



# REPORTE FINAL DEL PROYECTO

**DIAGNÓSTICO REGIONAL SOBRE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS ELECTRÓNICOS AL  
FINAL DE SU VIDA ÚTIL EN LA REGIÓN NORESTE DE MÉXICO  
CONTRATO NO. INE/I3P-012/2007**

Presentada por:

---

---

**CENTRO DE CALIDAD AMBIENTAL  
ITESM  
CAMPUS MONTERREY**

---

---

**Dr. Joaquin Acevedo Mascarúa  
Ing. Erick R. Rivas Rodríguez  
Dra. Olivia Carrillo Gamboa**

ITESM, Campus Monterrey, Edificio CEDES 5o. piso  
Teléfonos: (81) 8328-4032, (81) 8358-1400 extensión 5276

En Atención a:

**Dr. Mario Alberto Yarto Ramírez**

**Dirección de Investigación sobre Sustancias Químicas y Riesgos Ecotoxicológicos**

Instituto Nacional de Ecología, SEMARNAT

**Monterrey, N.L.**

**Mayo del 2008**

---

## **Contenido**

<b>Descripción</b>	<b>Página</b>
1. Resumen ejecutivo.	<b>4</b>
2. Introducción.	<b>8</b>
3. Antecedentes sobre la generación de desechos electrónicos en México.	<b>9</b>
4. Descripción del proyecto y metodología seguida.	<b>11</b>
4.1. Alcances del proyecto.	<b>11</b>
4.2. Área de estudio.	<b>12</b>
4.3. Selección de aparatos electrónicos.	<b>14</b>
4.4. Metodología de obtención de información.	<b>14</b>
4.5. Metodología de encuestas de diagnóstico.	<b>15</b>
5. Producción de aparatos electrónicos.	<b>21</b>
6. Generación de desechos electrónicos.	<b>26</b>
6.1. Estimación a partir de fuentes secundarias.	<b>26</b>
6.2. Estimación a partir de la encuesta de diagnóstico en casas habitación.	<b>29</b>
6.3. Análisis de la generación de desechos electrónicos	<b>55</b>
7. Políticas de manejo adecuado de desechos electrónicos.	<b>60</b>
7.1. Políticas para el manejo de desechos electrónicos a nivel internacional.	<b>60</b>
7.2. Políticas para el manejo de desechos electrónicos a nivel nacional.	<b>63</b>
7.3. Propuesta de plan de manejo de residuos electrónicos.	<b>67</b>
8. Relación con la comunidad	<b>71</b>
8.1. Identificación de los riesgos asociados a los aparatos electrónicos.	<b>71</b>
8.2. Implicaciones socio-económicas de la implantación de los planes de manejo de residuos electrónicos	<b>79</b>
8.3. Resultado de evaluación por grupos de interés.	<b>80</b>
8.3.1. Programa de comunicación de riesgos de productos electrónicos	<b>81</b>
8.3.2. Programa de alianzas y voluntarios de gestión ambiental en el sector electrónico.	<b>82</b>
8.3.3. Material de difusión	<b>83</b>
9. Conclusiones.	<b>84</b>
10. Bibliografía.	<b>86</b>
11. Anexos	

*Diagnóstico de la generación de residuos electrónicos en la región noreste*

---

11.1.	ANEXO I: Encuesta de diagnóstico de residuos en casa habitación.	<b>89</b>
11.2.	ANEXO II: Resultados de la encuesta de diagnóstico.	<b>102</b>
11.3.	ANEXO III: Directorio de recicladores.	<b>131</b>
11.4.	ANEXO IV: Plan de manejo de residuos especiales del estado de Tamaulipas.	<b>132</b>
11.5.	ANEXO V: Material de difusión.	<b>133</b>

## *1. Resumen Ejecutivo*

La administración de los desechos electrónicos ha cobrado importancia a partir de la firma de los convenios de Basilea y Estocolmo, principalmente por la identificación de algunos contaminantes orgánicos persistentes que se encuentran presentes en los aparatos electrónicos y que, al ser mal dispuestos, pueden ser liberados al ambiente. Al mismo tiempo, el alto crecimiento de la industria electrónica en el país y el desarrollo tecnológico, han contribuido al proceso de sustitución de los aparatos de uso final, aumentando el número de desechos electrónicos a nivel nacional.

Como parte de las actividades de cumplimiento de dichos convenios y el interés que ha tenido esta problemática a nivel internacional, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) a través del Instituto Nacional de Ecología (INE), solicitó la realización del proyecto **“Diagnóstico regional sobre la generación de residuos electrónicos al final de su vida útil, en la región noreste de México”**, que tiene como objetivo estimar la generación de residuos electrónicos, los riesgos asociados con su disposición y proponer estrategias para la mitigación de estos riesgos, en los estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas.

El estudio consistió en las siguientes etapas:

- Definición de la metodología de trabajo y selección de los aparatos electrónicos a evaluar.
- Cuantificación de la producción y venta de aparatos electrónicos en los estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas.
- Estimación de la generación de desechos electrónicos a partir de:
  - Fuentes de información secundarias de carácter público.
  - Encuestas en casas habitación.
- Proposición de políticas de manejo adecuado de desechos electrónicos así como la propuesta de un plan de manejo.
- Identificación de los riesgos asociados a los aparatos electrónicos.
- Proposición de programas y alianzas entre el sector privado, el gobierno y la comunidad en general.

Como primer paso para la realización de este proyecto, se realizaron reuniones con los responsables de los diagnósticos del Área Metropolitana de Guadalajara y del diagnóstico Nacional y se definió que,

para este caso, la forma de cuantificar los residuos de fin de uso sería a partir de encuestas en casas habitación, así como encuestas con los recicladores e industria electrónica. A partir de los resultados del “Diagnostico sobre la Generación de Basura Electrónica en México” se decidió revisar televisores, computadoras, estéreos, teléfonos de casa y celulares; como las fuentes principales de desechos electrónicos. Del mismo diagnostico se retomaron las cantidades de compuestos químicos tóxicos presentes en la composición particular de cada tipo de aparato.

La metodología seguida para cuantificar la generación de desechos electrónicos consistió en identificar, a partir de fuentes secundarias de información (tales como INEGI, Secretaría de Economía, etc.), el consumo de aparatos electrónicos por Estado; adicionalmente, se realizó un diagnóstico de la generación de desechos electrónicos en casas habitación del Área Metropolitana de Monterrey. Con estos últimos resultados se realizó una verificación de los resultados obtenidos de fuentes secundarias de información y se estimó la generación real de los residuos electrónicos en el Área Metropolitana de Monterrey. Con estos resultados y los datos de población de los otros tres Estados, se realizó una extrapolación de la generación total en Nuevo León, Coahuila y Tamaulipas.

Basados en los resultados del censo de población 2005 del INEGI, donde se reporta el número de casas habitación que cuentan con televisor y computadora, y suponiendo que en cada casa habitación hay al menos una televisión y una computadora, se calculó el número mínimo de aparatos electrónicos en el total de las casas de habitación de cada Estado. Coahuila contaría con un mínimo de 597,114 televisores y 129,265 computadoras. Nuevo León con 964,399 televisores y 261,981 computadoras y Tamaulipas 718,518 televisores y 136,969 computadoras como mínimo.

A partir de los resultados anteriores y suponiendo que a la fecha se deben de haber dispuesto el 50% de los aparatos electrónicos, una estimación inicial de la cantidad mínima de desechos electrónicos de estos dos aparatos es: 298,557 televisores (6,568 toneladas), 64,633 computadoras (1,293 toneladas) Y 416,936 teléfonos fijos (292 toneladas) en Coahuila; 482,200 televisores (10,608 toneladas), 130,991 computadoras (2,620 toneladas) y 870,032 teléfonos fijos (609 toneladas) en Nuevo León y 359,259 televisores (7,904 toneladas), 68,485 computadoras (1,370 toneladas) y 462,982 teléfonos fijos (324 toneladas) en Tamaulipas.

Siguiendo la metodología propuesta para el proyecto, se realizó una encuesta en las casas habitación cuyo objetivo fue *determinar el volumen potencial de residuos electrónicos provenientes de las casas*

---

**habitación.** La población de interés en este estudio está formada por las casas del Área Metropolitana de Monterrey. El tamaño de la muestra se definió por *conglomerados geográficos* conformados por las viviendas que se encuentran en una misma manzana. Se seleccionaron 100 manzanas a través de un proceso aleatorio basado en información cartográfica, con clasificación por *áreas geostadísticas básicas (AGEBs) del INEGI*. La muestra quedó distribuida de la siguiente manera: 37 manzanas en Monterrey; 21 manzanas en Guadalupe; 12 manzanas en San Nicolas; 10 manzanas en Apodaca; 9 manzanas en Escobedo; 7 manzanas en Santa Catarina y 4 manzanas en San Pedro.

Los resultados obtenidos a partir de la encuesta nos indican que los hogares del Área Metropolitana de Monterrey que tienen aparatos electrónicos en uso, almacenamiento y que han dispuesto es: en uso como mínimo hay 2,094,312 televisores, 388,129 computadoras, 910,915 estéreos, 990,917 teléfonos de casa y 1,550,932 celulares. Almacenados se encuentran 342,979 televisores, 99,013 computadoras, 198,817 estéreos, 248,719 teléfonos de casa y 268,522 celulares. En cuanto a los dispuestos hay 480,805 televisores, 159,212 computadoras, 370,703 estéreos, 287,532 teléfonos de casa y 840,418 celulares.

Utilizando los datos de población, se realizó una extrapolación de los resultados, para los Estados de Nuevo León, Coahuila y Tamaulipas. Tomando los datos de los aparatos electrónicos dispuestos por Estado en toneladas, en Nuevo León se habrían dispuesto 13,902 toneladas de televisores, 4,147 toneladas de computadoras, 2,414 toneladas de estéreos, 262 toneladas de teléfonos de casa y 109 toneladas de celulares. En Coahuila se habrían dispuesto 8,450 toneladas de televisores, 2,521 toneladas de computadoras, 1,467 toneladas de estéreos, 159 toneladas de teléfonos de casa y 67 toneladas de celulares. Por ultimo en Tamaulipas se habrían dispuesto 10,509 toneladas de televisores, 3,135 toneladas de computadoras, 1,825 toneladas de estéreos, 198 toneladas de teléfonos de casa y 83 toneladas de celulares.

Estas cifras aportan un rango relativamente cerrado en la estimación de televisores residuales en los tres estados, comparados con las estimaciones de mínimos probables basados en el censo de población del INEGI. Sin embargo, para el caso de las computadoras el rango de estimación es bastante amplio.

En forma global la generación estimada de desechos electrónicos (televisores, computadoras, estéreos, teléfonos de casa y celulares) dispuestos por Estado extrapolando los resultados de la encuesta es de 20,835 toneladas en Nuevo León, 12,665 toneladas en Coahuila y 15,749 en Tamaulipas.

Esta generación de residuos electrónicos aumenta el riesgo de la generación de sustancias tóxicas que pueden afectar al medio ambiente y a la salud de las personas. Un ejemplo de esto es la cantidad de plástico (4.598 kg) y de plomo (1.26 kg) que posee una computadora, la generación de plástico de desecho a partir de las computadoras es de: 953.7 toneladas en Nuevo León, 579.6 toneladas en Coahuila y 720.8 toneladas en Tamaulipas.

Con respecto al plomo, se estima una generación de: 262.3 toneladas en Nuevo León, 183.3 toneladas en Coahuila y 197.2 toneladas en Tamaulipas.

Para poder implementar un programa de manejo adecuado de residuos electrónicos en los Estados de Nuevo León, Coahuila y Tamaulipas, es necesario que las autoridades Federales desarrollen la normatividad para residuos electrónicos o de manejo especial, en la cual la responsabilidad, como lo define la LGEPGIR, corresponde a los Estados llevar a cabo el control de dichos residuos.

Los Estados implementarían un programa uniforme, con objetivos y metas similares en los que se definan las obligaciones y responsabilidades de los actores involucrados en el manejo de residuos electrónicos (gobierno, ONG, productores, distribuidores, usuarios, recicladores y sitios de disposición final).

## **2. Introducción**

El alto crecimiento de la producción y consumo de aparatos electrónicos en México, así como el acelerado proceso de sustitución de éstos, ha traído consigo el incremento de los desechos electrónicos en las casas habitación.

Adicional al incremento del uso y sustitución de los aparatos electrónicos, está el incremento de los componentes electrónicos que contienen sustancias y materiales tóxicos como el plomo, mercurio, cadmio y bifenilos polibromados (PBDEs) entre otros compuestos.

Es debido a su toxicidad y al incremento en el consumo y sustitución, que este tipo de residuos son considerados de manejo especial, por lo cual las dependencias de gobierno deben definir mecanismos de manejo adecuado de los desechos electrónicos para evitar efecto adverso al medio ambiente y la salud de las personas.

A partir de esta definición de Residuo de Manejo Especial incluido en la ley general para la gestión integral de residuos (LGPGIR), el Instituto Nacional de Ecología (INE) realizó estudios de evaluación de la generación de desechos electrónicos a nivel nacional, en una etapa inicial, que serán completados con diagnósticos regionales en diferentes estados del país.

El estudio de la generación de residuos electrónicos en la región de Tamaulipas, Nuevo León y Coahuila, tiene como fin estimar la generación de desechos electrónicos e identificar los riesgos asociados así como proponer estrategias para su mitigación (televisores, computadoras, estéreos, teléfonos fijos y celulares).

### 3. Antecedentes sobre la generación de desechos electrónicos en México.

El Instituto Nacional de Ecología (INE), con el apoyo del Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo del Instituto Politécnico Nacional, realizaron en el 2006 el primer Diagnóstico de la Generación de Basura Electrónica en México, cuyo objetivo fue aportar información necesaria para sustentar el apoyo que brindará el INE a la SEMARNAT en la elaboración del Plan Nacional de Implementación del Convenio de Estocolmo, en lo referente a la formulación de políticas para la gestión ambientalmente adecuada de los residuos electrónicos.

En una estimación inicial a partir del consumo de productos electrónicos a nivel nacional y el tiempo de vida de cada uno de ellos, el diagnóstico presenta datos de generación de desechos electrónicos que se condensan aquí en la Tabla 1.

**Tabla 1: Estimación de la generación de desechos electrónicos en México para el 2006**

Aparato	Miles por desechar en 2006	Toneladas a desechar
Hogares con computadoras	1,375	27,500
Empresas con computadoras	1,000	20,000
Hogares con televisor	7,500	166,826
Teléfonos celulares	15,050	1,050
Reproductores de sonido	6,650	33,250
Equipos de video	1,670	835
Teléfonos inalámbricos	10,800	7,560
<b>TOTAL</b>	<b>44,045</b>	<b>257,021</b>

Fuente: INE, Diagnóstico sobre la generación de basura electrónica en México, 2007

El balance general de los productos electrónicos en México, indica:

- Entrada
  - Importación legal: 53.5%
  - Importación ilegal: 1.5%
  - Producción: 44%
  - Reuso y reciclaje: 1%
- Salidas
  - Exportación: 1%
  - Uso – Almacenaje: 90%
  - Uso – Desechos: 5%

- Reuso – Reciclaje: 4%

En una estimación inicial, el estudio reporta una generación potencial actual y futura entre los 150,000 y 180,000 toneladas por año.

Como recomendaciones para obtener un diagnóstico más detallado de la generación de desechos electrónicos en México así como las propuestas para el manejo adecuado, incluyen:

- Realizar inventarios detallados que ayuden a desarrollar la oferta de servicios.
- Fortalecer y apoyar las redes privadas de recolección en conjunto con los gobiernos municipales, además de los acopiadores establecidos.
- Campañas de concientización social para la recolección más efectiva.
- Planes de manejo para los estados de mayor producción de aparatos electrónicos: Baja California, Chihuahua, Nuevo León, Tamaulipas, Jalisco, Querétaro, Estado de México y Distrito Federal, en concordancia con las empresas productoras.
- Alianzas públicas – privadas para recolección y desmantelamiento.
- Elaboración de una Norma Oficial Mexicana en la que se determinen los criterios a seguir para los planes de manejo de los desechos electrónicos.
- Elaboración de una ley nacional de reciclado de desechos en general, que incentive el reciclaje de los desechos electrónicos.

## 4. Descripción del proyecto y metodología seguida.

### 4.1 Alcances del proyecto.

#### **Objetivo:**

Realizar un diagnóstico regional de la generación de desechos electrónicos en la región noreste de México (Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila), identificando los riesgos asociados y proponiendo estrategias para su mitigación.

#### **Objetivos Específicos:**

- Estimar la generación de residuos electrónicos a partir de información de producción, importación y exportación de productos electrónicos.
- Desarrollar y aplicar una encuesta de diagnóstico para grupos de interés (industria, comercio, universidades, hospitales, gobiernos y casas habitación).
- Determinar los indicadores de generación de residuos electrónicos por grupo de interés.
- Validar la información del diagnóstico regional sobre la generación de residuos electrónicos al final de su vida útil en la región noreste de México a partir de los resultados obtenidos en la encuesta.
- Formar grupos de trabajo con los diversos sectores de interés (REMEXMAR, academia, autoridades locales, fabricantes, recicladores, etc.).
- Generar estrategias de manejo de residuos electrónicos y propuestas para mitigar sus impactos ambientales.

## 4.2 Área de estudio.

Este estudio se realiza en la región noreste de México, incluyendo los Estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas. Las características poblacionales de cada Estado, importante para este estudio se presentan en las Tablas 2, 3 y 4.

**Tabla 2. Características poblacionales del Estado de Coahuila**

Característica	Valor
Habitantes	2,495,200
Total de hogares	627,101
Viviendas con televisor	597,114
Viviendas con computadora	129,265
Habitantes en Cd. Acuña	126,232
Habitantes en Monclava	198,819
Habitantes en Piedras Negras	142,011
Habitantes en Saltillo	633,667
Habitantes en Torreón	548,723

Fuente: Censo de población y vivienda 2005, INEGI

**Tabla 3. Características poblacionales del Estado de Nuevo León**

Característica	Valor
Habitantes	4,199,292
Total de hogares	1,031,637
Viviendas con televisor	964,399
Viviendas con computadora	261,981
Habitantes en Área Metropolitana de Monterrey (Apodaca, San Pedro Garza García, Escobedo, Guadalupe, Monterrey, San Nicolás, Santa Catarina)	3,370,770

Fuente: Censo de población y vivienda 2005, INEGI

**Tabla 4. Características poblacionales del Estado de Tamaulipas**

Característica	Valor
Habitantes	3,024,238
Total de hogares	779,846
Viviendas con televisor	718,518
Viviendas con computadora	136,969
Habitantes en Altamira	162,628
Habitantes en Madero	193,045
Habitantes en Matamoros	422,711
Habitantes en Nuevo Laredo	348,387
Habitantes en Reynosa	507,998
Habitantes en Tampico	303,635
Habitantes en Ciudad Victoria	278,455

Fuente: Censo de población y vivienda 2005, INEGI

La encuesta de diagnóstico sobre la generación de residuos electrónicos se realizó en el Área Metropolitana de Monterrey. cuyas características, de acuerdo al Censo del INEGI 2005, se presentan en la Tabla 5.

**Tabla 5. Características poblacionales del Área Metropolitana de Monterrey**

<b>Característica</b>	<b>Valor</b>
Habitantes	3,370,770
Casas habitación	816,849
Casas con televisor	770,334
Casas con refrigerador	757,999
Casas con lavadora	703,058
Casas con computadora	237,478

Fuente: Censo de población y vivienda 2005, INEGI

### **4.3 Selección de aparatos electrónicos.**

Los materiales de interés fueron seleccionados a partir del *Diagnóstico sobre la Generación de Basura Electrónica en México* (2006), tomando los mismos aparatos electrónicos que ahí se evalúan. Los aparatos electrónicos son:

- Televisores
- Computadoras
- Estereos
- Teléfonos de casa
- Teléfonos Celulares

Estos residuos fueron son importantes por su participación en el mercado nacional, así como por la cantidad de sustancias tóxicas que poseen. Por ejemplo, en una computadora, el 23 % es plástico, el 6.3% es plomo, el 20.47% es hierro, el 24.88% es vidrio y en pequeñas cantidades encontramos el arsénico (0.0013%), cadmio (0.0094%) y el cromo (0.0063%)

### **4.4 Metodología de obtención de información.**

El desarrollo de inventarios de residuos electrónicos se puede realizar a partir de información de fuentes secundarias, como son las fuentes oficiales de México (INEGI, Secretaría de Hacienda), fuentes estadísticas de asociaciones y empresas privadas o fuentes de documentos internacionales. Otra forma de realizarlo es a partir de datos obtenidos directamente de los usuarios a través de trabajo en campo.

La información básica para este estudio fue obtenida a partir de estadísticas del INEGI y del Banco del Comercio Exterior (BANCOMEX). Además, se definió una encuesta de diagnóstico que fue aplicada en el Área Metropolitana de Monterrey (AMM), con la finalidad de identificar los productos electrónicos existentes, los patrones de consumo así como la tendencia sobre el destino final que se le da a la basura electrónica en el área metropolitana.

## 4.5 Metodología de encuestas de diagnóstico.

Con el propósito de realizar un diagnóstico sobre la generación de residuos electrónicos del Área Metropolitana de Monterrey (AMM), se realizó un estudio de campo basado en una encuesta aplicada en casas de habitación de los siete municipios de esta área metropolitana: Monterrey, Guadalupe, San Nicolás, Apodaca, Escobedo, Santa Catarina y San Pedro.

El estudio de campo se centró en registrar el uso, almacenaje y formas de disposición de cinco tipos de aparatos electrónicos: televisores, teléfonos no-celulares, teléfonos celulares, estéreos y computadoras. Adicionalmente se registró la forma de disposición de pilas en los hogares del AMM así como el conocimiento del entrevistado sobre la peligrosidad de éstas y los programas de recolección en el estado de Nuevo León.

A continuación se describen las características del estudio de campo, objetivo general y objetivos secundarios así como la metodología seguida.

### **Objetivo General**

El objetivo general de la estudio de campo es determinar, para cada tipo de aparato electrónico considerado, *el volumen potencial de residuos electrónicos provenientes de las casas de habitación del AMM.*

Particularmente se busca dar respuesta a los siguientes puntos:

- *Determinar el número promedio de productos electrónicos que han existido por casa de habitación, tomando como referencia los que recuerda el entrevistado.*
- *Determinar el porcentaje de aparatos electrónicos que son adquiridos nuevos y el porcentaje que son adquiridos como de segundo uso.*
- *Estimar el volumen de aparatos que se encuentran en uso en el AMM, el volumen de aparatos almacenados y el volumen que se recuerda que se han dispuesto.*
- *De los productos que se han dispuesto, estimar el porcentaje que se ha tirado a la basura, el porcentaje que se ha reciclado y el porcentaje que se ha vendido o regalado.*

Estos objetivos se conceptualizan esquemáticamente en la Figura 1.

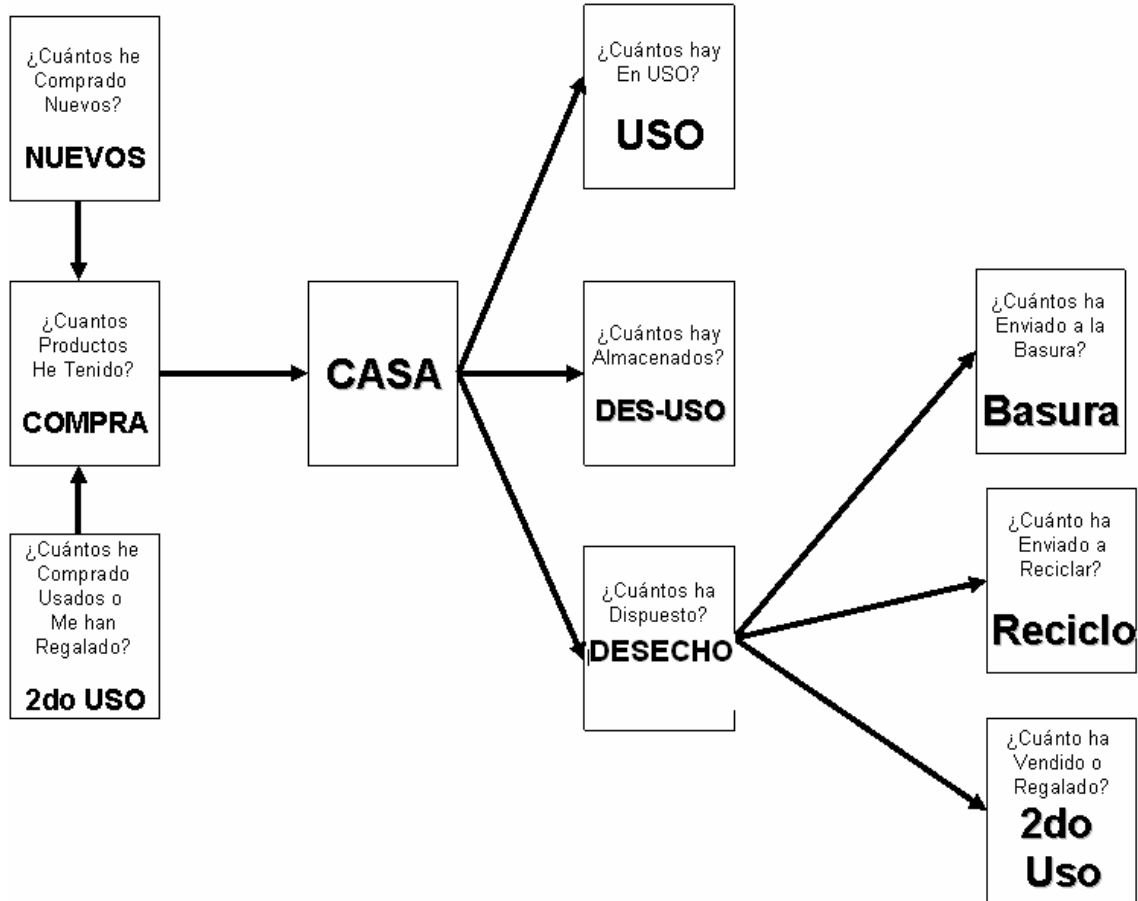


Figura 1. Conceptualización de los objetivos del estudio

Además de los puntos anteriormente descritos, se buscó dar respuesta a preguntas relacionadas con el potencial de generación de residuos electrónicos, las cuales contemplan los tiempos de uso y almacenaje así como el tipo de tecnología de los aparatos.

### Objetivos Secundarios

Entre los objetivos secundarios que se han definido para el estudio de campo, para cada tipo de aparato electrónico están:

- *Estimar el número promedio de años que dura en una casa de habitación del AMM.*

- *En el caso de las Televisiones, Computadoras, Estéreos, Teléfonos de Hogar y Teléfonos móviles, determinar el tipo de aparato que prevalece en las casas del AMM:*
  - *Tamaño de televisor (chico, mediano, grande);*
  - *Tipo de computadora (escritorio o laptop);*
  - *Tipo de Estéreo (de componentes o minicomponente);*
  - *Tipo de teléfono (alámbrico o inalámbrico) y*
  - *Tipo de teléfono móvil (celular o nextel).*
- *Estimar el número promedio de años que un aparato en desuso se almacena en el hogar.*

### **Metodología del Estudio.**

El estudio se diseñó considerando la factibilidad en logística y recursos para la aplicación de una encuesta de entrevista personal a habitantes mayores de edad en los hogares del AMM. A continuación se describen las características de la metodología seguida.

**Población objetivo.** La población de interés en este estudio estuvo conformada por todas las viviendas que forman parte del *Área Metropolitana de Monterrey (AMM)*. En el *Área Metropolitana de Monterrey* se incluyen los municipios de Monterrey, Guadalupe, San Nicolás de los Garza, Escobedo, Santa Catarina, San Pedro Garza García y Apodaca.

A partir de la información recopilada en el II Censo 2005 del INEGI, el número total de viviendas tradicionales habitadas en los municipios del AMM suman 792,100. Esta cifra excluye refugios, viviendas móviles, locales no construidos para habitación, viviendas del personal del Servicio Exterior Mexicano y las viviendas sin información de ocupantes.

La Tabla 6 presenta la distribución de viviendas por municipio de la población objetivo considerada en este estudio.

**Tabla 6. Número de viviendas por municipio del AMM**

Municipio	Numero de Viviendas	Proporción en el estudio
Monterrey	263,556	33.27%
Guadalupe	159,223	20.10%
San Nicolas	114,462	14.45%
Apodaca	98,740	12.47%
Escobedo	69,299	8.75%
Santa Catarina	58,549	7.39%
San Pedro	28,271	3.57%
<b>Total de Viviendas</b>	<b>792,100</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Censo de población y vivienda 2005, INEGI

**Instrumento de medición.** Para la obtención de la información requerida para alcanzar los objetivos establecidos, se diseñó un cuestionario que registra las características relevantes al estudio. Para cada uno de los aparatos electrónicos de interés se registran el número, la antigüedad y características de aparatos que la familia tiene en uso, que tiene almacenados o que recuerda haber dispuesto en el pasado.

Por las discrepancias en los tiempos de formación de las familias y antigüedad de las viviendas no se estableció un período fijo de tiempo dentro del cual se estuviera realizando la contabilización. Esto permitió que se registraran los aparatos que se han tenido en hogares sin límite preestablecido de antigüedad.

Adicionalmente el cuestionario permitió el registro de información sobre el conocimiento que tiene la población del AMM sobre la adecuada disposición de pilas sin carga y de programas de recolección de éstas.

Por otra parte, los registros captados en el cuestionario tienen la limitante de ser originados a partir de un proceso recordatorio por lo que los resultados de volúmenes estimados, particularmente los de aparatos ya dispuestos, en algunos casos pueden presentar valores inferiores a las cantidades reales.

Para promover una mayor participación en el estudio, el cuestionario no incluyó campos de registro de datos personales ni de domicilio, únicamente un identificador de manzana y municipio.

El cuestionario diseñado se presenta en el Anexo I.

**Método de entrevista.** Por la extensión del cuestionario y el nivel de detalle de la información a registrar se definió un método de entrevista cara a cara a una persona mayor de edad por hogar. El entrevistador contó con una identificación y con la información suficiente sobre el propósito del estudio que motivara la participación de los entrevistados.

**Método de Muestreo.** Considerando que el estudio contempla varios objetivos entre los cuales destacan la estimación de porcentajes poblacionales, y considerando además los recursos preestablecidos para la realización del estudio, se eligió un método de muestreo estadístico de gran factibilidad de aplicación práctica para la población de interés.

Para el levantamiento de información se eligió el método de muestreo por *conglomerados geográficos en una etapa*, donde las unidades primarias de muestreo son manzanas de los siete municipios del AMM y las unidades de observación son las viviendas ocupadas por familias. Esto es, los conglomerados estuvieron conformados por las viviendas que se encuentran en una misma manzana.

Al utilizar el método de muestreo por conglomerados en una etapa, el tamaño de muestra final, en este caso el número de viviendas entrevistadas, es un número aleatorio no predeterminado. Por lo anterior se especificó un número de conglomerados (manzanas) con base en márgenes de error obtenidos en estimaciones de porcentajes en estudios con metodología similar realizados dentro del AMM.

De entre todas las manzanas del AMM se eligieron 100 manzanas a través de un proceso aleatorio basado en información cartográfica con clasificación por *Áreas Geoestadísticas Básicas* (AGEBs) del INEGI (2004). Adicionalmente se seleccionaron en forma aleatoria 10 manzanas para utilizar como reemplazo en circunstancias de manzanas sin viviendas.

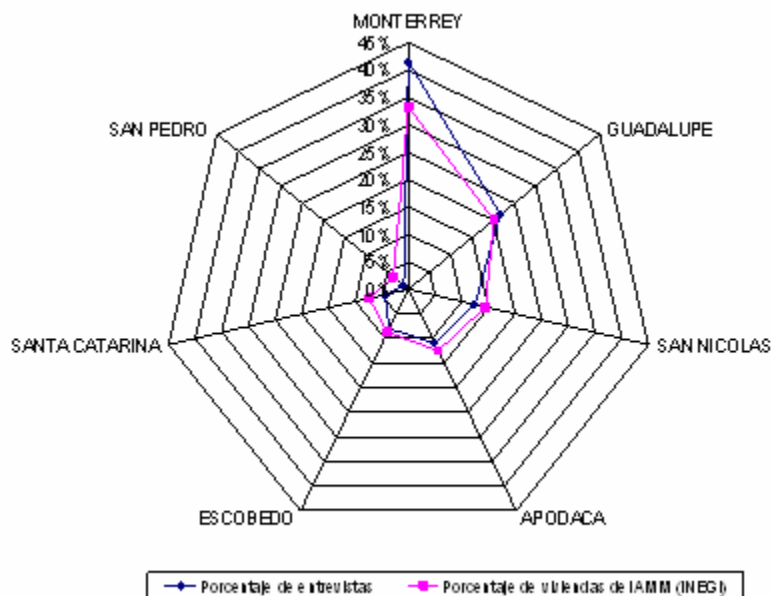
Tomando en cuenta otros estudios de campo realizados en el AMM, se estimó que el número final de entrevistas sería alrededor de 800 viviendas. El trabajo de campo arrojó un total de 909 viviendas con entrevista, correspondientes a 91 manzanas efectivas en la muestra.

La Tabla 7 muestra una comparación del porcentaje de viviendas tradicionales por municipio, así como la distribución por municipio de viviendas entrevistadas. La Figura 2 contrasta visualmente la información de la Tabla 7 y permite validar la representatividad de la muestra efectiva con relación a su composición por municipio dentro del AMM por la similitud con la distribución dentro de la población objetivo.

**Tabla 7. Número y porcentaje de entrevistas por municipio vs distribución de viviendas tradicionales en AMM según el II Censo 2005 del INEGI.**

Municipio	Número de entrevistas realizadas	Número de viviendas por municipio *	Representatividad en el estudio	Porcentaje de viviendas del AMM *
Monterrey	377	263,556	41.47%	33.27%
Guadalupe	197	159,223	21.67%	20.10%
San Nicolás	113	114,462	12.43%	14.45%
Apodaca	99	98,740	10.89%	12.47%
Escobedo	73	69,299	8.03%	8.75%
Santa Catarina	40	58,549	4.40%	7.39%
San Pedro	10	28,271	1.10%	3.57%
<b>Total</b>	<b>909</b>	<b>792,100</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>

\*Fuente: Censo de población y vivienda 2005, INEGI



**Figura 2. Porcentaje de viviendas en el AMM vs número de Manzanas en la muestra seleccionada**

## 5. Producción de aparatos electrónicos.

A partir de datos estadísticos del Censo Económico del INEGI del 2004, se determinó el consumo (venta) de los aparatos electrónicos en los Estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas, en lugar de determinar la producción de equipos electrónicos, ya que éstos no necesariamente se quedan en la región para su comercialización.

Los datos de Consumo (venta) obtenidos a partir del Censo Económico se presentan en la Tabla 8 en miles de pesos, lo que no nos proporciona información exacta de la cantidad de aparatos electrónicos que se comercializan en la región.

**Tabla 8. Consumo de aparatos electrónicos por región**

Producto	Unidades Económicas	Inversión (Miles De Pesos)	Mercancías Compradas Para Su Reventa (Miles De Pesos)	Ventas Netas De Mercancías Adquiridas Para Su Reventa (Miles De Pesos)
<b>NACIONAL</b>				
433510 Comercio al por mayor de electrodomésticos menores y aparatos de línea blanca	657	\$329.325	\$24.769.236	\$32.905.466
435411 Comercio al por mayor de equipo y accesorios de cómputo	854	\$234.426	\$46.414.808	\$60.153.892
466211 Comercio al por menor de computadoras y sus accesorios	6106	\$381.127	\$14.018.070	\$18.656.078
466212 Comercio al por menor de teléfonos y otros aparatos de comunicación	12447	\$340.281	\$17.613.778	\$23.592.106
517111 Telefonía tradicional	3	\$15.746.701	\$0	\$0
517211 Telefonía celular	84	-\$422.866	\$2.989.312	\$3.339.615
<b>COAHUILA</b>				
433510 Comercio al por mayor de electrodomésticos menores y aparatos de línea blanca	10	-\$745	\$22.511	\$30.250
435411 Comercio al por mayor de equipo y accesorios de cómputo	20	\$7.997	\$161.658	\$207.720
466211 Comercio al por menor de computadoras y sus accesorios	170	\$6.742	\$249.515	\$324.398
466212 Comercio al por menor de teléfonos y otros aparatos de comunicación	231	\$13.147	\$238.294	\$373.835
517211 Telefonía celular		-\$31.830	\$61.808	\$65.061

*Diagnóstico de la generación de residuos electrónicos en la región noreste*

<b>NUEVO LEÓN</b>				
433510 Comercio al por mayor de electrodomésticos menores y aparatos de línea blanca	58	\$23.844	\$2.133.520	\$2.875.444
435411 comercio al por mayor de equipo y accesorios de cómputo	90	\$8.518	\$4.141.654	\$5.264.784
466211 Comercio al por menor de computadoras y sus accesorios	319	\$19.474	\$889.895	\$1.172.082
466212 Comercio al por menor de teléfonos y otros aparatos de comunicación	575	\$16.688	\$1.132.063	\$1.510.691
517211 Telefonía celular	4	\$38.627	\$35	\$94
<b>TAMAULIPAS</b>				
433510 Comercio al por mayor de electrodomésticos menores y aparatos de línea blanca	16	\$2.955	\$144.241	\$181.897
435411 Comercio al por mayor de equipo y accesorios de cómputo	17	\$1.150	\$147.346	\$186.251
466211 Comercio al por menor de computadoras y sus accesorios	174	\$3.748	\$240.975	\$354.482
466212 Comercio al por menor de teléfonos y otros aparatos de comunicación	415	\$11.764	\$330.108	\$527.675
517211 Telefonía celular		\$65.833	\$0	\$0

Fuente: Censo económico 2004, INEGI

El consumo de aparatos electrónicos en la región noreste de México se puede estimar a partir de los datos del Censo de Población del 2005 del INEGI, del cual se obtiene el número de casas habitación que cuentan con televisores y computadoras por estado y ciudad.

A partir de estos valores, y **suponiendo** de que cada casa habitación (que reportó tener televisión y computadora) cuenta con al menos **un televisor, una computadora y un teléfono fijo**, se puede obtener un **valor mínimo** de los aparatos electrónicos consumidos por ciudad y estado.

Esta estimación del consumo de aparatos electrónicos por estado se presenta en las Tablas 9, 10 y 11.

**Tabla 9. Número mínimo de televisores, computadoras y teléfonos fijos en el Estado de Coahuila**

Localidad	Población	Número de Televisores	Número de Computadoras	Número de Teléfonos Fijos*
<b>Total en el Estado</b>	<b>2,495,200</b>	<b>597,114</b>	<b>129,265</b>	<b>416,936</b>
Ciudad Acuña	124,232	29,397	4,244	ND
Monclova	198,819	50,345	12,148	ND
Piedras Negras	142,011	35,306	8,026	ND
Saltillo	633,667	149,777	40,403	ND
Torreón	548,723	134,929	38,911	ND
<b>Total en las ciudades</b>	<b>1,647,452</b>	<b>399,754</b>	<b>103,732</b>	<b>ND</b>

Fuente: Censo de población 2005, INEGI. \*Líneas telefónicas en servicio residencia y no residencia 1992-2007 COFETEL

**Tabla 10. Número mínimo de televisores, computadoras y teléfonos fijos en el Estado de Nuevo León**

Localidad	Población	Número de Televisores	Número de Computadoras	Número de Teléfonos Fijos*
<b>Total en el Estado</b>	<b>4,199,292</b>	<b>964,399</b>	<b>261,981</b>	<b>870,032</b>
Ciudad Apodaca	393,195	91,360	19,957	ND
San Pedro Garza García	121,977	27,824	16,888	ND
Ciudad General Escobedo	295,131	67,069	13,540	ND
Guadalupe	691,434	156,324	47,404	ND
Monterrey	1,133,070	257,456	80,239	ND
San Nicolás de los Garza	476,761	113,383	46,753	ND
Ciudad Santa Catarina	259,202	56,918	12,697	ND
<b>Total del AMM</b>	<b>3,370,770</b>	<b>770,334</b>	<b>237,478</b>	<b>ND</b>

Fuente: Censo de población 2005, INEGI. \*Líneas telefónicas en servicio residencia y no residencia 1992-2007 COFETEL

**Tabla 11. Número mínimo de televisores, computadoras y teléfonos fijos en el Estado de Tamaulipas**

Localidad	Población	Número de Televisores	Número de Computadoras	Número de Teléfonos Fijos*
<b>Total en el Estado</b>	<b>3,024,238</b>	<b>718,518</b>	<b>136,969</b>	<b>462,982</b>
Ciudad Madero	193,045	49,576	16,913	ND
Heroica Matamoros	422,711	102,301	19,612	ND
Nuevo Laredo	348,387	81,482	16,771	ND
Reynosa	507,998	114,382	21,223	ND
Tampico	303,635	79,564	22,003	ND
Ciudad Victoria	278,455	67,480	19,114	ND
<b>Total de las ciudades</b>	<b>2,054,231</b>	<b>494,785</b>	<b>115,636</b>	<b>ND</b>

Fuente: Censo de población 2005, INEGI. \*Líneas telefónicas en servicio residencia y no residencia 1992-2007 COFETEL

Utilizando la información del Censo de Población y Vivienda 2005 del INEGI, se puede generar una relación entre la población nacional y la población en cada estado, la cual se presenta en la Tabla 12.

**Tabla 12. Población nacional y de cada estado.**

<b>ESTADO</b>	<b>POBLACIÓN</b>	<b>PORCENTAJE (con respecto al país)</b>
Nacional	<b>103,263,388</b>	100,0%
Coahuila	2,495,200	2,4%
Nuevo León	4,199,292	4,1%
Tamaulipas	3,024,238	2,9%

Fuente: Censo de población y vivienda 2005, INEGI

Con la información de población de la Tabla 12 y los datos del mínimo número de televisores y computadoras, se puede realizar una aproximación del consumo en cada uno de los estados de la región noreste. Estos valores son las ventas de productos electrónicos en el 2003 e indican el número de productos acumulados en cada estado.

Estos resultados se presentan en la Tabla 13.

**Tabla 13. Estimación del consumo de aparatos electrónicos en el 2003 en los Estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas**

	<b>Producción Nacional</b>	<b>Consumo Nacionales</b>	<b>Consumo Coahuila</b>	<b>Consumo Nuevo León</b>	<b>Consumo Tamaulipas</b>
<b>Computadoras</b>	<b>2,300,357</b>	<b>138,235</b>	<b>3,340</b>	<b>5,622</b>	<b>4,049</b>
Portátiles	948,283	82,318	1,989	3,348	2,411
De Escritorio	1,352,074	55,917	1,351	2,274	1,638
<b>Teléfonos</b>	<b>288,423</b>	<b>203,884</b>	<b>4,927</b>	<b>8,291</b>	<b>5,971</b>
De Alcancía	94,329	9,790	237	398	287
Celulares	194,094	194,094	4,690	7,893	5,684
<b>Televisores A Color</b>	<b>4,477,268</b>	<b>2,703,181</b>	<b>65,318</b>	<b>109,927</b>	<b>79,167</b>
Hasta 14"	633,562	363,584	8,785	14,785	10,648
De Mas De 14" Hasta 21"	3,007,812	1,773,715	42,859	72,130	51,946
De Mas De 21" Hasta 27"	79,722	80,692	1,950	3,281	2,363
De Mas De 27" Hasta 32"	748,233	476,925	11,524	19,395	13,968
De Mas De 32" Hasta 45"	7,939	8,265	200	336	242
<b>Autoestéreos</b>	<b>426,218</b>	<b>145,888</b>	<b>3,525</b>	<b>5,933</b>	<b>4,273</b>
Con Reproductor De Cd	426,218	145,888	3,525	5,933	4,273

Fuente: Censos económicos 2004, INEGI

Para fines del presente diagnóstico, los valores reportados en las Tablas 9, 10 y 11, se tomarán como los valores base a partir de los cuales se realizará la estimación de la generación mínima de residuos electrónicos, a partir de fuentes secundarias oficiales.

## 6. Generación de desechos electrónicos.

La estimación de la generación de desechos electrónicos por región, se puede obtener de dos formas: . a partir de fuentes secundarias oficiales de información (por ejemplo INEGI, Bancomex, etc.) o a partir estudios de campos, aplicando un instrumentos de medición (encuesta) con una metodología de muestreo, se puede obtener información más exacta de la cantidad de desechos electrónicos que se generan en una casa de habitación.

Para los fines de este proyecto, se realizaron ambos análisis: se obtuvo la información de consumo a partir de información de fuentes secundarias oficiales así como un estudio de campo en el Área Metropolitana de Monterrey, para identificar la generación promedio de desechos electrónicos por casa de habitación. Los resultados de ambas metodologías se presentan en las secciones siguientes.

### 6.1 Estimación a partir de fuentes secundarias.

Una primera estimación de la generación por Estado de desechos electrónicos, es a partir de los resultados del censo de población del 2005 del INEGI (Tablas 9, 10 y 11) y tomando el supuesto que el **50% de los aparatos se encuentran obsoletos** (supuesto utilizado en el Diagnóstico Nacional de Desechos Electrónicos). Estos resultados se presentan en las Tablas 14, 15, y 16.

**Tabla 14. Generación de residuos electrónicos (televisores, computadoras y teléfonos fijos) en Coahuila**

ESTADO DE COHAUILA	Población	Televisores	Computadoras	Teléfonos Fijos *	Televisores desechados (50%)	Computadoras desechadas (50%)	Teléfonos desechados (50%)
<b>Total en el Estado</b>	<b>2,495,200</b>	<b>597,114</b>	<b>129,265</b>	<b>416,936</b>	<b>298,557</b>	<b>64,632.5</b>	<b>208,468</b>
Ciudad Acuña	124,232	29,397	4,244	ND	14,698.5	2,122	ND
Monclova	198,819	50,345	12,148	ND	25,172.5	6,074	ND
Piedras Negras	142,011	35,306	8,026	ND	17,653	4,013	ND
Saltillo	633,667	149,777	40,403	ND	74,888.5	20,201.5	ND
Torreón	548,723	134,929	38,911	ND	67,464.5	19,455.5	ND
<b>Total en las ciudades</b>	<b>1,647,452</b>	<b>399,754</b>	<b>103,732</b>	<b>ND</b>	<b>199,877</b>	<b>51,866</b>	<b>ND</b>

Fuente: Censo de población 2005, INEGI. \*líneas telefónicas en servicio residencia y no residencia 1992-2007 COFETEL

**Tabla 15. Generación de residuos electrónicos (televisores, computadoras y teléfonos fijos) en Nuevo León**

ESTADO DE NUEVO LEÓN	Población	Televisores	Computadoras	Teléfonos Fijos	Televisores desechados (50%)	Computadoras desechadas (50%)	Teléfonos desechados (50%)
<b>Total en el Estado</b>	<b>4,199,292</b>	<b>964,399</b>	<b>261,981</b>	<b>870,032</b>	<b>482,199.5</b>	<b>130,990.5</b>	<b>435,016</b>
Ciudad Apodaca	393,195	91,360	19,957	ND	45,680	9,978.5	ND
San Pedro Garza García	121,977	27,824	16,888	ND	13,912	8,444	ND
Ciudad General Escobedo	295,131	67,069	13,540	ND	33,534.5	6,770	ND
Guadalupe	691,434	156,324	47,404	ND	78,162	23,702	ND
Monterrey	1,133,070	257,456	80,239	ND	128,728	40,119.5	ND
San Nicolás de los Garza	476,761	113,383	46,753	ND	56,691.5	23,376.5	ND
Ciudad Santa Catarina	259,202	56,918	12,697	ND	28,459	6,348.5	ND
<b>Total del AMM</b>	<b>3,370,770</b>	<b>770,334</b>	<b>237,478</b>	<b>ND</b>	<b>385,167</b>	<b>118,739</b>	<b>ND</b>

Fuente: Censo de población 2005, INEGI. \*líneas telefónicas en servicio residencia y no residencia 1992-2007 COFETEL

**Tabla 16. Generación de residuos electrónicos (televisores, computadoras y teléfonos fijos) en Tamaulipas**

ESTADO DE TAMAULIPAS	Población	Televisores	Computadoras	Teléfonos fijos	Televisores desechados (50%)	Computadoras desechadas (50%)	Teléfonos desechados (50%)
<b>Total en el Estado</b>	<b>3,024,238</b>	<b>718,518</b>	<b>136,969</b>	<b>462,982</b>	<b>359,259</b>	<b>68,484.5</b>	<b>231,491</b>
Ciudad Madero	193,045	49,576	16,913	ND	24,788	8,456.5	ND
Heroica Matamoros	422,711	102,301	19,612	ND	51,150.5	9,806	ND
Nuevo Laredo	348,387	81,482	16,771	ND	40,741	8,385.5	ND
Reynosa	507,998	114,382	21,223	ND	57,191	10,611.5	ND
Tampico	303,635	79,564	22,003	ND	39,782	11,001.5	ND
Ciudad Victoria	278,455	67,480	19,114	ND	33,740	9,557	ND
<b>Total de las ciudades</b>	<b>2,054,231</b>	<b>494,785</b>	<b>115,636</b>	<b>ND</b>	<b>247,392.5</b>	<b>57,818</b>	<b>ND</b>

Fuente: Censo de población 2005, INEGI. \*líneas telefónicas en servicio residencia y no residencia 1992-2007 COFETEL

A partir de esta primera aproximación de cuántos son los residuos electrónicos mínimos presentes en los tres estados de la región noreste, se puede realizar un cálculo de cuántas toneladas de residuos electrónicos se generan por entidad. La Tabla 17 muestra las toneladas de residuos generadas.

**Tabla 17. Toneladas de residuos electrónicos generados por Estado.**

Estado / Aparato	Piezas	Pesos por aparato (Kg)*	Total a Desechar (tons)
<b>Coahuila</b>			
Televisores	298,557	22	6,568
Computadoras	64,633	20	1,293
Teléfonos fijos	416,936	0.7	292
<b>Total de residuos</b>	<b>780,126</b>		<b>1,585</b>
<b>Nuevo León</b>			
Televisores	482,200	22	10,608
Computadoras	130,991	20	2,620
Teléfonos fijos	870,032	0.7	609
<b>Total de residuos</b>	<b>1,483,222</b>		<b>13,837</b>
<b>Tamaulipas</b>			
Televisores	359,259	22	7,904
Computadoras	68,485	20	1,370
Teléfonos fijos	462,982	0.7	324
<b>Total de residuos</b>	<b>890,726</b>		<b>9,597</b>

\*Fuente: Diagnóstico sobre la generación de basura electrónica en México

## *6.2 Estimación a partir de la encuesta de diagnóstico en casas habitación*

Una vez realizada la aplicación de la encuesta de campo en el AMM, se procedió a la captura y el análisis de información considerando el cálculo de porcentajes y promedios estimados que den respuesta a los objetivos generales y secundarios del estudio.

Adicionalmente se calcularon márgenes de error correspondientes a cada uno de los porcentajes y cantidades estimadas. Estos márgenes de error se calcularon estadísticamente tomando en cuenta que el tipo de muestreo empleado es el de conglomerados en una etapa por lo que las estimaciones o márgenes de error difieren a los calculados por fórmulas simples empleadas cotidianamente bajo el muestreo aleatorio simple. En todos los casos el nivel de confianza asociado a los márgenes de error es del 95%.

A continuación se presentan estos resultados desglosados por aparato, su uso, almacenamiento y disposición, enfatizando las desviaciones estadísticas calculadas, la aplicación de estos resultados para la estimación de la generación de desechos electrónicos en el Área Metropolitana de Monterrey y en la Región Noreste de México se presenta en forma resumida en la sección 6.3

### *Televisores*

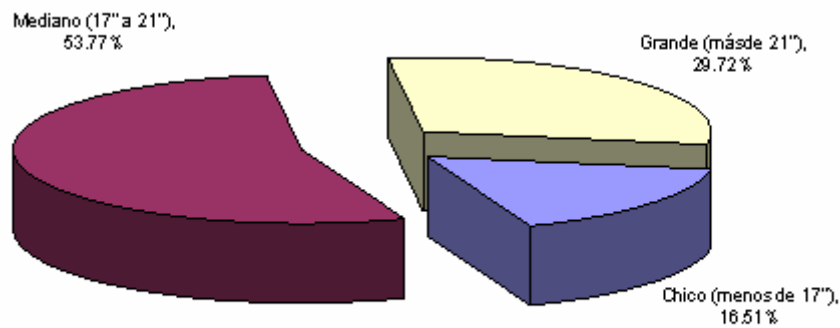
Hogares con televisor. En el Anexo II, la Tabla A-1 muestra porcentajes de vivienda que se estima cumplen con diferentes criterios sobre el uso, almacenaje y disposición de aparatos de TV. Como ejemplo de interpretación, se estima que el porcentaje de viviendas tradicionales de AMM que tienen TV es de un 99.89% con un margen de error de apenas 0.22%. Es decir, bajo una confianza del 95% se considera que el porcentaje real es de por lo menos un 99.67%. Esto confirma que en las viviendas del AMM existen las condiciones para tener a este medio de comunicación con prácticamente una cobertura potencial total.

Se encuentra que en promedio hay 2.644 televisores por hogar, es decir, por cada mil hogares se estiman aproximadamente 2644 aparatos de TV. Lo anterior representa un volumen estimado de 2,094,312 de aparatos de TV en uso en el AMM, estimando que la cantidad real no es menor a

1,965,454 televisores. Estas cifras se muestran en la Anexo II, Tabla A-2. El número máximo de televisores que se reportaron en las viviendas entrevistadas fue de siete aparatos.

Por otra parte, los televisores en uso tienen una antigüedad promedio de 5.9 años ( $\pm 0.4$  años), lo cual estima una antigüedad promedio de entre 5.5 y 6.3 años.

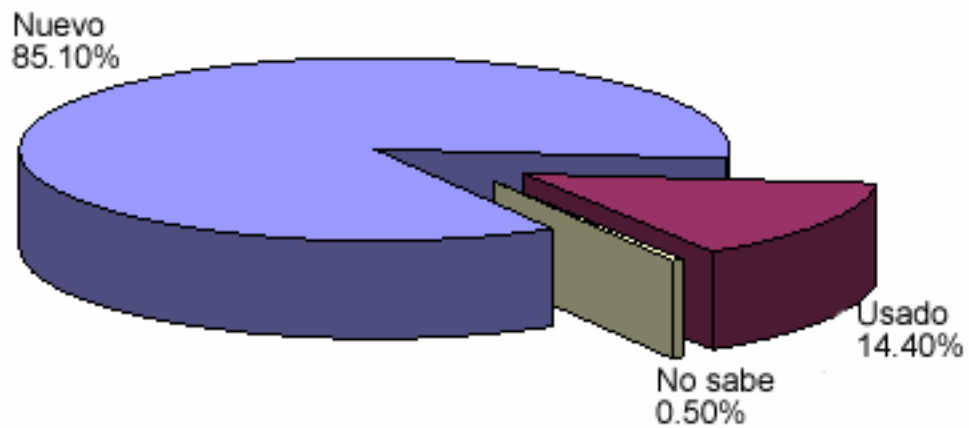
Los televisores en uso en las viviendas del AMM son en su mayoría de tamaño mediano (entre 17" a 21"), con una estimación de 54%; aproximadamente un 30% de los televisores son de más de 21" y solo un 16% son de menos de 17", como se muestra en la figura 3.



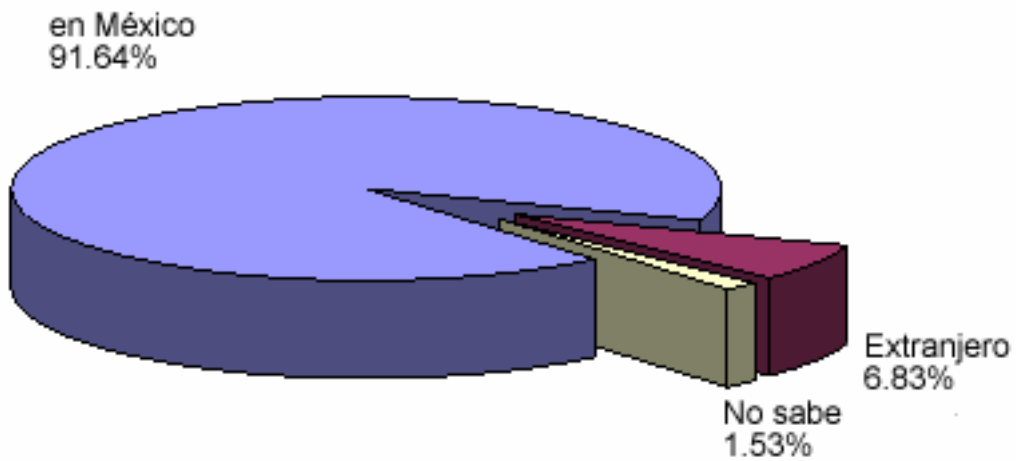
**Figura 3. Tamaño de televisores en uso en el Área Metropolitana de Monterrey**

Con relación a la forma de adquisición de los televisores en uso, la Figura 4 muestra que un 85.1% de los televisores se adquirieron nuevos y un 14.4% se adquirieron usados. Para un 0.5% de los televisores los entrevistados no supieron dar una respuesta.

Asimismo el 91.6% de los televisores en uso en el AMM se reportaron como de adquisición nacional y solo para un 6.8% indicaron ser aparatos adquiridos en el extranjero (ver Figura 5).

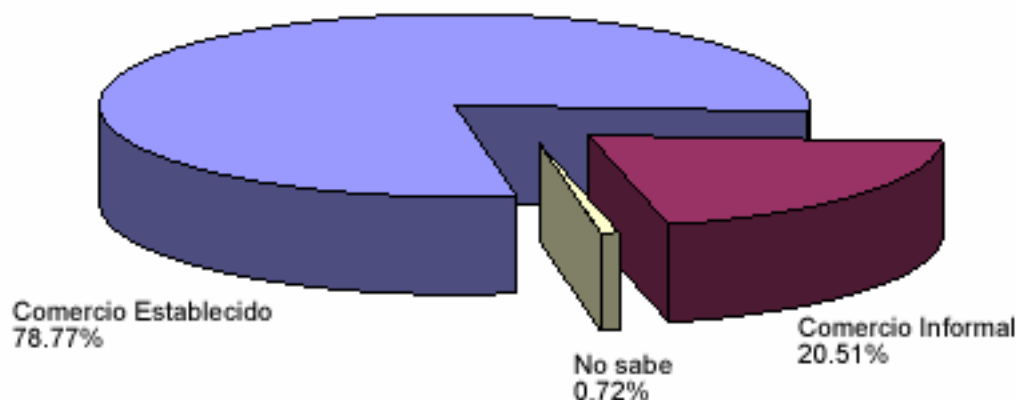


**Figura 4. Forma de adquisición de televisores que están en uso en el Área Metropolitana de Monterrey**



**Figura 5. Lugar de adquisición de televisores que están en uso en el Área Metropolitana de Monterrey**

Tomando en cuenta solo los televisores en uso en el AMM que fueron adquiridos en el país, se encontró que en un 78.8% se adquirieron en comercios establecidos y en un 20.5% se obtuvieron en establecimientos informales. Lo anterior se puede apreciar en la Figura 6.



**Figura 6. Establecimiento de adquisición de televisores nacionales que están en uso en el Área Metropolitana de Monterrey**

**Hogares con televisores almacenados.** Con relación a los aparatos de televisión en desuso, se encontró, como lo presenta la Tabla A-1 del Anexo II, del que un 35.31% ( $\pm 3.88\%$ ) de los hogares del AMM tienen almacenados aparatos de TV. Considerando el margen de error asociado esto representa un volumen de entre 248,990 y 310,454 hogares con aparatos de TV en desuso (ver Anexo, II Tabla A-2).

Por otra parte, se encontró que en promedio hay 0.433 televisores almacenados por hogar. Esto equivale a 433 televisores en desuso, por cada mil hogares. Al mismo tiempo esto representa un volumen estimado de aproximadamente 343 mil aparatos de TV en desuso y almacenados en los hogares del AMM (ver Anexo II, Tabla A-3). El número de televisores almacenados en los hogares visitados tuvo un máximo de cuatro aparatos.

En general este los aparatos de TV registrados en la muestra tienen almacenados desde 2 meses hasta 17 años, con un tiempo promedio de 2 años almacenados, calculando un margen de error de 0.4 años. Esto implica que el tiempo promedio que tienen almacenados los aparatos es de por lo menos 1.6 años.

Por otra parte, el tiempo mínimo de uso que reportaron los entrevistados sobre los aparatos de TV actualmente almacenados fue de 2 meses con un tiempo máximo de 18 años. En general para el AMM se estima que el tiempo promedio que usaron los televisores actualmente almacenados fue de 4.31 años, con un margen de 0.73 años, dando una estimación de tiempo de uso de entre 3.6 y 5 años promedio por TV actualmente almacenada (Anexo II tabla A-3).

Algunas casas de habitación han dispuesto y almacenado televisores, pero existen otras casas que no han dispuesto ni almacenado televisores por ejemplo los nuevos hogares.

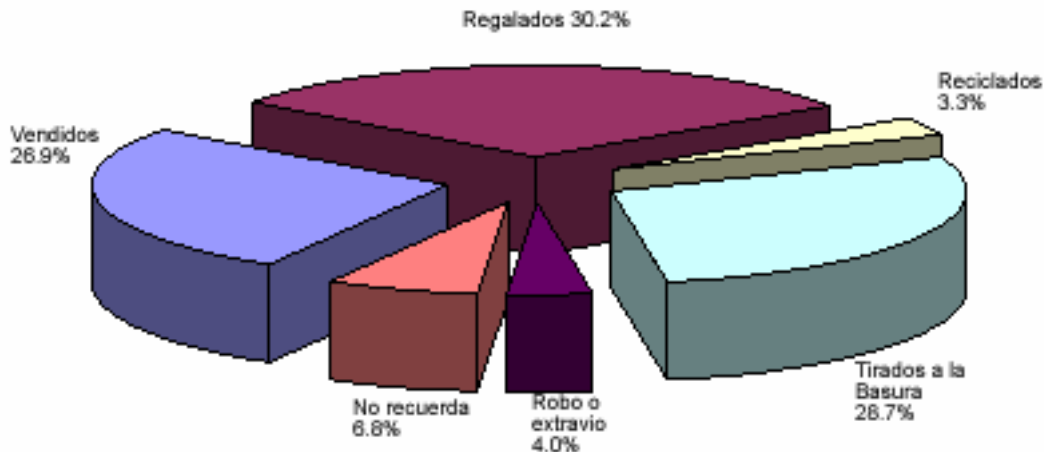
**Hogares con televisores dispuestos.** Con base en lo que recordaron los entrevistados, se obtuvieron registros de televisores dispuestos en un 47.2% de las viviendas con un máximo de hasta 6 televisores dispuestos. Considerando un margen de error de 3.77% esto conlleva a una estimación de entre 43.43% y 50.96% de hogares que se han desecho de aparatos de televisión (Anexo II, Tabla A-1).

Con base en lo que indicaron los entrevistados, se obtuvo un menor tiempo promedio de almacenaje de los televisores ya dispuestos que de los que actualmente se encuentran en desuso en las viviendas. Aunque el tiempo máximo de almacenaje de aparatos ya dispuestos alcanzó los 13 años, para los aparatos dispuestos se obtuvo un tiempo previo de almacenaje de apenas 0.74 años ( $\pm 0.17$  años), lo cual representa un tiempo promedio de almacenaje estimado para el AMM de entre medio año a un año.

Los televisores ya dispuestos reportaron un uso máximo de hasta 17 años y se obtuvo un uso promedio de 5.38 años ( $\pm 0.65$  años) dando una uso promedio de entre 4.73 y 6.04 años por aparato de TV (Anexo II, Tabla A-3).

**Forma de disposición de los aparatos de televisión.** De los aparatos de TV que los entrevistados recordaron haberse desecho, se estima que en el AMM se le ha dado los siguientes destinos: se ha regalado aproximadamente un 30% de los aparatos de TV dispuestos; se ha tirado un 29% de los aparatos, se ha vendido un 27%; se han robado un 4% y solo un 3.3% se ha reciclado. En el porcentaje restante (6.8%) no se recordó el destino, como se muestra en la figura 7.

La Tabla A-4 del Anexo II, presenta los volúmenes, en número de aparatos de televisión, que se estima están en uso en el AMM, que están almacenados o que han sido dispuestos por cada uno de los diferentes medios: venta, regalo, basura, reciclado, etc.



**Figura 7. Formas de disposición de televisores en el Área Metropolitana de Monterrey**

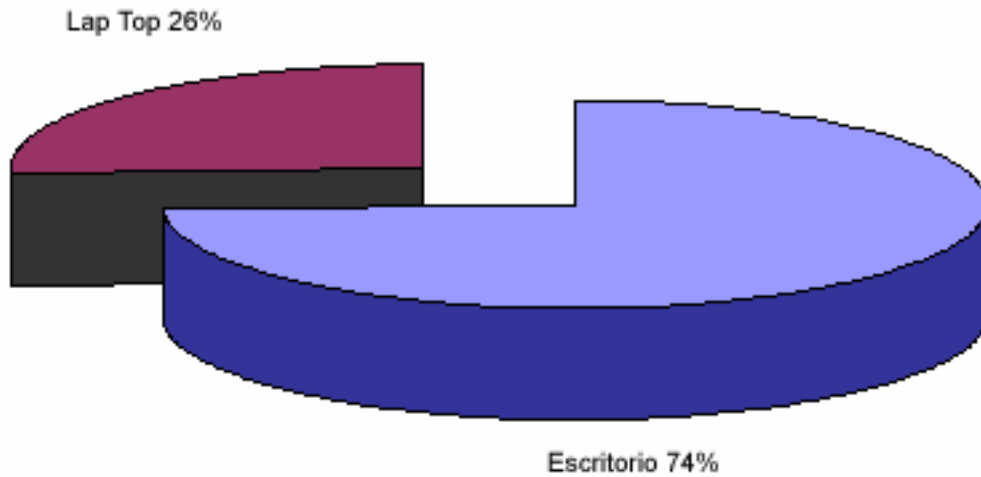
## Computadoras

**Hogares con computadora.** El presente estudio arrojó que en aproximadamente un 39.27% ( $\pm 4.31\%$ ) de los hogares del AMM hay alguna computadora en uso, como se muestra en la Tabla B-1 del Anexo II. Esto implica que se concluya, con un 95% de confianza, que el porcentaje de viviendas con computadora en uso sea de por lo menos un 35% y a lo más de un 44%.

El número de máximo de computadoras registrado fue de cinco computadoras en un hogar, como lo muestra la Tabla B-3 del Anexo II, se estima que en el AMM en promedio hay 0.490 computadoras por hogar, es decir, por cada mil hogares se tienen aproximadamente 490 computadoras. Lo anterior representa un volumen estimado de 388,129 computadoras en uso en el AMM, estimando que la cantidad real no es menor a 329,514 computadoras.

Por otra parte las computadoras en uso tienen una antigüedad promedio de 3.4 años ( $\pm 0.5$  años), lo cual estima una antigüedad mínima promedio de al menos 2.9 años. La antigüedad máxima registrada para las computadoras actualmente en uso fue de 12 años.

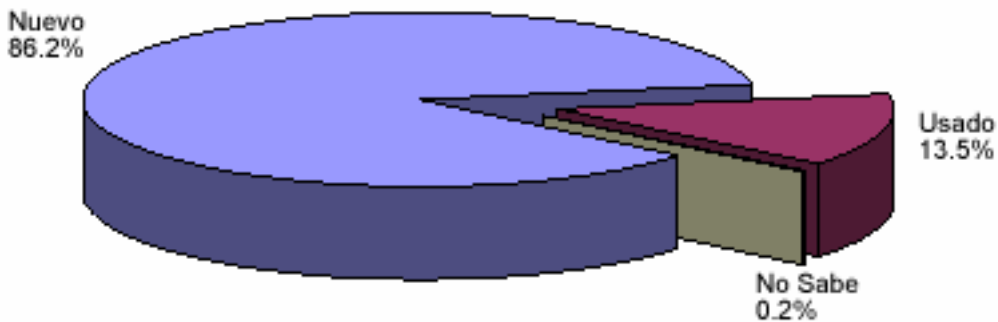
Las computadoras en uso en las viviendas del AMM son en su mayoría de escritorio (aproximadamente un 74.27%), y un 25.73% son lap top o computadora portátil, como se muestra en la Figura 8.



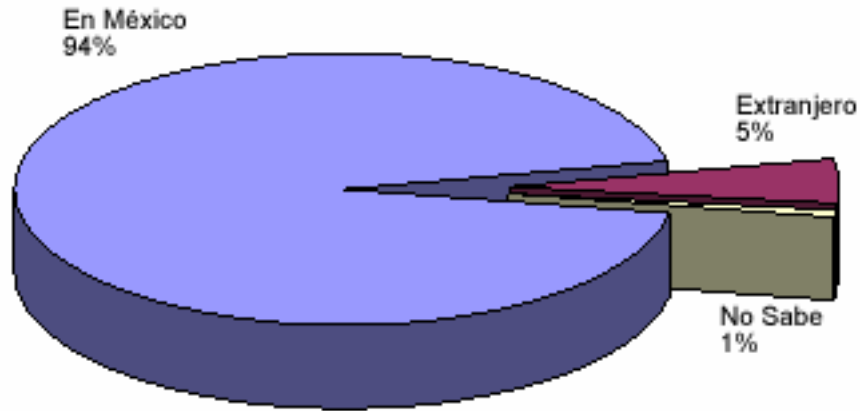
**Figura 8. Formas de disposición de computadoras en el Área Metropolitana de Monterrey**

La Figura 9 muestra la forma de adquisición de las computadoras en uso, se obtuvo que un 86.2% de las computadoras se adquirieron nuevas y un 13.5% se adquirieron usadas. El porcentaje restante no se sabe la forma de su adquisición.

Asimismo el 94% de las computadoras en uso en el AMM se reportaron como de adquisición nacional y solo un 13.5% se registraron con adquisición en el extranjero, como se aprecia en la Figura 10. En el porcentaje restante no se obtuvo la información correspondiente.

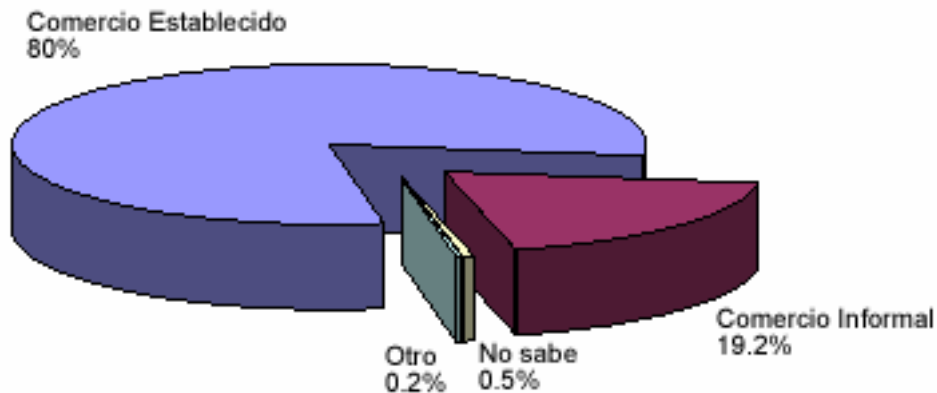


**Figura 9. Formas de adquisición de computadoras que están en uso en el Área Metropolitana de Monterrey**



**Figura 10. Lugar de adquisición de computadoras que están en uso en el Área Metropolitana de Monterrey**

Tomando en cuenta solo las computadoras en uso en el AMM que fueron adquiridas en el país, se encontró que solo en un 80% se adquirieron en comercios establecidos, un 19.2% se obtuvieron en establecimientos informales, un 0.2% en otra forma de adquirirlo (regalo) y el porcentaje restante no sabe o no recuerda donde las adquirieron (ver Figura 11).



**Figura 11. Establecimiento de adquisición de computadoras que están en uso en el Área Metropolitana de Monterrey**

**Hogares con computadoras almacenadas.** Con relación a las computadoras en desuso, la misma Tabla B-1 Anexo II estima que un 11.99% ( $\pm 2.49\%$ ) de los hogares del AMM tienen almacenados aparatos de computadora en desuso, lo cual, considerando el margen de error representa volumen de entre 75,257 y 114,704 hogares (ver Anexo II, Tabla B-2).

Se encontró que en promedio hay 0.125 computadoras almacenadas por hogar y como máximo se registraron tres computadoras en desuso. Esto equivale a 125 computadoras en desuso, por cada mil hogares, lo que representa un volumen estimado de aproximadamente 99 mil aparatos de computadora en desuso y almacenados en los hogares del AMM.

Los entrevistados reportan computadoras que llevan en promedio 1.8 años almacenadas, correspondiendo un margen de error de 0.5 años. Esto implica que el tiempo promedio que tienen almacenados los aparatos es de por lo menos 1.3 años. El tiempo máximo de almacenaje se reportó en 8 años.

Por otra parte, de lo que reportaron los entrevistados, se estima que el tiempo promedio que usaron las computadoras fue de 4.2 años, con un margen de 1.3 años. El tiempo máximo de uso reportado fue de 12 años.

**Hogares con computadoras dispuestas.** Con base en lo que recordaron los entrevistados, se obtuvieron registros de computadoras dispuestas en un 19% de las viviendas. Considerando un margen de error de 2.6% esto conlleva a una estimación de entre 16.4% y 21.6% de hogares que se han desecho de aparatos de computadora (Anexo II Tabla B-1). El número de computadoras dispuestas en los hogares de los entrevistados fue de hasta 2 computadoras.

Con base en lo que indicaron los entrevistados se obtuvo un tiempo promedio de almacenaje de las computadoras ya dispuestas de 1.9 años ( $\pm 0.53$  años), lo cual representa un tiempo de almacenamiento aproximado de entre 1.3 años y 2.4 años. El tiempo máximo de almacenamiento reportado para las computadoras dispuestas fue de tres años.

Las computadoras ya dispuestas tuvieron un uso promedio de 3.1 años ( $\pm 0.57$  años), con un uso máximo de 11 años.

**Forma de disposición de los aparatos de computadora.** De los aparatos de computadora que los entrevistados recordaron haberse desecho se estima que en el AMM se le ha dado los siguientes destinos: se regala aproximadamente un 17%, se tira a la basura un 8%, se vende un 59.5%, se han robado un 4% y solo un 11% se ha reciclado. Un mínimo porcentaje de los entrevistados no recordó el destino. Los destinos de las computadoras dispuestas se presentan en la Figura 12.

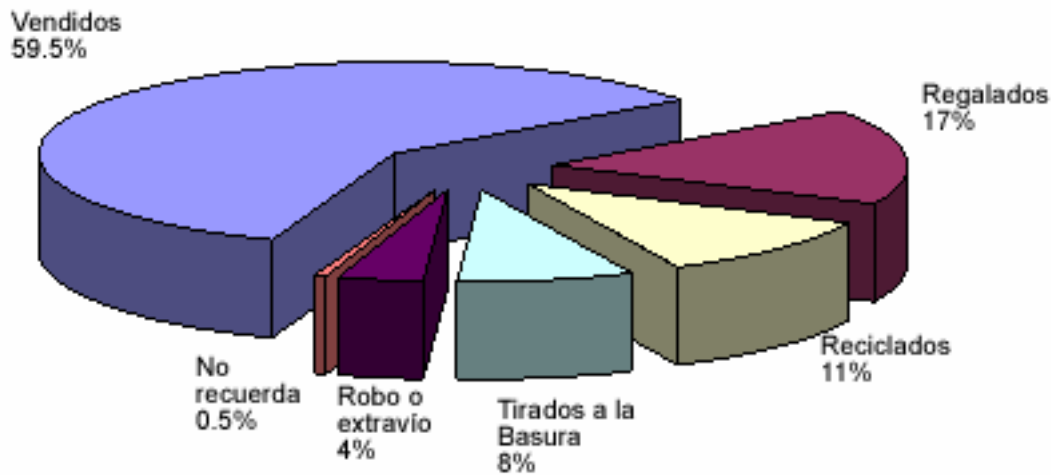


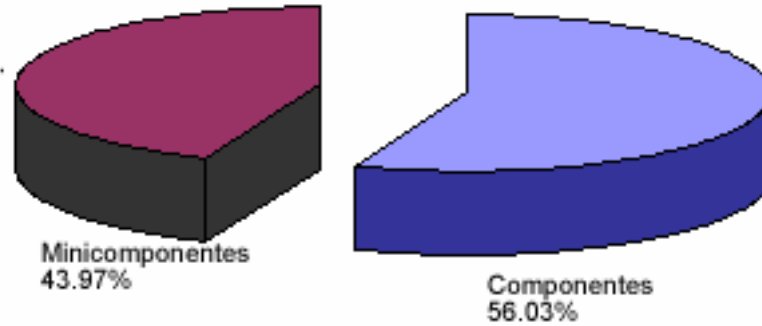
Figura 12. Formas de disposición de las computadoras en el Área Metropolitana de Monterrey

## Estéreos

**Hogares con estéreos.** Se estimó que aproximadamente un 86.25% ( $\pm 3.38\%$ ) de los hogares del AMM hay algún estéreo en uso, como se muestra en la Tabla C-1 del Anexo II. Esto implica que se concluya, con un 95% de confianza, que el porcentaje de viviendas que cuentan con algún estéreo en uso es de por lo menos un 82.87% y a lo más de un 89.63%.

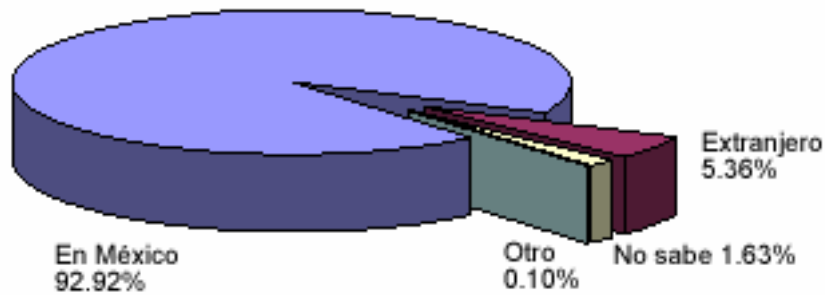
El número de máximo de estéreos registrado fue de cuatro estéreos en un hogar mientras que para el AMM, como lo muestra la Tabla C-3 del Anexo II, se estima que en promedio hay 1.15 estéreos por hogar, es decir, por cada cien hogares se estiman aproximadamente 115 estéreos. Lo anterior representa un volumen estimado de estéreos en uso de 910,915. Considerando el margen de error esta cifra puede ser de por lo menos 852,300 y a lo más 969,530 (ver Anexo II, Tabla C-4). Por otra parte los estéreos en uso presentaron una antigüedad máxima de 16 años, y en promedio se estimó de 3.4 años ( $\pm 0.5$  años).

De acuerdo con lo registrado en las entrevistas, que aproximadamente el 44% de los estéreos en uso en las viviendas del AMM son minicomponentes y el 56% restante están formados por componentes, como se puede apreciar en la Figura 13.



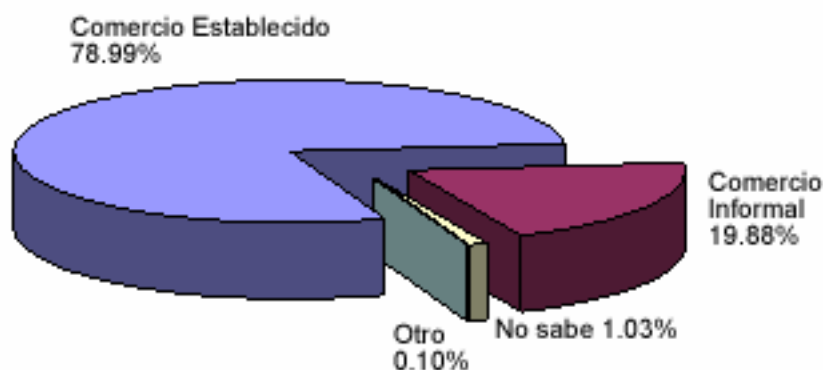
**Figura 13. Tipos de estéreos en uso en el Área Metropolitana de Monterrey**

En la Figura 14 se observa que los estéreos actualmente en uso, se adquirieron en un 92.9% en el país, mientras que el 5.4% se adquirió en el extranjero.



**Figura 14. Lugar de adquisición de estéreos en uso en el Área Metropolitana de Monterrey**

Por otra parte, los estéreos adquiridos en el país, fueron en su mayoría (79%) adquiridos en comercios establecidos, sin embargo un 20% de los estéreos en uso se reportó proceder de comercios informales (ver Figura 15).



**Figura 15. Establecimiento de adquisición de estereos en uso en el Área Metropolitana de Monterrey**

**Hogares con estéreos almacenados.** Con relación a los estéreos que se encuentran en desuso, se encontró, como lo presenta la Tabla C-1 del Anexo II, que un 23.65% ( $\pm 2.98\%$ ) de los hogares del AMM tienen almacenados aparatos de este tipo. Considerando el margen de error asociado esto representa un volumen de entre 163,775 y 210,920 hogares con estéreos fuera de uso (ver Anexo II, Tabla C-2).

Por otra parte, se encontró que por vivienda hay en promedio 0.251 estéreos almacenados. Considerando el margen de error, esto representa entre 0.219 y 0.283 estéreos almacenados en las viviendas del AMM (ver Anexo II, Tabla C-3). El número máximo de estéreos almacenado que se registro fue de dos estéreos, así como una antigüedad máxima de 22 años.

Los entrevistados reportan que los estéreos en desuso han estado almacenados en promedio 1.661 años, calculando un margen de error de 0.323 años. Esto implica que el tiempo que tienen almacenados los aparatos telefónicos de este tipo está entre 1.339 y 1.984 años en promedio. El tiempo máximo de almacenaje reportado fue de 9 años.

Por otra parte, se estima que el tiempo promedio que usaron los estéreos que actualmente se encuentran almacenados es de 4.1 años, con un margen de error de 0.69 años, dando una estimación de tiempo promedio de uso de entre 3.4 y 4.79 años por estéreo actualmente almacenado en las viviendas del

AMM (Anexo II, Tabla C-3). El tiempo máximo de uso para los estéreos actualmente almacenados fue de 17 años.

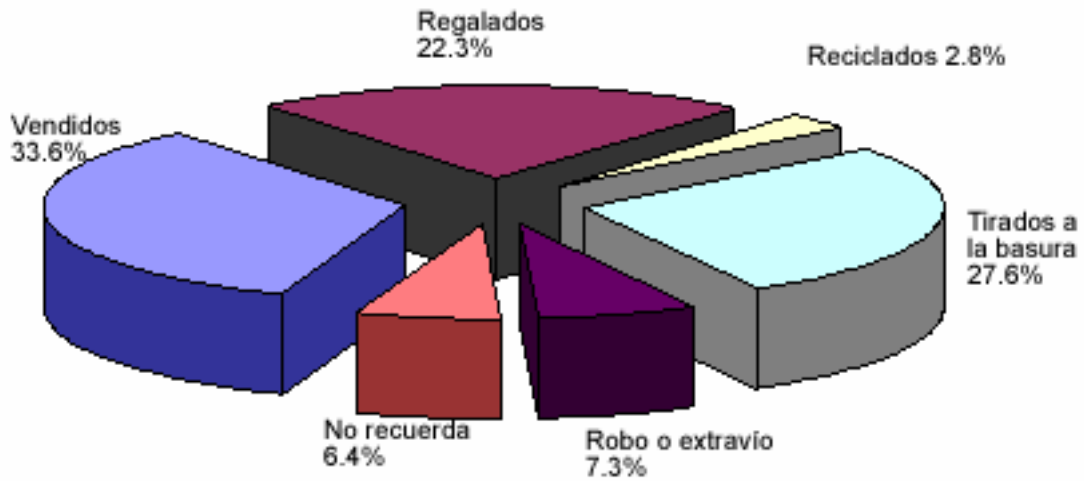
**Hogares con estéreos dispuestos.** Con base en lo que recordaron y reportaron los entrevistados, se obtuvieron registros de estéreos dispuestos correspondientes a un 39.38% de las viviendas. Considerando un margen de error de 3.59%, se estima que el porcentaje de viviendas que ha dispuesto estéreos está entre 35.79% y 42.98% (ver Anexo II, Tabla C-1).

Para los estéreos que han sido dispuestos se obtuvo un tiempo previo de almacenaje de 0.54 años ( $\pm 0.15$  años), lo cual representa un tiempo de almacenamiento aproximado de entre .39 y .69 años. El tiempo máximo de almacenaje para estos estéreos fue de 15 años.

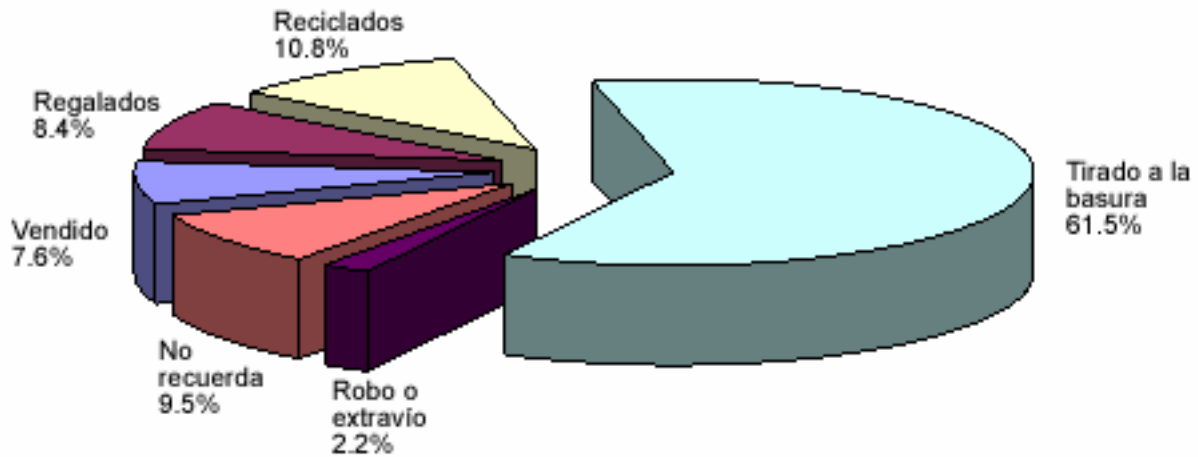
Los estéreos que ya fueron dispuestos tuvieron un uso promedio de 4.41 años ( $\pm 0.54$  años) dando un uso promedio de entre 4.87 y 4.96 años por estéreo (Anexo II, Tabla C-3). El tiempo máximo de uso reportado para los estéreos dispuestos fue de 13 años.

**Forma de disposición de los estéreos.** De los estéreos que los entrevistados recordaron haber desecho se estima que en el AMM se le ha dado los siguientes destinos: se ha regalado aproximadamente un 22%; se ha tirado un 27% de los estéreos, se ha vendido un 33%; se han robado o extraviado un 7% y solo un 2.8% se han reciclado. En el porcentaje restante (6.4%) no se recordó el destino. Como lo indican estas estimaciones, los estéreos se reciclan sólo en un 2.8% de los casos.

La Tabla C-4 del Anexo II presenta los volúmenes, en número de estéreos, que se estima se encuentran en uso en el AMM, así como el número de este tipo de aparatos que están almacenados en las viviendas y los que han sido dispuestos por cada uno de los diferentes medios: venta, regalo, basura, reciclado y robo o extravío, como se puede apreciar en la Figura 17.



**Figura 17. Formas de disposición de estereos en uso en el Área Metropolitana de Monterrey**



**Figura 18. Formas de disposición de teléfonos no celulares en el Área Metropolitana de Monterrey**

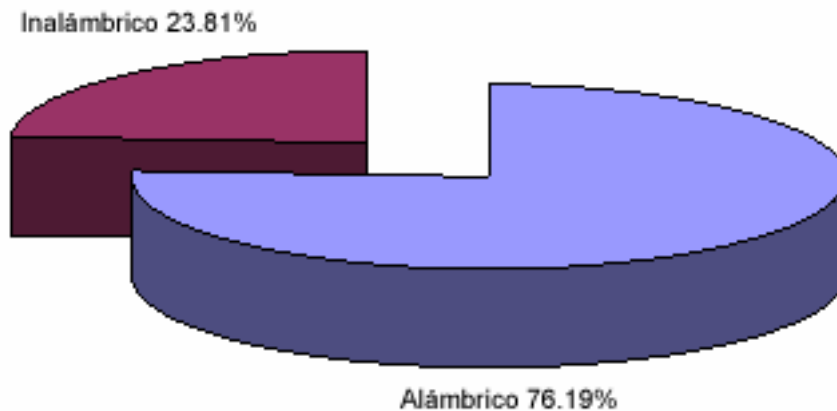
## Teléfonos no Celulares

**Hogares con teléfonos no-celulares** . Se estimó que en aproximadamente un 81.08% ( $\pm 4.04\%$ ) de los hogares del AMM hay algún teléfono (no-celular) en uso, como se muestra en la Tabla D-1 del Anexo II. Esto implica, con un 95% de confianza, que el porcentaje de viviendas que cuentan con algún aparato telefónico no-celular en uso es de por lo menos un 77.04% y a lo más de un 85.11%.

El número de máximo de aparatos telefónicos registrado fue de cinco teléfonos en un hogar mientras que para el AMM, como lo muestra la Tabla D-3 del Anexo II, se estima que en promedio hay 1.251 ( $\pm 0.117$ ) aparatos telefónicos por hogar, es decir, por cada mil hogares existen aproximadamente 1251 aparatos telefónicos. Lo anterior representa un volumen estimado de aparatos en uso de 990,917. Considerando el margen de error esta cifra puede ser de por lo menos 898,241 y a lo más 1,083,593 (ver Anexo II, Tabla D-4)

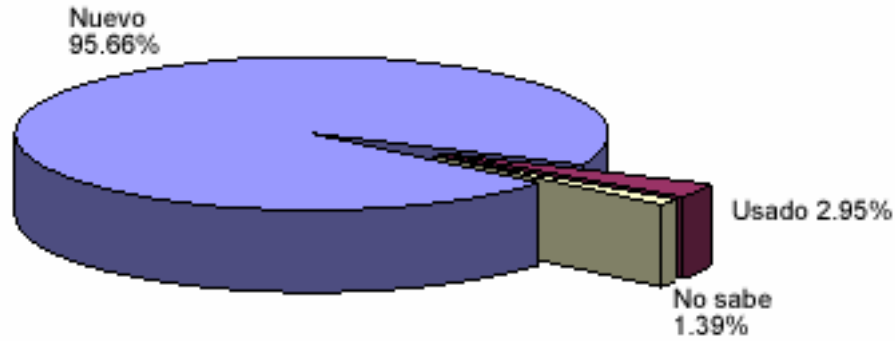
Por otra parte los aparatos telefónicos en uso presentaron una antigüedad máxima de 20 años, y en promedio se estimó de 5.88 años ( $\pm 0.621$  años), lo cual estima una antigüedad promedio mínima de 5.259 años para los teléfonos actualmente en uso en el AMM (Anexo II, Tabla D-3).

Con respecto a los aparatos telefónicos de casa, que no son de tipo móvil, se encontró que el 76.19% de ellos es de tipo alámbrico y sólo un 23.81% de los aparatos son de tipo inalámbrico (ver figura 19).



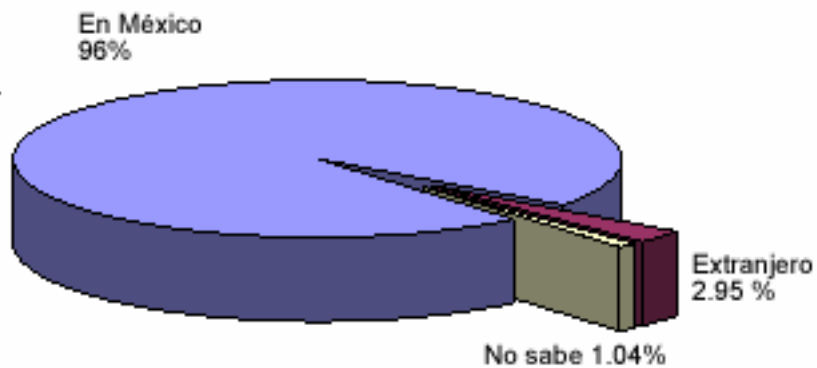
**Figura 19. Tipo de teléfonos no celulares en uso en el Área Metropolitana de Monterrey**

Con relación a la forma de adquisición de los teléfonos de uso doméstico (Figura 20), se reportó a un 95.66% de aparatos que están actualmente en uso como aparatos adquiridos nuevos y solo un 2.95% fueron identificados como de segundo uso.



**Figura 20. Tipo de teléfonos no celulares en uso en el Área Metropolitana de Monterrey**

Por otra parte, los entrevistados reportan en la mayoría de los casos que los aparatos en uso son de adquisición nacional (con un 96%), como se observa en la figura 21. Solo para un 2.95% de los aparatos se dijo haber sido adquiridos en el extranjero.



**Figura 21. Lugar de adquisición de teléfonos en uso en el Área Metropolitana de Monterrey**

Para los aparatos telefónicos adquiridos en el país, en la gran mayoría de los casos (94.12%) se expresó que fueron adquiridos en comercios establecidos y solo en un 5.25% de los casos se reconoció haberles adquirido en comercios informales.

**Hogares con teléfonos almacenados.** Con relación a los aparatos de telefonía no-celular en desuso, se encontró, como lo presenta la Tabla D-1 del Anexo II, que un 25.08% ( $\pm 3.80\%$ ) de los hogares del AMM tienen almacenados aparatos de este tipo. Considerando el margen de error asociado esto representa un volumen de entre 168,614 y 228,751 hogares con aparatos telefónicos no-celulares en desuso (ver Anexo II, Tabla D-2).

Se encontró que por vivienda hay en promedio 0.314 aparatos telefónicos no-celulares almacenados. Considerando el margen de error, esto representa entre 0.261 y 0.367 aparatos almacenados en las viviendas del AMM (ver Anexo II, Tabla D-3). En los hogares entrevistados el número máximo de aparatos telefónicos reportados en almacenaje fue de tres aparatos.

Estos aparatos telefónicos llevan en promedio 1.63 años almacenados, calculando un margen de error de 0.32 años. Esto implica que el tiempo promedio que tienen almacenados los aparatos telefónicos de este tipo está entre 1.31 y 1.95 años. El tiempo máximo de almacenaje reportado fue de 9 años.

Se estima que el tiempo promedio que usaron los teléfonos que actualmente se encuentran almacenados es de 3.13 años, con un margen de error de 0.68 años, dando una estimación de tiempo promedio de uso de entre 2.45 y 3.81 años por aparato telefónico no-celular actualmente almacenado en las viviendas del AMM (Anexo II, Tabla D-3). El tiempo máximo de uso reportado para estos aparatos fue de 12 años.

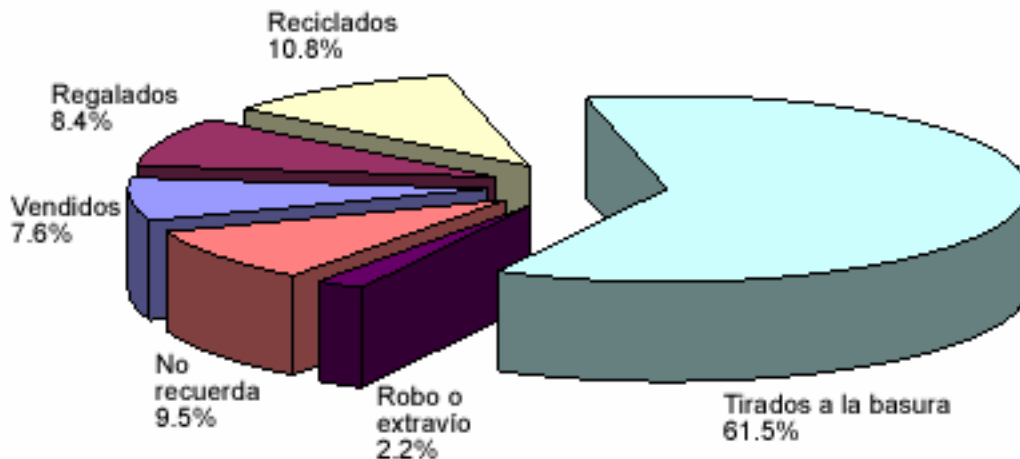
**Hogares con teléfonos no-celulares dispuestos.** Con base en lo que recordaron los entrevistados, se obtuvieron registros de teléfonos no-celulares dispuestos correspondientes a un 28.93% de las viviendas. Considerando un margen de error de 3.86%, se estima que el porcentaje de viviendas que ha dispuesto aparatos de telefonía no-celular está entre 25.07% y 32.79% (Anexo II, Tabla D-1). El número máximo de aparatos registrados como dispuestos de alguna vivienda fue de cuatro aparatos.

Para los aparatos de telefonía de uso fijo en el hogar que han sido dispuestos se obtuvo un tiempo previo de almacenaje de 0.41 años ( $\pm 0.12$  años), lo cual representa un tiempo de almacenamiento aproximado de entre 0.29 a 0.53 años. El tiempo máximo de almacenaje registrado fue de 9 años.

Los teléfonos para uso en el hogar que ya fueron dispuestos tuvieron un uso promedio de 3.64 años ( $\pm 0.57$  años) dando un uso promedio de entre 3.07 y 4.21 años por aparato telefónico de este tipo (Anexo II, Tabla D-3). Se registró un tiempo máximo de uso para estos aparatos de 11 años.

**Forma de disposición de los aparatos de telefonía no-celular.** De los aparatos telefónicos que los entrevistados recordaron haber desecho se estima que en el AMM se le ha dado los siguientes destinos: se ha regalado aproximadamente un 8%; se ha tirado un 61% de los aparatos, se ha vendido un 7%; se han robado o extraviado un 2% y solo un 10% se han reciclado. En el porcentaje restante (9.5%) no se recordó el destino. Como lo indican estas estimaciones, los aparatos de telefonía fija son en mayor porcentaje tirados a la basura y solo en un pequeño porcentaje se reciclan.

La Tabla D-4 del Anexo II presenta los volúmenes, en número de aparatos telefónicos que se estima se encuentran en uso en el AMM, así como el número de este tipo de aparatos que están almacenados en las viviendas y los que han sido dispuestos por cada uno de los diferentes medios: venta, regalo, basura, reciclado y robo o extravío (ver Figura 22).



**Figura 22. Formas de disposición de teléfonos no celulares en el Área Metropolitana de Monterrey**

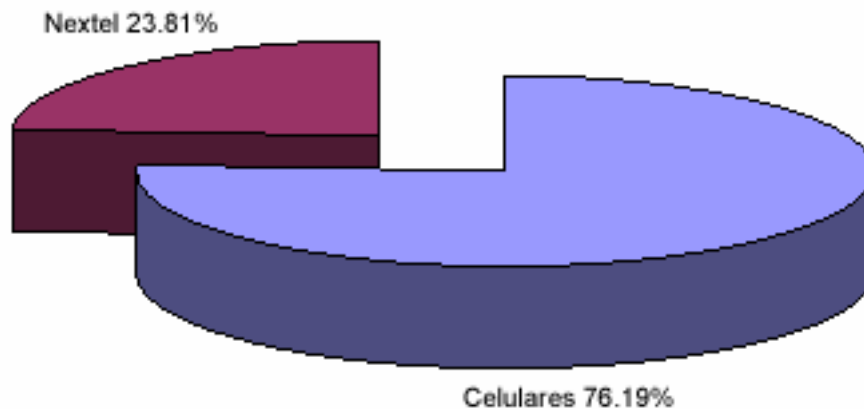
## Teléfonos Celulares

**Hogares con teléfonos celulares.** Se estimó que en aproximadamente un 85.81% ( $\pm 3.43\%$ ) de los hogares del AMM hay algún teléfono celular en uso, como se muestra en la Tabla E-1 del Anexo II. Con un 95% de confianza, se puede afirmar que el porcentaje de viviendas que cuentan con algún aparato telefónico celular en uso es de por lo menos un 82.38% y a lo más de un 89.24%.

Por otra parte, el número de máximo de aparatos telefónicos registrado fue de siete teléfonos celulares en uso en un mismo hogar, como lo muestra la Tabla E-3 del Anexo II. Se estima que en promedio hay 1.958 ( $\pm 0.141$ ) aparatos telefónicos celulares por hogar, es decir, por cada mil hogares se tienen aproximadamente 1958 aparatos de telefonía celular en uso. Lo anterior representa un volumen de aparatos en uso de 1,550,932; Considerando el margen de error, esta cifra puede ser de por lo menos 1,439,246 y a lo más 1,662,618 (ver Anexo II, Tabla E-4)

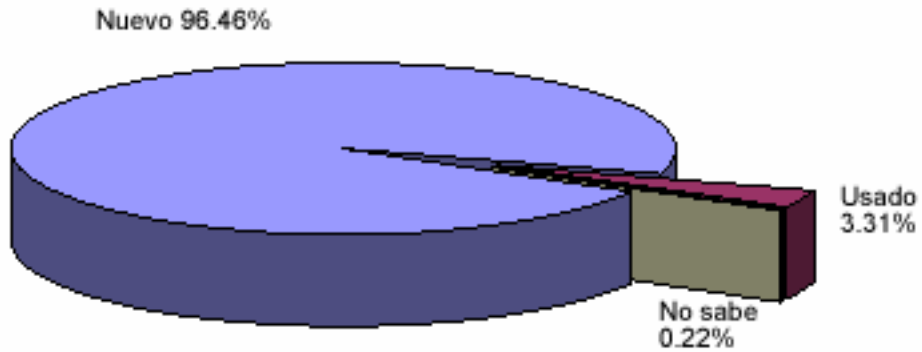
Los aparatos telefónicos celulares en uso presentaron una antigüedad máxima de 15 años, y en promedio se estimó de 1.63 años ( $\pm 0.153$  años), lo cual estima una antigüedad promedio mínima de 1.48 años para los teléfonos celulares actualmente en uso en el AMM (Anexo II, Tabla E-3).

A partir de la información proporcionada por los entrevistados en cada una de las 909 viviendas del AMM se estima que el 23.81% de los aparatos móviles son de Nextel y el resto (76.19%) son de tipo celular (ver Figura 23).



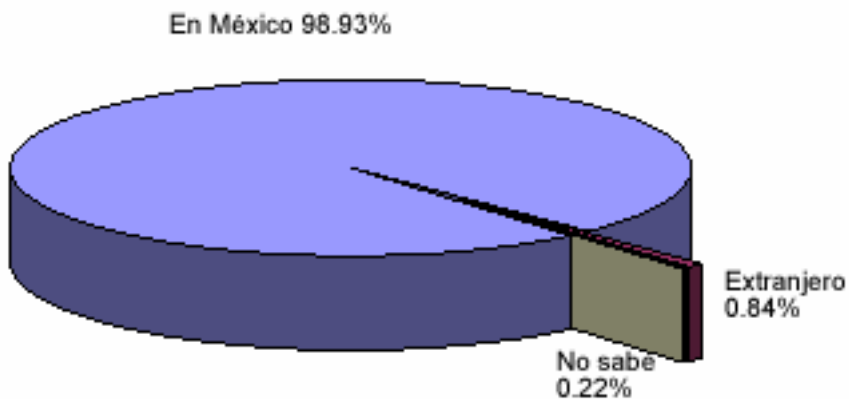
**Figura 23. Tipo de celulares en uso en el Área Metropolitana de Monterrey**

Con relación a la forma de adquisición de los teléfonos móviles (Figura 24), se reportó a un 96.46% de aparatos que están actualmente en uso como aparatos adquiridos nuevos y solo un 3.31% fueron identificados como de segundo uso.



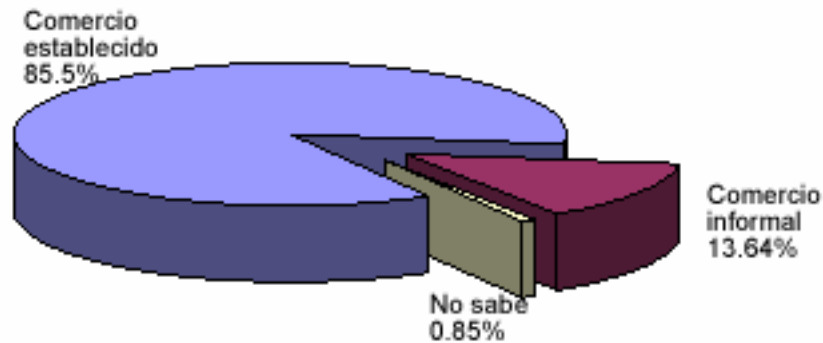
**Figura 24. Forma de adquisición de celulares en uso en el Área Metropolitana de Monterrey**

Por otra parte, la adquisición de los aparatos de telefonía móvil es nacional casi en su totalidad, con un 98.93% de los aparatos adquiridos en el país. Solo para un 0.84% de los teléfonos móviles en uso se indicó se adquirieron en el extranjero, como se aprecia en la Figura 25.



**Figura 25. Lugar de adquisición de celulares en uso en el Área Metropolitana de Monterrey**

Con respecto a los aparatos de telefonía móvil adquiridos en México, se encontró que un 85.5% fueron adquiridos en comercios establecidos, mientras que un 13.64% fueron obtenidos en comercios informales (ver Figura 26).



**Figura 26. Establecimiento de adquisición de celulares mexicanos en uso en el Área Metropolitana de Monterrey**

**Hogares con teléfonos celulares almacenados.** Con relación a los aparatos de telefonía móvil en desuso, se encontró, como lo presenta la Tabla E-1 del Anexo II, que un 24.31% ( $\pm 3.12\%$ ) de los hogares del AMM tienen almacenados aparatos de este tipo. Considerando el margen de error asociado, esto representa un volumen de entre 167,870 y 217,281 hogares con aparatos de telefonía móvil en desuso (ver Anexo II, Tabla E-2).

Se encontró que por vivienda hay en promedio 0.339 aparatos de telefonía móvil en desuso almacenados, es decir, por cada mil hogares se estima poseen 399 teléfonos de este tipo almacenados. Considerando el margen de error, esto representa entre 0.29 y 0.38 aparatos de telefonía móvil almacenados en las viviendas del AMM (ver Anexo II, Tabla E-3). El número máximo de aparatos móviles almacenados que reportaron los entrevistados fue de siete aparatos.

Los entrevistados reportan aparatos de telefonía móvil que llevan en promedio 1.54 años almacenados, con un margen de error calculado en 0.39 años. Esto implica que el tiempo promedio que tienen almacenados los aparatos telefónicos de este tipo está entre 1.15 y 1.94 años. El tiempo máximo de almacenaje reportado fue de 10 años.

Por otra parte, se estima que el tiempo promedio que usaron los teléfonos que actualmente se encuentran almacenados es de 4.31 años, con un margen de error de 0.73 años, dando una estimación

de tiempo promedio de uso de entre 3.6 y 5 años por aparato telefónico móvil actualmente almacenado (Anexo II, Tabla E-3).

**Hogares con teléfonos celulares dispuestos.** Con base en lo que recordaron los entrevistados, se obtuvieron registros de teléfonos celulares dispuestos en un 49.84% de las viviendas. Considerando un margen de error de 5.84% esto permite estimar que el porcentaje de viviendas que ha dispuesto aparatos de telefonía celular está entre 43.99% y 55.68% (ver Anexo II, Tabla E-1). Como se ha mencionado anteriormente, al ser obtenida la información a partir de la memoria de un habitante de la vivienda, los números anteriores pueden subestimar el porcentaje real. Por otra parte, el número máximo de celulares dispuestos reportados en algún hogar fue de siete aparatos.

Para los aparatos de telefonía móvil dispuestos se obtuvo un tiempo previo de almacenaje de apenas 0.175 años ( $\pm 0.065$  años), lo cual representa un tiempo de almacenamiento aproximado de entre 0.111 a 0.240 años.

Los teléfonos móviles ya dispuestos tuvieron un uso promedio de 1.85 años ( $\pm 0.28$  años) dando un uso promedio de entre 1.57 y 2.13 años por aparato telefónico de este tipo (Anexo II, Tabla E-3).

**Forma de disposición de los aparatos de telefonía móvil.** De los aparatos telefónicos móviles que los entrevistados recordaron haberse desecho, se estima que en el AMM se le ha dado los siguientes destinos: se ha regalado aproximadamente un 10%; se ha tirado un 20% de los aparatos, se ha vendido un 17%; se han robado o extraviado un 43.4% y solo un 1.6% se ha reciclado. En el porcentaje restante (7.2%) no se recordó el destino. Como lo indican estas estimaciones, en la telefonía móvil la disposición involuntaria, por robo o extravío, es lo que se presenta más frecuentemente.

La Tabla E-4 del Anexo II presenta los volúmenes, en número de aparatos, que se estima están en uso en el AMM, que están almacenados y que han sido dispuestos por cada uno de los diferentes medios: venta, regalo, basura, reciclado y robo o extravío. Esta información se resume en la Figura 27.

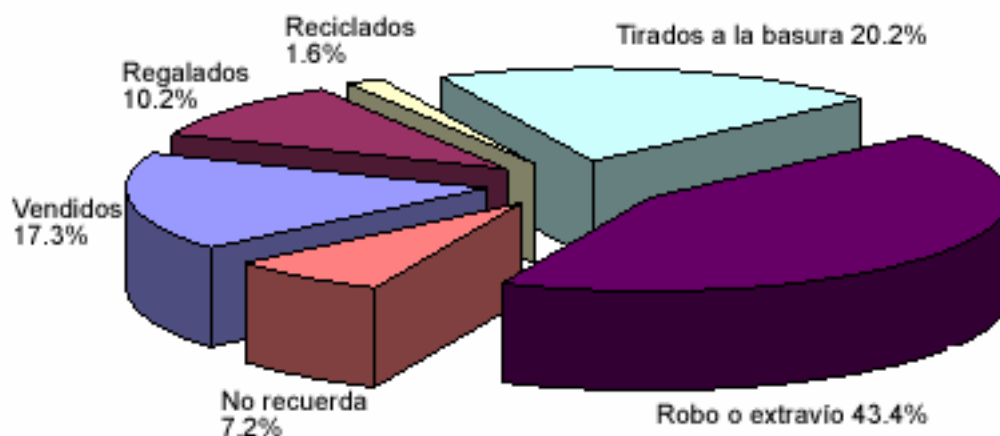


Figura 27. Formas de disposición de teléfonos celulares en el Área Metropolitana de Monterrey

### Pilas

A través de este estudio se registró también información sobre la disposición que se hace en las viviendas del AMM con las pilas que ya no tienen carga así como el conocimiento de los entrevistados sobre la peligrosidad de las pilas y de programas de reciclaje de éstas.

**Destino de pilas que no tienen carga.** A decir de los entrevistados se encontró que en un 82% de las viviendas del AMM las pilas que no tienen carga se tiran a la basura y solamente en un 7.37% de los hogares se reciclan. Por otra parte, en un 5.06% de las viviendas se guardan y en un 4.07% se guardan algunas y otras se tiran a la basura (ver Anexo II, Tabla F-1), como se aprecia en la Figura 28.

La Tabla F-2 del Anexo II presenta los lugares de acopio que fueron mencionados por los entrevistados que envían a reciclar sus pilas sin carga. Entre ellos están tiendas de conveniencia (OXXO, Super 7), empresas y lugar de trabajo, así como tiendas de autoservicio (Soriana, Walmart), como se aprecia en la Figura 29.

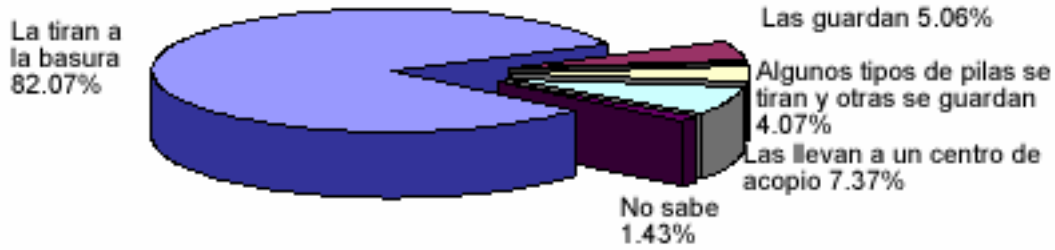


Figura 28. Disposición de pilas en los hogares del Área Metropolitana de Monterrey

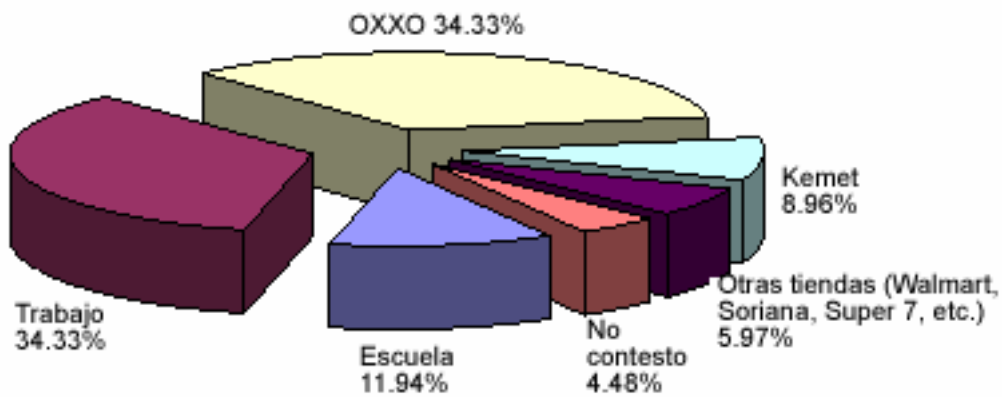
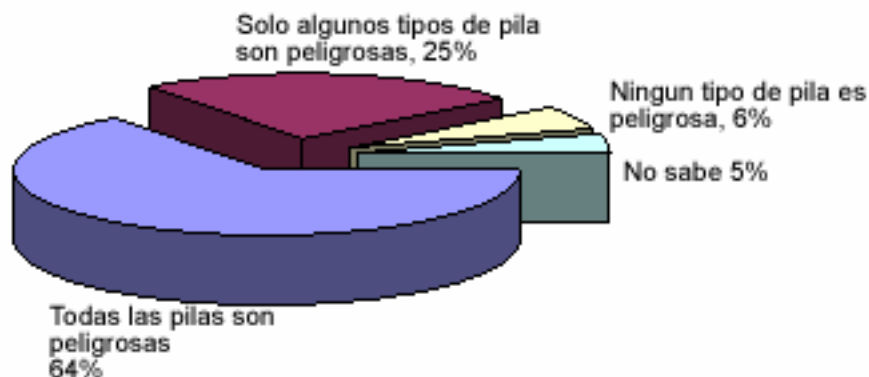


Figura 29. Lugares de acopio a donde se llevan las pilas

**Peligrosidad de pilas.** Se encontró que el 64.67% de los entrevistados consideran que todas las pilas son peligrosas, un 24.89% considera que solo algunas pilas son peligrosas y el 5.78% expresó que en su opinión ningún tipo de pila es peligrosa. Este porcentaje fue estimado con un margen de error de 1.56% por lo que se estima que en por lo menos un 4.22% de los hogares se considera que ninguna pila es peligrosa, pero este porcentaje puede ser hasta 7.34%. Hay que agregar también que un 4.67% reconoció no saber si las pilas son peligrosas, como se presenta en la Figura 30.



**Figura 30. Percepción de la peligrosidad de las pilas**

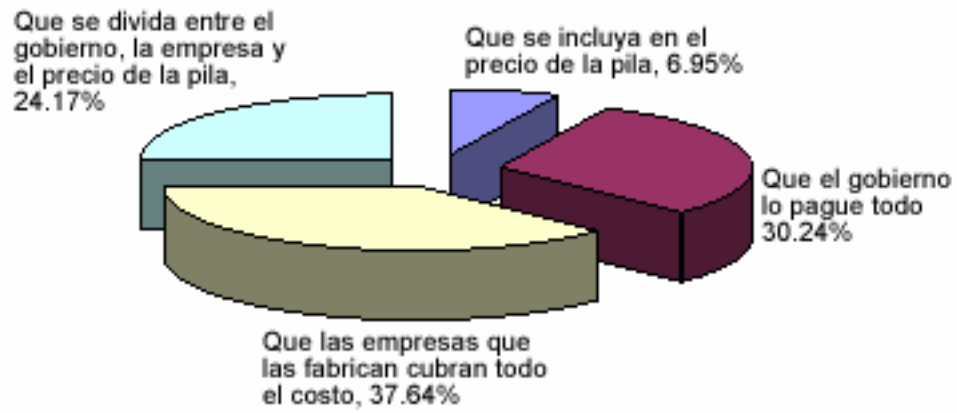
**Programas de recolección de pilas.** En su mayoría, los habitantes del AMM expresan no conocer programas de recolección de pilas sin carga en Nuevo León (86.09%  $\pm$ 2.87%) y adicionalmente un 3.86% de los entrevistados afirmó que no existen programas de este tipo en el Estado. Solamente un 10.04% afirmó que sí existen programas de recolección de pilas, los cuales, según los encuestados, están a cargo, el gobierno, empresas, tiendas de autoservicio y conveniencia, entre otras.

En cuanto al financiamiento de programas de recolección de pilas. Se preguntó a los entrevistados si se implementara un sistema de recolección de pilas consideradas peligrosas, ¿cómo cree usted que se deban cubrir los costos?

Las opciones a escoger por los entrevistados fueron las siguientes:

- que se incluya en el precio de la pila*
- que el gobierno lo pague todo*
- que las empresas que las fabrican cubran todo el costo*
- que se divida entre el gobierno, la empresa y el precio de la pila.*

Las respuestas se dieron de la siguiente forma: un 37.64% opinó que las empresas que las fabrican cubran todo el costo; en segundo lugar, un 30.24% considera que el gobierno debe pagar todo y un 25.17% considera que los costos deben dividirse entre el gobierno, la empresa y el precio de la pila. Solamente un 6.95% de los entrevistados expresó que los costos deben incluirse en el precio de la pila (ver Anexo II, Tabla F-6), como se muestra en la Figura 31.



**Figura 31. Adopción de costos de recolección de pilas.**

### 6.3 Análisis de la generación de desechos electrónicos.

A partir de los resultados obtenidos de la encuesta de diagnóstico aplicada en el Área Metropolitana de Monterrey, se puede obtener una estimación de la generación de los desechos electrónicos a nivel estatal, considerando las casas habitación bajo estudio y el total de casas en cada Estado, lo que se presenta en la tabla 18.

**Tabla 18. Total de casas habitación por Estado**

Estado / región de estudio	Total de casas
Manzanas del AMM	792,100
Nuevo León	1,031,637
Coahuila	627,101
Tamaulipas	779,846

Fuente: Censo de población y vivienda 2005, INEGI

En forma resumida, los resultados obtenidos del diagnóstico en el Área Metropolitana de Monterrey a partir de la encuesta en casas de habitación, se reportan en la Tabla 19

**Tabla 19. Cantidad de Aparatos Electrónicos en el AMM**

Aparato	Cantidad promedio (piezas)	Cantidad Máxima (piezas)	Cantidad Mínima (piezas)
<b>Televisores</b>			
En uso	2,094,312	2,223,171	1,965,454
Almacenados	342,979	386,450	299,509
Dispuestos	480,805	495,839	416,660
<b>Computadoras</b>			
En uso	388,129	446,744	329,514
Almacenados	99,013	120,399	77,626
Dispuestos	159,212	183,767	140,994
<b>Estereos</b>			
En uso	910,915	969,530	852,300
Almacenados	198,817	224,164	173,470
Dispuestos	370,703	392,090	314,464
<b>Teléfonos no celulares</b>			
En uso	990,917	1,083,593	898,241
Almacenados	248,719	290,701	206,738
Dispuestos	287,532	306,543	233,670
<b>Teléfonos celulares</b>			
En uso	1,550,932	1,662,618	1,439,246
Almacenados	268,522	307,335	229,709
Dispuestos	840,418	905,370	691,503

Fuente: Encuesta de Diagnostico, Anexo II tablas A4, B4, C4, D4, E4

A partir de los datos de las casas habitación presentes en cada Estado (ver Tabla 20) y los resultados del diagnóstico en el AMM, y suponiendo el comportamiento ciudadano del Área Metropolitana de Monterrey igual que otras ciudades grandes en los Estados de Coahuila y Tamaulipas, se realizó una extrapolación para determinar la cantidad de piezas electrónicas por estado. Estos resultados se presentan en las Tablas 21, 22, 23 y 24.

**Tabla 20. Comparación de las casas de habitación del AMM y los Estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas**

Región	Número de Casas de Habitación
Área Metropolitana de Monterrey	792,100
Nuevo León	1,031,637
Coahuila	627,101
Tamaulipas	779,846

Fuente: Censo de población 2005, INEGI

**Tabla 21. Estimación de aparatos electrónicos en Nuevo León (casas habitación)**

Aparato	Peso (kg)	Resultados extrapolados (piezas)	Máximo (piezas)	Mínimo (piezas)	Resultados extrapolados (tons)	Máximo (tons)	Mínimo (tons)
<b>Televisores</b>	<b>22.2</b>						
En uso		2,727,648	2,895,475	2,559,822	60,554	64,280	56,828
Almacenados		446,698	50,332	390,083	9,917	1,117	8,660
Dispuestos		626,204	645,784	54,266	13,902	14,336	1,205
<b>Computadoras</b>	<b>20</b>						
En uso		505,502	581,843	429,162	10,110	11,637	8,583
Almacenados		128,955	156,809	101,101	2,579	3,136	2,022
Dispuestos		207,359	239,340	183,632	4,147	4,787	3,673
<b>Estéreos</b>	<b>5</b>						
En uso		1,186,383	126,272	11,100	5,932	631	56
Almacenados		258,941	291,953	22,593	1,295	1,460	113
Dispuestos		482,806	51,066	409,560	2,414	255	2,048
<b>Teléfonos de casa</b>	<b>0.7</b>						
En uso		1,290,578	1,411,280	1,169,876	903	988	819
Almacenados		323,933	378,611	269,257	227	265	188
Dispuestos		374,484	399,244	30,433	262	279	21
<b>Celulares</b>	<b>0.1</b>						
En uso		2,019,946	2,165,406	1,874,485	202	217	187
Almacenados		349,725	400,275	299,175	35	40	30
Dispuestos		1,094,567	1,179,161	900,619	109	118	90

Fuente: Encuesta de diagnóstico en el AMM, ITESM

**Tabla 22. Estimación de aparatos electrónicos en Coahuila (casas habitación)**

Aparato	Peso (kg)	Resultado extrapolados (piezas)	Máximo (piezas)	Mínimo (piezas)	Resultado extrapolados (tons)	Máximo (tons)	Mínimo (tons)
<b>Televisores</b>	<b>22.2</b>						
En uso		1,658,055	1,760,072	1,556,039	36,809	39,074	34,544
Almacenados		271,534	30,595	237,120	6,028	679	5,264
Dispuestos		380,651	392,553	32,987	8,450	8,715	732
<b>Computadoras</b>	<b>20</b>						
En uso		307,279	353,685	260,874	6,146	7,074	5,217
Almacenados		78,388	95,319	61,456	1,568	1,906	1,229
Dispuestos		126,047	145,487	111,624	2,521	2,910	2,232
<b>Estéreos</b>	<b>5</b>						
En uso		721,166	76,757	6,748	3,606	384	34
Almacenados		157,402	177,469	13,734	787	887	69
Dispuestos		293,483	31,042	248,959	1,467	155	1,245
<b>Teléfonos de casa</b>	<b>0.7</b>						
En uso		784,503	857,874	711,132	549	601	498
Almacenados		196,909	230,146	163,673	138	161	115
Dispuestos		227,637	242,688	18,500	159	170	13
<b>Celulares</b>	<b>0.1</b>						
En uso		1,227,864	1,316,285	1,139,443	123	132	114
Almacenados		212,587	243,315	181,859	21	24	18
Dispuestos		665,354	716,776	547,459	67	72	55

Fuente: Encuesta de diagnóstico en el AMM, ITESM

**Tabla 23. Estimación de aparatos electrónicos en Tamaulipas (casas habitación)**

Aparato	Peso (kg)	Resultado extrapolados (piezas)	Máximo (piezas)	Mínimo (piezas)	Resultado extrapolados (tons)	Máximo (tons)	Mínimo (tons)
<b>Televisores</b>	<b>22.2</b>						
En uso		2,061,912	2,188,778	1,935,048	45,774	48,591	42,958
Almacenados		337,673	38,047	294,876	7,496	845	6,546
Dispuestos		473,367	488,168	41,021	10,509	10,837	911
<b>Computadoras</b>	<b>20</b>						
En uso		382,125	439,833	324,416	7,642	8,797	6,488
Almacenados		97,481	118,536	76,425	1,950	2,371	1,529
Dispuestos		156,749	180,924	138,813	3,135	3,618	2,776
<b>Estéreos</b>	<b>5</b>						
En uso		896,823	95,453	8,391	4,484	477	42
Almacenados		195,741	220,696	17,079	979	1,103	85
Dispuestos		364,968	38,602	309,599	1,825	193	1,548
<b>Teléfonos de casa</b>	<b>0.7</b>						
En uso		975,587	1,066,830	884,345	683	747	619
Almacenados		244,871	286,204	203,540	171	200	142
Dispuestos		283,084	301,801	23,006	198	211	16
<b>Celulares</b>	<b>0.1</b>						
En uso		1,526,939	1,636,897	1,416,980	153	164	142
Almacenados		264,368	302,580	226,155	26	30	23
Dispuestos		827,417	891,364	680,805	83	89	68

Fuente: Encuesta de diagnóstico en el AMM, ITESM

**Tabla 24. Estimación de la Generación Futura de residuos electrónicos\***

	<b>Televisores (tons)</b>	<b>Computadoras (tons)</b>	<b>Estéreos (tons)</b>	<b>Telefonos casa (tons)</b>	<b>Celulares (tons)</b>	<b>TOTAL (tons)</b>
<b>Nuevo León</b>						
Dispuestos	13.902	4.147	2.414	262	109	20.835
Futuros residuos	70.470	12.689	7.227	1.130	237	91.753
<b>Coahuila</b>						
Dispuestos	8.450	2.521	1.467	159	67	12.665
Futuros residuos	42.837	7.713	4.393	687	144	55.774
<b>Tamaulipas</b>						
Dispuestos	10.509	3.135	1.825	198	83	15.749
Futuros residuos	53.271	9.592	5.463	854	179	69.359

\*Estimación realizada a partir de aparatos actualmente en uso o almacenados en casas-habitación

## **7. Políticas de manejo adecuado de desechos electrónicos**

Los desechos provenientes de aparatos electrónicos, han venido tomando una mayor importancia a nivel nacional e internacional, principalmente por las sustancias químicas contenidas en dichos aparatos, las cuales al ser liberadas al ambiente podrían representar un problema para la salud humana.

Estos productos químicos son de interés en acuerdos ambientales multilaterales por ejemplo el Protocolo de Basilea y el de Estocolmo, así como en directivas y acuerdos de países Europeos y América del Norte.

A continuación se presenta un resumen de las regulaciones ambientales del manejo de desechos electrónicos a nivel internacional y nacional.

### **7.1 Políticas para el manejo de desechos electrónicos a nivel internacional.**

A nivel internacional, las iniciativas de legislación que sirven de referencia o base para definir las políticas en cuanto al manejo adecuado de los desechos provenientes de aparatos electrónicos son:

- Iniciativa de la Comunidad Europea.
- Convenio de Basilea.
- Convenio de Estocolmo.
- Convenio de Róterdam.

#### ***Iniciativas de la Comunidad Europea***

La directiva 2002/96/CE del Parlamento Europeo publicada el 26 de febrero del 2005 tiene como objetivo establecer las medidas para prevenir la generación de residuos procedentes de aparatos eléctricos y electrónicos y reducir su eliminación y la peligrosidad de sus componentes, así como regular su gestión para mejorar la protección del medio ambiente.

Entre las disposiciones que maneja esta directiva, se encuentran los siguientes aspectos:

- Medidas de prevención sobre los productores, de sus materiales y los componentes.
- Entrega de residuos eléctricos y electrónicos.
- Tratamiento de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Requisitos técnicos de las instalaciones de recogida y tratamiento de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Obligaciones de los productores de aparatos eléctricos o electrónicos.
- Objetivos de recogida, valorización, reutilización y reciclado.
- Marcado de aparatos eléctricos o electrónicos.
- Información a las comunidades

### ***Convenio de Basilea***

El 06 de agosto de 1990 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el decreto por el cual se aprueba el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación.

El Convenio de Basilea tiene como objetivos reducir al mínimo la generación de desechos; establecer instalaciones adecuadas para la eliminación y manejo ambientalmente racional de los desechos; adoptar las medidas necesarias para impedir que el manejo de desechos provoque contaminación y, en caso de que se produzca, reducir al mínimo sus consecuencias sobre la salud humana y el ambiente, y minimizar el movimiento transfronterizo de los desechos e impedir su tráfico ilícito.

En relación con los desechos electrónicos, el convenio define en el Anexo I categorías de desechos que hay que controlar, el grupo “Y10 sustancias y artículos de desecho que contengan, o estén contaminados por, bifenilos policlorados (PCB), terfenilos policlorados (PCT) o bifenilos polibromados (PBB)”, así como los grupos de los metales “Y21 compuestos de cromo hexavalente”, “Y24 arsénico, compuestos de arsénico”, “Y26 cadmio, compuestos de cadmio”, “Y29 mercurio, compuestos de mercurio”, “Y31 plomo, compuestos de plomo”.

### ***Convenio de Estocolmo***

El 17 de mayo del 2004 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el decreto promulgatorio del Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes, adoptado en Estocolmo, el 22 de mayo del 2001.

El objetivo del convenio de Estocolmo es proteger a la salud humana y el medio ambiente frente a los contaminantes orgánicos persistentes. Entre sus disposiciones precisa las sustancias reguladas y deja abierta la posibilidad de añadir nuevas; también establece las reglas de producción, importación y exportación de estas sustancias.

La importancia de este convenio es en cuanto al manejo de los Bifenilos Polibromados (PBB), que se considera también un contaminante orgánico persistente.

### ***Convenio de Róterdam***

El 02 de agosto del 2005 fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el decreto promulgatorio del Convenio de Róterdam para la aplicación del “Procedimiento de Consentimiento Previo” a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional, hecho en Róterdam, el 10 de septiembre de 1998.

El objetivo de este convenio es promover la responsabilidad compartida y los esfuerzos conjuntos de las partes en la esfera del comercio internacional de ciertos productos químicos peligrosos a fin de proteger la salud humana y el medio ambiente frente a posibles daños y contribuir a su utilización ambientalmente racional, facilitando el intercambio de información sobre sus características, estableciendo un proceso nacional de adopción de decisiones sobre su importación y exportación y difundiendo esas decisiones entre las partes.

El convenio esta basado en el término “consentimiento fundamentado previo”, cuyo significado es que, para poder exportar un producto químico listado en sus anexos, se requiere un consentimiento previo del importador.

En referencia a las sustancias químicas peligrosas, presentes en los desechos electrónicos, el convenio, en su Anexo III, define a los Bifenilos Policromados (PBB) como uno de los productos químicos sujetos a consentimiento del importador.

## **7.2 Políticas para el manejo de desechos electrónicos a nivel nacional.**

En México las políticas o legislación para el manejo de los desechos electrónicos están definidas en dos ámbitos de competencias: federal y estatal.

A nivel federal, México cuenta con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, así como el Reglamento de dicha ley.

A nivel estatal, cada entidad federativa cuenta con una ley de protección ambiental y en algunos casos, planes de manejo de residuos especiales, como es el caso del Gobierno Estatal de Tamaulipas.

### ***Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos***

Esta ley fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 08 de octubre del 2003 y ha tenido reformas el 22 de mayo del 2006 y el 19 de junio del 2007. Su objetivo es principalmente la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos.

Esta ley define como residuos de manejo especial a aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por generadores de residuos sólidos urbanos (artículo 5). Dentro de esta clasificación de residuos de manejo especial, se consideran los residuos tecnológicos provenientes de la industria de la informática, fabricantes de productos electrónicos o de vehículos automotores y otros que al transcurrir su vida útil, por sus características, requieren de un manejo específico (artículo 19 fracción VIII).

En la ley, se asigna como competencia estatal el control de los residuos de manejo especial (artículo 9) y define que están obligados a la formulación y ejecución de planes de manejo los grandes generadores,

productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en residuos sólidos urbanos o de manejo especial (artículo 28, fracción III).

Adicional a lo anterior, el título sexto habla de la prevención y manejo integral de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, donde se definen una serie de acciones a realizar para prevenir la contaminación ambiental que pueda ser generada por este tipo de residuos (artículos 95 al 100).

### ***Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos***

El Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre del 2006, con el objetivo de reglamentar las disposiciones definidas en la ley.

Entre los aspectos más importantes que define el reglamento, son:

- Se deberá establecer una norma oficial mexicana para clasificar a un residuo como de manejo especial.
- El principio de responsabilidad compartida, el cual indica que el manejo de estos residuos es una responsabilidad social compartida entre los productores, distribuidores, consumidores, usuarios de productos y de los tres órdenes de gobierno, según corresponda.

### ***Legislación de Coahuila***

El Estado de Coahuila cuenta con la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza, publicada el 8 de diciembre de 1988 con la última reforma el 15 de diciembre del 2006.

Además, cuenta con la Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Coahuila, publicada el 2 de diciembre del 2005. En esta ley se define como competencia del gobierno del Estado de Coahuila “establecer y evaluar el programa de prevención y gestión integral de los residuos de manejo especial” (artículo 5 fracción IV).

Al igual que la ley de gestión de residuos a nivel federal, la ley estatal incluye dentro de los residuos de manejo especial, los residuos tecnológicos provenientes de las industrias de la informática, fabricantes

de productos electrónicos, etc. (artículo 29, fracción IX) y se requiere realizar un Plan de Manejo para el control adecuado de estos residuos.

### ***Legislación de Nuevo León***

El Estado de Nuevo León cuenta con la Ley Ambiental del Estado publicada el 15 de julio del 2005, con la última modificación realizada el 13 de julio del 2007, cuyo objetivo es propiciar la conservación y restauración del equilibrio ecológico, la protección al ambiente y el desarrollo sustentable del Estado.

Uno de los puntos más importantes que define esta ley es que “toda persona física o moral que genere residuos de manejo especial, tiene la responsabilidad de su manejo hasta la disposición final, pudiendo trasladar dicha responsabilidad a los prestadores de servicio de recolección, transporte o tratamiento de dichos residuos” (artículo 172). Estos prestadores de servicios deben estar previamente autorizados y registrados para tal efecto en la agencia de protección ambiental (artículo 173).

Adicionalmente, indica que las personas físicas o morales responsables de la producción, distribución o comercialización de bienes, que una vez terminada su vida útil generen residuos sólidos urbanos y de manejo especial en alto volumen, deben:

- Instrumentar planes de manejo de residuos.
- Adoptar sistemas de recuperación.
- Promover el uso de envases y embalajes reciclables.

Además de la ley ambiental, el Estado de Nuevo León cuenta con el Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Nuevo León, publicada el 18 de mayo de 1990, que es en general la forma en que se van a aplicar los requisitos definidos en la ley ambiental.

De este reglamento es importante hacer mención que se han realizado modificaciones a la ley ambiental de Nuevo León, inclusive fue derogada la Ley del equilibrio ecológico y la protección al ambiente del Estado de Nuevo León de junio de 1989 y sustituida por la actual; en cambio, el reglamento no se ha modificado a pesar de las modificaciones de la ley.

### ***Legislación de Tamaulipas***

El Estado de Tamaulipas, al igual que los estados de Coahuila y Nuevo León, cuenta con su Ley de Protección Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Tamaulipas cuya última reforma fue el 24 de octubre del 2006. Esta ley especifica que es competencia del Estado la regulación y prevención de la generación, transportación, aprovechamiento y gestión de los residuos de manejo especial.

El capítulo V, título VII de esta ley, habla específicamente de los residuos de manejo especial, desde la definición de responsabilidad hasta la forma en que se pueden disponer.

El gobierno del Estado de Tamaulipas, cuenta con una propuesta de Plan de Manejo de Residuos Especiales, propuesto por la Secretaría de Obras Públicas Desarrollo Urbano y Ecología, cuyo objetivo es fomentar la minimización de la generación de los residuos; promover la responsabilidad compartida de los productores, distribuidores y comercializadores; realizar la separación en la fuente, la recolección separada de residuos y fomentar el reuso y reciclaje de los residuos sólidos, con el objeto de reducir el volumen de los residuos que actualmente van a disposición final.

### **7.3 Propuestas de plan de manejo de residuos electrónicos.**

La implementación de los Planes de Manejo de residuos, tiene su base jurídica en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (artículos 27, 28 y 33) donde se especifican los fines que persiguen los planes de manejo, los responsables de implantarlos, así como los trámites para su registro.

Los planes de manejo tienen como fin:

- Promover la prevención de la generación y la valorización de los residuos así como su manejo integral.
- Establecer modalidades de manejo que respondan a las particularidades de los residuos y de los materiales que los constituyen.
- Atender a las necesidades específicas de ciertos generadores.
- Establecer esquemas de manejo en los que aplique el principio de responsabilidad compartida.
- Alentar la innovación de procesos, métodos y tecnologías, para lograr un manejo integral de los residuos.

¿Quiénes deben de realizar los planes de manejo?:

- Los productores, importadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en los residuos peligrosos.
- Los generadores de residuos peligrosos.
- Los grandes generadores.
- Los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en residuos sólidos urbanos o de manejo especial.

¿Cómo se realiza el trámite de un plan de manejo?

- En el caso de residuos de manejo especial, se presentará ante las autoridades estatales.
- En el caso de residuos sólidos urbanos, a la dependencia municipal responsable.

Según el estudio realizado por la Dra. Cristina Cortinas en el 2007, los planes de manejo de residuos se deben de desarrollar bajo el siguiente objetivo:

“Garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación”.

Por lo que los planes de manejo deben de estar enfocados a reducir el impacto ambiental de los residuos (disminución de la generación) así como incrementar la cantidad de residuos que tienen un valor comercial en el Mercado.

Un plan de manejo para el generador de desechos electrónicos en general debe incluir al menos los siguientes puntos. (Cristina Cortinas, 2007):

- I. Datos generales de la empresa.
  - I.1. Nombre o razón social y giro del generador.
  - I.2. Dirección completa, teléfono, fax y correo electrónico.
  - I.3. Registro federal de contribuyentes.
  - I.4. Otros datos generales.
- II. Tipos y volúmenes de residuos generados (en toneladas anuales).
  - II.1. Orgánicos putrescibles húmedos.
  - II.2. Orgánicos secos.
  - II.3. Inorgánicos.
  - II.4. Residuos mezclados
  - II.5. Residuos de manejo especial.
- III. Características del almacenamiento temporal dentro de las instalaciones.
- IV. Datos de los prestadores de servicio de recolección y transporte de residuos.
- V. Características de los vehículos del establecimiento generador, en caso de transportar sus propios residuos.
- VI. Valorización de los residuos
  - VI.1. Industrias receptoras de materiales o subproductos en intercambio.
  - VI.2. Comercializadores de materiales reciclables.

VI.3. Empresas recicladoras.

VI.4. Medidas internas para reutilizar o reciclar residuos.

VII. Disposición final de los residuos.

Otras propuestas para el desarrollo de planes de manejo de desechos electrónicos en forma general, dividen los aspectos a incluir en: componente legal o administrativo; gestión de los desechos electrónicos; componente de manejo de “final de vida”; componentes de comunicación y aspectos económicos (Dr. Guillermo J. Roman, CIEMAD, 2007).

I. Componente legal o administrativo.

I.1. Tipo de plan.

I.2. Responsable

I.3. Cantidad generada.

I.4. Composición de los desechos electrónicos.

I.5. Alcance del plan.

I.6. Mecanismos de evaluación y mejora.

II. Gestión de los desechos electrónicos.

II.1. Sistema de acopio y almacenamiento.

II.2. Logística.

II.3. Administración del plan.

III. Componente de “Final de Vida”.

III.1. Re-uso de dispositivos electrónicos usados.

III.2. Remanufactura.

III.3. Reciclado de materiales.

III.4. Depósito en relleno sanitario.

III.5. Sistema de control de procesos.

IV. Componente de comunicación.

IV.1. Foro de comunicación.

IV.2. Encuesta de uso.

IV.3. Estrategia de acopio.

IV.4. Campaña de educación y capacitación.

V. Aspectos económicos.

V.1. Valor de los residuos.

V.2. Esquema de negocio.

Un ejemplo más detallado es el presentado por el Gobierno del Estado de Tamaulipas, en su formato para Planes de manejo de Residuos Especiales (anexo III).

## **8. Relación con la comunidad**

### **8.1 Identificación de los riesgos de químicos comúnmente encontrados en aparatos electrónicos.**

El riesgo de los desechos electrónicos, se basa principalmente en las sustancias que los componen, las cuales pueden producir un efecto adverso a la salud de las personas y al medio ambiente, si son liberadas en forma inadecuada.

Entre los compuestos que representan un mayor riesgo, se encuentran:

- Éteres Bifenílicos Polibromados (PBDE's)
- Plomo.
- Cadmio.
- Mercurio.
- Cromo hexavalente.

#### ***Éteres Bifenílicos Polibromados (PBDE's)***

Se cree que los PBDE's se liberan gradualmente al ambiente a lo largo del ciclo de vida de la mayoría de los equipos electrónicos, lamentablemente el proceso aún no es bien conocido. Recientemente, estos compuestos han recibido una atención diferente, ya que varias investigaciones han comenzado a advertir sus propiedades tóxicas. Si bien la evidencia científica es aún incompleta o difícil de interpretar, las organizaciones civiles y ambientalistas han comenzado a destacar el problema, y como contraparte, las autoridades reguladoras, las empresas fabricantes y las instituciones responsables de la protección civil, ambiental y del combate a incendios, están reconsiderando el uso de estos productos, avocándose a la búsqueda y desarrollo de alternativas ambientalmente seguras y sin riesgos para el consumidor.

#### ***Destino, Acumulación y Persistencia en el Ambiente.***

Los PBDEs son liberados al ambiente durante el proceso de fabricación y uso de productos como aparatos electrónicos. Aún se desconoce el tiempo que permanecen estas sustancias en el aire, sin

embargo se sabe que finalmente las partículas de PBDE's terminan en el suelo y en los cuerpos de agua. Los PBDEs no se disuelven fácilmente, por lo que en la mayoría de los casos estos suelen adherirse a partículas sedimentables y terminan en el fondo de los ríos y lagos. Algunas especies de PBDE's con bajo número de bromos en su estructura pueden llegar a acumularse en peces y ser posteriormente transmitidos a los humanos, sin embargo las concentraciones encontradas en los animales acuáticos se encuentran en rangos muy bajos ( $1 \times 10^{-9}$  a  $1 \times 10^{-6}$  g PBDE/g pez). Una vez adheridos al suelo, los PBDEs permanecen en él por años ya que su descomposición es muy lenta. (Hajšlová et. Al, 2007)

A principios de los años 90, los retardadores de flama bromados se convirtieron en un tema de prioridad ambiental debido a la sospecha de que dichas sustancias pudiesen estar directamente involucradas en la formación de dioxinas halogenadas y furanos al estar sometidas a estrés térmico o verse involucradas en incendios

#### *Exposición de los Humanos a los PBDE's.*

La fuente principal por la que los PBDE's pueden ingresar al organismo de los seres humanos es a través de los alimentos, especialmente aquellos con alto contenido de grasas, sin embargo en algunos estudios se han detectado concentraciones de PBDE's en el aire, exponiendo nuestro organismo a la inhalación de dichas sustancias. (ATSDR, 2007)

Los caminos por medio de los cuales los PBDE's entran en contacto con nuestro organismo varía dependiendo de la cantidad de bromos que éstos poseen en su estructura. Aquellas sustancias con menor número de bromos tienen mayor probabilidad de llegar a la sangre ingresando por los pulmones o por el estómago, y tienden a permanecer mayor tiempo en el organismo (almacenados en tejido graso) que el DecaBDE, por ejemplo. Además, los PBDE's con bajo contenido de bromo tienden a concentrarse en la grasa de la leche materna y pueden llegar a los bebés por este medio o incluso a través de la placenta.

#### *Efectos de los PBDE's. en la salud*

Actualmente existe muy poca información acerca del daño que pueden llegar a causar los PBDE's en los humanos. Algunas pruebas de exposición de ratas a estas sustancias muestran lo siguiente (WHO, 1995)::

- Moderada por pocos días
- Pequeña por tiempo prolongado
- Daños en la glándula tiroidal
- Daños en la glánd. tiroidal e hígado

Se ha sugerido también que exposición a altas concentraciones de estos químicos pueden llegar a provocar alteraciones del comportamiento neuronal y afectar el sistema inmunológico en animales.

Referente al DecaBDE, existe evidencia que indica que éste puede descomponerse por la exposición a la luz y microbios bajo ciertas condiciones. Tanto los productos de descomposición de este compuesto como los productos de descomposición de los PBDE's pueden llegar a tener los mayores efectos toxicológicos causando problemas con la tiroides, en el sistema reproductivo y en desarrollo neurológico (ATSDR, 2004)

En comparación con los bifenilos policlorados, BPC, es poco lo que se sabe de los efectos sobre la salud humana por exposición a los PBDE. Los primeros estudios sugieren que estos efectos pueden incluir cáncer, daño hepático y disfunciones de la glándula tiroides. Investigaciones recientes realizadas en ratones mostraron efectos adversos en neurodesarrollo, capacidad de aprendizaje, memoria y comportamiento. La estructura de algunos compuestos bromados se parece a la de ciertas hormonas, lo cual puede causar problemas reproductivos en la vida silvestre (EPA, 2006).

Un estudio realizado con ratones muestra que estos desarrollaron tumores en el hígado después de haber comido una especie de PBDE llamada decabromobisfenil éter. Esto ha llevado a la EPA a clasificar esta sustancia como un posible carcinógeno. Otras especies de PBDE's con menor cantidad de bromos no caen en esta clasificación debido a la falta de estudios en humanos y animales. (Lind et. Al, 2003)

Debido a la gran afinidad de los PBDE's a las grasas, estas sustancias pueden llegar a acumularse en la leche materna y ser transferida por este medio a los niños. Se ha observado que la exposición de mamíferos a los PBDE's durante el embarazo y en la época de lactancia genera problemas en la glándula tiroidal y alteraciones en el comportamiento neuronal de los recién nacidos, sin embargo no se han presentado casos de defectos de nacimiento.

Un estudio reciente realizado en Suecia, encontró un incremento de 50 veces en la presencia de PBDE en la leche materna, durante el período 1972-1997. Existen pocos estudios sobre los PBDE en el ambiente, y en los Estados Unidos la investigación se ha concentrado en la región de los Grandes Lagos.

### ***Transporte, distribución y destino ambiental***

Algunos estudios han identificado factores de bioconcentración en invertebrados y vertebrados que van de 20 a 3,200. El TBBPA tiene una vida media de menos de un día en peces y menor a los cinco días en almejas. En el proceso de depuración, el TBBPA y sus metabolitos se pueden eliminar entre tres y siete días . (WHO, 1995)

Según algunos estudios de biodegradación, el TBBPA se degrada parcialmente bajo condiciones aeróbicas y anaeróbicas en suelo, sedimentos y agua. Según el tipo de suelo, humedad y composición, entre el 40-90% del TBBPA permaneció en el suelo después de 56-64 días.

En estudios de pirólisis de polímeros con TBBPA se detectó la formación de dibenzofuranos polibromados (PBDF) y en menor extensión de dibenzodioxinas polibromadas (PBDD) (WHO, 1995).

### ***Sustitución de PBDE's como retardadores de flama (FR's).***

Actualmente existen opciones alternas a los PBDE's para ser empleados como retardadores de flama (FR por sus siglas en inglés) en los termoplásticos, sin embargo para los circuitos impresos aún no existen muchas alternativas.

En los últimos años, compañías como Clariant, Zeneca y Ciba han estado trabajando en el desarrollo de retardadores de flama libres de halógenos tales como sistemas de poliolefinas basadas en N-alcoxi aminas (NOR), derivados de fosfina y retardadores inorgánicos de magnesio y aluminio.

### **Variedad de Retardadores de Flama**

*Intumescent flame protection systems. (Flame Retardants, 2008)*

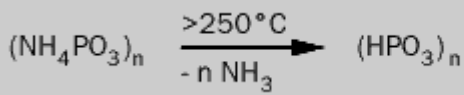
Actúan por medio de la formación de una capa voluminosa y aislante que protege a través de la carbonización. Composición:

- Donadores de carbonos (polialcoholes).

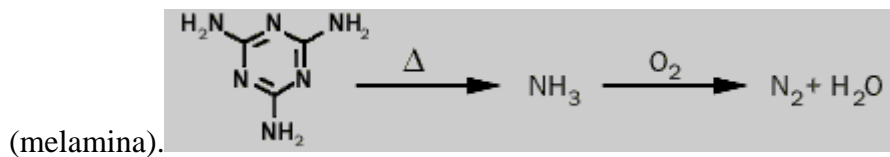
- Donadores de ácido (polifosfato de amonio).
- Propelentes (melamina).

Mecanismo:

1. Ablandamiento del polímero (PP)
2. Liberación de un ácido inorgánico (polifosfato de aluminio)



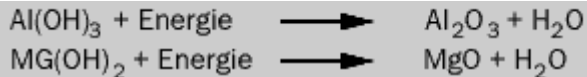
3. Carbonización (de los polialcoholes)
4. Formación del gas por el propelente



5. Formación de la espuma de la mezcla.
6. Solidificación por medio de reacciones cruzadas.

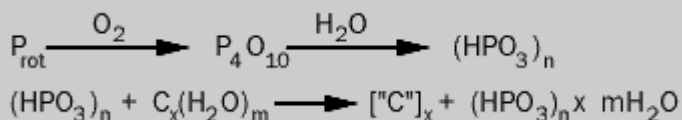
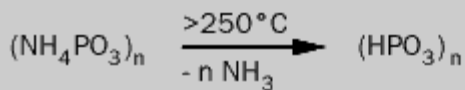
*Magnesio/Aluminio (WHO, 1995)*

Actúan mediante su descomposición consumiendo energía de la combustión y/o liberando agua, lo cual resulta en el enfriamiento de los polímeros y la dilución de los gases de combustión.

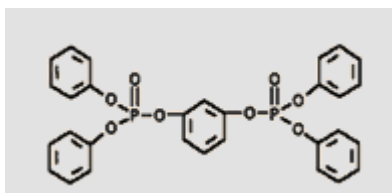


*Fósforo (WHO, 1995)*

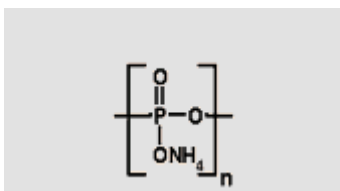
Forman una capa sólida protectora de ácidos fosfóricos liberando a su vez moléculas de agua.



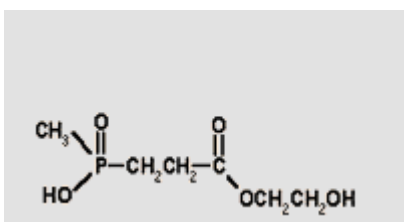
Algunos ejemplos de estos compuestos son:



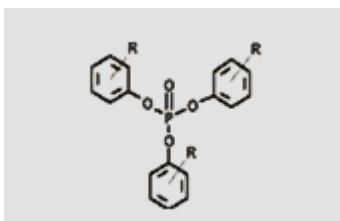
- Resorcinol diphosphoric acid tetraphenyl ester (RDP)
- Polifosfato de aluminio (ADD)



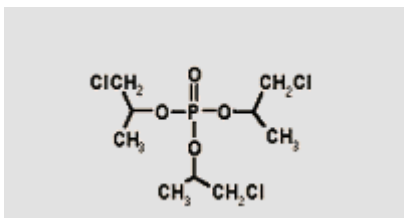
- Derivados del ácido “fosfino”



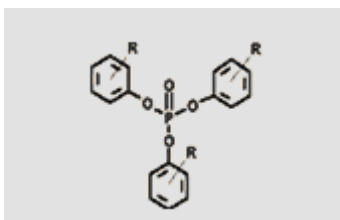
- Fosfatos de triarilo



- Tricloropropilfosfato (TCPP)



- Fósforo rojo



**Comparación del desempeño de los FR's.**

En la Tabla 25 se presenta una comparación entre los diferentes retardadores de flama, en el cual se puede apreciar que los Halogenados serían los más recomendados ya que su eficiencia es mayor, así como la compatibilidad con polímeros.

**Tabla 25. Comparación del desempeño de diferentes retardadores de Flama**

	Halogenados	base Fòsforo	Al(OH) <sub>3</sub> / Mg(OH) <sub>2</sub>
Sitio Activo	Fase Gaseosa	Fase de Cond.	Fase de Cond./
Principio activo	Químico	Químico / Físico	Físico
Eficiencia	+	+	-
Compatibilidad con polímeros	+	0	0
Efectos secundarios	-	+	+
Precio/desempeño	0	0	+

Fuente: WHO, 1995

- Eficiencia: cantidad de químico a ser empleado.
- Compatibilidad con polímeros: indica que tan buena es la interacción de los retardadores de flama con los plásticos en los que son empleados. En los casos no favorables la combinación de plásticos debe de ser modificada para optimizar su interacción con los FR's.
- Efectos secundarios: indica la cantidad y toxicidad provocada por el humo y la formación de gases corrosivos durante en caso de incendio.
- Precio/desempeño: se refiere al precio que debe de ser pagado para obtener el desempeño necesario en la protección contra el fuego.

**Otras alternativas para evitar el uso de PBDE's.**

El uso de PBDE's puede ser evitado empleando otras sustancias no halogenadas que cumplan con la misma función básica de un retardante de flama, sin embargo otra alternativa es sustituir directamente los materiales por resinas que no requieran el uso de PBDE's, algunas alternativas para dichas resinas son:

- Aleaciones de policarbonato y acrilonitrilo-butadieno-estireno (PC/ABS)
- Policarbonato (PC)

- Aleaciones de HIPS y óxido de policarbonato. (HIPS/PC)

Algunas compañías se encuentran ya desarrollando plásticos que no requieren de PBDE's como retardadores de flama, especialmente para su uso en equipo electrónico. Algunos ejemplos son los silicones epóxicos y policarbonados, compuestos poliamídicos con cianurato de melamina y aleaciones de polipropileno empleando FR's inorgánicos (EPA, 2007).

### ***Plomo***

El plomo puede deteriorar el sistema nervioso central y periférico de los seres humanos. También se ha observado efectos sobre el sistema endocrínico. Además, puede ser perjudicial para la circulación y los riñones. El plomo se acumula en el medio ambiente y tiene importantes efectos tóxicos agudos y crónicos sobre las plantas, los animales y los microorganismos.

### ***Cadmio***

Los compuestos derivados del cadmio están clasificados entre las materias tóxicas, con riesgo de provocar efectos irreversibles para la salud humana. El cadmio y sus derivados se acumulan en el organismo humano, en especial los riñones, los cuales pueden provocar su deterioro con el tiempo. El cadmio se absorbe por la respiración, pero tan bien se ingiere en los alimentos. Debido a su largo período de semidesintegración (30 años), el cadmio puede acumularse fácilmente en cantidades que producen síntomas de intoxicación. Ante una exposición prolongada, el cloruro de cadmio puede provocar cancer. El cadmio puede tener efectos acumulativos en el medio ambiente, debido a su intoxicación aguda y crónica.

### ***Mercurio***

El mercurio inorgánico disperso en el agua se transforma en mercurio metilado en los sedimentos de los ríos. En esta forma se acumula fácilmente en los organismos vivos y se concentra en las cadenas tróficas a través del pescado. El mercurio metilado tiene efectos crónicos y produce daños cerebrales.

### ***Cromo Hexavalente***

El cromo VI pasa fácilmente por las membranas celulares. Por ello, se absorbe con facilidad y produce varios efectos tóxicos en las células, por lo que se considera un riesgo ambiental importante en los países industrializados. Además, produce intensas reacciones alérgicas. Pequeñas concentraciones de esta sustancia en el medio ambiente pueden dar lugar a un aumento de las alergias de la población. La bronquitis asmática es otra reacción alérgica asociada al cromo VI. Se considera también genotóxico, potencialmente perjudicial para el ADN.

Con respecto a una posible exposición, el cromo VI que contiene los residuos puede filtrarse fácilmente de los vertederos que no están debidamente impermeabilizados. Durante la incineración de los residuos contaminados por este metal, el cromo VI se evapora y en esta forma es muy soluble. Los científicos coinciden en que los residuos que contienen cromo no deben incinerarse.

## ***8.2 Implicaciones socio-económicas de la implantación de los planes de manejo de residuos electrónicos.***

Para realizar un análisis socio-económico de las implicaciones que tendrían la implantación de planes de acción para el control de los residuos electrónicos provenientes de casas habitación, se deben realizar diferentes tipos de análisis, tomando en consideración los siguientes aspectos (OECD, 2002):

- Naturaleza y características de los riesgos de los residuos electrónicos.
- Tipos de medidas regulatorias y no regulatorias que pueden ser adoptadas para reducir o mitigar el daño.
- Costos de reducción de los riesgos y su distribución.
- Beneficios de la reducción de riesgos y su distribución.
- Implicaciones más amplias sobre la competitividad y el desarrollo económico de la adopción de un cambio de política.

Las implicaciones socio-económicas se pueden identificar a partir de los resultados obtenidos en un análisis costo-beneficio o un análisis costo-efectividad. Lo que busca el análisis socio-económico es establecer una base sistemática para tomar decisiones, permitiendo que quienes la adopten entiendan

las implicaciones del manejo de riesgos y determinen que tan adecuada es la información disponible para sustentarlas y los vacíos a llenar al respecto.

En forma general, las etapas de un análisis socio-económico son (Cristina Cortinas, 2007):

- **Identificación del problema:** esta etapa se relaciona con el tipo de riesgo sobre el cual hay que tomar decisiones y del tipo de factores que hacen necesario considerar formas de manejo de riesgos.
- **Establecimiento de las bases del análisis socio-económico:** se deben de establecer los objetivos del manejo de riesgos, lo cual implica la identificación e involucramiento de las partes interesadas.
- **Desarrollo del análisis socio-económico:** del análisis se requieren identificar las alternativas de manejo de los riesgos, recolectar los datos sobre los impactos asociados con las distintas alternativas y evaluar los costos y beneficios predecibles positivos o negativos.
- **Resultados del análisis socio-económico:** el análisis comparativo de las alternativas propuestas para el manejo adecuado de los residuos electrónicos, la revisión por expertos de dichos resultados así como la participación de las partes interesadas para incluir cualquier observación o recomendaciones al momento de realizar la implementación de las alternativas sugeridas.

### *8.3 Resultado de evaluación por grupos de interés*

El diagnóstico de la generación de los residuos electrónicos, contempla la implementación de dos reuniones con la comunidad en general (gobierno, ONG's, recicladores y público en general) para dar a conocer las intenciones de dicho proyecto y los posibles resultados a obtener.

La primera reunión se realizó en la celebración del día internacional del reciclaje, donde se presentaron los objetivos del proyecto y la importancia que tienen los residuos electrónicos para la sociedad, así como los resultados preliminares de la encuesta de evaluación a casas habitación.

### **8.3.1 Programa de comunicación de riesgos de productos electrónicos.**

“La comunicación de riesgos se define como un proceso de interacción e intercambio de información (datos, opiniones y sensaciones) entre individuos, grupos o instituciones; relativo a amenazas para la salud con el propósito de que la comunidad conozca los riesgos a los que está expuesta y participe en su mitigación.” (INE, 2000).

La comunicación de riesgos es una metodología que sirve para canalizar esfuerzos y lograr un mejor impacto en la población, mediante el desarrollo de estrategias plasmadas en un plan de comunicación de riesgos, dirigidos a una población en específico.

El diseño de un plan o campaña de comunicación de riesgos integra los resultados del estudio de percepción, preocupaciones de la población, sus percepciones, su nivel de información, lo que quieren y necesitan saber sobre el riesgo y las medidas de protección que deben adoptar, etc. Una campaña de comunicación de riesgos busca sensibilizar a la población y comunicar los riesgos y las medidas preventivas.

Cuando se genere una campaña de comunicación de riesgos se debe encontrar la forma de comunicar y explicar los riesgos de forma que no se alarme a la población, es decir se debe explicar en forma correcta cuales son los problemas actuales y futuros que conlleva el manejo inadecuado de los residuos electrónicos.

Los resultados de los estudios de percepción sirven también para definir los “conceptos rectores” de una campaña de comunicación de riesgos, los “medios” que se utilizarán y cuáles serán los “mensajes”.

La elección de los medios a utilizar se relaciona con el nivel de información con el que cuenta nuestro público meta; del conocimiento que tienen acerca del riesgo, de su forma de percibirlo, del interés por conocer sobre el riesgo y las formas de protegerse, de su nivel de escolaridad, si saben leer y escribir, de sus costumbres de lectura, de su grado de participación y de los medios con los que normalmente obtiene mayor información.

El plan de comunicación de riesgos integra los objetivos y estrategias a través de los cuales se comunicarán los riesgos a una población que está siendo afectada o puede verse afectada por un riesgo. De esta forma los distintos medios y mensajes que se utilicen tendrán una mejor distribución y con ello un mayor impacto.

El estudio de percepción de riesgos ayuda a identificar con mayor precisión al público meta de la campaña de comunicación de riesgos, es decir al sector de la población a la cual se le dirige las estrategias de comunicación de riesgos y también los conceptos rectores de la estrategias y mensajes específicos de acuerdo al tipo de riesgo al que están expuestos, al nivel de conocimiento que poseen sobre el riesgo, etc.

#### **-Instrumentación y evaluación de la campaña de comunicación de riesgos**

La instrumentación del plan o campaña de comunicación de riesgos es la operación de las estrategias específicas y difusión de los mensajes. La cual se evalúa posteriormente.

La evaluación del plan de comunicación de riesgos es vital para determinar su efectividad. Provee retroalimentación para saber si los mensajes de riesgo son recibidos, entendidos e internalizados por las personas a las cuales se dirigieron. Además, permite saber si las acciones se han realizado conforme a lo planeado y si se han cumplido los objetivos, metas e indicadores.

### **8.3.2 Programa de alianzas y voluntarios de gestión ambiental en el sector eléctrico.**

México cuenta con ciertas iniciativas independientes para el manejo adecuado de los residuos electrónicos, las cuales pueden servir de base para futuras alianzas entre el gobierno, iniciativa privada y el público en general. A continuación se presentan las más relevantes identificadas a nivel nacional.

#### ***Programa medioambiental de HP para los consumibles.***

Programa de devolución y reciclaje de consumibles de impresión (cartuchos de tintas, por ejemplo) HP Planet Partners. La participación en el programa no tiene costo, sin embargo esta se limita a clientes de negocios selectos en México. Los negocios pueden registrarse en la página de la compañía o comunicarse directamente a sus teléfonos.

***Servicio de Reciclado de Dell.***

Recolección de equipos, aparatos y accesorios electrónicos de la marca directo a domicilio y sin costo adicional alguno.

***Motorola y el medio ambiente. ¿Qué hacer con los celulares y sus baterías?***

En conjunto con la asociación "Ponte las Pilas AC", ha iniciado un programa de recolección y adecuada canalización de equipos de telefonía celular y de baterías cuya vida útil haya terminado. Se cuenta con contenedores en diferentes centros de servicio MotoAssist en toda la República.

***"Recicla tu celular y tu diversión" PROFEPA y Movistar. Los celulares y la basura electrónica en México.***

Acopio de celulares, baterías y cargadores en contenedores localizados en los diferentes puntos de atención de Movistar.

### **8.3.3 Material de difusión**

Un ejemplo del material de difusión se presenta en el anexo V.

## 9. Conclusiones

En México los residuos electrónicos han comenzado a tener una mayor importancia, desde que fueron incluidos en la ley general para la gestión de integral de residuos (LGPGIR) como un residuo de manejo especial. Estos residuos son importantes por su contenido de sustancias tóxicas que pueden llegar a tener un impacto adverso al medio ambiente y la salud humana. Entre los componentes tóxicos de los materiales se encuentra el plomo, mercurio, cadmio y éteres bifenilos policromados (PBDEs).

El diagnóstico de la generación de basura en México (Roman, 2007), estimó una generación entre 150,000 y 180,000 toneladas por año de residuos electrónicos a nivel nacional.

En la región noreste de México (Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas), han ido tomando mayor interés principalmente por el incremento de la industria electrónica en la región así como el aumento del consumo de productos electrónicos, debido a la disminución del tiempo de sustitución de los aparatos y las características geográficas de los tres Estados que permiten acceder a productos de importación a bajo costo.

Basados en registros poblacionales de los tres Estados y en la encuesta de campo, el diagnóstico sobre la generación de desechos electrónicos, estima que la cantidad potencial dispuesta actual por estado es de 20,835 toneladas en Nuevo León, 12,655 toneladas en Coahuila y 15,749 toneladas en Tamaulipas. Estas cantidades representan los aparatos electrónicos que fueron desechados de las casas habitación y que en alguna medida ya deben de estar en los rellenos sanitarios o, en una buena proporción, han sido reciclados.

Adicionales a estas cantidades de materiales ya dispuestos, existe una cantidad de residuos electrónicos que no han sido dispuestos y que en alguna medida deben llegar a los rellenos sanitarios o a empresas recicladoras. En Nuevo León se estiman 91,753 toneladas, en Coahuila 55,774 toneladas y en Tamaulipas 69,359 Toneladas. Estas cantidades representan más de 4 veces las toneladas que ya se han dispuesto, lo cual aumenta el riesgo del efecto adverso al medio ambiente y la salud humana por su manejo inadecuado.

En el diagnóstico también se identificó la falta de infraestructura formal para el manejo de los desechos electrónicos así como los planes de manejo adecuado basados en el principio de la responsabilidad compartida entre los generadores, distribuidores y usuarios finales. La legislación aplicable a estos residuos, se basa en las leyes federales las cuales son transferidas textualmente, las competencias y requisitos en ellas definidas, a las leyes estatales.

Es necesario que a nivel Federal se definan la legislación base para el manejo de los residuos electrónicos o de manejo especial y así como está estipulado en la LGPGIR, la responsabilidad caiga sobre los Estados, de tal manera que definan los Planes de Manejo en forma adecuada y similar en todo el País.

En la formulación de dichos planes de manejo se deben de definir las actividades de comunicación de riesgos en forma adecuada y sensibilización de la población, así como las posibles alianzas entre dependencias gubernamentales, organizaciones no gubernamentales e industria. El plan de manejo debe definir los derechos y responsabilidades de los productores, distribuidores, usuario final, recicladores y los responsables de los sitios de disposición final.

## 10. Bibliografía

1. Roman Moguel, Guillermo; *Diagnóstico sobre la generación de basura electrónica en México*, Instituto Politécnico Nacional e Instituto Nacional de Ecología (INE) SEMARNAT, 2007, México.
2. Comisión de Cooperación Ambiental, *Iniciativa para el manejo adecuado de sustancias químicas de la Comisión de Cooperación Ambiental para América del Norte*, 2002, Canadá.
3. Directiva 2002/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, *Restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos*. Diario Oficial de la Unión Europea, febrero, 2003, Europa.
4. Directiva 2002/96/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, *Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos*, Diario Oficial de la Unión Europea, enero, 2003, Europa.
5. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, *Censos de población*, 2005, México.
6. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, *Encuesta nacional sobre disponibilidad y uso de tecnologías de la información en los hogares*, 2002, México.
7. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, *Encuesta industrial mensual*, 2004, México.
8. Organisation for Economic Co-operation and Development (OCDE), *Producer responsibility: a guidance manual for governments*, 2001.
9. Barrera, Juan et al, *Los retardantes de flama policromados ¿nuevas sustancias de prioridad ambiental?*, Instituto nacional de Ecología, 2007, México.
10. ICHEM, *Public Health Statement for PBDE's*, Environmental Program on Chemical Safety.

11. ATSDR, *Polybrominated Diphenyl Ethers*, Department of Health Statement, Division of Toxicology, 2004, USA.
12. Jérôme De Boysere, Adrian Beard. *Halogen-free laminates: worldwide trends, driving forces and current status*. Circuit World, 32(2), 8-11. ABI/INFORM Global, database. (Document ID: 1017588971).
13. Flame Retardants. [http://www.flameretardants-online.com/fsm/frame\\_fsm\\_intumes.htm](http://www.flameretardants-online.com/fsm/frame_fsm_intumes.htm)
14. Environmental Protection Agency, *Flame Retardants in Printed Circuit Boards Partnership*. Office of Pollution Prevention and Toxics.
15. Agnes Shanley, Japanese reporting by Takeshi Kamiya. *Flame Retardants: Halogen Debate Sizzles But Has Little Impact: Brominates still dominate, but suppliers are broadening their bases*. Chemical Engineering, 105(5), 61. Retrieved December 10, 2007,
16. Dra. Cristina Cortinas de Nava, *Cómo implantar planes de manejo de residuos de Jurisdicción Local*. 2007
17. World Health Organization, *Public Health Statement for PBDE's" Environmental Program on Chemical Safety*. "Tetrabromobisfenol A y derivados. (1998)
18. Department of Health and Human Services. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. *Public Health Statement for Polybrominated Diphenyl Ethers (PBDEs)* (2004)
19. Jana Hajslova, Jana Pulkrabova, Jan Poustka, Tomas Cajka, Tomas Randak, *Brominated flame retardants and related chlorinated persistent organic pollutants in fish from river Elbe and its main tributary* . Chemosphere Volume 69, Issue 8 (2007)
20. Y. Lind, P. O. Darnerud, S. Atuma, M. Aune, W. Becker, R. Bjerselius, S. Cnattingius and A. Glynn. *Polybrominated diphenyl ethers in breast milk from Uppsala County, Sweden*. Environmental Research 93(2): 186–194 (2003).

21. Environmental Protection Agency. *DecaBDE Study: A Review of Available Scientific Research*.  
(2006)

# **ANEXO I**

## **Encuesta de diagnóstico de residuos en casa de habitación**

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY



Buenos días/tardes, mi nombre es \_\_\_\_\_. Estamos realizando un estudio para el *Centro de Calidad Ambiental* del Tec de Monterrey sobre el uso de algunos aparatos electrónicos como televisores y teléfonos y sobre la generación de desechos derivados de ellos.

- ¿Podría entrevistar a la persona con más tiempo en esta casa o que esté enterada de los cambios que se han hecho de aparatos electrónicos?, ¿puedo hablar con el/ella?
- Si no se encuentra, preguntar por el adulto que esté más enterado.
- Cuando llegue, volver a presentarse

La encuesta es confidencial y anónima. No se registran datos del domicilio. ¿Puede concederme 10 minutos de su tiempo para hacerle algunas preguntas?

- Si no tiene tiempo para contestar las preguntas, pedirle de manera atenta, que le indique si puede regresar más tarde (15-30 minutos).
- Si requiere verificar la LEGITIMIDAD de la encuesta, pedirle que hable al 83-28-4404, 83-28-4140 al Centro de Calidad Ambiental, del ITESM Campus Monterrey, preguntar por el Ing. Erick Ricardo Rivas (Para otras opciones preguntar al encuestador)

**Sección 1. IDENTIFICACION DEL CUESTIONARIO**

MUNICIPIO:	Número de manzana	Fecha de aplicación DD/MM/AAAA	Encuestador
<input type="checkbox"/> 1 Monterrey <input type="checkbox"/> 5 San Nicolás <input type="checkbox"/> 2 Guadalupe <input type="checkbox"/> 6 Escobedo <input type="checkbox"/> 3 Apodaca <input type="checkbox"/> 7 San Pedro <input type="checkbox"/> 4 Sta. Catarina			

## Sección 2. CANTIDAD DE APARATOS ELECTRÓNICOS

En este estudio, se consideran televisores, computadoras, estéreos, teléfonos de casa y teléfonos celulares. Esta sección tiene como finalidad determinar el número de aparatos electrónicos de cada tipo que utilizan en una casa habitación.

### TELEVISORES

Se preguntarán características y tiempos de uso de cada uno, por lo que los identificaremos por su ubicación.

Televisores que se tienen disponibles para uso en esta casa \_\_\_\_\_

Número: S=sala R1=recámara 1 R2=recámara 2 C=cocina E=estudio Otro (especifique)	Tamaño 1=Chica (menos de 17") 2= Mediana (17"a 21") 3= Grande (más de 21")	¿Hace cuánto lo adquirió? (Especificar el número y la inicial de semanas, meses o años de uso en esta casa)  S=semanas M=meses A=años	Este aparato ¿se adquirió nuevo o usado? (ya sea compra o regalo):  1. Nuevo 2. Usado 3. No sabe	¿Este aparato fue adquirido en México o en el extranjero?  1. En México, 2. Extranjero 3. No sabe 4. Otro (especifique)	Si compró en México: ¿Se adquirió en:  1=Comercio establecido: tienda departamental, mueblería, etc. 2=Comercio informal: pulga, tianguis, mercado sobre ruedas, etc. 3=No sabe 4=Otro (especifique)
Tv 1					
Tv 2					
Tv 3					
Tv 4					
Tv 5					
Tv 6					
Tv 7					
Tv 8					
Tv 9					
Tv 10					

Televisores en esta casa que están almacenados o que ya no se utilizan (funcionen o no)\_\_\_

Número	Tamaño 1=Chica (menos de 17") 2= Mediana (17"a 21") 3= Grande (más de 21")	¿Hace cuánto lo adquirió? (Especificar si es número de semanas, meses) S=semanas M=meses A=años	¿Se adquirió nuevo o usado? (ya sea compra o regalo): 1. Nuevo 2. Usado 3. No sabe	¿Fue adquirido en México o en el extranjero? 1. En México, 2. Extranjero 3. No sabe 4. Otro (especifique)	Aproximadamente ¿Cuánto tiempo estuvo en uso en esta casa? S=semanas M=meses A=años	Entonces el tiempo que estuvo almacenado fue aproximadamente... S=semanas M=meses A=años
Tv 1						
Tv 2						
Tv 3						
Tv 4						
Tv 5						
Tv 6						

Número aproximado de televisores que han tenido y ya no están en esta casa: \_\_\_\_\_

Número	Tamaño 1=Chica (menos de 17") 2= Mediana (17"a 21") 3= Grande (más de 21")	¿Hace cuánto lo adquirió? (Especificar si es número de semanas, meses, años) S=semanas M=meses A=años	¿Se adquirió nuevo o usado? (ya sea compra o regalo): 1. Nuevo 2. Usado 3. No sabe	¿Fue adquirido en México o en el extranjero? 1. En México 2. Extranjero 3. No sabe 4. otro (especifique)	Aproximadamente ¿Cuánto tiempo estuvo en uso en esta casa? S=semanas M=meses A=años	Aproximadamente ¿Cuánto tiempo estuvo en casa almacenado o sin uso? S=semanas M=meses A=años
Tv 1						
Tv 2						
Tv 3						
Tv 4						
Tv 5						
Tv 6						

De los televisores anteriores, ¿cuántos recuerda que se hayan:

vendido a alguien más?	
regalado? (no contar TV's regalados nuevos)	
enviado a reciclar? (total o parcialmente)	
tirado a la basura?	
perdido por robo/extravío?	
Otro _____ (especificar motivo)	
¿Cuántos televisores que ya no están en esta casa, no recuerda qué se les hizo?	
Total de televisores dispuestos (sumar)	

**COMPUTADORAS**

**Número de Computadoras que se tienen disponibles para uso en esta casa: \_\_\_\_\_**

Número	Tipo: 1. Escritorio 2. Lap Top	¿Hace cuánto la adquirió? (Especificar el número y la inicial de semanas, meses o años)  S=semanas M=meses A=años	Se adquirió nueva o usada? (ya sea compra o regalo):  1. Nueva 2. Usada 3. No sabe	¿Fue adquirida en México o en el extranjero?  1. En México 2. Extranjero 3. No sabe 4. Otro (especifique)	Si compró en México: ¿Se adquirió en:  1=Comercio establecido: tienda departamental, mueblería, etc. 2=Comercio informal: pulga, tianguis, mercado sobre ruedas, etc. 3=No sabe 4=Otro (especifique)
C1					
C2					
C3					
C4					
C5					

**Número de Computadoras en esta casa que están almacenados o que ya no se utilizan (funcionen o no): \_\_\_\_\_**

Número	Tipo: 1. Escritorio 2. Lap Top	¿Hace cuánto la adquirió? (Especificar el número y la inicial de semanas, meses o años) S=semanas M=meses A=años	¿Se adquirió nueva o usada? (ya sea compra o regalo):  1. Nueva 2. Usada 3. No sabe	¿Fue adquirida en México o en el extranjero?  1. En México, 2. Extranjero 3. No sabe 4. Otro (especifique)	Aproximadamente ¿Cuánto tiempo estuvo en uso en esta casa?  S=semanas M=meses A=años	Entonces el tiempo que estuvo almacenado fue aproximadamente...  S=semanas M=meses A=años
C1						
C2						
C3						
C4						
C5						

**Número aproximado de Computadoras que han tenido y ya no están en esta casa: \_\_\_\_**

Número	Tipo: 1. Escritorio 2. Lap Top	¿Hace cuánto la adquirió? (Especificar si es número de semanas, meses, años)  S=semanas M=meses A=años	¿Se adquirió nueva o usada? (ya sea compra o regalo):  1. Nueva 2. Usada 3. No sabe	¿Fue adquirida en México o en el extranjero?  1. En México 2. Extranjero 3. No sabe 4. Otro (especifique)	Aproximadamente ¿Cuánto tiempo estuvo en uso en esta casa?  S=semanas M=meses A=años	Aproximadamente ¿Cuánto tiempo estuvo en casa almacenada o sin uso?  S=semanas M=meses A=años
C1						
C2						
C3						
C4						
C5						

**De las Computadoras anteriores, ¿cuántas recuerda que se hayan:**

vendido a alguien más?	
regalado? (no contar computadoras regaladas nuevas)	
enviado a reciclar? (total o parcialmente)	
tirado a la basura?	
perdido por robo/extravío?	
Otro ____ (especificar motivo)	
¿Cuántas computadoras que ya no están en esta casa, no recuerda qué se les hizo?	
Total de Computadoras dispuestas (sumar)	

**ESTÉREOS**

Número de estéreos que se tienen disponibles para uso en esta casa: \_\_\_\_\_

Número	TIPO: 1. Componente 2. Minicomponente	¿Hace cuánto lo adquirió? (Especificar el número y la inicial de semanas, meses o años de uso en esta casa)  S=semanas M=meses A=años	¿Se adquirió nuevo o usado? (ya sea compra o regalo):  1. Nuevo 2. Usado 3. No sabe	¿Fue adquirido en México o en el extranjero?  1. En México, 2. Extranjero 3. No sabe 4. Otro (especifique)	Si compró en México: ¿Se adquirió en:  1=Comercio establecido: tienda departamental, mueblería, etc. 2=Comercio informal: pulga, tianguis, mercado sobre ruedas, etc. 3=No sabe 4=Otro (especifique)
E1					
E2					
E3					
E4					
E5					

Número de estéreos en esta casa que están almacenados o que ya no se utilizan (funcionen o no): \_\_\_\_\_

Número	TIPO: 1. Componente 2. Minicomponente	¿Hace cuánto lo adquirió? (Especificar el número y la inicial de semanas, meses o años)  S=semanas M=meses A=años	¿Se adquirió nuevo o usado? (ya sea compra o regalo):  1. Nuevo 2. Usado 3. No sabe	¿Fue adquirido en México o en el extranjero?  1. En México 2. Extranjero 3. No sabe 4. Otro (especifique)	Aproximadamente ¿Cuánto tiempo estuvo en uso en esta casa?  S=semanas M=meses A=años	Entonces el tiempo que estuvo almacenado fue aproximadamente...  S=semanas M=meses A=años
E1						
E2						
E3						
E4						
E5						

Número aproximado de Estéreos que han tenido y ya no están en esta casa: \_\_\_\_\_

Número	TIPO: 1. Componente 2. Minicomponente	¿Hace cuánto lo adquirió? (Especificar si es número de semanas, meses, años) S=semanas M=meses A=años	¿Se adquirió nuevo o usado? (ya sea compra o regalo): 1. Nuevo 2. Usado 3. No sabe	¿Este aparato fue adquirido en México o en el extranjero? 1. En México 2. Extranjero 3. No sabe 4. Otro (especifique)	Aproximadamente ¿Cuánto tiempo estuvo en uso en esta casa? S=semanas M=meses A=años	Aproximadamente ¿Cuánto tiempo estuvo en casa almacenado o sin uso? S=semanas M=meses A=años
E1						
E2						
E3						
E4						
E5						

De los estéreos anteriores, ¿cuántos recuerda que se hayan:

vendido a alguien más?	
regalado? (no contar estéreos regalados nuevos)	
enviado a reciclar? (total o parcialmente)	
tirado a la basura?	
perdido por robo/extravío?	
Otro _____(especificar motivo)	
¿Cuántos estéreos que ya no están en esta casa, no recuerda qué se les hizo?	
Total de Estéreos dispuestos (sumar)	

**TELÉFONOS NO-CELULARES**

Número de Teléfonos NO-CELULARES que se tienen disponibles para uso en esta casa : \_\_\_\_\_

Número	TIPO: 1. Alámbrico 2. Inalámbrico	¿Hace cuánto lo adquirió? (Especificar el número y la inicial de semanas, meses o años de uso en esta casa)  S=semanas M=meses A=años	¿Se adquirió nuevo o usado? (ya sea compra o regalo):  1. Nuevo 2. Usado 3. No sabe	¿Este aparato fue adquirido en México o en el extranjero?  1. En México, 2. Extranjero 3. No sabe 4. Otro (especifique)	Si compró en México: ¿Se adquirió en:  1=Comercio establecido: tienda departamental, mueblería, etc. 2=Comercio informal: pulga, tianguis, mercado sobre ruedas, etc. 3=No sabe 4=Otro (especifique)
T1					
T2					
T3					
T4					
T5					

Número de Teléfonos NO-CELULARES en esta casa que están almacenados o que ya no se utilizan (funcionen o no): \_\_\_\_\_

Número	TIPO: 1. Alámbrico 2. Inalámbrico	¿Hace cuánto lo adquirió? (Especificar el número y la inicial de semanas, meses o años de uso en esta casa)  S=semanas M=meses A=años	¿Se adquirió nuevo o usado? (ya sea compra o regalo):  1. Nuevo 2. Usado 3. No sabe	¿Fue adquirido en México o en el extranjero?  1. En México, 2. Extranjero 3. No sabe 4. otro (especifique)	Aproximadamente ¿Cuánto tiempo estuvo en uso en esta casa?  S=semanas M=meses A=años	Entonces el tiempo que estuvo almacenado fue aproximadamente...  S=semanas M=meses A=años
T1						
T2						
T3						
T4						
T5						

Número aproximado de Teléfonos NO-CELULARES que han tenido y ya no están en esta casa. : \_\_\_\_\_

Número	TIPO: 1. Alámbrico 2. Inalámbrico	¿Hace cuánto lo adquirió? (Especificar si es número de semanas, meses, años) S=semanas M=meses A=años	¿Se adquirió nuevo o usado? (ya sea compra o regalo): 1. Nuevo 2. Usado 3. No sabe	¿Fue adquirido en México o en el extranjero? 1. En México 2. Extranjero 3. No sabe 4. otro (especifique)	Aproximadamente ¿Cuánto tiempo estuvo en uso en esta casa? S=semanas M=meses A=años	Aproximadamente ¿Cuánto tiempo estuvo en casa almacenado o sin uso? S=semanas M=meses A=años
T1						
T2						
T3						
T4						
T5						

De los Teléfonos No-Celulares, ¿cuántos recuerda que se hayan:

vendido a alguien más?	
regalado? (no contar teléfonos regalados nuevos)	
enviado a reciclar? (total o parcialmente)	
tirado a la basura?	
perdido por robo/extravío?	
Otro _____ (especificar motivo)	
¿Cuántos teléfonos No-celulares que ya no están en esta casa, no recuerda qué se les hizo?	
Total de Teléfonos No-celulares dispuestos (sumar)	

**TELÉFONOS CELULARES**

Número de Teléfonos CELULARES que se tienen disponibles para uso en esta casa: \_\_\_\_\_

Número (identifique con iniciales de usuario)	TIPO: 1. Celular 2. Nextel	¿Hace cuánto lo adquirió? (Especificar el número y la inicial de semanas, meses o años de uso en esta casa) S=semanas M=meses A=años	¿Se adquirió nuevo o usado? (ya sea compra o regalo): 1. Nuevo 2. Usado 3. No sabe	¿Fue adquirido en México o en el extranjero? 1. En México, 2. Extranjero 3. No sabe 4. Otro (especifique)	Si compró en México: ¿Se adquirió en: 1=Comercio establecido: tienda departamental, mueblería, etc. 2=Comercio informal: pulga, tianguis, mercado sobre ruedas, etc. 3=No sabe 4=Otro (especifique)
TC1					
TC2					
TC3					
TC4					
TC5					
TC6					
TC7					
TC8					
TC9					
TC10					

Número de Teléfonos CELULARES en esta casa que están almacenados o que ya no se utilizan (funcionen o no) : \_\_\_\_\_

Número	TIPO: 1. Celular 2. Nextel	¿Hace cuánto lo adquirió? (Especificar el número y la inicial de semanas, meses o años) S=semanas M=meses A=años	¿Se adquirió nuevo o usado? (ya sea compra o regalo): 1. Nuevo 2. Usado 3. No sabe	¿Fue adquirido en México o en el extranjero? 1. En México, 2. Extranjero 3. No sabe 4. Otro (especifique)	Aproximadamente ¿Cuánto tiempo estuvo en uso en esta casa? S=semanas M=meses A=años	Entonces el tiempo que estuvo almacenado fue aproximadamente... S=semanas M=meses A=años
TC1						
TC2						
TC3						
TC4						
TC5						
TC6						
TC7						

Número aproximado de Teléfonos CELULARES que han tenido y ya no están en esta casa : \_\_\_\_\_

Número	TIPO: 1. Celular 2. Nextel	¿Hace cuánto lo adquirió? (Especificar si es número de semanas, meses, años) S=semanas M=meses A=años	¿Se adquirió nuevo o usado? (ya sea compra o regalo): 1. Nueva 2. Usada 3. No sabe	¿Fue adquirido en México o en el extranjero? 1. En México 2. Extranjero 3. No sabe 4. Otro (especifique)	Aproximadamente ¿Cuánto tiempo estuvo en uso en esta casa? S=semanas M=meses A=años	Aproximadamente ¿Cuánto tiempo estuvo en casa almacenada o sin uso? S=semanas M=meses A=años
TC1						
TC2						
TC3						
TC4						
TC5						
TC6						
TC7						

De los Celulares anteriores, ¿cuántos recuerda que se hayan:

vendido a alguien más?	
regalado? (no contar teléfonos regalados nuevos)	
enviado a reciclar? (total o parcialmente)	
tirado a la basura?	
perdido por robo/extravío?	
Otro (especificar motivo):	
¿Cuántos Teléfonos Celulares que ya no están en esta casa, no recuerda qué se les hizo?	
Total de Teléfonos Celulares dispuestos (sumar)	

### Sección 3. PILAS

¿Qué hacen en esta casa con las pilas que ya no tienen carga?

- las tiran a la basura
- las guardan
- algunos tipos de pila se tiran y otros se guardan
- las llevan a un centro de acopio (indicar a donde) \_\_\_\_\_
- no sabe

¿Usted considera que:...

- Todas las pilas son peligrosas
- Solo algunos tipos de pilas son peligrosas
- Ningún tipo de pila es peligrosa?
  
- (No sabe)

¿Sabe si en Nuevo León existen programas de recolección de pilas?

- Si existen
  - ¿Quiénes promueven los programas que usted conoce?  
\_\_\_\_\_
- No existen
- No sabe si existen programas.

Se considera que cierto tipo de PILAS son contaminantes y peligrosas para la salud si se desechan a la basura, por lo que se recomienda que las pilas se recolecten en forma separada de la basura normal.

Si se implementara un sistema de recolección de PILAS consideradas peligrosas. ¿Cómo cree usted que se deban cubrir los costos...

- Que se incluya en el precio de la pila
- Que el gobierno lo pague todo
- Que las empresas que las fabrican cubran todo el costo
- Que se divida entre el gobierno, la empresa y el precio de la pila
- O de qué otro modo \_\_\_\_\_?

# **ANEXO II**

## **Resultados de la encuesta de diagnóstico**

**Tabla A-1**

**USO Y DISPOSICIÓN DE TELEVISORES**

TELEVISORES	Porcentaje Estimado	Margen de Error al 95% de Confianza	Límite de confianza inferior	Límite de confianza superior
Hogares que tienen televisores disponibles en uso	99.89%	0.22%	99.67%	100.00%
Hogares que tienen televisores almacenados o sin utilizar	35.31%	3.88%	31.43%	39.19%
Hogares que han tenido televisores y los han vendido	15.18%	2.79%	12.39%	17.98%
Hogares que han regalado televisores (sin contar nuevos)	17.82%	2.47%	15.35%	20.29%
Hogares que han enviado a reciclar televisores	1.98%	0.97%	1.01%	2.95%
Hogares que han tirado televisores a la basura	14.96%	2.55%	12.41%	17.51%
Hogares que han perdido televisores por robo o extravío	2.31%	1.04%	1.27%	3.35%
Hogares que han tenido otras formas de deshacerse del televisor	0.11%	0.21%	0.00%	0.32%
Hogares que han tenido televisores, que ya no están en casa y no recuerdan qué se les hizo	3.41%	1.35%	2.06%	4.76%
Hogares que reportan televisores dispuestos	47.42%	3.74%	43.67%	51.16%

**Tabla A-2**

**USO Y DISPOSICIÓN DE TELEVISORES**

TELEVISORES	Número Estimado en el AMM	Margen de Error al 95% de Confianza	Límite de confianza inferior	Límite de confianza superior
Hogares que tienen televisores disponibles en uso	791229	1708	789521	792100
Hogares que tienen televisores almacenados o sin utilizar	279722	30732	248990	310454
Hogares que han tenido televisores y los han vendido	120257	22139	98118	142396
Hogares que han regalado televisores (sin contar nuevos)	141168	19554	121614	160722
Hogares que han enviado a reciclar televisores	15684	7708	7975	23392
Hogares que han tirado televisores a la basura	118506	20198	98308	138704
Hogares que han perdido televisores por robo o extravío	18298	8267	10030	26565
Hogares que han tenido otras formas de deshacerse del televisor	871	1700	0	2571
Hogares que han tenido televisores, que ya no están en casa y no recuerdan qué se les hizo	27011	10674	16337	37684
Hogares con televisores dispuestos	375574	29661	345913	405235

**Tabla A-3**

**USO, ALMACENAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE TELEVISORES**

TELEVISORES	Promedio Estimado	Margen de Error al 95% de Confianza	Límite de confianza inferior	Límite de confianza superior
Número promedio de televisores en uso por vivienda	2.644	0.163	2.481	2.807
Antigüedad en años estimada por TV en uso	5.895	0.406	5.489	6.301
Número promedio de TV almacenados o sin uso por vivienda	0.433	0.055	0.378	0.488
Antigüedad estimada en años por TV almacenada	6.400	1.120	5.279	7.520
Tiempo promedio de uso en años por TV almacenada	4.309	0.733	3.576	5.043
Tiempo promedio por TV que ha estado almacenada (en años).	2.062	0.412	1.650	2.474
Antigüedad promedio en años por TV que ya no está en el domicilio	8.993	0.965	8.028	9.958
Tiempo promedio de uso en años por TV que ya no está en el domicilio	5.384	0.653	4.730	6.037
Tiempo promedio en años que se almacenó cada TV que ya no está en el domicilio	0.740	0.170	0.569	0.910
Número promedio de TV por domicilio que se han vendido	0.162	0.031	0.131	0.193
Número promedio de TV por domicilio que se han regalado	0.182	0.025	0.157	0.207
Número promedio de TV por domicilio que se han enviado a reciclar (total o parcialmente)	0.020	0.011	0.009	0.031
Número promedio de TV por domicilio que se han tirado a la basura	0.173	0.031	0.142	0.204
Número promedio de TV por domicilio que se han perdido por robo o extravío	0.024	0.011	0.013	0.035
Número promedio de TV por domicilio que ya no están de las que no se recuerda el destino	0.041	0.019	0.022	0.060
Número promedio de TV dispuestos por domicilio (conteo después de revisar los destinos de TV dispuestos)	0.607	0.053	0.554	0.660

**Tabla A-4**

**USO, ALMACENAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE TELEVISORES**

<b>TELEVISORES</b>	<b>Número Estimado</b>	<b>Margen de Error al 95% de Confianza</b>	<b>Límite de confianza inferior</b>	<b>Límite de confianza superior</b>
Televisores en uso en viviendas del AMM	2094312	128859	1965454	2223171
Televisores almacenados o sin uso en viviendas del AMM	342979	43470	299509	386450
Televisores que ya no están en domicilios del AMM	456250	39589	416660	495839
Televisores que no están en domicilios del AMM que fueron vendidos	128320	24840	103480	153160
Televisores que no están en domicilios del AMM que fueron regalados	144162	20183	123979	164345
Televisores que no están en domicilios del AMM que fueron reciclados (total o parcialmente)	15842	8539	7303	24381
Televisores que no están en domicilios del AMM que fueron tirados a la basura	137033	24840	112193	161874
Televisores que no están en domicilios del AMM que fueron robados o extraviados	19010	8539	10472	27549
Televisores que no están en domicilios del AMM que no se recuerda su destino	32476	14749	17727	47225
Televisores dispuestos de domicilios del AMM (conteo después de revisar los destinos)	480805	41918	438887	522723

**Tabla B-1**

**USO Y DISPOSICIÓN DE COMPUTADORAS**

COMPUTADORAS	Porcentaje Estimado	Margen de Error al 95% de Confianza	Límite de confianza inferior	Límite de confianza superior
Hogares que tienen Computadoras disponibles en uso	39.27%	4.31%	34.96%	43.59%
Hogares que tienen Computadoras almacenadas o sin utilizar	11.99%	2.49%	9.50%	14.48%
Hogares que han tenido Computadoras y las han vendido	11.00%	2.24%	8.76%	13.24%
Hogares que han regalado Computadoras (sin contar nuevas)	3.41%	1.28%	2.13%	4.69%
Hogares que han enviado a reciclar Computadoras	2.09%	0.93%	1.16%	3.02%
Hogares que han tirado Computadoras a la basura	1.65%	0.82%	0.83%	2.47%
Hogares que han perdido Computadoras por robo o extravío	0.88%	0.64%	0.24%	1.52%
Hogares que han tenido otras formas de deshacerse de la Computadora	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Hogares que han tenido Computadoras, que ya no están en casa y no recuerdan qué se les hizo	0.11%	0.22%	0.00%	0.33%
Hogares que reportan computadoras dispuestas	18.59%	2.45%	16.14%	21.04%

**Tabla B-2**

**USO Y DISPOSICIÓN DE COMPUTADORAS**

COMPUTADORAS	Número Estimado en el AMM	Margen de Error al 95% de Confianza	Límite de confianza inferior	Límite de confianza superior
Hogares que tienen Computadoras disponibles en uso	311089	34171	276918	345261
Hogares que tienen Computadoras almacenadas o sin utilizar	94981	19723	75257	114704
Hogares que han tenido Computadoras y las han vendido	87139	17719	69420	104858
Hogares que han regalado Computadoras (sin contar nuevas)	27011	10131	16880	37142
Hogares que han enviado a reciclar Computadoras	16555	7390	9165	23945
Hogares que han tirado Computadoras a la basura	13070	6479	6590	19549
Hogares que han perdido Computadoras por robo o extravío	6970	5069	1901	12040
Hogares que han tenido otras formas de deshacerse de la Computadora	0	0	0	0
Hogares que han tenido Computadoras, que ya no están en casa y no recuerdan qué se les hizo	871	1711	0	2582
Hogares con Computadoras Dispuestos	147267	19422	127845	166690

**Tabla B-3**

**USO, ALMACENAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE COMPUTADORAS**

<b>COMPUTADORAS</b>	<b>Promedio Estimado</b>	<b>Margen de Error al 95% de Confianza</b>	<b>Límite de confianza inferior</b>	<b>Límite de confianza superior</b>
Número promedio de computadoras en uso por vivienda	0.4900	0.0740	0.4160	0.5640
Antigüedad en años estimada por computadora en uso	3.4408	0.5571	2.8837	3.9980
Número promedio de computadoras almacenadas o sin uso por vivienda	0.1250	0.0270	0.0980	0.1520
Antigüedad estimada en años por computadora almacenada	6.0560	1.7280	4.3280	7.7840
Tiempo promedio de uso en años por computadora almacenada	4.2240	1.2560	2.9680	5.4800
Tiempo promedio por computadora que ha estado almacenada (en años).	1.8880	0.5280	1.3600	2.4160
Antigüedad promedio en años por computadora que ya no está en el domicilio	5.1561	0.8585	4.2976	6.0146
Tiempo promedio de uso en años por computadora que ya no está en el domicilio	3.0976	0.5707	2.5268	3.6683
Tiempo promedio en años que se almacenó cada computadora que ya no está en el domicilio	0.4293	0.1512	0.2780	0.5805
Número promedio de computadoras por domicilio que se han vendido	0.1190	0.0250	0.0940	0.1440
Número promedio de computadoras por domicilio que se han regalado	0.0340	0.0120	0.0220	0.0460
Número promedio de computadoras por domicilio que se han enviado a reciclar (total o parcialmente)	0.0220	0.0100	0.0120	0.0320
Número promedio de computadoras por domicilio que se han tirado a la basura	0.0160	0.0080	0.0080	0.0240
Número promedio de computadoras por domicilio que se han perdido por robo o extravío	0.0080	0.0060	0.0020	0.0140
Número promedio de computadoras por domicilio que ya no están de las que no se recuerda el destino	0.0010	0.0020	0.0000	0.0030
Número promedio de computadoras dispuestas por domicilio (conteo después de revisar los destinos de computadoras dispuestas)	0.2010	0.0270	0.1740	0.2280

**Tabla B-4**

**USO, ALMACENAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE COMPUTADORAS**

<b>COMPUTADORAS</b>	<b>Número Estimado</b>	<b>Margen de Error al 95% de Confianza</b>	<b>Límite de confianza inferior</b>	<b>Límite de confianza superior</b>
Computadoras en uso en viviendas del AMM	388129	58615	329514	446744
Computadoras almacenadas o sin uso en viviendas del AMM	99013	21387	77626	120399
Computadoras que ya no están en domicilios del AMM	162381	21387	140994	183767
Computadoras que no están en domicilios del AMM que fueron vendidas	94260	19803	74457	114062
Computadoras que no están en domicilios del AMM que fueron regaladas	26931	9505	17426	36437
Computadoras que no están en domicilios del AMM que fueron recicladas (total o parcialmente)	17426	7921	9505	25347
Computadoras que no están en domicilios del AMM que fueron tiradas a la basura	12674	6337	6337	19010
Computadoras que no están en domicilios del AMM que fueron robadas o extraviadas	6337	4753	1584	11089
Computadoras que no están en domicilios del AMM que no se recuerda su destino	792	1584	0	2376
Computadoras dispuestas de domicilios del AMM (conteo después de revisar los destinos)	159212	21387	137825	180599

**Tabla C-1**

**USO Y DISPOSICIÓN DE ESTÉREOS**

ESTEREOS	Porcentaje Estimado	Margen de Error al 95% de Confianza	Límite de confianza inferior	Límite de confianza superior
Hogares que tienen estéreos disponibles en uso	86.25%	3.38%	82.87%	89.63%
Hogares que tienen estéreos almacenados o sin utilizar	23.65%	2.98%	20.68%	26.63%
Hogares que han tenido estéreos y los han vendido	14.85%	3.05%	11.81%	17.90%
Hogares que han regalado estéreos (sin contar nuevos)	10.01%	2.04%	7.98%	12.05%
Hogares que han enviado a reciclar estéreos	1.32%	0.73%	0.59%	2.05%
Hogares que han tirado estéreos a la basura	12.21%	2.49%	9.72%	14.70%
Hogares que han perdido estéreos por robo o extravío	3.30%	1.29%	2.01%	4.59%
Hogares que han tenido otras formas de deshacerse del Estéreo	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Hogares que han tenido estéreos, que ya no están en casa y no recuerdan qué se les hizo	2.75%	1.29%	1.47%	4.04%
Hogares que reportan estéreos dispuestos	39.38%	3.59%	35.79%	42.98%

**Tabla C-2**

**USO Y DISPOSICIÓN DE ESTÉREOS**

ESTEREO	Número Estimado en el AMM	Margen de Error al 95% de Confianza	Límite de confianza inferior	Límite de confianza superior
Hogares que tienen estéreos disponibles en uso	683178	26749	656429	709928
Hogares que tienen estéreos almacenados o sin utilizar	187347	23573	163775	210920
Hogares que han tenido estéreos y los han vendido	117635	24127	93507	141762
Hogares que han regalado estéreos (sin contar nuevos)	79297	16119	63178	95416
Hogares que han enviado a reciclar estéreos	10456	5774	4681	16230
Hogares que han tirado estéreos a la basura	96723	19700	77024	116423
Hogares que han perdido estéreos por robo o extravío	26139	10210	15929	36349
Hogares que han tenido otras formas de deshacerse del Estéreo	0	0	0	0
Hogares que han tenido estéreos, que ya no están en casa y no recuerdan qué se les hizo	21783	10178	11604	31961
Hogares con estéreos Dispuestos	311961	28452	283508	340413

**Tabla C-3**

**USO, ALMACENAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE ESTÉREOS**

<b>ESTÉREOS</b>	<b>Promedio Estimado</b>	<b>Margen de Error al 95% de Confianza</b>	<b>Límite de confianza inferior</b>	<b>Límite de confianza superior</b>
Número promedio de estéreos en uso por vivienda	1.1500	0.0740	1.0760	1.2240
Antigüedad en años estimada por estéreo en uso	4.9061	0.4217	4.4843	5.3278
Número promedio de estéreos almacenados o sin uso por vivienda	0.2510	0.0320	0.2190	0.2830
Antigüedad estimada en años por estéreo almacenado	5.7450	1.0199	4.7251	6.7649
Tiempo promedio de uso en años por estéreo almacenado	4.0996	0.6932	3.4064	4.7928
Tiempo promedio por estéreo que ha estado almacenado (en años).	1.6614	0.3227	1.3386	1.9841
Antigüedad promedio en años por estéreo que ya no está en el domicilio	7.4776	0.9081	6.5695	8.3857
Tiempo promedio de uso en años por estéreo que ya no está en el domicilio	4.4170	0.5426	3.8744	4.9596
Tiempo promedio en años que se almacenó cada estéreo que ya no está en el domicilio	0.5404	0.1502	0.3901	0.6906
Número promedio de estéreos por domicilio que se han vendido	0.1570	0.0330	0.1240	0.1900
Número promedio de estéreos por domicilio que se han regalado	0.1040	0.0210	0.0830	0.1250
Número promedio de estéreos por domicilio que se han enviado a reciclar (total o parcialmente)	0.0130	0.0070	0.0060	0.0200
Número promedio de estéreos por domicilio que se han tirado a la basura	0.1290	0.0270	0.1020	0.1560
Número promedio de estéreos por domicilio que se han perdido por robo o extravío	0.0340	0.0130	0.0210	0.0470
Número promedio de estéreos por domicilio que ya no están de las que no se recuerda el destino	0.0300	0.0160	0.0140	0.0460
Número promedio de estéreos dispuestos por domicilio (conteo después de revisar los destinos de estéreos dispuestos)	0.4680	0.0500	0.4180	0.5180

**Tabla C-4**

**USO, ALMACENAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE ESTÉREOS**

<b>ESTÉREOS</b>	<b>Número Estimado</b>	<b>Margen de Error al 95% de Confianza</b>	<b>Límite de confianza inferior</b>	<b>Límite de confianza superior</b>
Estéreos en uso en viviendas del AMM	910915	58615	852300	969530
Estéreos almacenados o sin uso en viviendas del AMM	198817	25347	173470	224164
Estéreos que ya no están en domicilios del AMM	353277	38813	314464	392090
Estéreos que no están en domicilios del AMM que fueron vendidos	124360	26139	98220	150499
Estéreos que no están en domicilios del AMM que fueron regalados	82378	16634	65744	99013
Estéreos que no están en domicilios del AMM que fueron reciclados (total o parcialmente)	10297	5545	4753	15842
Estéreos que no están en domicilios del AMM que fueron tirados a la basura	102181	21387	80794	123568
Estéreos que no están en domicilios del AMM que fueron robados o extraviados	26931	10297	16634	37229
Estéreos que no están en domicilios del AMM que no se recuerda su destino	23763	12674	11089	36437
Estéreos dispuestos de domicilios del AMM (conteo después de revisar los destinos)	370703	39605	331098	410308

**Tabla D-1**

**USO Y DISPOSICIÓN DE TELEFONOS NO-CELULARES**

TELEFONOS NO CELULARES	Porcentaje Estimado	Margen de Error al 95% de Confianza	Límite de confianza inferior	Límite de confianza superior
Hogares que tienen Teléfonos disponibles en uso	81.08%	4.04%	77.04%	85.11%
Hogares que tienen Teléfonos almacenados o sin utilizar	25.08%	3.80%	21.29%	28.88%
Hogares que han tenido Teléfonos y los han vendido	2.75%	1.28%	1.47%	4.03%
Hogares que han regalado Teléfonos (sin contar nuevos)	3.19%	1.19%	2.00%	4.38%
Hogares que han enviado a reciclar Teléfonos	2.97%	1.53%	1.45%	4.50%
Hogares que han tirado Teléfonos a la basura	19.91%	3.20%	16.71%	23.11%
Hogares que han perdido Teléfonos por robo o extravío	0.66%	0.52%	0.14%	1.18%
Hogares que han tenido otras formas de deshacerse del Teléfono	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Hogares que han tenido Teléfonos, que ya no están en casa y no recuerdan qué se les hizo	2.64%	1.31%	1.33%	3.95%
Hogares que reportan teléfonos no celulares dispuestos	28.93%	3.86%	25.07%	32.79%

**Tabla D-2**

**USO Y DISPOSICIÓN DE TELEFONOS NO-CELULARES**

<b>TELEFONOS NO CELULARES</b>	<b>Número Estimado en el AMM</b>	<b>Margen de Error al 95% de Confianza</b>	<b>Límite de confianza inferior</b>	<b>Límite de confianza superior</b>
Hogares que tienen Teléfonos disponibles en uso	642219	31961	610258	674180
Hogares que tienen Teléfonos almacenados o sin utilizar	198682	30068	168614	228751
Hogares que han tenido Teléfonos y los han vendido	21783	10131	11652	31914
Hogares que han regalado Teléfonos (sin contar nuevos)	25268	9426	15842	34694
Hogares que han enviado a reciclar Teléfonos	23525	12080	11446	35605
Hogares que han tirado Teléfonos a la basura	157723	25355	132368	183078
Hogares que han perdido Teléfonos por robo o extravío	5228	4103	1125	9331
Hogares que han tenido otras formas de deshacerse del Teléfono	0	0	0	0
Hogares que han tenido Teléfonos, que ya no están en casa y no recuerdan qué se les hizo	20911	10353	10559	31264
Hogares con Teléfonos no-celulares Dispuestos	229178	30567	198611	259745

**Tabla D-3**

**USO, ALMACENAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE TELÉFONOS NO-CELULARES**

<b>TELÉFONOS NO-CELULARES</b>	<b>Promedio Estimado</b>	<b>Margen de Error al 95% de Confianza</b>	<b>Límite de confianza inferior</b>	<b>Límite de confianza superior</b>
Número promedio de teléfonos en uso por vivienda	1.2510	0.1170	1.1340	1.3680
Antigüedad en años estimada por teléfono en uso	5.8801	0.6211	5.2590	6.5012
Número promedio de teléfonos almacenados o sin uso por vivienda	0.3140	0.0530	0.2610	0.3670
Antigüedad estimada en años por teléfono almacenado	4.8153	0.9713	3.8439	5.7866
Tiempo promedio de uso en años por teléfono almacenado	3.1306	0.6815	2.4490	3.8121
Tiempo promedio por teléfono que ha estado almacenado (en años).	1.6306	0.3217	1.3089	1.9522
Antigüedad promedio en años por teléfono que ya no está en el domicilio	6.3021	1.0528	5.2493	7.3548
Tiempo promedio de uso en años por teléfono que ya no está en el domicilio	3.6452	0.5689	3.0762	4.2141
Tiempo promedio en años que se almacenó cada teléfono que ya no está en el domicilio	0.4135	0.1173	0.2962	0.5308
Número promedio de teléfonos por domicilio que se han vendido	0.0280	0.0130	0.0150	0.0410
Número promedio de teléfonos por domicilio que se han regalado	0.0310	0.0110	0.0200	0.0420
Número promedio de teléfonos por domicilio que se han enviado a reciclar (total o parcialmente)	0.0400	0.0210	0.0190	0.0610
Número promedio de teléfonos por domicilio que se han tirado a la basura	0.2270	0.0380	0.1890	0.2650
Número promedio de teléfonos por domicilio que se han perdido por robo o extravío	0.0080	0.0070	0.0010	0.0150
Número promedio de teléfonos por domicilio que ya no están de las que no se recuerda el destino	0.0350	0.0170	0.0180	0.0520
Número promedio de teléfonos dispuestos por domicilio (conteo después de revisar los destinos de teléfonos dispuestos)	0.3630	0.0510	0.3120	0.4140

**Tabla D-4**

**USO, ALMACENAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE TELÉFONOS NO-CELULARES**

TELÉFONOS NO-CELULARES	Número Estimado	Margen de Error al 95% de Confianza	Límite de confianza inferior	Límite de confianza superior
Teléfonos en uso en viviendas del AMM	990917	92676	898241	1083593
Teléfonos almacenados o sin uso en viviendas del AMM	248719	41981	206738	290701
Teléfonos que ya no están en domicilios del AMM	270106	36437	233670	306543
Teléfonos que no están en domicilios del AMM que fueron vendidos	22179	10297	11882	32476
Teléfonos que no están en domicilios del AMM que fueron regalados	24555	8713	15842	33268
Teléfonos que no están en domicilios del AMM que fueron reciclados (total o parcialmente)	31684	16634	15050	48318
Teléfonos que no están en domicilios del AMM que fueron tirados a la basura	179807	30100	149707	209907
Teléfonos que no están en domicilios del AMM que fueron robados o extraviados	6337	5545	792	11882
Teléfonos que no están en domicilios del AMM que no se recuerda su destino	27724	13466	14258	41189
Teléfonos dispuestos de domicilios del AMM (conteo después de revisar los destinos)	287532	40397	247135	327929

**Tabla E-1**

**USO Y DISPOSICIÓN DE TELEFONOS CELULARES**

CELULARES	Porcentaje Estimado	Margen de Error al 95% de Confianza	Límite de confianza inferior	Límite de confianza superior
Hogares que tienen Celulares disponibles en uso	85.81%	3.43%	82.38%	89.24%
Hogares que tienen Celulares almacenados o sin utilizar	24.31%	3.12%	21.19%	27.43%
Hogares que han tenido Celulares y los han vendido	16.17%	3.64%	12.53%	19.81%
Hogares que han regalado Celulares (sin contar nuevos)	9.02%	2.19%	6.83%	11.21%
Hogares que han enviado a reciclar Celulares	1.65%	1.00%	0.65%	2.65%
Hogares que han tirado Celulares a la basura	14.52%	3.10%	11.43%	17.62%
Hogares que han perdido Celulares por robo o extravío	31.90%	4.62%	27.29%	36.52%
Hogares que han tenido otras formas de deshacerse del Celular	1.32%	0.81%	0.51%	2.13%
Hogares que han tenido Celulares , que ya no están en casa y no recuerdan qué se les hizo	5.61%	1.68%	3.93%	7.29%
Hogares que reportan teléfonos celulares dispuestos	49.84%	5.84%	43.99%	55.68%

**Tabla E-2**

**USO Y DISPOSICIÓN DE TELEFONOS CELULARES**

<b>CELULARES</b>	<b>Número Estimado en el AMM</b>	<b>Margen de Error al 95% de Confianza</b>	<b>Límite de confianza inferior</b>	<b>Límite de confianza superior</b>
Hogares que tienen Celulares disponibles en uso	679693	27145	652548	706838
Hogares que tienen Celulares almacenados o sin utilizar	192575	24706	167870	217281
Hogares que han tenido Celulares y los han vendido	128098	28832	99266	156931
Hogares que han regalado Celulares (sin contar nuevos)	71455	17355	54100	88810
Hogares que han enviado a reciclar Celulares	13070	7913	5157	20983
Hogares que han tirado Celulares a la basura	115021	24523	90497	139544
Hogares que han perdido Celulares por robo o extravío	252704	36555	216148	289259
Hogares que han tenido otras formas de deshacerse del Celular	10456	6440	4016	16895
Hogares que han tenido Celulares , que ya no están en casa y no recuerdan qué se les hizo	44445	13315	31130	57760
Hogares con Celulares Dispuestos	394743	46274	348469	441018

**Tabla E-3**

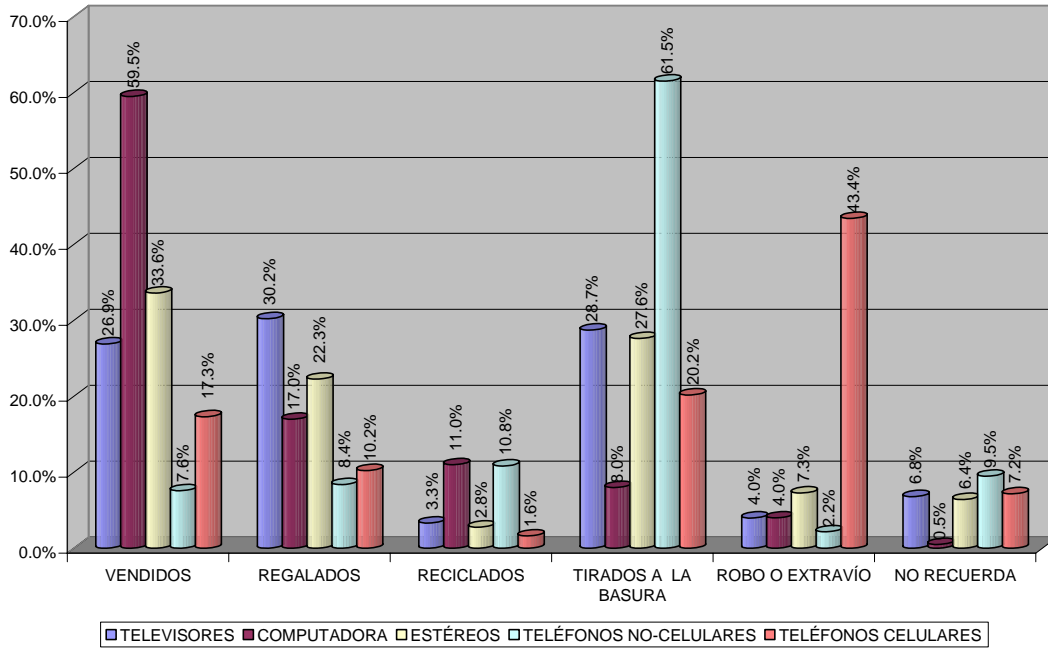
**USO, ALMACENAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE TELÉFONOS CELULARES**

TELÉFONOS CELULARES	Promedio Estimado	Margen de Error al 95% de Confianza	Límite de confianza inferior	Límite de confianza superior
Número promedio de teléfonos celulares en uso por vivienda	1.9580	0.1410	1.8170	2.0990
Antigüedad en años estimada por teléfono celular en uso	1.6323	0.1527	1.4796	1.7850
Número promedio de teléfonos celulares almacenados o sin uso por vivienda	0.3390	0.0490	0.2900	0.3880
Antigüedad estimada en años por teléfono almacenado	3.4897	0.6814	2.8083	4.1711
Tiempo promedio de uso en años por teléfono almacenado	2.0619	0.3805	1.6814	2.4425
Tiempo promedio por teléfono que ha estado almacenado (en años).	1.5457	0.3923	1.1534	1.9381
Antigüedad promedio en años por teléfono que ya no está en el domicilio	4.2698	0.6319	3.6379	4.9018
Tiempo promedio de uso en años por teléfono que ya no está en el domicilio	1.8502	0.2827	1.5675	2.1329
Tiempo promedio en años que se almacenó cada teléfono que ya no está en el domicilio	0.1756	0.0645	0.1111	0.2401
Número promedio de teléfonos celulares por domicilio que se han vendido	0.1810	0.0410	0.1400	0.2220
Número promedio de teléfonos celulares por domicilio que se han regalado	0.1070	0.0260	0.0810	0.1330
Número promedio de teléfonos celulares por domicilio que se han enviado a reciclar (total o parcialmente)	0.0170	0.0100	0.0070	0.0270
Número promedio de teléfonos celulares por domicilio que se han tirado a la basura	0.2110	0.0560	0.1550	0.2670
Número promedio de teléfonos celulares por domicilio que se han perdido por robo o extravío	0.4540	0.0670	0.3870	0.5210
Número promedio de teléfonos celulares por domicilio que ya no están de los que no se recuerda el destino	0.0750	0.0300	0.0450	0.1050
dispuestos por domicilio (conteo después de revisar los destinos de teléfonos celulares dispuestos)	1.0610	0.1480	0.9130	1.2090

**Tabla E-4**

**USO, ALMACENAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE TELÉFONOS CELULARES**

TELÉFONOS CELULARES	Número Estimado	Margen de Error al 95% de Confianza	Límite de confianza inferior	Límite de confianza superior
Teléfonos celulares en uso en viviendas del AMM	1550932	111686	1439246	1662618
Teléfonos celulares almacenados o sin uso en viviendas del AMM	268522	38813	229709	307335
Teléfonos celulares que ya no están en domicilios del AMM	798437	106934	691503	905370
Teléfonos celulares que no están en domicilios del AMM que fueron vendidos	143370	32476	110894	175846
Teléfonos celulares que no están en domicilios del AMM que fueron regalados	84755	20595	64160	105349
Teléfonos celulares que no están en domicilios del AMM que fueron reciclados (total o parcialmente)	13466	7921	5545	21387
Teléfonos celulares que no están en domicilios del AMM que fueron tirados a la basura	167133	44358	122776	211491
Teléfonos celulares que no están en domicilios del AMM que fueron robados o extraviados	359613	53071	306543	412684
Teléfonos celulares que no están en domicilios del AMM que no se recuerda su destino	59408	23763	35645	83171
Teléfonos celulares dispuestos de domicilios del AMM (conteo después de revisar los destinos)	840418	117231	723187	957649



**FORMA DE DISPOSICIÓN DE APARATOS ELECTRÓNICOS  
EN EL AREA METROPOLITANA DE MONTERREY**

Total de Entrevistas = 909

**Tamaño de Televisores que se tienen disponibles en el hogar**

TAMAÑO DEL TELEVISOR	Número de casos	Porcentaje de TV por tamaño
Chico (menos de 17")	399	16.51%
Mediano (17" a 21")	1299	53.77%
Grande (más de 21")	718	29.72%
	<b>2416</b>	<b>100.00%</b>

Total de Entrevistas = 909

**Este aparato ¿Se adquirió nuevo o usado? (ya sea comprado o regalado)**

Como se adquirió el TELEVISOR	Número de casos	Porcentaje de casos
Nuevo	2056	85.10%
Usado	348	14.40%
No Sabe o MISSING	12	0.50%
	<b>2416</b>	<b>100.00%</b>

Total de Entrevistas = 909

**¿Este aparato fue adquirido en México o en el extranjero?**

Donde se adquirió el TELEVISOR	Número de casos	Porcentaje de casos
En México	2214	91.64%
Extranjero	165	6.83%
No sabe o MISSING	37	1.53%
	<b>2416</b>	<b>100.00%</b>

Total de Entrevistas = 909

**Si compró en México ¿Se adquirió en:**

Si lo compró en México, dónde se adquirió el TELEVISOR	Número de casos	Porcentaje de casos
Comercio Establecido	1744	78.77%
Comercio Informal	454	20.51%
No sabe	16	0.72%
	<b>2214</b>	<b>100.00%</b>

Total de Entrevistas = 909

Total de Entrevistas = 909

**Tipo de computadoras que se tienen disponibles en el hogar**

Tipo de la COMPUTADORA	Número de casos	Porcentaje de TV por tamaño
Escritorio	329	74.27%
Lap Top	114	25.73%
	<b>443</b>	<b>100.00%</b>

Total de Entrevistas = 909

**¿Se adquirió nueva o usada? (ya sea compra o regalo)**

Como se adquirió la COMPUTADORA	Número de casos	Porcentaje de casos
Nuevo	382	86.23%
Usado	60	13.54%
No Sabe o MISSING	1	0.23%
	<b>443</b>	<b>100.00%</b>

Total de Entrevistas = 909

**¿Este aparato fue adquirido en México o en el extranjero?**

Donde se adquirió la COMPUTADORA	Número de casos	Porcentaje de casos
En México	416	93.91%
Extranjero	23	5.19%
No sabe o MISSING	4	0.90%
	<b>443</b>	<b>100.00%</b>

Total de Entrevistas = 909

**Si compró en México ¿Se adquirió en:**

Si lo compró en México, dónde se adquirió la COMPUTADORA	Número de casos	Porcentaje de casos
Comercio Establecido	333	80.05%
Comercio Informal	80	19.23%
No sabe	2	0.48%
Otro	1	0.24%
	<b>416</b>	<b>100.00%</b>

Total de Entrevistas = 909

Total de Entrevistas = 909

**Tipo de estéreos disponibles en el hogar**

Tipo de ESTEREO	Número de casos	Porcentaje de TV por tamaño
Componente	585	56.03%
Minicomponente	459	43.97%
	<b>1044</b>	<b>100.00%</b>

Total de Entrevistas = 909

**¿Se adquirió nuevo o usado? (ya sea compra o regalo)**

Como se adquirió el ESTEREO	Número de casos	Porcentaje de casos
Nuevo	900	86.21%
Usado	139	13.31%
No Sabe o MISSING	5	0.48%
	<b>1044</b>	<b>100.00%</b>

Total de Entrevistas = 909

**¿Este aparato fue adquirido en México o en el extranjero?**

Donde se adquirió el ESTEREO	Número de casos	Porcentaje de casos
En México	971	93.01%
Extranjero	56	5.36%
No sabe MISSING	17	1.63%
Otro	1	0.10%
	<b>1044</b>	<b>100.00%</b>

Total de Entrevistas = 909

**Si compró en México ¿Se adquirió en:**

Si lo compró en México, dónde se adquirió el ESTEREO	Número de casos	Porcentaje de casos
Comercio Establecido	767	78.99%
Comercio Informal	193	19.88%
No sabe	10	1.03%
Otro	1	0.10%
	<b>971</b>	<b>100.00%</b>

Total de Entrevistas = 909

Total de Entrevistas = 909

**Tipo de teléfonos NO-CELULARES disponibles en el hogar**

<b>Tipo de TELEFONO NO CELULAR</b>	<b>Número de casos</b>	<b>Porcentaje de TV por tamaño</b>
Alámbrico	877	76.19%
Inalámbrico	274	23.81%
	<b>1151</b>	<b>100.00%</b>

Total de Entrevistas = 909

**¿Se adquirió nuevo o usado? (ya sea compra o regalo)**

<b>Como se adquirió el TELEFONO NO CELULAR</b>	<b>Número de casos</b>	<b>Porcentaje de casos</b>
Nuevo	1101	95.66%
Usado	34	2.95%
No Sabe o MISSING	16	1.39%
	<b>1151</b>	<b>100.00%</b>

Total de Entrevistas = 909

**¿Este aparato fue adquirido en México o en el extranjero?**

<b>Donde se adquirió el TELEFONO NO CELULAR</b>	<b>Número de casos</b>	<b>Porcentaje de casos</b>
En México	1105	96.00%
Extranjero	34	2.95%
No sabe MISSING	12	1.04%
Otro	0	0.00%
	<b>1151</b>	<b>100.00%</b>

Total de Entrevistas = 909

**Si compró en México ¿Se adquirió en:**

<b>Si lo compró en México, dónde se adquirió el TELEFONO NO CELULAR</b>	<b>Número de casos</b>	<b>Porcentaje de casos</b>
Comercio Establecido	1040	94.12%
Comercio Informal	58	5.25%
No sabe	7	0.63%
Otro	0	0.00%
	<b>1105</b>	<b>100.00%</b>

Total de Entrevistas = 909

Total de Entrevistas = 909

**Tipo de teléfonos CELULARES disponibles en el hogar**

Tipo de CELULAR	Número de casos	Porcentaje de TV por tamaño
Celular	877	76.19%
Nextel	274	23.81%
	<b>1151</b>	<b>100.00%</b>

Total de Entrevistas = 909

**¿Se adquirió nuevo o usado? (ya sea compra o regalo)**

Como se adquirió el CELULAR	Número de casos	Porcentaje de casos
Nuevo	1719	96.46%
Usado	59	3.31%
No Sabe o MISSING	4	0.22%
	<b>1782</b>	<b>100.00%</b>

Total de Entrevistas = 909

**¿Este aparato fue adquirido en México o en el extranjero?**

Donde se adquirió el CELULAR	Número de casos	Porcentaje de casos
En México	1763	98.93%
Extranjero	15	0.84%
No sabe MISSING	4	0.22%
Otro	0	0.00%
	<b>1782</b>	<b>100.00%</b>

Total de Entrevistas = 909

**Si compró en México ¿Se adquirió en:**

Si lo compró en México, dónde se adquirió el CELULAR	Número de casos	Porcentaje de casos
Comercio Establecido	1504	85.31%
Comercio Informal	240	13.61%
No sabe	15	0.85%
Otro	4	0.23%
	<b>1763</b>	<b>100.00%</b>

Total de Entrevistas = 909

**Tabla F-1**

¿Qué hacen en esta casa con las pilas que ya no tienen carga?

	Porcentaje de Casos	Margen de Error al 95% de confianza	Límite de Confianza Inferior	Límite de Confianza Superior
Las tiran a la basura	82.068%	3.100%	78.968%	85.168%
Las guardan	5.061%	1.510%	3.550%	6.571%
Algunos tipos de pila se tiran y otros se guardan	4.070%	1.374%	2.697%	5.444%
Las llevan a un centro de acopio	7.371%	2.129%	5.242%	9.500%
No sabe	1.430%	0.800%	0.630%	2.230%

**Tabla F-2**

Si las llevan a un centro de acopio, indicar donde

	Porcentaje de Casos	Margen de Error al 95% de confianza	Límite de Confianza Inferior	Límite de Confianza Superior
Escuela	0.880%	0.667%	0.213%	1.548%
Trabajo	2.530%	0.993%	1.538%	3.523%
Oxxo	2.530%	1.279%	1.251%	3.809%
Kemet	0.660%	0.670%	0.000%	1.330%
Otras tiendas (Walmart, Soriana, Super 7...)	0.440%	0.429%	0.011%	0.869%
No contestó	0.330%	0.482%	0.000%	0.812%
No las llevan a centros de acopio	92.629%	2.129%	90.500%	94.758%

**Tabla F-3**

Usted considera que:...

	Porcentaje de Casos	Margen de Error al 95% de confianza	Límite de Confianza Inferior	Límite de Confianza Superior
Todas las pilas son peligrosas	64.667%	4.368%	60.298%	69.035%
Solo algunos tipos de pila son peligrosas	24.889%	4.063%	20.826%	28.952%
Ningún tipo de pila es peligrosa	5.778%	1.562%	4.216%	7.340%
No sabe	4.667%	1.564%	3.103%	6.231%

**Tabla F-4**

¿Sabe si en Nuevo León existen programas de recolección de pilas?

	Porcentaje de Casos	Margen de Error al 95% de confianza	Límite de Confianza Inferior	Límite de Confianza Superior
Si existen	10.044%	2.524%	7.520%	12.568%
No existen	3.863%	1.337%	2.526%	5.200%
No sabe si existen programas	86.093%	2.873%	83.220%	88.965%

**Tabla F-5**

Si sabe que existen; ¿Quiénes promueven los programas de usted conoce?

	Porcentaje de Casos	Margen de Error al 95% de confianza	Límite de Confianza Inferior	Límite de Confianza Superior
Gobierno	2.970%	1.404%	1.567%	4.374%
Trabajo	1.320%	0.878%	0.442%	2.198%
Oxxo	1.100%	0.656%	0.444%	1.756%
Kemet	0.220%	0.302%	0.000%	0.522%
Empresa	1.100%	0.713%	0.387%	1.814%
Tiendas Diversas (tiendas, supers y farmacias)	2.090%	0.922%	1.168%	3.013%
Gobierno y otros	0.550%	0.480%	0.070%	1.030%
Otros	0.110%	0.215%	0.000%	0.325%
No sabe	0.220%	0.302%	0.000%	0.522%
No contestó	0.330%	0.368%	0.000%	0.698%
No existen o no sabe que existen programas	89.989%	2.519%	87.470%	92.508%

**Tabla F-6**

Si se implementara un sistema de recolección de PILAS consideradas peligrosas, ¿Cómo cree usted que se deban cubrir los costos?...

	Porcentaje de Casos	Margen de Error al 95% de confianza	Límite de Confianza Inferior	Límite de Confianza Superior
Que se incluya en el precio de la pila	6.954%	2.281%	4.673%	9.234%
Que el gobierno lo pague todo	30.243%	3.886%	26.356%	34.129%
Que las empresas que las fabrican cubran todo el costo	37.638%	4.216%	33.422%	41.854%
Que se divida entre el gobierno, la empresa y el precio de la pila	25.166%	3.294%	21.871%	28.460%

# **ANEXO III**

## **Directorio de recicladores**

# **ANEXO IV**

## **Plan de manejo de residuos de manejo especial del estado de Tamaulipas**

# **ANEXO V**

## **Material de difusión**