; aquella que reciba entre 2 y 3 salarios mínimos será englobada en el estrato D+; la población que reciba entre 1 y 2 salarios mínimos formará parte del estrato D; y, por último, la población que reciba menos de 1 salario mínimo quedará comprendida en el estrato E. Esta clasificación se recoge de una manera simplificada en la tabla 4.3.

Tabla 4.3. Ubicación de la información de la población de la ZMST en los estratos económicos según el estudio del AMAI.

Población que recibe	Se ubica en el estrato económico, según el estudio del AMAI.
Más de 10 salarios mínimos	A/B
Entre 5 y 10 salarios mínimos	C+
Entre 3 y 5 salarios mínimos	C
Entre 2 y 3 salarios mínimos	D+
Entre 1 y 2 salarios mínimos	D
Menos de 1 salario mínimo	E

Fuente: Elaboración propia con resultados del análisis del estudio del AMAI y graficas elaboradas con datos del INEGI.

Por resultar más práctico para el análisis de caso de esta investigación, se presenta, en la tabla 4.4., una adaptación de la nomenclatura de los estratos del estudio del AMAI a las características socioeconómicas del área de estudio.

Tabla 4.4 Igualación de Nomenclatura.

Población que recibe	Nomenclatura según AMAI	Nomenclatura propuesta
+10 s.m	A/B	A
+5 y -10 s.m	C+	B
+3 y -5 s.m	C	C
+2 y -3 s.m	D+	D
+1 y -2 s.m	D	E
-1 s.m	E	F

Fuente: Elaboración propia con resultados del análisis del estudio del AMAI y graficas elaboradas con datos del INEGI.

Como consecuencia de lo anterior tenemos que, en orden descendente, los estratos que se utilizarán se denominan: A, B, C, D, E y F.

A continuación, se distribuye la población ocupada en los estratos económicos propuestos para esta investigación como se muestra en la tabla 4.5.

Aquí, se puede apreciar, que los resultados por estrato en la ciudad de Tampico se asemejan en gran medida a los resultados por estrato de la Zona Metropolitana del Sur de Tamaulipas, que conforman las tres ciudades Tampico, Madero y Altamira; incluso en los resultados del estrato “A” y “C” son idénticos.

Tabla 4.5 Distribución de la población ocupada en estratos económicos según los salarios mínimos que perciben.

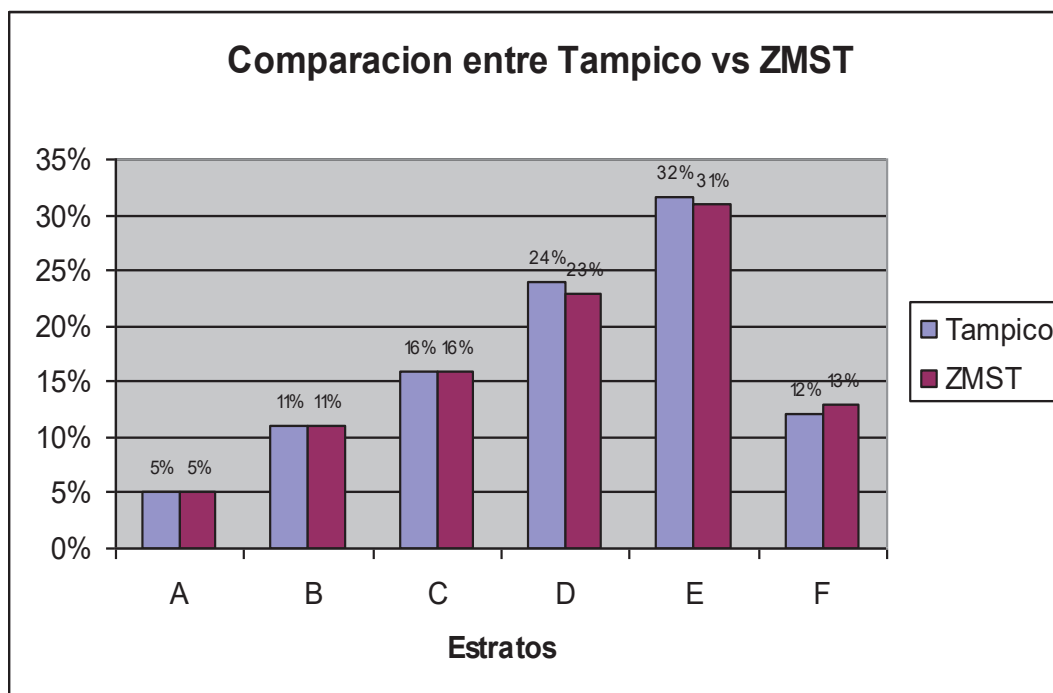
Municipio	Estrato	A		B		C		D		E		F	
	Población Total ocupada	Población	%	Población	%	Población	%	Población	%	Población	%	Población	%
Tampico	111,091	5,866	5%	12,609	11%	17,360	16%	26,952	24%	35,278	32%	13,026	12%
Madero	65,975	4,812	7%	12,305	19%	11,375	17%	13,515	20%	16,154	24%	7,814	12%
Altamira	42,906	759	2%	2,311	5%	5,383	13%	10,366	24%	17,325	40%	6,762	16%
ZMST	219,972	11,437	5%	27,225	12%	34,118	16%	50,833	23%	68,757	31%	27,602	13%

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI y Gobierno del Estado de Tamaulipas, 2000.

Para realizar la recolección de datos en terreno, se eligió el municipio de Tampico ya que este representa en porcentajes el comportamiento promedio de los valores de la ZMST. Este hecho se puede comprobar en la tabla 4.5 comparando los valores relativos de los dos ámbitos.

Esto también se puede apreciar en la gráfica 4.3. en donde se comparan los resultados obtenidos en la distribución de la población de los municipios en estratos económicos. Los porcentajes del estrato A de la ZMST y el municipio de Tampico son iguales, mientras que en los demás estratos la variación es de únicamente un punto porcentual.

Grafica 4.3 Comparación de la distribución de habitantes por nivel socioeconómico entre la ZMST y Tampico (en %)



Fuente: Elaboración Propia

Partiendo de las consideraciones anteriores se ha planteado que la recopilación de datos o encuestas, se realice distribuyendo la población ocupada del municipio de Tampico en estos seis estratos socioeconómicos.

De esta forma, la población muestra se distribuyó de manera proporcional a los hogares de cada uno de los estratos de la ZMST.

4.2. Determinación del tamaño de la muestra

En la descripción básica de los niveles sociales (INEGI, 2005), se tiene que en la ZMST se ubican 177,702 hogares con 659,597 habitantes, en tanto que para el municipio de Tampico existen 83,312 hogares con 303,924 habitantes. Con base en estos datos se ha realizado el cálculo del número de encuestas necesarias para caracterizar adecuadamente la problemática de los RSU en el área de estudio.

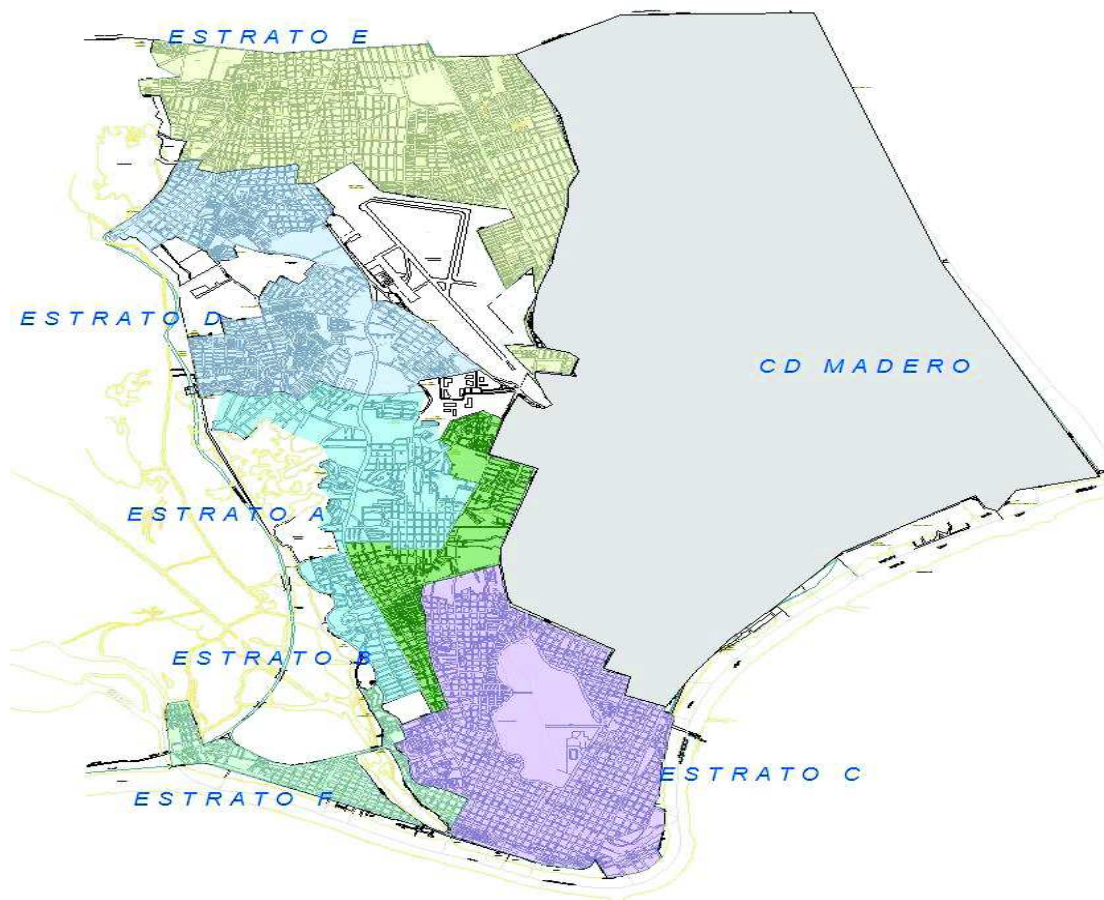
En primer lugar se determinó zonificar el área de estudio mediante la elaboración de polígonos que representaran los estratos propuestos para el estudio.

Para identificar a qué estrato pertenece cada Área Geo-Estadística Básica (AGEB, División geográfica mínima empleada con fines estadísticos y censales que según la definición de INEGI, es un área geográfica ocupada por un conjunto de manzanas perfectamente delimitadas por calles, avenidas, andadores o cualquier otro rasgo de fácil identificación en el terreno y cuyo uso del suelo es principalmente habitacional, industrial, de servicios, comercial, etc., y sólo son asignadas al interior de las localidades urbanas que son aquellas con población mayor o igual a 2,500 habitantes) se recurrió a dos criterios: al valor catastral de suelo y a la experiencia de los investigadores en las zonas de la ciudad.

Para cada suelo del municipio de Tampico existe un valor catastral, esto quiere decir que en cada zona de la ciudad el precio del suelo es diferente y está dividido en uso residencial, habitacional media, habitacional de interés social media (casas construidas en serie y con espacios reducidos), habitacional interés social baja (edificios construidos de manera vertical), habitacional básica (se refiera a espacios pequeños con construcciones que les llaman pie de casa, generalmente en la periferia de la ciudad) y lo que no entra en esta clasificación del municipio lo consideramos como zonas con casas establecidas en lugares prohibidos como zonas inundables, en derechos de vía o cerca de basureros (suelo que al no estar legalizado no se cobra el impuesto correspondiente) por lo general a la orilla de la ciudad.

De acuerdo a esta división establecida por el INEGI a cada uno de los AGEB (Área Geo-Estadística Básica) identificados se le asignó un determinado estrato socioeconómico quedando distribuidos espacialmente tal y como se muestra en la figura 4.1.

Figura 4.1 Distribución espacial de los estratos socioeconómicos



Fuente: Elaboración Propia. 2009

En segundo lugar se determinó una muestra estratificada por racimos. La muestra probabilística tiene muchas ventajas, quizá la principal es que puede medirse el tamaño de error en las predicciones.

El principal objetivo en el diseño de una muestra de este tipo es reducir al mínimo este error al que se le llama error estándar (Kish, 1965).

El tamaño de la muestra (n), se determinó, tal y como se ha comentado anteriormente, a partir del tamaño de la población y según el método recomendado por Sampieri et al. (1998):

$$n = \frac{N \cdot z^2 \cdot p \cdot q}{d^2 \cdot (N-1) + z^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde:

N = tamaño de la población (universo): 83,312 hogares

d^2 = Error estándar: 0.05 (determinado por nosotros 5 %)

z^2 = Nivel de confianza (determinado por nosotros 95 %= 1.96)

p = Varianza de la muestra expresada por la probabilidad de ocurrencia (probabilidad de éxito, que en esta investigación lo ubicaremos en un 90 %).

q = probabilidad de fracaso (1-p).

Para fines de este estudio la muestra se calcula de esta manera:

$$n = \frac{83312 \cdot 1.96^2 \cdot 0.9 \cdot 0.1}{0.05^2 \cdot (83312 - 1) + 1.96^2 \cdot 0.9 \cdot 0.1} = \mathbf{138.07}$$

El tamaño de la muestra según la ecuación antes descrita es de 138.07 hogares a encuestar. Para prever errores derivados de posibles encuestas no validas por cuestiones de llenado, de la forma de aplicación, de que se encuentre incompletas y, también, porque al tener más elementos en la muestra los resultados se acercarán más a la lo que realmente sucede con la población, se asume que el tamaño muestral será de 150 hogares.

En tercer lugar se realiza la distribución del total de encuestas, 150, en los diferentes estratos socioeconómicos de población en función del ingreso de cada hogar que conforma cada uno de ellos. De esta manera la distribución de hogares a muestrear por estratos será, la que aparece en la tabla 4.6.

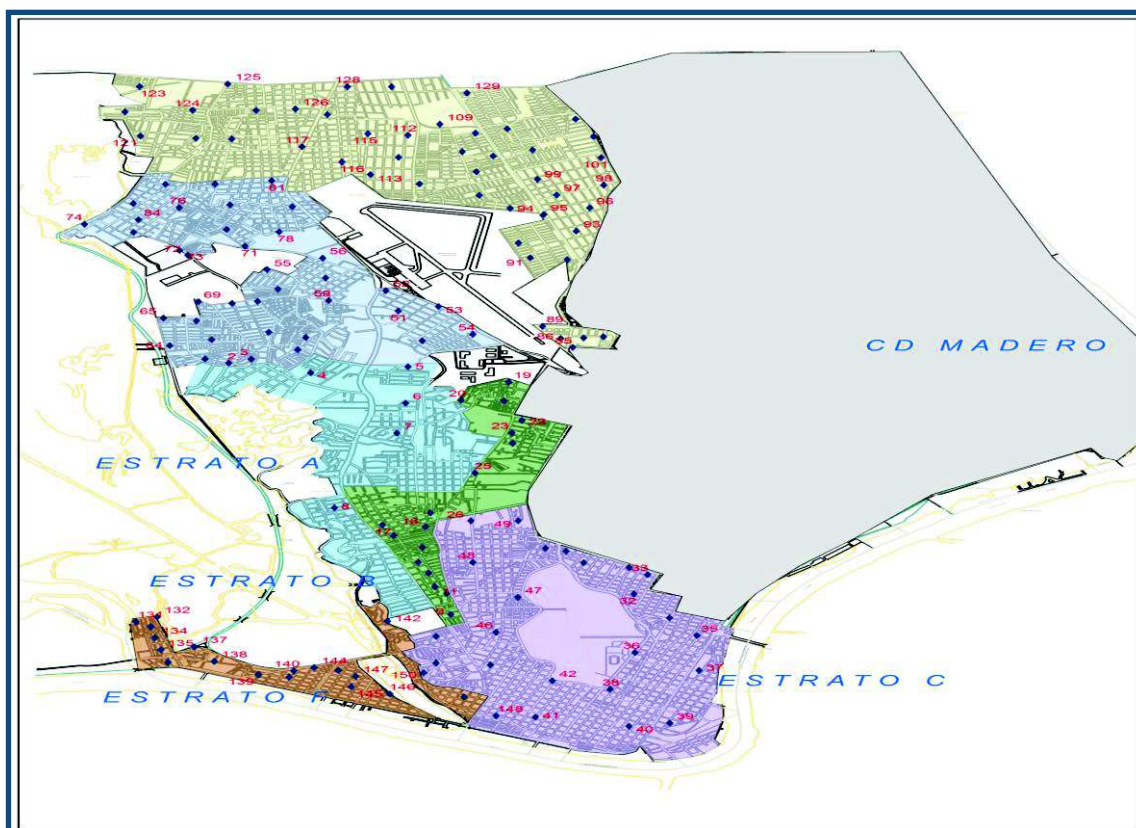
Tabla 4.6 Distribución de hogares a muestrear según estrato económico

Estratos socioeconómicos	A	B	C	D	E	F	Total
% de hogares, ZMST	5%	11%	16%	24%	32%	12%	100%
Hogares en Tampico	5%	11%	16%	23%	31%	13%	100%
Tamaño de muestra, por estratos: núm. de encuestas	8	17	24	35	46	20	150

Fuente: Elaboración propia

En cuarto y último lugar, fue necesario establecer una distribución espacial de las encuestas y este proceso se realizó mediante la repartición por porcentaje de las encuestas utilizando los AGEB (Área Geo-Estadística Básica) como unidad de enumeración lo cual se representa en la figura 4.2. En el citado mapa se puede apreciar la ubicación de cada uno de los hogares encuestados que se encuentran referenciados en el mapa a partir del número de identificación de la encuesta, como se puede observar están homogéneamente distribuidos en el espacio objeto de análisis.

Figura 4.2 Distribución espacial de las encuestas.



Fuente: Elaboración Propia, 2009

4.3. Recopilación de Datos de trabajo de campo

Se recopilará información empleándose tres técnicas de recolección de datos: Encuesta, Ficha de Caracterización y Ficha de Observación.

Estos instrumentos permitirán la obtención de información para el análisis de los resultados y hacer una comparación entre la hipótesis y la realidad de la zona de estudio, además de proporcionar los elementos necesarios para presentar las propuestas de minimización

Diseño de la encuesta

Para la recolección de datos por medio de la encuesta, el método que se utilizará en esta investigación consistirá en la aplicación de encuestas a 150 hogares del municipio de Tampico que, tal y como se ha comprobado anteriormente, son estadísticamente representativos del conjunto de la ZMST.

La finalidad de esta encuesta es recolectar información socioeconómica, ambiental y de educación en una muestra de hogares representativos de la ZMST.

La distribución de las encuestas por AGEB y estrato socioeconómico incrementa las posibilidades de que las encuestas obtenidas sean representativas de la población de la ZMST.

A pesar de ello, existe la posibilidad de que una encuesta realizada, p.e., en un AGEB perteneciente al estrato A, corresponda a un hogar con ingresos propios del B.

A efectos de determinar el estrato socioeconómico a la que pertenecen los núcleos familiares seleccionados, se incorpora en el formulario de la encuesta un apartado que permite realizar esta identificación.

Las encuestas constan de tres partes:

- La primera, destinada a levantar información socioeconómica de la familia que fue elaborada con el asesoramiento de la Academia de Investigación de Operaciones de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Tamaulipas.

- La segunda parte contiene consultas relacionadas con tópicos ambientales, hábitos de consumo o nivel de conciencia ambiental.

- Finalmente se incluyen preguntas abiertas sobre prácticas para minimizar la cantidad de RSU y sugerencias para mejorar el servicio de limpieza pública.

El modelo de la encuesta diseñada, se presenta a continuación:

FICHA DE ENCUESTA

Estrato Socioeconómico:

Alto	<input type="text"/>
Medio alto	<input type="text"/>
Medio	<input type="text"/>
Medio Bajo	<input type="text"/>
Bajo	<input type="text"/>

No. _____

Fecha de aplicación: ____/____/2008

I.- DESCRIPCION DEL HOGAR

1.- ¿Cuántas personas viven en el hogar?

2.- Edad de los integrantes del hogar.

Edad del mayor	<input type="text"/>	Edad del 4°	<input type="text"/>	Edad del 7°	<input type="text"/>
Edad del 2°	<input type="text"/>	Edad del 5°	<input type="text"/>	Edad del 8°	<input type="text"/>
Edad del 3°	<input type="text"/>	Edad del 6°	<input type="text"/>	Edad del 9°	<input type="text"/>

3.- Educación formal del(los) jefe (s) de familia. (último grado de estudios aprobado)

No.	I. Posgrado	V. Preparatoria incompleta
Padre	II. Universidad completa	VI. Primaria completa
Madre	III. Universidad incompleta	VII. Primaria incompleta
Otro	IV. Preparatoria completa	

4.- Empleo actual e ingresos económicos del(los) jefe (s) de familia. (en pesos)

Actividad desarrollada	Sueldo y salario netos (en pesos)	Otros ingresos
Padre		
Madre		
Otro		

I. Alto ejecutivo independiente o gran empresario	III. empleado administrativo medio o jefe de sección	V. Obrero no calificado, oficio menor
II. Ejecutivo medio profesional	IV. Obrero calificado, supervisor, micro empresario	VI. Trabajos temporales

5.- ¿Cuántos vehículos tiene?

	1°	2°	3°	4°
Marca (s) de vehículo				
Año:				

6.- Indique los servicios con los que cuenta en su hogar:

	No	Si		No	Si
Telefono	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Cable	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Televisor	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Refrigerador	<input type="text"/>	<input type="text"/>
computadora	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Lavadora	<input type="text"/>	<input type="text"/>

II. ASPECTOS AMBIENTALES

1. ¿Prefiere productos en envase desechable? Como: botella de plástico.

a) .No

b) .SI

c) .Indiferente

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

Porque: _____

2. ¿Generalmente quien acude al supermercado?

a) .Padres

b) .Hijos

c) .Domestica

d) .Otros _____

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

3. Algun integrante del hogar a participado en cursos de educación ambiental.

No

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

Si

una vez

<input type="checkbox"/>

más de una vez

<input type="checkbox"/>

Especifique el tema: _____

4. Se interesan por ver en la televisión, programas relacionados con el medioambiente.

No

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

Si

Cual: _____

5. Sabe cuál es el significado de las 3Rs.

No

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

Si

Cual: _____

6. Para mejorar el servicio de aseo en su colonia, que recomendaría.

7.- Hacen algo ustedes por minimizar sus residuos.

¡Gracias por su interés!

FUENTE: Elaboración Propia

Diseño de la ficha de caracterización de los RSU

Además de realizar las encuestas en cada uno de los hogares visitados, se recolectará, pesará y analizará la composición de las muestra de RSU.

Estas muestras se tomarán en los predios preseleccionados (encuestados), por medio de recolección diaria, durante siete días consecutivos.

FICHA DE CARACTERIZACION DE LOS RSU

Estrato Socioeconómico:

Alto	<input type="text"/>
Medio alto	<input type="text"/>
Medio	<input type="text"/>
Medio Bajo	<input type="text"/>
Bajo	<input type="text"/>

No. _____

Fecha de aplicación: ____/____/2008

1. PESO TOTAL DE LOS RESIDUOS (gramos)
2. VOLUMEN TOTAL DE LOS RESIDUOS (cm3)
3. COMPOSICION DE LOS RESIDUOS SOLIDOS URBANOS (gramos)

Materia orgánica	<input type="text"/>	Plásticos	<input type="text"/>	Vidrios	<input type="text"/>
Papeles y cartones	<input type="text"/>	Textiles	<input type="text"/>	Huesos	<input type="text"/>
Escombros y cenizas	<input type="text"/>	Metales	<input type="text"/>		<input type="text"/>

4. OBSERVACIONES: _____

FUENTE: Elaboración Propia

Para clasificar los componentes de los residuos domésticos se atenderán las siguientes consideraciones (Rivas et al, 1992).

- Componentes que permitan un buen manejo reconocimiento visual y separación manual.
- Categorías compuestas de materiales de naturaleza similar.

- Categorías seleccionadas que permitan una comparación relativamente directa con estudios previos e información existente.

Sobre la base de estos criterios, se identificaron los siguientes componentes(ver fotografías 6 y 7):

- 1.-vidrio
- 2.-carton
- 3.-plástico
- 4.-materia orgánica

La estrategia para recolectar las muestras representativas, será entregar bolsas plásticas rotuladas en cada hogar que serán recogidas al día siguiente, a la misma hora de la entrega y trasladadas a la zona de almacenamiento para el siguiente paso (ver fotografía 4.1 y 4.2).

Fotografía 4.1 entrega de residuos en bolsas cerradas.



Fuente: fotografía tomada por el asistente Erick Guerrero León, 2007

Fotografía 4.2 verificación de folios.



Fuente: fotografía tomada por el asistente Erick Guerrero León, 2007

Se utilizará una báscula digital para obtener el peso de cada una de las muestras (ver fotografía 4.3 y 4.4) y posteriormente se realizará la separación manual y el pesado del contenido de cada una de las bolsas para llevar a cabo la caracterización de los mismos (ver fotografía 4.5 y 4.6).

Fotografía 4.3 Báscula digital utilizada para pesar los RSU



Fuente: fotografía tomada por el asistente Erick Guerrero León, 2007

Fotografía 4.4 Pesaje de una bolsa de RSU



Fuente: fotografía tomada por el asistente Erick Guerrero León, 2007

Los valores determinados se registrarán en las Fichas de Caracterización elaboradas para este fin.

Entre otras cosas, este formulario almacena a qué estrato pertenece el predio, el peso de los RSU y la clasificación y peso de los residuos tal y como se puede apreciar en la ficha titulada “Ficha de caracterización de los RSU”

Fotografía 4.5 Separación manual de los RSU



Fuente: fotografía tomada por el asistente Erick Guerrero León, 2007

Fotografía 4.6 Pesaje por tipo de residuo



Fuente: fotografía tomada por el asistente Erick Guerrero León, 2007

Diseño de la ficha de observación de las condiciones ambientales generadas por los RSU.

Para registrar las observaciones de las características ambientales generadas por los RSU, se emplearon “fichas de observación en campo”, las cuales se diseñaron con el siguiente formato:

- Se colocó en la parte central el tema de la ficha de observación y debajo el indicador de la variable que se investiga.
- En la parte izquierda de la ficha se indica el lugar donde se realizó la observación, en este caso la colonia y la fuente de observación (sitio, objeto, persona). En el sector derecho se introduce la fecha en que se hizo la observación y el nombre de quien realizó la observación, así como el número de ficha.
- Debajo se reserva un espacio para insertar las imágenes capturadas en el trabajo de campo.
- Al final de la ficha aparece un espacio denominado “observaciones” que sirve para introducir cualquier información relevante que no puede ser recogida en los apartados fijos de la misma.

En el anexo 2 se presenta una ficha complementada de ejemplo.

<u>Ficha de observación</u>		
Condiciones Ambientales del Entorno en la Colonia		
	1.-Bolsas de basura acumuladas en la calle 2.-Basura tirada en la calle 3.-Tiraderos clandestinos en la calle 4.-Coche chatarra en la calle 5.-Llantas tiradas o acumuladas en la calle	
Municipio _____ Col. Y Calle _____ Fuente _____		Fecha _____ Elabore _____ No. Ficha _____
Fotografía del lugar observado		
Observaciones _____ _____ _____ _____		

FUENTE: Elaboración propia

4.4. Planificación del trabajo de campo.

Para las labores de terreno, conforme se indica en la descripción del método, se utilizarán los siguientes recursos:

a. Materiales (ver fotografías 4.7, 4.8 y 4.9)

- Bolsas de Polietileno
- Mesa de trabajo
- Fichas de caracterización de RSU y encuestas a hogares
- Balanza hasta 50 Kg
- Vehículo
- Plano Catastral del municipio de Tampico
- Tableros de campo
- Guantes, Mascarillas y casco de protección
- Área para realizar la caracterización de RSU.

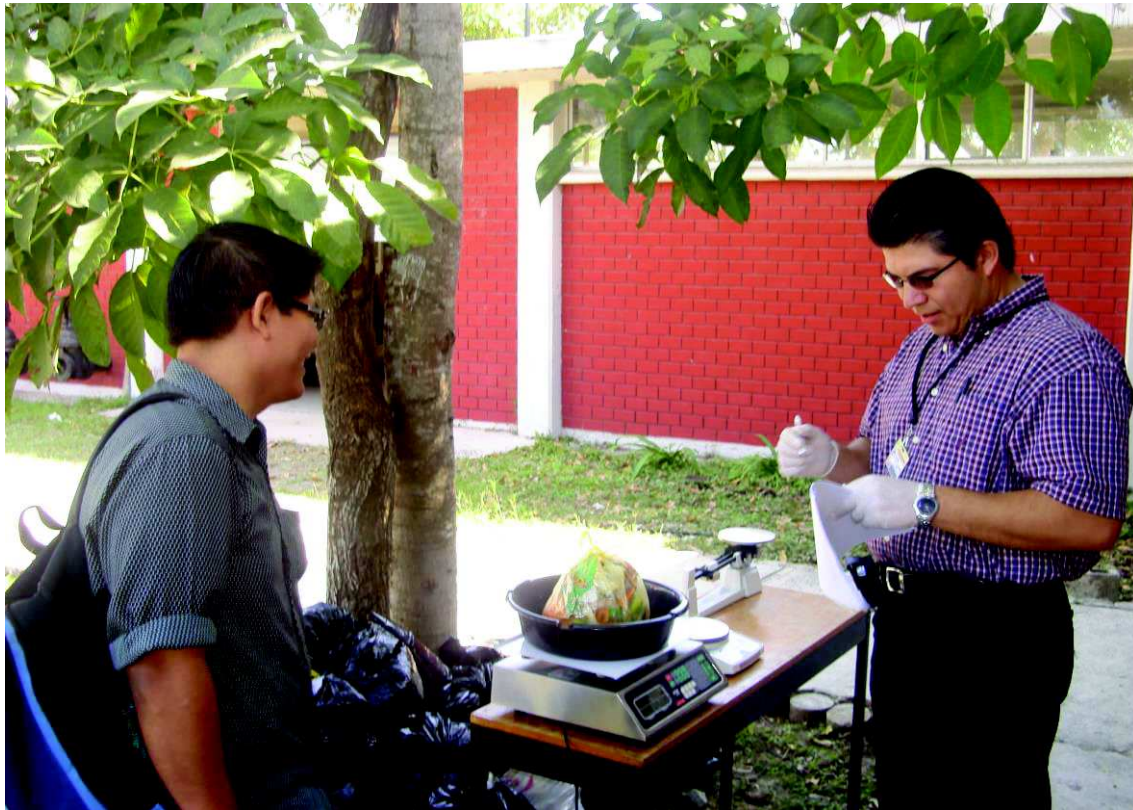
b. Personal (ver fotografía 4.10, 4.11 y 4.12)

Fotografía 4.7 Bolsas, mesa de trabajo y bascula utilizados.



Fuente: fotografía tomada por el asistente Erick Guerrero León, 2007

Fotografía 4.8 Guantes y balanza utilizados en la separación de RSU



Fuente: fotografía tomada por el asistente Erick Guerrero León, 2007

Fotografía 4.9 Área de trabajo para la clasificación de RSU



Fuente: fotografía tomada por el asistente Erick Guerrero León, 2007

Para labores en terreno se contó con el apoyo del siguiente personal:

- 05 encuestadores (estudiantes universitarios) para aplicar encuestas, durante cinco días (Álvaro Garza Reyes, Ángel Torres Nieto, Jesús Nájera Pozos, Ricardo Jerez Sabina y Roberto Cifuentes Fernández)
- 05 estudiantes para labores de caracterización de los RSU, durante 7 días consecutivos. (Eusebio López Cruz, Efraín Peña Escalante, José Tinajero Fragoso, Tomas Pérez Salas y Rafael Infante Lugo).

Fotografía 4.10 Encuestadores que apoyaron en la investigación



Fuente: fotografía tomada por el asistente Erick Guerrero León, 2007

Fotografía 4.11 Estudiantes que apoyaron en la clasificación de RSU



Fuente: fotografía tomada por el asistente Erick Guerrero León, 2007

Fotografía 4.12 Actividad de separación y clasificación de los RSU



Fuente: fotografía tomada por el asistente Erick Guerrero León, 2007

El personal que participó en el estudio fue previamente capacitado y adiestrado para mitigar posibles errores de procedimiento.

Se utilizarán 4 variables de estudio, una dependiente, la producción per cápita de RSU, la cual es la variable clave en el estudio ya que se tratará de proponer, de acuerdo a los factores que influyen en ésta, algunas propuestas generales de minimización.

Además de esa variable dependiente se han utilizado independientes que, según esta investigación, tienen un impacto directo sobre la primera.

Una es el ingreso per cápita del hogar que tratará de explicar la relación que tiene con la generación de RSU. Otra variable independiente es el nivel de educación de los integrantes del hogar para tratar de entender la relación existente entre esta variable independiente y la generación de RSU.

Por último se trabajará con la variable independiente estrato económico del hogar para tratar de determinar si existe relación entre nivel de ingresos y producción de RSU.

A continuación en tabla 4.7, se presentan las variables de estudio, aclarando el tipo de variable, la unidad de medida y el símbolo para su identificación.

Tabla 4.7 Variables de estudio

Variable	Símbolo	Tipo	Unidad de Medida
Producción Per Cápita de RSU (ppc)	Z	Dependiente - continua	kg/hab./día
Nivel de educación medioambiental	Y ₁	Independiente- discreta	grado académico
Ingreso por hogar	Y ₂	Independiente – continua	\$/ hab./ Mes
Estrato socioeconómico	Y ₃	Independiente - discreta	Según caracterización

Fuente: Elaboración propia.

Las correlaciones para probar la hipótesis formulada serán realizadas entre la variable dependiente, “Z”, Producción per Cápita de RSU, y las variables independientes Y1 (Nivel de estudios), Y2 (Ingreso por hogar) e Y3 (Estrato socioeconómico).

A continuación, en la tabla 4.8, se mencionan los métodos estadísticos que se usaran.

Tabla 4.8 Métodos de análisis estadísticos

Hipótesis de investigación	Indicador	Métodos de análisis para probar las hipótesis.
El incremento en la generación per cápita de RSU en la ZMST, se ve afectado por factores económicos, sociales y culturales de su población.	ppc ²⁵ (kg/día/persona) en 6 estratos socio-económicos. Nivel de educación (Grado académico de la persona). ppc (kg/día/persona) IBC (US\$/mes/persona)	Usando el coeficiente de correlación “R”, se evaluó la correlación entre la ppc de RS ²⁶ y el nivel de educación para la muestra. Usando el coeficiente “R”, se evaluó la correlación entre la ppc de RSU y el IBC. ²⁷

Fuente: Elaboración propia

Los datos recopilados en campo se validarán aplicando criterios detallados y sistemáticos para su posterior procesamiento e interpretación.

Para ello se considerarán dos factores: nivel de medición de variables e hipótesis formulada (Grosh et al, 1998). Los criterios para validar la información requerida son:

- Uso de una balanza calibrada para pesar los RSU, con rango de error de ± 10 gr.

²⁵ Producción Per Cápita de RSU

²⁶ Residuos Sólidos Diarios

²⁷ Es el monto del salario sobre el cual se aplica el porcentaje de cotización a pensión. Es importante tener en cuenta que la Ley dispuso como tope máximo de IBC para todos los trabajadores 25 salarios mínimos mensuales legales vigentes.

- El tamaño y elección de la muestra presenta un nivel de confianza del 95 %.
- Si el número de encuestas válidas es menor de 100, los resultados no serán adecuados para extrapolarlos al ámbito de la ZMST y se tendrán que repetir o realizar nuevas encuestas.

Una vez que los datos se hayan transferido a una matriz y guardado en un archivo, se analizarán mediante instrumentos de la Estadística Descriptiva.

Es decir: distribución de frecuencias (gráficamente), medidas de tendencia central y desviación estándar para calcular el grado de dispersión de los datos.

Los análisis estadísticos paramétricos para probar la hipótesis, se realizará utilizando la hoja de cálculo Excel.

La información necesaria para este análisis y el tratamiento que se le dará se presenta a continuación resumida en la tabla número 4.9.

Tabla 4.9 Información necesaria para el análisis.

Información necesaria	Tratamiento
Cantidad de RSU que generan los habitantes de la población muestra.	Correlación con variables: ingreso económico, nivel de educación y estrato socioeconómico.
Nivel de educación de la población muestra.	Para correlacionar con la cantidad de residuos sólidos que generan.
Identificación de la población según estratos socioeconómicos.	Análisis de la información en grupos de población bajo condiciones "homogéneas" mediante encuestas.
Caracterización de RSU.	Evaluación de las tendencias de cantidad y composición de los RSU.
Incentivos que espera la población para mejorar sus hábitos de consumo	Elaboración de estrategias en Planes de Minimización de RSD a proponer.

Fuente: Elaboración Propia

