

**Instituto Tecnológico de Costa Rica**  
**Vicerrectoría de investigación y Extensión**



Escuela de Agronegocios

Centro de Investigación en Gestión Agroindustrial (CIGA)

Escuela de Química

Centro de Investigación en Protección Ambiental (CIPA)

Informe Final Proyecto Fortalecimiento de las actividades ambientales municipales mediante el apoyo en la planificación de la gestión integral de Residuos Sólidos en el cantón de Guácimo”.

**Código 5401-1431-3001**

**Formato Artículos**

**Investigadores del Proyecto:**

Dr. Rooel Campos Rodríguez

Dra. Silvia Soto Córdoba

**2014**

## Índice General

Introducción.....	1
Objetivo General.....	4
Objetivos Específicos.....	4
Metodología.....	5
Capítulo 1 Análisis de la situación del estado de la Gestión Integral de Residuos (GIR) en el cantón de Guácimo, Costa Rica.....	8
1.1 Palabras claves.....	8
1.2 Resumen.....	8
1.3 Key Words.....	9
1.4 Abstract.....	9
1.5 Generalidades.....	10
1.6 Metodología.....	11
1.7 Resultados.....	12
1.7.1 Gestión Administrativa.....	12
1.7.2 Actores sociales.....	18
1.8 Discusión y conclusiones.....	21
Agradecimientos.....	25
Capítulo 2 . Determinantes para una acción ambiental positiva de la Gestión Integral de Residuos (GIR) en el cantón de Guácimo, Costa Rica.....	27
2.1 Palabras clave.....	27
2.2 Resumen.....	27
2.3 Key words:.....	28
2.4 Abstract.....	28
2.5 Introducción.....	29
2.6 Metodología.....	30
2.7 Resultados y Discusión.....	32
2.7.1 Generalidades.....	32
2.7.2 Conocimientos de la población sobre residuos sólidos.....	33
2.7.3 Actitudes de la población con respecto a la gestión de residuos sólidos.....	35
2.7.4 Comportamiento de la población en relación con la gestión de los residuos sólidos.....	38
2.7.5 Valoraciones de la gestión de los residuos sólidos.....	39

2.7.6 Barreras en la gestión de los residuos sólidos .....	43
2.8 Conclusiones .....	46
Agradecimientos.....	48
Bibliografía.....	48
Capítulo 3 Estudio de Generación y Composición de residuos sólidos en el Cantón de Guácimo, Costa Rica.....	51
3.1 Palabras clave.....	51
3.2 Resumen.....	51
3.3 Key Words .....	52
3.4 Abstract .....	52
3.5 Introducción .....	53
3.6 Metodología.....	55
3.7 Resultados y Discusión.....	59
3.7.1 Estudio de Generación .....	59
3.7.2 Estudio de composición de los Residuos Sólidos.....	65
3.8 Conclusiones .....	69
Agradecimientos.....	71
Bibliografía.....	72
Capítulo 4 Gestión interuniversitaria: Plan de acción para la gestión de los residuos sólidos en el cantón de Guácimo, Limón, Costa Rica.....	73
4.1. Palabras claves.....	73
4.2. Resumen.....	73
4.3. Key Words .....	74
4.4. Abstract .....	74
4.5. Introducción .....	75
4.6. Sustento teórico .....	76
4.6.1. Gestión universitaria .....	76
4.6.2. Modelo ambiental .....	78
4.7 Metodología.....	81
4.8. Resultados.....	82
4.8.1 Diseño del plan de capacitación para la gestión integral de los residuos sólidos.....	82
4.8.2 Proceso de implementación de las diversas fases: .....	90
4.9 Conclusiones .....	93

Agradecimientos:.....	94
Bibliografía.....	94
Capítulo 5 . Propuesta estratégica para la promoción de la GIR en el Cantón de Guácimo .....	97
5.1 Introducción .....	97
5.2 El Plan de acción ambiental .....	98
5.2.1 Línea Estratégica Política.....	98
5.2.2 Línea Estratégica Técnica Operativa y administrativa .....	101
5.2.3 Línea estratégica Educativa.....	104
6. Conclusiones .....	124
7. Recomendaciones .....	125
ANEXO 1 .....	127
Encuesta para Sector Vivienda Y Concejo Municipal de Guácimo .....	127
ANEXO 2 .....	133
Encuesta Comercial.....	133
ANEXO 3 .....	139
Lista de Colaboradores en la red de apoyo del proyecto .....	139

## Lista de Cuadros

Cuadro 1.1. Cobro por servicios de recolección y tratamiento de los RSM de la Municipalidad de Guácimo. ....	19
Cuadro 1.2. Morosidad del servicio de recolección de residuos y aseo de vías y sitios públicos de la Municipalidad de Guácimo. ....	20
Cuadro 2.1. Conocimiento sobre algunos temas de residuos sólidos en la muestra de estudio (en porcentaje).....	34
Cuadro 2.2. Valoración sobre el servicio de recolección por parte de la muestra de estudio. ....	40
Cuadro 2.3. Valoraciones de contexto respecto a la inadecuada GIR en Guácimo. ....	42
Cuadro 2.4. Barreras para la separación de residuos sólidos. ....	44
Cuadro 3.1. Distribución de los comercios según CIIU para el Cantón de Guácimo y su contribución porcentual a la muestra seleccionada. ....	58
Cuadro 3.2. Índice de generación per cápita para el estrato alto.....	60
Cuadro 3.3. Índices de generación por habitante determinados para cada estrato socioeconómico y estimación de la cantidad generada diariamente en el área de estudio. ....	62
Cuadro 3.4. Estimaciones de las cantidades generadas en el área de estudio, para cada estrato socioeconómico y considerando su relativa composición porcentual y el índice de generación determinado en el estudio de composición de materiales. ....	62
Cuadro 3.5. Generación total de Residuos por Comercio en el área de estudio. ....	63
Cuadro 3.6. Generación total de Residuos Sólidos en el área de estudio para el cantón de Guácimo. ....	64
Cuadro 3.7. Tipos de materiales encontrados en los residuos sólidos, clasificados según el estrato socioeconómico. ....	66
Cuadro 5.1. Plan de Acción para la línea estratégica Política. ....	100
Cuadro 5.2. Plan de Acción para la línea estratégica Técnica Operativa. ....	102
Cuadro 5.3. Plan de Acción para la línea estratégica administrativa. ....	103
Cuadro 5.4. Cantidad de colaboradores en la red de apoyo por institución.....	107

Cuadro 5.5.Facilitadores del proceso.....	108
Cuadro 5.6. Objetivos de la capacitación .....	109
Cuadro 5.7.Contenidos temáticos de las sesiones de capacitación .....	112
Cuadro 5.8.Análisis del grupo piloto sobre la gestión de residuos.....	117

## Lista de Figuras

Figura 1.1. Mapa del Cantón de Guácimo.....	10
Figura 1.2. Camión recolector municipal en el Vertedero de Guácimo (tomada febrero 2013) .....	14
Figura 1.3. Fotografías del proceso de enterramiento de la basura en el vertedero municipal de Guácimo (tomada febrero 2013) .....	18
Figura 1.4. Relación de causas y efectos y sus problemas en el caso de la GIR de la Municipalidad de Guácimo .....	22
Figura 2.1. Intención de actuar en la muestra de estudio respecto a los residuos sólidos .....	36
Figura 2.2. Valoración respecto a los trabajos de recolección de residuos sólidos. ....	41
Figura 2.3. Barreras de control para la no separación de residuos sólidos. ....	44
Figura 2.4. Barreras de control para participar en jornadas de capacitación. ....	45
Figura 3.1. Mapa del Cantón de Guácimo.....	54
Figura 3.2. Vista Satelital de los barrios La Clínica y Los Geranios.....	57
Figura 3.3. Vista Satelital del Barrio Santamaría.....	57
Figura 3.4. Composición de los Residuos Sólidos en las viviendas del área de estudio.....	67
Figura 3.5. Composición de los residuos en los supermercados.....	68
Figura 3.6. Composición de los residuos sólidos en los comercios.....	69
Figura 4.1. Fases del plan de capacitación para la gestión de residuos sólidos. ....	83
Figura 5.1. Compendio fotográfico de talleres participativos .....	115
Figura 5.2. Sesiones de trabajo del grupo meta.....	116
Figura 5.3. Árbol de problemas sobre Residuos Sólidos en Guácimo.....	121

## **Introducción**

Desde el punto de vista de desarrollo y sostenibilidad, el manejo integral de los residuos sólidos debería combinar flujos, métodos de recolección y procesamiento que conlleven a mitigar el impacto ambiental negativo producido por los residuos sólidos y permitan una optimización económica y aceptación socio-cultural en un sistema de manejo práctico para cualquier región.

Además de lo anterior, todas las acciones que se lleven a cabo en el ámbito de residuos sólidos deben buscar la justicia intergeneracional la cual como indica Arribas (2007), pretende que las acciones presentes se lleven a cabo de tal forma que no se limite el espectro de posibilidades socio-ambientales al que tienen derecho las generaciones futuras.

En Costa Rica, la ley 8839 para la gestión integral de residuos propone que se debe dar una planificación y ejecución de acciones regulatorias, operativas, financieras, administrativas, educativas, ambientales y saludables que permitan un uso eficiente de los recursos para la Gestión Integral de los Residuos (GIR), y para esto, indica que las municipales serán las responsables de la GIR en cada cantón, pero con una corresponsabilidad social y participación conjunta y coordinada de todos los productores, importadores, distribuidores, consumidores, gestores de residuos, tanto públicos como privados.

Por tal motivo, dado que los recursos económicos en las municipalidades de Costa Rica en términos generales son escasos para el adecuado tratamiento y disposición de los residuos sólidos y especialmente en zonas rurales, además de problemáticas sociales como índices elevados de pobreza, escasos de empleo, bajos niveles de educación entre otras, se hace necesario que las comunidades actúen por su cuenta, y aborden el tema de los residuos sólidos, ya que como apunta Boisier (2005), para cualquier individuo, la realización de su proyecto de vida depende críticamente de lo que acontezca a lo largo del tiempo en su entorno cotidiano, significando que el no atender una problemática ambiental como lo es el tratamiento o disposición adecuada de los residuos sólidos, podría impedir el desarrollo sostenible de la comunidad, lo que derivara en un impacto global.



Por esta razón Barkin (1998), propone que el camino hacia la sostenibilidad para atender problemas ambientales debe enfocarse en fortalecer a las mismas comunidades, de forma tal que puedan tomar sus propias decisiones, atender los problemas ambientales, erradicar la pobreza y así incorporarse a la estructura productiva de cada región o país.

El problema de la GIR específicamente en el Cantón de Guácimo se basa en que el municipio no cuenta con información base para implementar su GIR, ya que carecen de una oficina de gestión ambiental, estudios de composición y generación a nivel cantonal, datos sobre la percepción de la comunidad acerca de los residuos sólidos y trabajos colaborativos entre municipio y los habitantes del cantón, entre otras cosas, por lo cual no ha logrado planificar adecuadamente sus actividades en ese ámbito.

Para contribuir con la propuesta e implementación del sistema GIR, en esta investigación se elaboró un diagnóstico de línea base, un estudio sobre conocimientos, actitudes y barreras en una muestra de estudio del cantón de Guácimo, un estudio de generación y composición de residuos y un plan de acción en una comunidad piloto que contribuya a la gestión integral de residuos sólidos.

En términos generales la situación de la municipalidad de Guácimo requiere una atención integral e interdisciplinaria, ya que presenta deficiencias de índole administrativo, político, operativo y público que no permiten una adecuada GIR a nivel cantonal, ya que las decisiones tomadas obedecen a aspectos políticos, existe una elevada morosidad en los pagos, se utiliza un botadero de residuos incontrolado, hay una baja cobertura de recolección, no se están valorizando los residuos, no existen planes de gestión, se carece de una oficina ambiental, aspectos que entre otros no permiten una toma de decisión fluida, con apoyo de los actores involucrados, limitando el avance del cantón en la gestión integral de los residuos sólidos.

Para profundizar en los aspectos antes mencionados, esta investigación aporta estudios sobre las barreras cognitivas, actitudinales y de control que se están presentando a nivel cantonal según el criterio de los diversos actores sociales, con el fin de que se construya una red de apoyo para que las decisiones que tome el

concejo municipal tengan el soporte de la comunidad. Además se brindan los resultados de los estudios de generación y composición a nivel cantonal del sector habitacional y de los comercios, esto para poder establecer las bases del programa GIR. Finalmente se realizó un plan de acción con una comunidad piloto para trabajar sobre las barreras detectadas y que estos habitantes se sensibilicen sobre el tema, se empoderen del mismo en el propósito de promover conductas pro ambientales que coadyuven a la gestión integral de residuos sólidos de Guácimo.

Con todos estos insumos se pretende acelerar el proceso de GIR en la comunidad de Guácimo permitirle a los funcionarios Municipales empoderarse de este conocimiento, y facilitar los ya de por si engorrosos procesos de planificación en el sector municipal. Esperamos que este trabajo sea utilizado como base conceptual y modelo para otros trabajos de este tipo en municipios rurales en el país.

## **Objetivos**

### Objetivo General

Fortalecer las actividades ambientales municipales mediante el apoyo en la planificación de la gestión integral de Residuos Sólidos en el cantón de Guácimo.

### Objetivos Específicos

- a. Determinar la situación actual del manejo de los residuos sólidos del cantón de Guácimo
- b. Realizar un estudio de generación y composición de los residuos sólidos del cantón de Guácimo.
- c. Establecer un Plan de Gestión Integral de los residuos sólidos.

## **Metodología**

En esta sección se pretende brindar un resumen general de la metodología de toda la investigación, no obstante en cada uno de los capítulos se encuentra en forma detallada la metodología seguida para el cumplimiento de los objetivos.

### **Área de estudio**

El área de estudio fue el cantón de Guácimo, ubicado en la provincia de Limón, Costa Rica. Su ubicación espacial está dada por las coordenadas 10°12'13" latitud norte y 83°37'30" longitud oeste.

El cantón cuenta con áreas cultivadas de banano, yuca, maíz y ahora piña. También se dedica mucho terreno a la ganadería. En las zonas bajas hay gran cantidad de caños y lagunas. La precipitación pluvial tiene un promedio de 2 100 mm al año. Los meses de menos lluvias son los de setiembre, octubre y marzo-abril. La temperatura promedio oscila entre los 24 y 33 °C. La distancia San José - Guácimo por la ruta 32 (Braulio Carrillo) es de 75 Km.

### **Procedimiento Metodológico**

#### **Diagnóstico de línea base sobre la situación de la Gestión integral de los residuos sólidos en el cantón de Guácimo**

En esta fase se procedió a realizar una recopilación de documentos existentes, así como información bibliográfica de la zona, se realizaron entrevistas a los actores involucrados y visitas constantes durante tres años a Guácimo. Con esto se logró obtener información sobre la administración de los residuos sólidos del cantón, y de las principales variables del saneamiento ambiental como el depósito y tratamiento de los residuos. Las entrevistas se aplicaron a los miembros del comité PRESOL (Plan de Residuos Sólidos), Concejo Municipal, Alcandía y personal técnico y operativo de la municipalidad. Toda esta información se corroboró con vistas de campo a la zona de estudio.

## **Estudio sobre conocimientos, actitudes y barreras en una muestra de estudio del cantón de Guácimo**

Se elaboraron dos encuestas, la primera para ser aplicada a una muestra de viviendas y al concejo municipal de Guácimo y la segunda a un grupo de comercios (Anexo 1 y 2).

La confección de los instrumentos tardó alrededor de cuatro meses y fue validada por criterio experto. Cada una de las preguntas pretendía extraer información sobre conocimientos, actitudes o barreras de la muestra de estudio respecto al tema de los residuos sólidos. Las encuestas fueron aplicadas desde el 11 de febrero hasta el 23 de abril del año 2013.

La encuesta se aplicó en 171 viviendas, 27 de estrato socioeconómico alto, 66 de estrato medio y 78 de estrato bajo. Respecto al sector comercial se obtuvieron dos sub muestras representativas de 52 comercios y 41 supermercados. Respecto al concejo municipal, se encuestó al 100% de los regidores y síndicos titulares cuyo número asciende a 19 personas. Al realizar los análisis estadísticos de la información y por las características de los estratos analizados se aplicó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para determinar la existencia o no de diferencias estadísticamente significativas, utilizando un *p value* de 0,05 y la prueba de Chi Cuadrado para determinar la dependencia de los atributos con los estratos, utilizando el programa Infostat.

## **Estudio de generación y composición de residuos sólidos a nivel del cantón de Guácimo**

Se utilizó como base el decreto 37745 del Poder Ejecutivo para estudios de generación y composición de Costa Rica, realizado mejoras en los análisis estadísticos y tratamiento de los datos. Se seleccionaron tres barrios representativos de acuerdo al estrato socioeconómico para el estudio a nivel de viviendas. Para el caso de los comercios se clasificaron las actividades según el código CIIU (Código Industrial Internacional Uniforme) y partiendo de esto se realizó el estudio para una muestra de supermercados y otra de comercios en general y así poder realizar comparaciones.

Por medio de herramientas estadísticas se determinaron los índices de generación tanto a nivel habitacional como comercial, todas con una confianza del 95%.

### **Plan de acción para la gestión de los residuos sólidos, que involucre a los actores sociales del cantón de Guácimo**

Para desarrollar el plan de acción se utilizaron los insumos obtenidos del análisis de la situación del estado de la gestión integral de residuos (GIR) en el cantón de Guácimo de Campos y Soto (2014), el estudio sobre determinantes para una acción ambiental positiva de la GIR en el cantón de Guácimo de Campos y Camacho (2014), el estudio de generación y composición de residuos sólidos en el cantón de Guácimo de Campos y Soto (2014) y el plan de acción para el mejoramiento de la GIR en el cantón de Guácimo de Campos y Camacho (2014). Con lo anterior se concretó un plan de acción en tres líneas estratégicas a saber: 1) Política 2) Técnica Operativa y 3) Educación, donde se establecieron objetivos específicos, actividades, metas e indicadores parca cada una.

# Capítulo 1 Análisis de la situación del estado de la Gestión Integral de Residuos (GIR) en el cantón de Guácimo, Costa Rica.

## Analysis of the solid waste management of Guacimo, Costa Rica

Rooel Campos Rodríguez, MGA<sup>1</sup>

Silvia Soto Córdoba <sup>2</sup>

Publicado en: Revista Tecnología en Marcha. Vol. 27, Nº 1. Enero-Marzo, 2014. Pág. 114-124.

### 1.1 Palabras claves

Residuos sólidos; municipalidad de Guácimo; GIR; planes de manejo de RSM; aspectos políticos en la GIR.

### 1.2 Resumen

El objetivo de este artículo es mostrar los resultados del análisis de la gestión de los Residuos Sólidos Municipales (RSM), en la Municipalidad de Guácimo, localizada en Limón, Costa Rica. Esta Municipalidad no dispone de suficiente cantidad de información básica, para implementar su sistema de gestión integral de residuos sólidos (GIR), por esta razón, esta investigación provee los insumos necesarios para poder iniciar este proceso de construcción del GIR. Para esto, se recopiló la información bibliográfica disponible de la zona, se desarrollaron los instrumentos de captura de información, se entrevistaron los principales actores sociales, se realizaron visitas de campo y se analizó toda esta información, de forma que se logró sistematizar y organizar en los siguientes tópicos: Gestión administrativa de los residuos sólidos (porcentajes de cobertura de recolección, planes de gestión, camiones recolectores y rutas, limpieza de parques y vías, botadero que utiliza la municipalidad), Actores Sociales (centros de recuperación de residuos sólidos y acciones municipales). La Municipalidad de Guácimo maneja sus residuos sólidos con poca planificación, atendiendo más bien las urgencias que se presentan el día a día, con un presupuesto insuficiente para garantizar un servicio de calidad que

---

<sup>1</sup> Profesor-Investigador. Escuela de Agronegocios. I.T.C.R. [rocampos@itcr.ac.cr](mailto:rocampos@itcr.ac.cr)

<sup>2</sup> Doctora en Ciencias Ambientales, Catedrática. Escuela de Ingeniería Ambiental, ITCR. [ssoto@itcr.ac.cr](mailto:ssoto@itcr.ac.cr)

proteja el ambiente, por lo que genera grandes impactos ambientales tanto en los procesos de recolección, transporte y disposición, siendo este último el de mayor impacto, ya que los RSM son enterrados en una finca sin ningún tipo de protección ambiental.

Este artículo, analiza la interacción entre los factores políticos, organizacionales, culturales, la administración de los residuos sólidos municipales y su impacto en el ambiente, con el fin de proveer algunas alternativas para mejorar la GIR. Se espera que este esfuerzo sirva para poder mejorar e implementar el sistema de gestión integral de residuos sólidos para la Municipalidad de Guácimo.

### **1.3 Key Words**

Solid waste; Guacimo Municipality; SWM management plans; political aspects of ISWM.

### **1.4 Abstract**

The aim of this paper is to present the results of the analysis of the solid waste management in the “Municipalidad of Guacimo” located in Limón, Costa Rica. The Municipalidad of Guacimo lacks of basic records and suitable information required to improve solid waste management. Because of that, this investigation provides the inputs for begin start designing the solid waste management for the Municipalidad of Guacimo.

After reviewing existing data about the situation and characteristics of the management of solid waste in Guacimo, we developed the methodology for the present research and obtained primary information, interviewed the principal people that work with the solid waste in the Municipalidad of Guacimo and gathering the most important information. We sorted and systematized the information referred to the administrative issues related to cleaning the streets and municipal parks, street solid waste collection, schedule and collection routes, operation of the landfill and the state of the recycle centers. The Guacimo Municipality doesn't handle appropriately their solid waste, the administration doesn't have proposals for the adequate management of the solid waste, the budget isn't enough to collect, transport and dispose the solid waste considering the optimal methods to ensure



environmental protection, instead, the Municipality contributes to increase the environmental contamination in the area, because the solid waste is dumped in an inappropriate site.

In this paper, we analyze the interaction among of the politics, organizational culture, management and municipal administration, it's our wish to provide different alternatives and solutions for improve the waste management in the Municipalidad of Guacimo.

## 1.5 Generalidades

El cantón de Guácimo es el sexto cantón de la provincia de Limón y está ubicado en Costa Rica. Las coordenadas geográficas medias son 10°12'13" latitud norte y 83°37'30" longitud oeste (figura 1.1), cuenta con 576,48 kilómetros cuadrados de extensión y una población de 41 266 habitantes según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC, 2011).

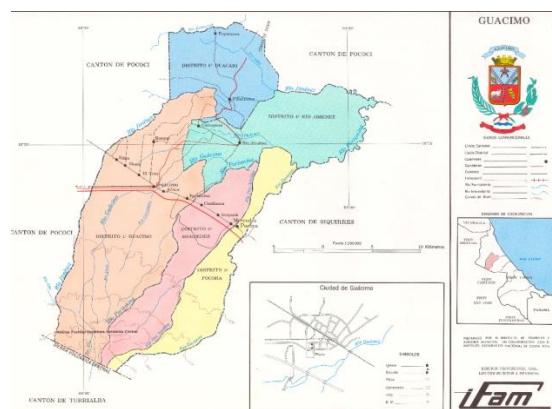


Figura 1.1. Mapa del Cantón de Guácimo

Fuente:

[http://ccp.ucr.ac.cr/bvp/mapoteca/CostaRica/generales/atlas\\_cantonal\\_1984/87-Guacimo.pdf](http://ccp.ucr.ac.cr/bvp/mapoteca/CostaRica/generales/atlas_cantonal_1984/87-Guacimo.pdf)

Está dividido en cinco distritos: Guácimo, Mercedes, Pocora, Río Jiménez y Duacaré. Los límites del cantón son: al norte y al oeste el cantón de Pococí, al sur el cantón de Turrialba, Provincia de Cartago y al este Siquirres (PNUD, FOMUDE, 2009).

En la página oficial de la Contraloría General de la República, (2011) se ubica al municipio de Guácimo en la posición 76, asignándole una nota en aspectos de

saneamiento ambiental de 29,9%. Para calcular estos porcentajes la Contraloría utiliza los siguientes criterios de calificación: la recolección de residuos, el depósito y tratamiento de estos y el aseo de vías y sitios públicos (Contraloría General de la República Costa Rica, 2011). En este mismo estudio, se indica que la Municipalidad de Guácimo, no cuenta con estudios de generación ni de composición de residuos sólidos, ni ha determinado el costo por tonelada métrica de los RSM tratados. También se indica que para el año 2011, esta municipalidad tuvo ingresos reales por US \$223 000 correspondientes al servicio de recolección de residuos, sin embargo, el gasto real del servicio de recolección de residuos ascendió a US \$ 285 000, lo que provocó un déficit estimado de US \$62 000 al año. Adicionalmente, solo se invirtieron US \$270 en maquinaria, equipo y mobiliario lo que representa tan solo un 0,12%.

Según el (INEC, 2011), la cantidad de viviendas ocupadas ascendió a 11 797, con un promedio de 3,5 habitantes por unidad habitacional. Para el año 2011, en el cantón de Guácimo el 6,32% de la población no tenía la educación primaria completa, este índice es superior al nacional de 4,40%, lo que revela el grado de rezago del cantón.

## **1.6 Metodología**

Se realizaron entrevistas semi-estructuradas con el fin de recabar la siguiente información primaria: situación actual de la administración de los residuos sólidos en el Cantón, estado de la limpieza de vías y parques, identificación de las rutas y horarios de recolección de residuos, estado del manejo del botadero municipal, existencia y tipos de centros de recuperación de materiales y los principales actores sociales del cantón. Estas entrevistas se les aplicaron al: 1) grupo de trabajo denominado “Ambiente Sano, Guácimo Recicla” del Comité Plan de Residuos Sólidos (PRESOL) anillo central de Guácimo, conformado por representantes del Ministerio de Salud, Vice alcaldía municipal, síndicos, regidores y el encargado de saneamiento ambiental de la Municipalidad. (Sánchez Bonilla, 2011) 2) el personal técnico y operativo de la Municipalidad, 3) el Concejo Municipal y la Alcaldía. Las entrevistas se realizaron entre el mes de marzo 2012 hasta marzo del 2013.

Adicionalmente, se realizaron visitas para corroborar la información contenida en las entrevistas. Se realizó búsqueda y análisis de información secundaria en diferentes sitios web oficiales del país. Con todos estos insumos se analizó la información y se establecieron algunas tendencias y estimaciones que se brindan en este artículo.

## **1.7 Resultados**

### **1.7.1 Gestión Administrativa**

#### **a) Porcentajes de cobertura de recolección**

Según los resultados del censo del año 2011 realizado por el (INEC, 2011), el 70% de la población en Guácimo utilizan el camión recolector municipal para disponer sus Residuos Sólidos (RS), mientras que el 20% los queman, y el restante los bota en lotes baldíos, ríos quebradas o los entierran. Al contrastar estos datos estadísticos, con la información del número de abonados que maneja la Municipalidad de Guácimo, se observa que solo un 65% (7 723 viviendas) contribuye con el pago del servicio de recolección, de forma que la municipalidad le recolecta a cerca de un 5% de viviendas de más que no pagan por el servicio. En campo se logra observar esta práctica, ya que el camión recolector no logra discriminar entre las bolsas provenientes de los abonados que si pagan por el servicio, y aquellos que aprovechan la situación de la falta de controles y fiscalización. Es común observar en los días de recolección, que algunos vecinos colocan sus bolsas en los puntos de colecta.

Otra práctica que se observa en Guácimo, es la contratación de servicios de recolección privados, esto no pudo visibilizarse en la encuesta del INEC, al no poseer esta opción dentro de su banco de respuestas. Los materiales recolectados mediante esta modalidad, son enviados al vertedero que también es privado, en el mejor de los casos, pero no se tiene seguridad del destino final de estos materiales.

Es por ello que se determina que la forma de eliminación de los residuos sólidos en el cantón de Guácimo es la siguiente: 70% de las viviendas utilizan el camión recolector, de las cuales un 5% no paga por el servicio, un porcentaje indeterminado, utiliza los servicios privados de recolección y otro porcentaje también

indeterminado, quema, entierra o tira los RS en lotes baldíos o en los ríos. Este estilo de disponer los residuos sólidos, hace complejo el manejo de los mismos, ya que erradicar estas prácticas implica conflictos de orden económico y social. Estos elementos deben incorporarse en los planes de GIRS que elabore la municipalidad como aspectos críticos y urgentes de resolver.

### **b) Planes de Gestión**

La municipalidad de Guácimo no cuenta con un Plan integral para el manejo de los residuos sólidos, el cual es obligatorio según la Ley 8839 sobre Gestión Integral de Residuos ( Asamblea Legislativa, 2010) y el manual para la elaboración de los planes. (Programa Competitividad y Medio Ambiente (CYMA), 2008). En la municipalidad se tiene solo un funcionario dedicado al saneamiento ambiental, que no cuenta con educación formal en el tema y ha tenido que irse capacitando sobre la marcha, por sus propios medios y sin contar con un plan de capacitación municipal. Este colaborador se dedica a tiempo completo a: fiscalizar el vertedero municipal, inventariar los botaderos clandestinos, administrar y velar por el mantenimiento de los camiones recolectores, es jefe del personal de recolección y de limpieza de vías y miembro del comité PRESOL, responde directamente al Alcalde.

### **c) Camiones recolectores y rutas.**

El Cantón solo dispone de dos camiones recolectores con una capacidad de 9 y 11 toneladas con una antigüedad de 12 años (figura 1.2), estos camiones no cuentan con sistemas de contención de lixiviados, siendo común la práctica de verterlos directamente en las calles. Tampoco cuentan con aire acondicionado y las ventanas están trabadas, debido a las elevadas temperaturas de la zona (promedio 32 °C), los choferes se agotan y tienen que estar siendo relevados, esto es un peligro inminente por una condición que es fácil de resolver. El servicio de recolección generalmente no cumple el horario establecido. No se tiene claridad de la eficiencia del uso de combustible que utilizan estos camiones, ya que los medidores están en mal estado, además de que no se tiene ningún tipo de control de distancias recorridas vs materiales recolectados. Otros insumos tales como llantas, repuestos, aceites, etc., no guardan relación con la calidad y estado de los vehículos, ya que

se invierten muchos recursos en estos insumos y de manera generalizada al menos uno de los camiones presenta fallas mecánicas y problemas operacionales, por lo que esto obliga a trabajar en dos turnos de 6:00 am a 12:00 md y de 12:00 md a 6:00 pm, con un solo camión lo que disminuye la vida útil de estos, aumenta los costos operativos y la huella de carbono.

Las rutas de recolección se han establecido sin ningún tipo de estudio de carácter técnico, responden a las necesidades particulares de los operarios, de los vecinos, del alcalde, o bien responden a urgencias en el momento. Por tanto, no se optimiza el uso de combustible, no se cumplen con los horarios de recolección, no existe la planificación en este tema.



Figura 1.2. Camión recolector municipal en el Vertedero de Guácimo (tomada febrero 2013)

Se evidenció en la investigación que hasta la fecha no se han realizado estudios de seguridad ocupacional, cargas de trabajo, tiempos de descanso, peligrosidad, contaminación ni análisis de la situación de salud general de los trabajadores.

Encontramos que el diseño de las rutas no considera la carga de camiones, por lo que no se optimizan las recolectas, tampoco se considera el tránsito de los camiones sobre carreteras en mal estado, alamedas muy angostas o sitios donde transiten niños, tapas de alcantarillado inexistentes, o con un carpeteo muy delgado, lo que este tránsito podría provocar diversos accidentes que van desde daños de tuberías, accidentes de tránsito, daños a los camiones, etc. No se han realizado estudios del riesgo del transporte de materiales que inclusive pueden ser peligrosos por las características de la recolección no discriminada dentro de los vecindarios, ni de los tipos de materiales transportados, ni se tiene claridad del cumplimiento de las distancias y consumos de combustibles asociados, por estas razones no se

puede planificar ninguna acción de mejora mientras no se dispongan de estos datos. Para tal fin, en los últimos años la Municipalidad ha contratado en forma intermitente una profesional en gestión ambiental, para que diseñe los instrumentos de control de aseos de vías, consumo de combustibles, cantidades depositadas en el vertedero, rutas de recolección, mantenimiento de vehículos, etc., usando como base las directrices de PRESOL, sin embargo, estos instrumentos a la fecha no se han validado ni puesto en marcha, por lo que el uso de estos recursos ha sido ineficiente.

El programa PRESOL contiene seis tareas, de las cuales, gracias a la contribución de esta profesional se pudo lograr al menos completar parcialmente la primera de estas.

#### **d) Limpieza de Parques y vías**

El aseo de parques y vías lo hacen dos funcionarios municipales contratados a tiempo completo, el servicio solo se brinda en el casco central de los distritos de Guácimo y Río Jiménez, no existe ningún plano o ruta definida de control del trabajo realizado, se calcula que entre ellos limpian un aproximado de nueve kilómetros lineales, dos veces por semana en el distrito de Guácimo y una vez por semana en Río Jiménez, no se sabe la cantidad de materiales que recolectan ni los tipos, solamente se conoce que los funcionarios colocan la basura en bolsas y la dejan en algunos puntos de común acuerdo para que el camión los recolecte, no utilizan el equipo de protección personal, aunque sí usan uniforme. Tampoco existen controles de ruta o trabajo, los trabajadores no marcan tarjeta por lo que se desconoce si cumplen el horario de trabajo, tienen una escolaridad muy baja, lo que dificulta el llenado de hojas de trabajo con información para rendir cuentas de sus servicios, a pesar de esto la Municipalidad no les ha brindado capacitación formal. Los vecinos y dueños de locales colindantes al parque central de Guácimo, colocan sus residuos sólidos en el mismo, aprovechando que este se limpia prácticamente todos los días, debido a que está frente al Municipio (Coronado, 2012).

No existe un buzón de quejas o registro de inconformidades, y aunque se han presentado algunas quejas esporádicamente, pero a estas no se les ha dado seguimiento.

### **e) Botadero que utiliza la Municipalidad.**

Para disponer los RSM, la Municipalidad de Guácimo contrata media hectárea en una finca privada en cuyo contrato se indica que es para “relleno sanitario”. La misma se encuentra ubicada en el Distrito de Guácimo, Barrio Carambola, provincia de Limón. La Finca es parte del folio real 7026501-000. El contrato indica que en la finca *“se depositarán todos los desechos domiciliarios y de comercios no industriales recolectados, con excepción de los desechos de talleres, de jardines, llantas de camión u otros de similar condición, que recolecten en el cantón de Guácimo, para ello, el camión de recolección de basura propiedad de la Municipalidad o autorizados expresamente por esta, tendrán acceso sin restricción alguna a la finca dada en arrendamiento”*. Actualmente el contrato abarca desde el primero de marzo hasta el 31 de diciembre del 2013, por un monto total de US \$7 722. En la práctica, la Municipalidad hace uso discrecional de varias fincas adyacentes posee aproximadamente 10 hectáreas. Estas fincas no cuentan con ningún tipo de infraestructura para atender la disposición de RSM. Para disponer los RSM solamente se cava una fosa de 5 metros de profundidad para depositarlos y luego se vuelve a tapar (figura1.3).

Cuando se presentan lluvias importantes en la zona, se presenta el inconveniente que para llegar al vertedero se debe cruzar por una carretera de lastre y también se debe atravesar parte del río Bosque, el cual se desborda con la lluvia. Si por alguna razón el camión inició el recorrido y en el camino se desbordó el río, es necesario devolverse hasta el plantel municipal, y ahí el camión se deja aparcado hasta que las condiciones de la ruta mejoren y se pueda regresar al botadero, mientras tanto no se brinda el servicio de recolección en las calles y la basura se continúa descomponiendo en el interior del camión.

Este vertedero ya ha sido intervenido por el Ministerio de Salud, pues no cumple con los requisitos mínimos para prestar este servicio, aun así, la Municipalidad de Guácimo continua enviando sus RS al lugar, amparándose en que no tienen otro sitio donde depositar la basura. El Ministerio de Salud realiza una visita mensual sorpresa, esto a petición del departamento de saneamiento ambiental. Desde el año

2001 se vienen dando múltiples quejas por este sitio e inclusive se hizo una denuncia ante el tribunal ambiental del Agua.

No existen controles de lixiviados, ni análisis de suelos, ni protección de capas freáticas, protección contra incendios, control de gases, control de roedores, seguridad privada, personal para controlar el ingreso de materiales, ni estadísticas de materiales depositados. El vertedero municipal funciona de lunes a viernes, recibe basura de todo tipo y cantidad, proveniente de otros cantones, empresas privadas como bananeras, piñeras e inclusive se tienen informes de haber recibido pinturas y disolventes orgánicos. Cuando los camiones particulares llegan a depositar los RS en el sitio aprovechan si existe una fosa abierta por la Municipalidad para depositar sus materiales, en caso contrario, los dejan sobre el suelo al descubierto, de forma que la retroexcavadora municipal debe darse a la tarea de enterrar los mismos aun cuando no hayan pagado por el servicio. Se ha observado que los costos por combustible por el uso de la retroexcavadora son inusualmente muy altos, pero esto se ha justificado por la necesidad mantener tapada toda la basura sea municipal o privada, aun cuando estos últimos no paguen por el servicio.

De la inspección visual al sitio se verificó la salida de gases desde el suelo, y temperaturas inusualmente altas que se determinan al abrir un hueco en el suelo. También existen reportes de bolsas en estado intacto luego de varios meses de haber sido enterradas.

No existen poblaciones cercanas al vertedero, solamente una piñera y fincas dedicadas a explotaciones agrícolas.

El dueño de la finca, una vez que los residuos son enterrados y ha pasado un tiempo prudencial (6 meses), se da a la tarea de sembrar en el sitio yuca, plátano, pipa, papaya, limones, entre otros, y posteriormente los vende al público en general, se desconoce si estos productos han sido contaminados con el material del vertedero. No se verifican en el sitio “buzos” o recolectores, debido posiblemente a la lejanía de centros poblacionales.





Figura 1.3. Fotografías del proceso de enterramiento de la basura en el vertedero municipal de Guácimo (tomada febrero 2013)

Actualmente no se tiene claridad de la cantidad de residuos depositados en el sitio, sin embargo, los autores utilizando la información de estudios previos (EARTH), comunicaciones con el encargado de saneamiento ambiental (Coronado, 2012), han estimado que en la operación de los últimos 10 años se han recibido cerca de 76 000 toneladas de RS.

### **1.7.2 Actores sociales**

#### **a) Centros de Recuperación de Residuos Sólidos**

Existen ocho Centros de Recuperación de materiales, pero Ministerio de Salud ha cerrado siete apegándose a la ley. El único que sigue trabajando de manera normal es el centro de recuperación de la Escuela del Trópico Húmedo (EARTH), que recolecta papel, cartón, plástico y vidrio de todo tipo.

Por su parte, los centros de acopio Carambola, Manos entrelazadas con el ambiente, Iroquois, Madre Tierra, Recicladora de Metal, Reproa S.A. y Coopeguacimeñas, están sin operación, por lo que no se tienen datos disponibles.

#### **b) Acciones municipales**

##### **Gestión de cobro**

La municipalidad cuenta con cobros diferenciados en la recolección y servicio de limpieza de vías públicas y privadas, este cobro es mensual. Para realizar las clasificaciones y los cobros respectivos en teoría, se considera el volumen del material que generan los tipos de usuarios según tres clasificaciones: residencial, comercial-industrial e institucional-religioso. Para el sector residencial se asignan dos categorías según el volumen de RSM, de igual forma para el sector comercial-industrial se asigna cuatro categorías y finalmente para el sector institucional-

religioso se asignan 2, los costos por recolección aumentan según la cantidad de material desechado (cuadro 1.1).

Cuadro 1.1. Cobro por servicios de recolección y tratamiento de los RSM de la Municipalidad de Guácimo.

<b>Tipo</b>	<b>Costo (US \$/mes)</b>
Sector residencial tipo 1	2,56
Sector residencial tipo 2	5,12
Comercial-Industrial tipo 1	5,12
Comercial-Industrial tipo 2	12,81
Comercial-Industrial tipo 3	25,63
Comercial-Industrial tipo 4	55,12
Institucional-Religioso tipo 1	3,84
Institucional-Religioso tipo 2	12,81
Servicios de Aseo de Vías y Sitios Públicos para las Residencias tipo 2	5,12
Limpieza de vías metro lineal	0,24

Fuente: Municipalidad de Guácimo

Debido a que la Municipalidad no cuenta con personal suficiente y solamente una romana para determinar el peso de los RSM, solo se aplican los cobros más bajos de cada categoría

La sostenibilidad del servicio de recolección de residuos según la contraloría (Contraloría General de la República Costa Rica, 2011) es de -27,7 % lo que significa que el sistema no es sostenible y con el tiempo acumulará mayores problemas.

En el cuadro 1.2, se muestran los datos de morosidad acumulada para el año 2012, los mismos son históricos y en algunos casos se podría asumir como incobrables, debido a que algunas personas deudoras ya han fallecido, sin embargo, la municipalidad no tiene la estructura administrativa ni los recursos para depurar sus bases de datos rápidamente, además la estructura legal del país, principalmente, asociada a las políticas de la contraloría general de la república, no permiten ajustar

estos flujos de caja al rubro de incobrables, lo que provoca que año con año la municipalidad reporte pérdidas en este rubro, y se desconozca la situación real de recursos para invertir en el manejo de los RSM. (Coronado, 2012)

Cuadro 1.2. Morosidad del servicio de recolección de residuos y aseo de vías y sitios públicos de la Municipalidad de Guácimo.

<b>Servicio</b>	<b>Total de morosidad acumulada a diciembre 2012 (US \$)</b>
Servicio de recolección de residuos	420 794
Servicio de aseo de vías y sitios públicos	27 368
<b>TOTAL</b>	<b>448 162</b>

Fuente: Municipalidad de Guácimo, Gestión de Cobro.

### **Convenios con universidades y ONGs**

La Universidad EARTH ha trabajado con la Municipalidad de Guácimo principalmente desarrollando estudios en Pocora y Mercedes (Camacho, Murillo, & Yeomans, 2008) (Dicent, Yeomans, & Argüedas, 2008) (Abubacar, Acosta, & Yeomans, 2008), la UNED firmó en el año 2010 un convenio de cooperación para la capacitación en diferentes aspectos municipales (Ureña, 2010) el cual vence en el 2013, pero no ha impactado en el tema de los RSM. También se identifica una tesis con algunos resultados de opinión realizada en la Universidad para la Cooperación Internacional (Vallejo, 2011). El último convenio firmado por la municipalidad responde a los resultados de este trabajo, que permitirán a la misma contar con el análisis de la situación actual de los residuos sólidos y el estudio de generación y composición.

### **Ejecución de presupuestos**

En la municipalidad de Guácimo se observó un procedimiento de asignación de partidas presupuestarias para los rubros de inversión y contratación de personal de apoyo, que incide directamente en la prestación del servicio de recolección y disposición de los residuos sólidos. Los rubros de operación no presentan este problema.

El presupuesto por ley se asigna mediante el PAO (Plan Anual Operativo). El encargado de saneamiento ambiental, diseña el PAO y lo envía a la alcaldía, luego a contabilidad y finalmente al concejo municipal para su oportuna aprobación. Es normal que no se aprueben ni los mínimos solicitados.

Es común observar una asignación tardía de algunas partidas que coadyuvan a la GIR lo que no permite que los mismos sean ejecutados, debido a que los controles administrativos, la ley de contratación pública y demás lineamientos, establecen una serie de procedimientos de compra, licitación y adjudicación, que son complejos y requieren de mucho tiempo.

Esta forma de administrar fondos provoca dos efectos, el primero es que todos los años la Municipalidad cuenta con un superávit que le permite al año siguiente financiar nuevamente los proyectos. Esto provoca un rezago año con año pues no se hace inversión en el departamento de saneamiento ambiental, aunque en el plan operativo si se ve reflejada dicha inversión.

El segundo efecto, es la desmotivación de los funcionarios administrativos y operativos, ya que la baja ejecución presupuestaria no permite realizar proyectos necesarios para el departamento de saneamiento ambiental.

### **1.8 Discusión y conclusiones**

La municipalidad de Guácimo es la llamada a brindar las pautas a seguir en el manejo, disposición y tratamiento adecuado de los residuos sólidos que se generen en su comunidad. Esta debe propiciar el trabajo conjunto entre los diferentes actores sociales, resolver los problemas de contaminación por tratamiento inadecuado, y brindar un servicio de calidad acorde a los ingresos.

La situación actual de la Municipalidad de Guácimo la coloca en una posición de alta vulnerabilidad en el manejo de los Residuos Sólidos. El problema es multivariado, incluye aspectos de decisión política, dificultades administrativas, problemas de planeamiento, falta de inversión y demás. Sin embargo, es el criterio de los autores, que si bien es cierto, existen algunas deficiencias económicas, este último no es el principal problema que incide en la mala gestión de los RS en Guácimo.

Dentro los problemas detectados en la municipalidad de Guácimo que inciden en la inadecuada GIR se tienen: la inexistencia de planes de gestión, la baja cobertura de recolección, la inexistencia de controles en la recolección, la ausencia de sitios de tratamiento apropiados, la falta de recursos, el uso poco efectivo de los mismos, la falta de una oficina de gestión ambiental y la necesidad de capacitación del personal, para que logren tomar decisiones públicas sostenibles acordes con la realidad y necesidad del cantón.

En la figura 1.4 se presenta un análisis comprensivo de los principales problemas y efectos según el nivel de responsabilidad municipal

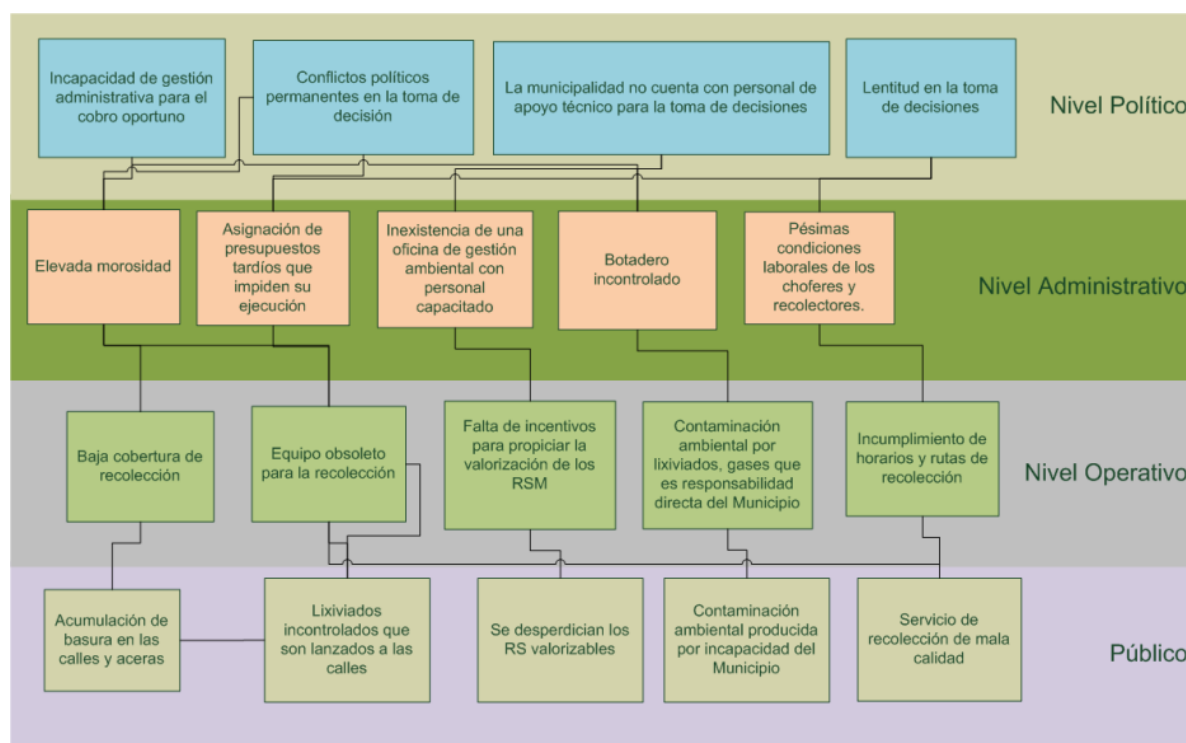


Figura 1.4. Relación de causas y efectos y sus problemas en el caso de la GIR de la Municipalidad de Guácimo

Debido a la inexistencia de planes de gestión, la municipalidad actúa conforme a las urgencias, solicitudes y demandas, por lo que no optimizan sus recursos, sobrecargan al personal, resuelven problemas de manera atomizada y no logran darle continuidad a los proyectos, por lo que en el tema de la gestión ambiental quedan debiendo, pues este es un tema de planificación a largo plazo y no se resuelve con acciones puntuales.

Obviamente, ante tal panorama es difícil realizar estudios, invertir en mejoras tecnológicas y optimizar el sistema, por lo que el primer paso para lograr tales mejoras es precisamente, informar, sensibilizar, generar actitudes y valores ambientales en el personal municipal para que se empoderen y realicen acciones ambientalmente positivas.

Si la municipalidad de Guácimo pretende ampliar el margen de cobertura del servicio de recolección de residuos y aumentar el porcentaje actual de 65%, deberá indiscutiblemente de contar a la brevedad posible con los estudios de generación y composición del cantón, para así, poder realizar las proyecciones necesarias y plantear políticas públicas sostenibles en cuanto a las rutas de recolección, flotilla de recolección, personal, disposición final de los residuos, construcción y equipamiento de la oficina de gestión ambiental y capacitación general para el personal.

El accionar político de la municipalidad es fundamental para comprender el funcionamiento de cualquier proyecto que se ejecute, en los últimos años en Costa Rica han aparecido muchos grupos políticos, que polarizan o bien no permiten la toma de decisiones oportuna por cuestiones de cálculo electoral. En el caso de la Municipalidad de Guácimo, en la actualidad hay representación de varios grupos políticos como Partido Liberación Nacional (PLN, en el gobierno nacional y al cual pertenece el alcalde) en este momento mayoritario en la Municipalidad, el Partido Acción Ciudadana (PAC), el Movimiento Libertario (ML) y Partido Renovación Costarricense (PRC).

Todos estos grupos son ideológicamente contrarios, van desde grupos neoliberales hasta izquierda y de índole religiosa, es común observar en las sesiones de concejo, gran cantidad de discusiones, muchas veces infructuosas y por cuestiones poco productivas. Cada grupo político busca sostener su punto de vista y se utilizan muchas horas buscando culpables a las múltiples acciones inconclusas que hay en la municipalidad. Este accionar atrasa la toma de decisiones, no permite la oportuna fiscalización y control, y es muy costoso para el municipio, tanto en términos económicos como de oportunidad y desarrollo.

El 63% de los síndicos y regidores y también el alcalde, solo cuentan con la primaria completa, a pesar de ser personas muy inteligentes y con gran liderazgo, esta carencia educativa incide negativamente en algunas decisiones de carácter técnico, por la misma complejidad de ellas, ya que se ve como un desperdicio la inversión de recursos en la planificación, la fiscalización, los controles, la compra de vehículos, el uso de tecnología, la inversión en profesionales especializados, la compra de equipo de cómputo, la inversión en capacitación del personal, etc.

Si el municipio de Guácimo desea resolver sus problemas de GIR debería considerar las siguientes experiencias positivas de otros países y municipios:

1) La toma de decisiones técnicas debe realizarla un ente técnico y no debe estar supeditada a los vaivenes políticos, ya que es un asunto de largo plazo y no puede estarse improvisando según cada administración.

Contar con una oficina de gestión ambiental puede ser algo costoso en una primera etapa, por lo que una excelente opción es construir alianzas con universidades para la capacitación y asesoramiento, contar con la pasantía de estudiantes de último nivel que desarrollen tesis en temas específicos para la construcción del Programa GIR. Otra opción es contratar consultores privados para actividades específicas bien definidas, también se puede contar con profesionales y equipo de planta, lo cual le da al proceso mayor fortaleza y sostenibilidad, y finalmente, el municipio puede establecer alianzas con otras municipalidades para contar con un grupo común de técnicos para atender estas acciones.

Al contar con este ente técnico la municipalidad podría resolver los problemas operativos más comunes como el incumplimiento de horarios, la falta de fiscalización de operarios, las condiciones de trabajo, las rutas y horarios de recolección, etc. logrando con esto mejorar el servicio que se ofrece a los abonados.

2) Los presupuestos de inversión no deben comprometerse para otras actividades del Municipio.

Esta práctica tan indeseable debe erradicarse del accionar político pues no resuelve los problemas, sino más bien va generando otros más complejos como la desmotivación del personal. Es imperativo que la municipalidad incorpore estos recursos para la inversión respectiva y así mejorar el servicio.

3) Es urgente resolver el problema del botadero municipal.

La municipalidad no puede convertirse en un generador de contaminación, si a la fecha el ministerio de salud no ha logrado el cierre del sitio, esta no debe ser la razón por la cual el municipio continúe con esta contaminante práctica.

4) La valorización de los residuos.

Es una obligación según la ley GIR, por lo cual, mientras no se logren resolver estos problemas anteriores, será imposible comenzar con esta etapa. Para esto, es necesario conocer la composición de los RSM mediante un estudio de composición, esta actividad podría ser abordada por el ente técnico que haya seleccionado la municipalidad de Guácimo.

### **Agradecimientos**

A la Vicerrectoría de Investigación y Extensión del Instituto Tecnológico de Costa Rica, por el financiamiento del proyecto “Fortalecimiento de las actividades ambientales municipales mediante el apoyo en la planificación de la gestión integral de los residuos sólidos en el Cantón de Guácimo”, Código 5401-1431-3001.

### **Bibliografía**

Asamblea Legislativa. (2010). *Ley para la Gestión Integral de Residuos*. Costa Rica.

Abubacar, I., Acosta, J., & Yeomans, J. (2008). Gestión administrativa para un programa de manejo de desechos en comunidades rurales. *Tierra Tropical*, 4(1), 83-118.

Camacho, J., Murillo, J., & Yeomans, J. (2008). Plan de negocios para la implementación de un centro de recuperación de materiales en Guácimo, Costa Rica. *Tierra Tropical*, 4(1), 119-162.

Contraloría General de la República Costa Rica. (Diciembre de 2011). *Sistema integrado de información municipal*. Obtenido de <http://cgrw01.cgr.go.cr/apex/f?p=142:1:3194664249822071>

Coronado, R. (28 de setiembre de 2012). Gestor Ambiental, municipalidad de Guácimo. (R. Campos, Entrevistador)



- Dicent, Y., Yeomans, J., & Argüedas, M. (2008). Modelo de manejo de desechos sólidos ordinarios para el distrito de Pocora en Costa Rica. *Tierra Tropical*, 4(1), 31-82.
- INEC. (23 de Febrero de 2011). *INEC Costa Rica*. Obtenido de <http://www.inec.go.cr/Web/Home/GeneradorPagina.aspx>
- PNUD, FOMUDE. (2009). *Plan de Desarrollo Humano, Guácimo*. Costa Rica.
- Programa Competitividad y Medio Ambiente (CYMA). (2008). *Manula para la Elaboración de Planes Municipales de Gestión Integral de Residuos Sólidos*. San José.
- Sánchez Bonilla, Y. (2011). *Tarea 1: Unamos voluntades para hacer el Plan de Municipal de Gestión integral de Residuos Sólidos del Cantón de Guácimo*. Costa Rica.
- Ureña, S. L. (7 de setiembre de 2010). *Universidad Estatal a Distancia*. Obtenido de Acontecer:  
[http://www.uned.ac.cr/acontecer/index.php?option=com\\_content&view=article&id=361:uned-presente-en-guacimo-tras-firma-de-convenio&catid=51:gestion-universitaria&Itemid=76](http://www.uned.ac.cr/acontecer/index.php?option=com_content&view=article&id=361:uned-presente-en-guacimo-tras-firma-de-convenio&catid=51:gestion-universitaria&Itemid=76)
- Vallejo, S. (2011). *Diagnóstico de la gestión de los desechos sólidos generados en la comunidad de Guácimo de Limón para el cumplimiento de la ley 14423*. San José: UCI.

## **Capítulo 2 . Determinantes para una acción ambiental positiva de la Gestión Integral de Residuos (GIR) en el cantón de Guácimo, Costa Rica**

### **Determinants for positive environmental action of the solid waste management of Guacimo, Costa Rica**

**Aceptado para publicar en: Revista Tecnología en Marcha. Vol. 27, Nº 1. Pág. 114-124.**

Ing. Rooel Campos Rodríguez, MGA<sup>1</sup>

Dra. María Marta Camacho Álvarez <sup>2</sup>

#### **2.1 Palabras clave**

Residuos sólidos; municipalidad de Guácimo; acción ambiental positiva.

#### **2.2 Resumen**

El objetivo de este artículo es mostrar los resultados de un estudio sobre conocimientos, actitudes y barreras para implementar un sistema de gestión integral de residuos sólidos (GIR) en el cantón de Guácimo, Limón, Costa Rica. La Municipalidad como ente rector del cantón en la temática GIR, no dispone de un estudio de estas características, por lo que esta investigación será un punto de partida para recabar información de línea base y encaminarse hacia la GIR. Para alcanzar el objetivo se desarrollaron, validaron y aplicaron dos encuestas a nivel del concejo municipal; viviendas seleccionadas por barrios según sus ingresos económicos, de acuerdo al reglamento de estudios de composición del país, y comercios escogidos y clasificados respecto a sus actividades según el código CIIU (Código Industrial Internacional Uniforme). En todos los casos se aplicaron herramientas estadísticas para la selección de la muestra y comparación de los datos. Una vez capturada la información se sistematizó y organizo en atributos tales

---

<sup>1</sup> Profesor-Investigador. Escuela de Agronegocios. I.T.C.R. [rocampos@itcr.ac.cr](mailto:rocampos@itcr.ac.cr)

<sup>2</sup> Directora de la Escuela de Formación Docente, Universidad de Costa Rica. [mariamarta.camacho@ucr.ac.cr](mailto:mariamarta.camacho@ucr.ac.cr)

como conocimientos, actitudes, comportamientos, valoraciones y barreras para la GIR en Guácimo.

Se evidencia un descontento generalizado de la población de Guácimo sobre el accionar municipal ante el tema de la GIR, y a la vez existe un compromiso manifiesto de parte del mismo concejo municipal y los demás actores sociales para encaminar al cantón hacia un desarrollo sostenible, que involucre un aprovechamiento, tratamiento y disposición adecuada de los residuos sólidos municipales.

Se espera que la información obtenida en esta investigación sirva a la municipalidad de Guácimo, para tomar decisiones públicas sostenibles, que involucre a la comunidad en un trabajo colaborativo para que gestionen adecuadamente los residuos sólidos del cantón.

### **2.3 Key words:**

Solid waste, Guacimo municipality, positive environmental action.

### **2.4 Abstract**

The aim of this paper is to show the results of a study on knowledge, attitudes and barriers to implement a comprehensive solid waste management program (SWMP) in the canton of Guacimo, Limón, Costa Rica. The municipality, as the local government of the county, does not possess a study of this nature, so this research will be a starting point to gather baseline information and move towards the SWMP.

In order to achieve the objective, two surveys were created, validated and applied to the municipal council; the selected neighborhoods according to their income levels, in agreement to the regulations of composition studies in the country, and selected businesses ranked according to their activities as classified in the ISIC (International Standard Industrial Code).

In all cases statistical tools for the sample selection and data comparison were applied. Once data was collected, it was systematized and organized in attributes such as knowledge, attitudes, behaviors, values and barriers to SWMP in Guacimo.

There is a public dissatisfaction on Guacimo municipal actions in terms of a SWMP, while there is a clear commitment from the same city council and other social actors to bring the canton into sustainable development, involving correct use, proper treatment and disposal of municipal solid waste.

It is expected that the information obtained in this research will help the municipality of Guacimo to take sustainable decisions involving the community in a collaborative effort to properly manage solid waste in the Canton.

## **2.5 Introducción**

Este artículo se basa en la investigación denominada Actualidad y perspectivas futuras de la gestión de los residuos sólidos en el cantón de Guácimo, Limón, Costa Rica (Campos, 2014) y expone aspectos relacionados con los conocimientos, actitudes, comportamientos y barreras de un grupo de estudio, respecto a la gestión integral de los residuos sólidos de su comunidad.

Los residuos sólidos son un problema mundial aún sin resolver, como ejemplo se puede citar algunos acontecimientos en México, Venezuela, Argentina y Costa Rica. Autores como Rivera (2013), Taboada, Aguilar, Ojeda, y Cruz (2013) manifiestan que en la ciudad de México se generan cerca de 30 mil toneladas diarias de residuos sólidos urbanos, los cuales en su mayoría son material valorizable, el cual termina en el mejor de los casos en un relleno sanitario. Situación similar se vive en Venezuela, al dejar que los residuos valorizables se pierdan entre las toneladas de basura en los rellenos sanitarios (Medrano 2013).

Un caso puntual se presenta en la provincia de Mendoza, Argentina, la cual depende del riego artificial por medio de canales abiertos los cuales colapsan por la acumulación de envases PET (Rauek, Torchia, y Salomón, 2013).

En el caso de Costa Rica la situación es similar, Campos y Soto (2014) mencionan la poca valorización de los residuos en algunas zonas del país, donde se entierran toneladas de materiales aptos para continuar su ciclo de vida en los procesos productivos, todo esto acompañado de hábitos de consumo de la población que impactan directamente en la composición de los residuos sólidos, además de la falta de un compromiso serio por parte de los actores involucrados, ya que los

ciudadanos generan los residuos esperando que el municipio se haga cargo de éstos, evidenciándose una ruptura en el tema de responsabilidades y visión por todos los actores involucrados.

Por otra parte, no se ha inculcado una formación integral a la población desde una perspectiva de planificación ambiental, educación ambiental formal, no formal o comunitaria, que contribuya a una conducta pro ambiental de los ciudadanos, esto mediante el desarrollo de habilidades, destrezas, conocimientos y tecnologías para generar una menor cantidad de residuos, y los que se produzcan disponerlos de la mejor manera, provocando un proceso de sensibilización y empoderamiento, lo que derivará en un apropiamiento y aplicabilidad de los conceptos teóricos que se brindan en la educación ambiental sobre el tratamiento de residuos sólidos.

Por esto, se requiere promover una conducta pro ambiental por parte de las personas lo cual significa una protección del ambiente, con uso racional de los recursos (Corral y Queiroz, 2004).

Si un individuo puede desarrollar una capacidad de reflexión acerca de su propia conducta, podría observar de forma más imparcial sus propios valores y la forma en que estos afectan a otras personas y al Planeta (Caduto, 1992).

Se requieren cambios de actitud y hasta de estilos de vida para detener el deterioro ambiental y es por tal motivo que para capacitar o establecer programas de educación ambiental, es necesario contar con estudios de información primaria sobre aspectos que influyen en la conducta pro ambiental (González, 2002).

## **2.6 Metodología**

### **Área de Estudio**

El estudio se realizó en el cantón de Guácimo, provincia de Limón, Costa Rica cuyas coordenadas geográficas medias son 10°12'13" latitud norte y 83°37'30" longitud oeste. El cantón cuenta con 576,48 kilómetros cuadrados de extensión y está conformado por cinco distritos: Guácimo, Mercedes, Pocora, Río Jiménez y Duacará con una población de 41 266 habitantes según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC, 2011).

## **Herramientas para recolectar la información**

Se confeccionaron dos encuestas, la primera para ser aplicada a la muestra de viviendas seleccionadas y a los miembros del concejo municipal de Guácimo, la segunda se aplicó a los comercios elegidos en la muestra.

Las encuestas contenían preguntas de tipo cerradas en su mayoría y algunas abiertas, éstas últimas con el propósito de rescatar aspectos generales del sentir de la población acerca del tema de los residuos sólidos. Los instrumentos fueron elaborados, revisados y analizados por un periodo aproximado de cuatro meses, por personal de la Municipalidad de Guácimo, Ministerio de Salud de Guácimo, Representantes civiles ante la comisión del Programa de Residuos Sólidos (PRESOL), representante de la alcaldía municipal y por parte de la academia tres profesionales expertos en el tema de residuos sólidos, educación ambiental y trabajo comunitario, por lo que después de este proceso, las herramientas quedaron validadas para ser aplicadas. No obstante, también se aplicó una prueba piloto en el parque central de Guácimo a 20 personas mayores de edad, con el fin de corroborar la comprensión de las preguntas y verificar el tiempo estimado de respuesta. Producto de las dos validaciones anteriores se hicieron los ajustes necesarios. Las encuestas fueron aplicadas desde el 11 de febrero hasta el 23 de abril del año 2013.

## **Criterios de selección y cálculo de muestra.**

Se consideró el criterio de la municipalidad, del PRESOL, Ministerio de salud, academia y datos suministrados por el INEC para establecer tres estratos socioeconómicos para el sector residencial (Alto, Medio y Bajo), dos muestras del sector comercial, clasificadas partiendo de las actividades que realizaban según el código CIIU (Código Industrial Internacional Uniforme), y el sector político de Guácimo (concejo municipal) conformado por regidores y síndicos municipales.

Todo lo anterior según los cálculos de muestra realizados por Campos y Soto (2014) para el estudio de generación y composición del cantón de Guácimo, lo que derivó en una muestra de 171 viviendas, 27 del estrato alto (que corresponde al 15% de la población de Guácimo), 66 de estrato medio (39% de la población) y 78 de estrato

bajo (46% de la población), donde se encuestó una persona mayor de edad por vivienda.

Para el sector comercial la muestra representativa fue de 52 comercios y 41 supermercados, donde se encuestó a la persona encargada del local. Además se encuestó a 19 representantes del concejo municipal que representan el 100% de los regidores y síndicos titulares.

### **Prueba Estadística**

Una vez capturada la información se procedió a tabular las diferentes preguntas en una hoja de cálculo de Excel, realizando sub divisiones de los siguientes atributos: conocimientos, actitudes, comportamientos, valoraciones y barreras. Conociendo de antemano que se trabajaba con muestras pequeñas, y que no había normalidad de los datos, se procedió a aplicar la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para determinar la existencia o no de diferencias estadísticamente significativas, utilizando un *p value* de 0,05. También se utilizó la prueba de Chi Cuadrado para determinar la dependencia de los atributos con los estratos. Todo lo anterior con el programa Infostat.

## **2.7 Resultados y Discusión**

Seguidamente se muestran los resultados más relevantes de las comparaciones realizadas entre los estratos analizados.

### **2.7.1 Generalidades**

Respecto a los encuestados de las viviendas, el 83% eran mujeres, 95% costarricenses, todos mayores de edad, ubicándose la mayoría en un ámbito superior a los 34 años (71%), con un 12,75% de personas con universidad completa o incompleta, 39,44% con secundaria completa o incompleta y el 47,81% con primaria completa o incompleta.

Para el caso del sector comercial, el 52% de los encuestados eran mujeres, el 90% costarricenses y todos mayores de edad.

El concejo municipal de Guácimo estaba constituido por un 58% de mujeres, el 100% costarricenses, todos mayores de edad, ubicándose la mayoría de los

encuestados en una edad superior a los 42 años (84%), con un 26% de personas con universidad completa o incompleta y el grueso de los encuestados (63%) con primaria completa o incompleta.

### **2.7.2 Conocimientos de la población sobre residuos sólidos**

Caduto (1992) propone que si un individuo puede desarrollar una capacidad de autorreflexión acerca de su propia conducta, podría observar de forma más imparcial sus propios valores y la forma en que estos afectan a otras personas y al Planeta.

Para llegar a esta conducta ambiental es necesario contar con la habilidad de comprender y evaluar el impacto que tiene la sociedad sobre el ecosistema, esto comprendiendo los orígenes, implicaciones y consecuencias de los diferentes problemas ambientales, es decir, se necesita conocimiento ambiental (Mata, Zúñiga, Brenes, Carrillo, Charpentier, Hernández, y Zúñiga, 2003).

Tener conocimiento ambiental influye en la definición o redefinición de los conceptos ambientales para así poder poner en práctica procedimientos y ser capaces de realizar acciones a favor del ambiente y sensibilizar las actitudes positivas hacia el mismo (Mata *et al.*, 2003).

A la muestra de estudio se le preguntó sobre sus conocimientos acerca de la ley 8839 de gestión integral de residuos (GIR), la cual dicta una serie de responsabilidades y derechos a los municipios y ciudadanos. Para encaminarse sobre la ruta de la GIR es necesario que el costarricense conozca ésta ley y la aplique. Al consultar a los estratos del área de estudio analizada el 36,84% del concejo municipal dice conocer la existencia de la ley, pero no todo su contenido, mientras que en las viviendas el grado de conocimiento no llega al 4%.

La ley GIR también propone la característica de valoración, es decir, la capacidad de aprovechamiento de un residuo, razón que lo separa de un desecho o basura. La jerarquía de residuos sólidos se propone en la ley como otro tema importante, de forma tal que la población en general conozca que el reciclaje aunque es una opción viable, no constituye lo primero, sino el evitar la adquisición de productos con alto potencial de contaminación ambiental. En términos generales los conocimientos



sobre el concepto de residuo y jerarquía son bajos entre las viviendas y el concejo municipal (menos del 20% en todos los casos).

En lo que respecta a los conocimientos entre los comercios, supermercados y concejo municipal, no existen diferencias estadísticamente significativas ( $p > 0,05$ ). Los conocimientos sobre la existencia de la ley GIR 8839 no alcanza el 6% en los comercios, mientras que 10 de cada 100 personas tanto para comercios y supermercados conocen lo que es la jerarquía de residuos sólidos. Cerca del 69% de toda la muestra dicen conocer como separar los residuos sólidos. En el cuadro 2.1 se presentan los resultados obtenidos.

Cuadro 2.1. Conocimiento sobre algunos temas de residuos sólidos en la muestra de estudio (en porcentaje).

Conocimiento	Estrato de estudio					
	Alto	Medio	Bajo	Comercios	Supermercados	Concejo Municipal
Ley 8839	0,00	3,03	3,85	5,88	4,88	36,84
Concepto residuo	0,00	16,67	8,97	17,65	9,76	17,65
Jerarquía residuo	7,41	10,61	12,82	9,80	9,76	10,53
Separación residuos	73,08	68,52	58,93	68,29	69,23	68,42

En el cuadro anterior se observa que los encuestados tienen el conocimiento para separar los residuos, sin embargo, no lo llevan a la práctica ya que ante preguntas de corroboración, manifiestan que los residuos se mantienen en su hogar o comercio en una misma bolsa, sin separar, hasta que pase el camión recolector. Esto también queda evidenciado en los datos que suministran Campos y Soto (2014), ya que manifiestan que el 35% de los materiales que son colocados en las calles de Guácimo por los ciudadanos para ser transportados mediante el camión

recolector son valorizables y un 45% biodegradables, lo que significa que el 80% del material que se está desechando en la basura tradicional es susceptible a aprovechamiento.

Al aplicar las respectivas pruebas estadísticas se determina una relación entre los conocimientos y el estrato, presentando el concejo municipal mayores conocimientos, pero no existen diferencias significativas entre las respuestas de los seis estratos, por lo que hay evidencia estadística para decir que los conocimientos del área de estudio son similares.

### **2.7.3 Actitudes de la población con respecto a la gestión de residuos sólidos**

Estas se pueden establecer como elementos importantes para definir el comportamiento. Por tal motivo, las actitudes deben ser tomadas en cuenta en los procesos educativos dada su repercusión en la transformación de la cultura. Una actitud constituye una organización relativamente duradera de creencias en torno a un objetivo o situación que predispone a la persona a responder de determinada manera ante ese objeto o situación (Caduto, 1985).

Para la presente investigación, las actitudes se determinaron por el grado de anuencia de los encuestados a participar en proyectos ambientales, jornadas de capacitación, comisiones cantonales, en planes de gestión integral de residuos, así como su disposición a pagar más por la recolección, separar los residuos sólidos si hubiera recolección por separado y el grado de responsabilidad de cada uno por la gestión integral de los residuos de Guácimo. En la figura 2.1 se observan los resultados.

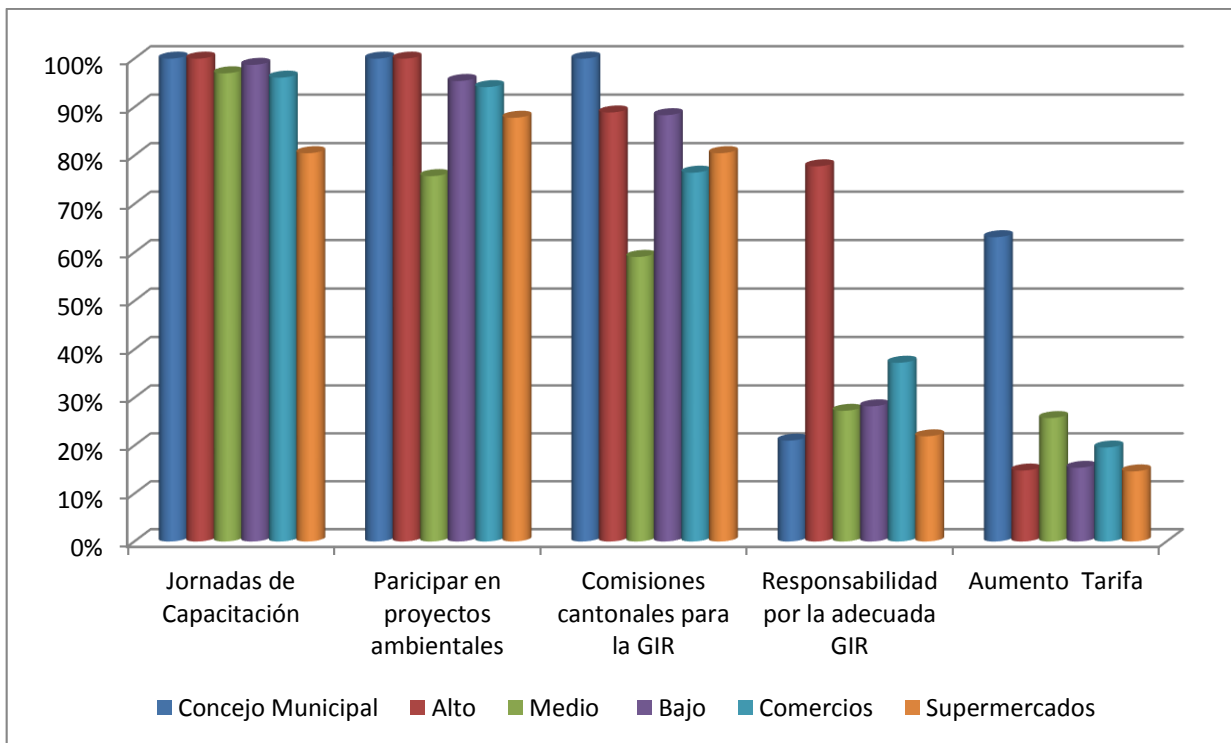


Figura 2.1. Intención de actuar en la muestra de estudio respecto a los residuos sólidos

Se observa en todos los estratos una disposición positiva respecto a participar en jornadas de capacitación, proyectos ambientales y comisiones cantonales para la GIR.

Además, existe una tendencia por parte del grupo de estudio a no sentirse responsable de la gestión de los residuos sólidos, a excepción del estrato alto que considera en un 78% que si lo es. El resto del grupo, inclusive los mismos gestores municipales, ministeriales o políticos lo ven como una obligación propia del municipio.

Si bien es cierto, la ley señala a la municipalidad como la responsable de la gestión integral de los residuos generados en su cantón, también es clara en manifestar que el Ministerio de Salud será el rector en materia de gestión integral de residuos, con potestades de dirección, monitoreo, evaluación y control, pero además existe una corresponsabilidad de productores, importadores, consumidores y gestores de residuos tanto públicos como privados.

Respecto a la disposición a pagar más por el servicio de recolección y tratamiento de residuos sólidos cuya tarifa es de US \$2,56 por mes por vivienda, las personas que manifiestan estar de acuerdo estarían dispuestas a pagar un monto equivalente entre \$1 a \$1,98 adicional por mes.

En el caso de los comercios y supermercados, ante un posible aumento de la tarifa actual de recolección y disposición de residuos (US \$5,12 por mes) un 20% de los comercios estarían dispuestos a pagar más por el servicio y los supermercados en un 15%. El monto máximo a pagar sería de \$1,98 por mes.

Como lo han indicado Campos y Soto (2014) la municipalidad cuenta con cobros diferenciados en la recolección y servicio de limpieza de vías públicas y privadas, pero no dispone del personal suficiente para realizar estas labores, ni del equipo para determinar el peso de los residuos sólidos municipales, por lo que solo aplican los cobros más bajos de cada categoría, en este caso US \$2,56 por mes por vivienda y \$ 5,12 por comercio por mes.

Se puede notar una intención de actuar positivamente por parte del sector de estudio, sin embargo, se debe tener claridad en el hecho de que no porque existan actitudes positivas, se reflejará en hechos concretos, porque la actitud no es un análogo del comportamiento según lo indica Charpentier (2004); de igual forma, la misma autora y Mata, Zúñiga, Brenes, Carrillo, Charpentier, Hernández, & Zúñiga (2009), señalan que en los programas de educación ambiental además de las actitudes y el conocimiento, es necesario tomar en cuenta las creencias y los valores, que conducirán a tener un control de lo que se hace (empoderamiento) y así vencer las barreras, y por medio de la autodeterminación trascender del comportamiento ambiental a una acción ambiental positiva.

No existen diferencias significativas entre la intención de actuar en cada uno de los estratos ( $p > 0,05$ ), pero se presenta una dependencia entre la actitud y el estrato, por lo que ante un eventual proceso de capacitación para la gestión integral de los residuos sólidos en Guácimo se podría esperar una actitud similar en la muestra de estudio.

#### **2.7.4 Comportamiento de la población en relación con la gestión de los residuos sólidos**

Para valorar este atributo las preguntas fueron dirigidas hacia conocer si los individuos separaban los residuos, la manera de clasificarlos y la forma de almacenamiento hasta que pasara el camión recolector.

Al analizar las frecuencias sobre la separación de los residuos para su posterior aprovechamiento, 33% del estrato alto dice hacerlo, mientras que el 21% y 17% de los estratos medio y bajo respectivamente lo hacen. Ante un cuestionamiento para corroborar esta información, tanto el estrato alto como el bajo indican en un 100% que mantienen los residuos todos juntos en una misma bolsa sin separar, y 8 de cada 10 personas del estrato medio presentan este comportamiento, por lo que se puede derivar que aunque algunas personas ya por su misma concientización sacan los residuos separados, los porcentajes de separación de residuos sólidos son bajos en la muestra estudiada de viviendas del cantón de Guácimo, tal y como lo indican Campos y Soto (2014) ya que el 80% de la composición de los residuos sólidos de las viviendas del área de estudio son valorizables. Esto mismo ha reflejado los estudios de Solís (2010) que indican que la mayoría de la población costarricense (57,9%) no se siente cómoda con la acción de separar los residuos sólidos.

En cuanto al concejo municipal, 8 de cada 10 personas dice separar, no obstante ante una pregunta de confirmación, el 100% manifiesta mantener todos los residuos mezclados en un mismo contenedor hasta la llegada del camión recolector, situación que se ajusta más a la realidad del cantón expresada por Campos y Soto (2014).

Para los comercios y supermercados la situación es similar, ya que los residuos no se separan en la fuente, comportamiento que refleja el estudio de Campos y Soto (2014) al apuntar que el 88% del material en los supermercados de Guácimo y un 78,5% en el caso de los comercios se puede valorizar.

Al analizar las relaciones entre los factores y la conducta de separación de residuos sólidos, se observa que no hay diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) en el comportamiento de los estratos analizados y tampoco existe relación entre los

estratos y el comportamiento, es decir, el comportamiento no depende del estrato para este caso de análisis.

Conjuntando la información hasta acá analizada se evidencia que los conocimientos, actitudes y comportamientos de los estratos analizados son similares. Esto da pie a que procesos de educación ambiental para la gestión integral de residuos sólidos en Guácimo se puedan hacer de forma conjunta y fomentar el trabajo colaborativo entre los actores involucrados, con el fin de transformar los conocimientos, actitudes y comportamientos ambientales de la población.

### **2.7.5 Valoraciones de la gestión de los residuos sólidos**

Para este atributo se le pidió a los encuestados que emitieran su punto de vista respecto a dos aspectos. El primero se refirió al servicio municipal en general, donde se tomó en cuenta la frecuencia de recolección, cumplimiento de horarios, recolección de todos los residuos, el ruido emitido por los camiones recolectores, los residuos que quedaban en las calles después de pasar el camión recolector, lixiviados provenientes de camiones y sobre la forma de conducir de los choferes municipales. Como segundo punto se analizó la valoración del contexto tomando en cuenta aspectos tales como presencia de malos olores, aumento del dengue, personas que abren las bolsas de basura, acumulación de residuos en las aceras antes de darse el servicio de recolección, botaderos clandestinos, animales que rompen las bolsas de basura y presencia de desechos por varios días en las calles.

#### **Valoraciones del servicio municipal**

El cuadro 2.2 y figura 2.2, se evidencian que el cumplimiento del horario del camión recolector no es catalogado como positivo por los encuestados, ya que a lo sumo 37 de cada 100 personas dicen estar de acuerdo en que el horario se cumple. En términos generales los estratos analizados también consideran que la recolección de basura una vez por semana no es suficiente. Por otra parte a excepción del concejo municipal, todos los demás estratos consideran que no se recolectan todos los residuos que colocan en los puntos de colecta para que sean transportados por el camión recolector.

Es meritorio mencionar que los estratos analizados consideran que la forma de conducir el camión recolector por parte de los choferes municipales es adecuada.

Cuadro 2.2. Valoración sobre el servicio de recolección por parte de la muestra de estudio.

<b>Valoración</b>	<b>Estrato en frecuencias relativas</b>					
	Concejo Municipal	Alto	Medio	Bajo	Comercios	Supermercados
Ruido excesivo camiones recolectores	47	85	71	96	27	54
Basura Tirada	74	85	74	97	53	46
Presencia lixiviados	47	63	88	82	90	90
Conducción inadecuada de camión recolector	21	15	6	8	16	5

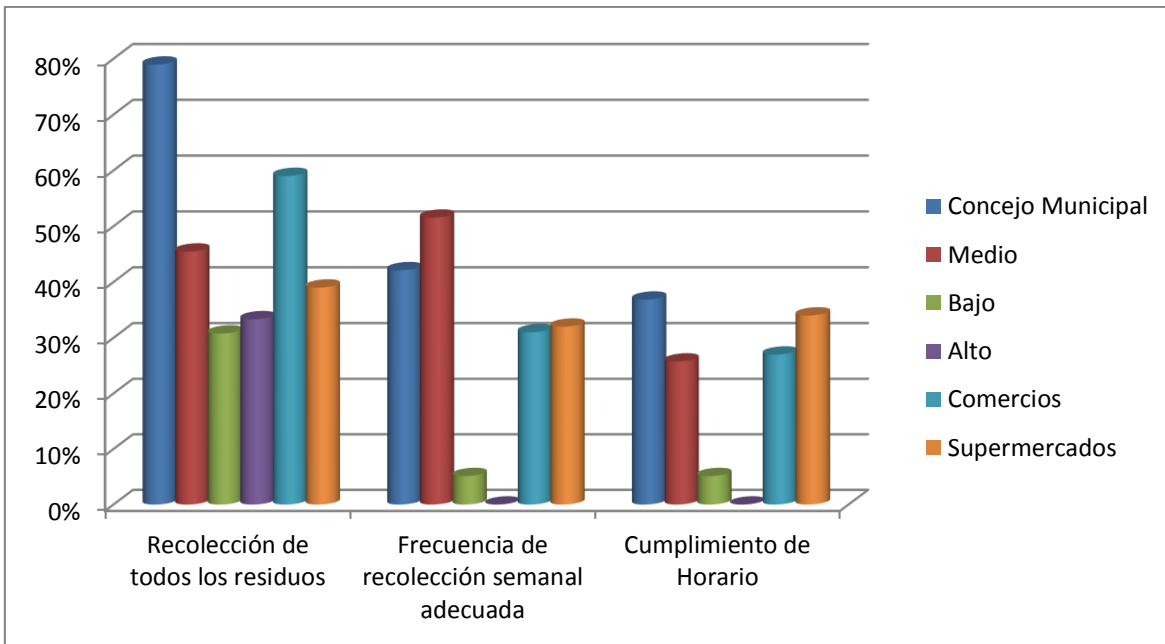


Figura 2.2. Valoración respecto a los trabajos de recolección de residuos sólidos.

Todo lo anterior coincide plenamente con lo expuesto por Campos y Soto (2014) cuando se refieren a que la municipalidad de Guácimo maneja sus residuos sólidos con poca planificación, incumplimiento de horarios y rutas de recolección, acumulación de basuras en calles y aceras, lo que en términos generales indica un servicio de recolección de mala calidad.

Existe una relación entre la valoración del servicio municipal y el estrato, además se evidencian diferencias significativas ( $p < 0,05$ ), siendo que el estrato alto y bajo califican de forma más deficiente el servicio municipal respecto a los otros estratos.

Los comercios y supermercados no presentan diferencias significativas ( $p > 0,05$ ).

### Valoraciones del contexto

El cuadro 2.3, muestra la existencia de basura tirada después de que pasa el camión recolector. De igual forma los desechos permanecen en ocasiones varios días en las aceras sin ser recolectados, provocando entre otros problemas que animales rompan las bolsas, propiciando la aparición de vectores que en definitiva podrían atender contra la salud pública. También esto repercute en la existencia de malos olores situación que probablemente se debe a la descomposición por la recolección tardía, o a que los residuos se colocan en el punto de colecta días antes del horario de recolección establecido.



También se presenta la enfermedad del dengue, la cual se asocia con los problemas de la inadecuada gestión de los residuos, por ejemplo, acumulación de agua en recipientes dispersos. En tal sentido, como mínimo 63 de cada 100 personas por estrato consideran que se ha dado un aumento en la enfermedad del dengue en el cantón, situación que ratifica el Ministerio de Salud, al indicar que a la semana epidemiológica 16 del año 2014, Guácimo se encuentra entre los primeros 10 cantones con más incidencia de dengue en el país.

En términos generales la valoración sobre el contexto que realizan todos los estratos deja ver deficiencias en la gestión integral de residuos sólidos del cantón.

Cuadro 2.3. Valoraciones de contexto respecto a la inadecuada GIR en Guácimo.

Valoración	Estrato en frecuencias relativas					
	Concejo Municipal	Alto	Medio	Bajo	Comercios	Supermercados
Presencia malos olores	84	44	77	58	45	68
Aumento Dengue	89	63	80	85	69	63
Acumulación de basura en aceras	74	56	65	51	45	63
Animales que rompen bolsas	32	33	74	96	65	88
Basura mojada durante varios días	47	44	79	70	22	39
Contaminación visual	68	30	89	91	35	54

Las valoraciones del contexto dependen del estrato, pero no evidencian diferencias significativas ( $p > 0,05$ ), por lo que se infiere que la inadecuada gestión de los

residuos sólidos en Guácimo es un sentir generalizado de la muestra de estudio, situación que repercute en la proliferación de enfermedades, presencia de malos olores, animales en las vías públicas comiendo o dispersando basura y la contaminación visual por la presencia de residuos entre otros.

### **2.7.6 Barreras en la gestión de los residuos sólidos**

Una barrera es un obstáculo real o no que una persona puede tener y que la desanima o impide la predisposición a actuar de manera favorable hacia el ambiente.

Para Mata *et al.* (2009), se pueden clasificar en tres tipos, las conceptuales que se originan por falta de conocimientos o vacíos en estos, las barreras actitudinales mismas que se forman de las percepciones del individuo en relación a que otras situaciones son más importantes en la distribución de su tiempo y por último están las barreras de control que surgen por la percepción de falta de oportunidades, conocimientos, recursos y habilidades. Si estas barreras se presentan entonces actuarán sobre la sensibilización, los conceptos ambientales, las habilidades, procedimientos y sobre el empoderamiento y el resultado es la falta de incorporación de una cultura ambiental (Mata *et al.*, 2009).

En relación con las barreras del Cantón de Guácimo para la no separación de los residuos sólidos la primera que se detecta se clasifica como conceptual, ya que los encuestados indican necesitar conocimientos para separar adecuadamente los residuos sólidos. Esto se refleja en que más de 50 de cada 100 personas en todos los estratos dicen necesitar conocimiento para poder separar adecuadamente los residuos (cuadro 2.4).

En el mismo cuadro también se evidencia la presencia de barreras actitudinales como la falta de motivación, presentándose en más de 60 de cada 100 personas.

El otro tipo de barreras presente son las de control donde los encuestados detectan que efectivamente el camión recolector no discrimina, es decir, aunque ellos separen los residuos, los camiones lo recolectan todo junto. También se evidencia la falta de centros de recuperación de materiales. El dinero sigue siendo una barrera

de control a considerar en Guácimo, así como la percepción de la necesidad de contar con espacio y recipientes de diferentes colores para realizar la separación.

Cuadro 2.4. Barreras para la separación de residuos sólidos.

Barrera	Tipo	Frecuencia Relativa					
		Concejo Municipal	Alto	Medio	Bajo	Comercios	Supermercados
Conocimiento	Conceptual	53	63	85	94	60	59
Motivación	Actitudinal	63	93	77	100	65	88
Espacio	Control	42	100	67	56	59	66
Dinero	Control	37	89	33	77	43	61

En la figura 2.3 se pueden observar otras barreras de control donde sobresale que la población estudiada tiene presente que el camión municipal recolecta todos los residuos sólidos juntos y al final de cuentas aunque estos fueran separados en la fuente, terminaran enterrados sin aprovecharse. Por tal motivo es un asunto que se debe abordar para brindar una alternativa a la comunidad.

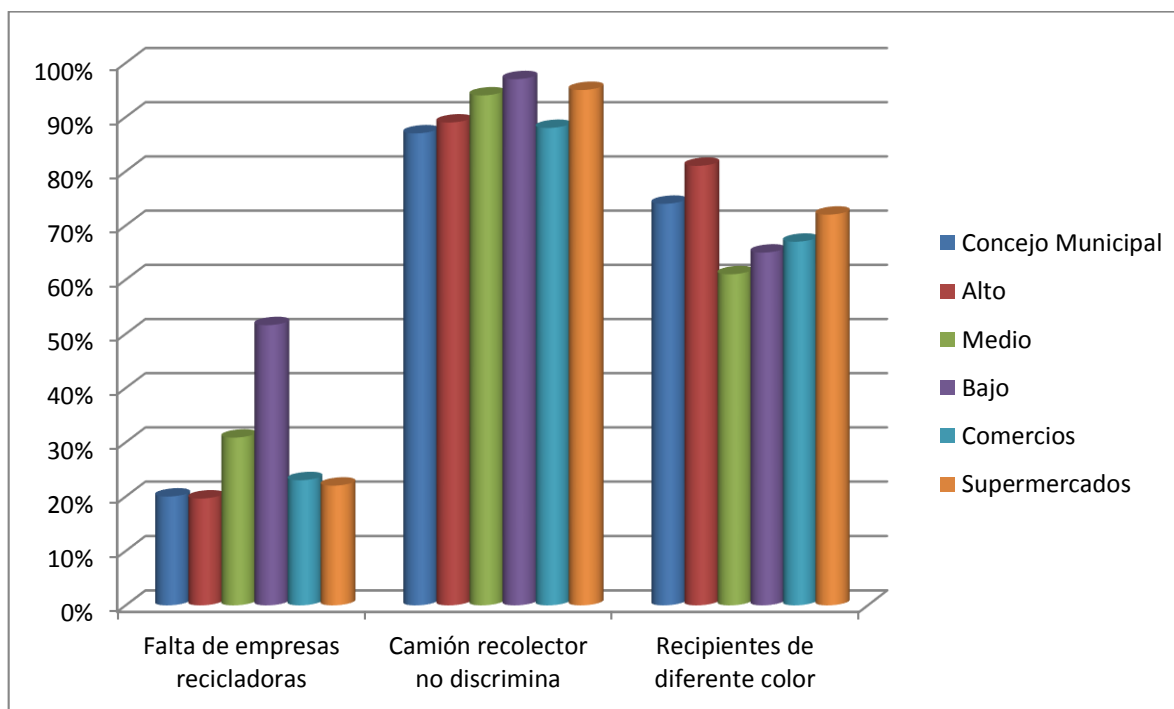


Figura 2.3. Barreras de control para la no separación de residuos sólidos.

No existen diferencias significativas ( $p > 0,05$ ), entre cada uno de los estratos respecto a las barreras para separar los residuos sólidos

Las barreras de control son más preponderantes que las otras, dado que el desarrollo de conocimientos y habilidades, está supeditado por la dotación de tiempo y recurso monetario a los encargados de incorporar la dimensión ambiental en los programas educacionales, además de esto, las barreras de control actúan sobre el empoderamiento y pertinencia, que de no estar presente se carecerá de la incorporación de la dimensión ambiental (Charpentier 2004).

Partiendo de que las barreras de control son las más importantes ya que influyen sobre el empoderamiento, en la figura 2.4 se presentan resultados sobre barreras de control para asistir a jornadas de capacitación, tomando en cuenta que esta estrategia educativa es solo una forma de brindar capacitación.

En términos generales pareciera que el factor tiempo es el más preponderante para los encuestados, no obstante al aplicar la prueba estadística, las barreras dependen del estrato pero no evidencian diferencias significativas ( $p > 0,05$ ), por lo que desde la perspectiva de planes de capacitación para superar estas barreras se podría trabajar de forma conjunta con los estratos.

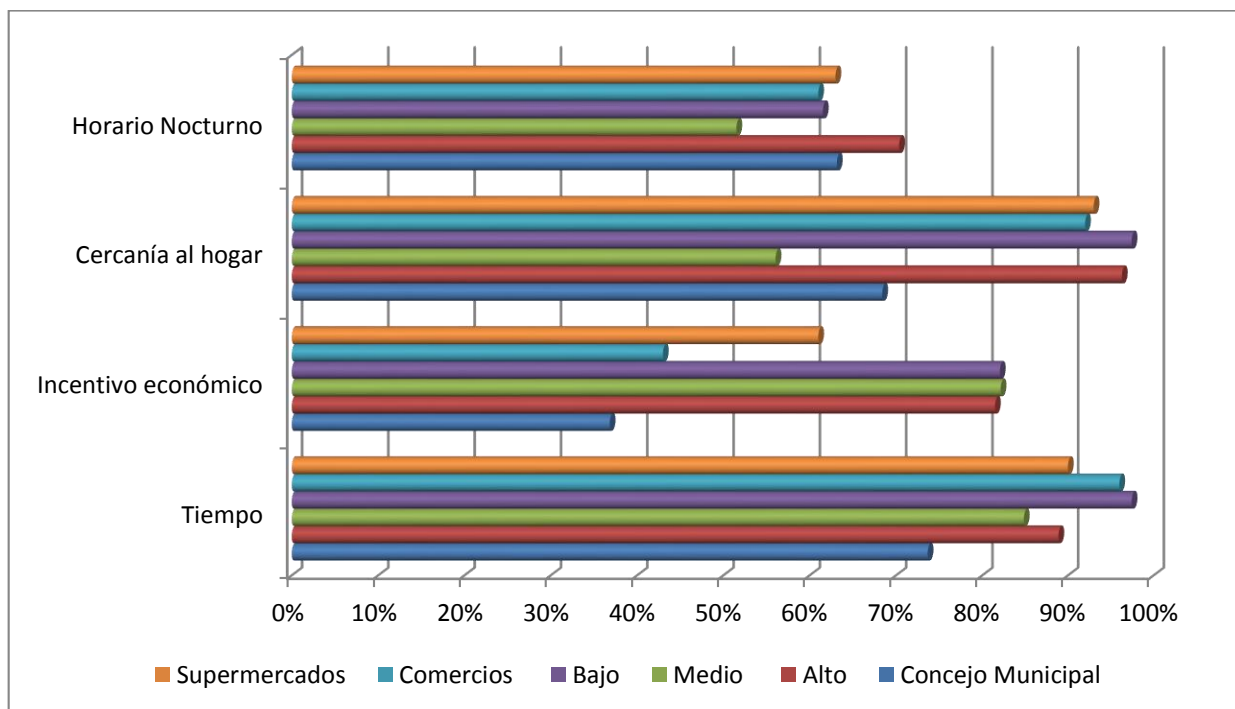


Figura 2.4. Barreras de control para participar en jornadas de capacitación.

## 2.8 Conclusiones

Es necesario tomar en cuenta las repercusiones sociales y ambientales del crecimiento económico desproporcionado, ya que todo tiene un límite y se debe buscar un equilibrio basándose en que la educación ambiental debería considerar todo desarrollo y crecimiento en una perspectiva ambiental (Novo, 2009). Por esto, la educación ambiental debe estimular nuevos conocimientos que generen en los seres humanos una modificación en los mismos, habilidades y cualidades, para así incidir directamente en los hábitos de vida y entender a su vez el funcionamiento del ambiente y esto se reflejará en las prácticas cotidianas, lo que permitirá establecer conceptos para generar habilidades de forma tal que los individuos se sientan seguros de realizar iniciativas en pro del ambiente y así poder sensibilizarse y formar actitudes positivas (*Mata et al., 2003*).

En tal sentido es necesario reforzar los conocimientos en Guácimo respecto a la GIR, esto por medio de un proceso de educación ambiental, porque ésta estimula la formación de sociedades justas y ecológicamente equilibradas, ya que la preparación para los cambios depende de la comprensión colectiva de la naturaleza sistémica de las crisis que amenazan el futuro del planeta (Novo, 2009).

De la investigación se evidencian actitudes pro-ambientales en la población de Guácimo, mismas que deben ser concretadas en acciones palpables que coadyuve a la GIR, ya que como apunta Charpentier (2003); al no ser la actitud un sinónimo de comportamiento, se debe brindar el acompañamiento necesario a la población para que esas buenas intenciones se traduzcan en protección ambiental. Además se debe tomar en cuenta que las actitudes son estructuras por crear mediante la educación ambiental, desde tres pilares, el primero conocido como cognitivo, mismo que está conformado por las creencias, los conocimientos y las ideas, seguidamente se tiene la parte afectiva, la cual debe tomar en cuenta los sentimientos los cuales llevan a valorar la conducta de forma positiva o negativa y por el último el conductual, mismo que se refiere a la intencionalidad de realizar la acción (Varela, 2001 y Caduto, 1992). Por tal razón, el trabajo de acompañamiento con el grupo de estudio del cantón de Guácimo debe darse de forma tal que permita evolucionar de las buenas intenciones hacia una acción ambientalmente positiva.

Se debe trabajar con la muestra de estudio para superar las diversas barreras respecto a la GIR, ya que si hay presencia de barreras actitudinales, conceptuales y de control éstas actuarán sobre la actitud, sensibilización, conceptos ambientales, habilidades, procedimientos, empoderamiento y pertinencia, lo que no permite incorporar la dimensión ambiental en la GIR de Guácimo.

Tomando en cuenta que la mayoría de los atributos analizados no presentan diferencias estadísticamente significativas, se podría realizar un proceso de educación ambiental con la participación de representantes de todos los actores involucrados, ya que para una gestión integral de residuos sólidos en Guácimo, no solo es suficiente contar con elementos técnicos o legales, también se hace necesaria la incorporación de profesionales y técnicos capacitados en los grupos de trabajo, además de una sociedad informada y sensibilizada, para que la población realice un consumo responsable y participe activamente en las propuestas de GIR, con instituciones públicas que sean reflejo de un estado comprometido con la gestión integral de residuos sólidos y agrupaciones sociales que participen con iniciativas y programas específicos (Programa Competitividad y Medio Ambiente (CYMA), 2008).

Sin embargo lo antes citado, no será posible de alcanzar sin una participación activa de las comunidades, por lo que se hace necesaria la promoción de instrumentos metodológicos que fortifiquen y promuevan la capacidad con que cuentan las comunidades para que tengan un control de los procesos a partir de su propia idiosincrasia, e interés de transitar por un cambio social, ambiental y cultural (López, López y Rodríguez, 2005).

Por este motivo la Educación Ambiental además de la preparación de documentación teórica debe dar un paso más y procurar que desde las mismas comunidades emanen las alternativas de solución de las problemáticas ambientales por medio de modelos educacionales enfocados en la Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible y que en este caso particular coadyuven a la gestión integral de los residuos sólidos.

Estos resultados hacen ver la necesidad de tratar la información de forma integral para la toma de decisiones, ya que si el municipio desea proponer procesos de

formación que deriven en una gestión adecuada de los residuos sólidos, además de que las personas manifiesten actitudes positivas y se muestren sensibilizadas ante el tema, como indica Mata *et al.*, (2009), es necesario que los actores involucrados tengan la capacidad de saber qué hacer y cómo hacerlo (empoderamiento), y esto se logra en la medida que se tenga control para emprender una acción, y se superen las barreras.

### **Agradecimientos**

A la Vicerrectoría de Investigación y Extensión del Instituto Tecnológico de Costa Rica, por el financiamiento del proyecto “Fortalecimiento de las actividades ambientales municipales mediante el apoyo en la planificación de la gestión integral de los residuos sólidos en el Cantón de Guácimo”, Código 5401-1431-3001.

### **Bibliografía**

- Caduto, M. (1985). *Guía para la enseñanza de valores ambientales*. Instituto de Ciencias Naturales de Woodstock, Vermont, USA.
- Caduto, M. (1992). *Guía para la enseñanza de valores ambientales*. Programa Internacional de Educación Ambiental. UNESCO – PNUMA. Madrid, España.
- Campos, R. (2014). *Actualidad y perspectivas futuras de la Gestión de los Residuos Sólidos en el cantón de Guácimo, Limón, Costa Rica*. (Tesis para optar por el grado de Doctorado en Ciencias Naturales para el Desarrollo, no publicada). Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Campos, R., & Soto, S. (2014). Análisis de la situación del estado de la Gestión Integral de Residuos (GIR) en el Cantón de Guácimo, Costa Rica. *Tecnología en Marcha*. Vol.27, N° 1. Pág 114 124.
- Charpentier, C. (2004). “Las barreras para la Educación Ambiental pueden superarse”. *Biocenosis: revista de educación ambiental*. Universidad Estatal a Distancia (UNED). San José, Costa Rica, Vol.18 (1-2), 103-108.
- Corral, V y Queiroz, J. (2004) *Aproximaciones al estudio de la conducta sustentable*. Medio Ambiente y comportamiento Humano. Editorial Resma. pp 26.

- González, A. (2002). *La preocupación por la calidad del medio ambiente. Un modelo cognitivo sobre la conducta ecológica* (Tesis para optar por el grado de Doctorado en Psicología, no publicada). Universidad Complutense de Madrid.
- INEC. (23 de Febrero de 2011). INEC Costa Rica. Obtenido de <http://www.inec.go.cr/Web/Home/GeneradorPagina.aspx>.
- López, E., López, C, y Rodríguez, A. (2005). Avances y perspectivas de un modelo de educación ambiental en la zona indígena chontal de Tabasco. México.
- Mata, A. Zúñiga, C, Brenes, O, Carrillo, M, Charpentier, C, Hernández, L, Zúñiga, M. (2003). Estrategias innovadoras para la formación inicial de educadores en el campo ambiental. Cartago, Costa Rica. CECC. 1. ed. Vol. 27. Impresora Obando.
- Mata, A., Zúñiga, C., Brenes, O., Carrillo, M., Charpentier, C., Hernández, L. & Zúñiga, M. (2009). Dimensión Ambiental: Estrategias Innovadoras para la Formación Docente. San José, Costa Rica. CECC.
- Medrano, J. (2013). La caracterización de los residuos sólidos en zonas de Páramo: Caso Comunidad de Tuñame, Estado Trujillo, Venezuela. V Simposio Iberoamericano de Residuos Sólidos. Argentina.
- Novo, M. (2009). La educación ambiental, una genuina educación para el desarrollo sostenible. Revista de Educación. ISSN 0031-8082. N° Extra 1(pp. 195-217. Recuperado el 30 de septiembre 2011 desde <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3019430>.
- Programa Competitividad y Medio Ambiente (CYMA). (2008). Manula para la Elaboración de Planes Municipales de Gestión Integral de Residuos Sólidos. San José.
- Rauek, T., Torchia, N., & Salomón, M. (2013). Propuesta de gestión de envases PET post consumo en Mendoza, Argentina. Mendoza: V Simposio Iberoamericano de Residuos Sólidos. Argentina.



- Rivera, C. (2013). Caracterización de residuos sólidos urbanos potencialmente valorizables en Naucalpan de Juárez, Estado de México. México: V Simposio Iberoamericano de Residuos Sólidos. Argentina.
- Solís, M. (2010). Conductas ambientales de separación de desechos sólidos y ahorro de agua en la población de Costa Rica. Revista Costarricense de Psicología. Vol.29, N°44. Pág. 19 34.
- Taboada, P., Aguilar, Q., Ojeda, S., & Cruz, S. (2013). Análisis de la composición de residuos en comunidades rurales mediante un diseño en bloques completos aleatorizados. México: V Simposio Iberoamericano de Residuos Sólidos. Argentina.
- Varela, S. (2001). "Curso de Psicología Ambiental", Universidad de Barcelona, España.

## **Capítulo 3 Estudio de Generación y Composición de residuos sólidos en el Cantón de Guácimo, Costa Rica.**

### **Generation and composition solid waste study of Guacimo, Costa Rica**

Ing. Rooel Campos Rodríguez, MGA<sup>1</sup>

Dra. Silvia Soto Córdoba <sup>2</sup>

Publicado en: Revista Tecnología en Marcha. Vol. 27, Nº 3. Julio-Setiembre 2014. Pág. 122-135.

#### **3.1 Palabras clave**

Residuos sólidos, estudios de composición, municipalidad de Guácimo, índice de generación de residuos sólidos.

#### **3.2 Resumen**

La municipalidad de Guácimo ubicada en la provincia de Limón, no cuenta con un estudio de composición ni tiene establecidos los índices de generación por habitante y comercios, por lo cual no ha logrado planificar adecuadamente sus actividades. Por esta razón, en esta investigación, se determinaron los índices de generación por habitante y la composición porcentual de residuos sólidos según los tipos de materiales establecidos en la legislación costarricense, adicionalmente se brindan sugerencias para diseñar el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Para esto se seleccionaron los barrios a estudiar según sus ingresos económicos de acuerdo al reglamento de estudios de composición del país, y se aplicaron herramientas estadísticas para establecer los índices de generación según estrato socioeconómico, además de cuantificar porcentualmente los tipos de materiales que se generaban en el cantón. Los datos determinados sirven de base para la oportuna planificación de las inversiones, establecer rutas de recolección según las verdaderas necesidades comunitarias, identificar opciones de mejora, mejorar el porcentaje de cobertura que en estos momentos ronda el 65%, identificar las acciones de educación ambiental tendientes a la reducción y la separación en la

---

<sup>1</sup> Profesor-Investigador. Escuela de Agronegocios. I.T.C.R. [rocampos@itcr.ac.cr](mailto:rocampos@itcr.ac.cr)

<sup>2</sup> Doctora en Ciencias Ambientales, Catedrática. Escuela de Ingeniería Ambiental, ITCR. [ssoto@itcr.ac.cr](mailto:ssoto@itcr.ac.cr).

fuente, apoyar la creación de centros de transferencia de materiales y diseñar estrategias para la recogida selectiva.

Se determinó para el sector urbano un índice de generación promedio de  $0,55 \pm 0,1$  kg/persona/día, y una distribución porcentual de los residuos sólidos del orden del 35% de materiales valorizables, residuos biodegradables del 45% y materiales para vertido en relleno sanitario de 20%, mientras que en el sector comercial los porcentajes de materiales valorizables fueron del 65%, para los materiales biodegradables rondo el 15% y un 20% de material de vertido.

Los autores esperan que esta información, permita utilizar en forma racional y sostenible los recursos económicos y de personal que dispone la municipalidad y con esto lograr mejorar la situación ambiental de la zona.

### **3.3 Key Words**

Solid waste, composition and generation rates per capita studies municipalidad de Guácimo.

### **3.4 Abstract**

The Guacimo municipality is located in the province of Limón. There is a lack of composition and generation rates per capita studies, because of that, they cannot to plain adequacy their activities. We determinated the generation rates per capita and the percentage composition of solid waste materials according the Costa Rican law.

We used the document of composition and generation studies, the data was analyzed using statistics, we determinated the generation index according the social economic status, and quantified the different kinds of materials that were produced in the place.

The results are useful for the investment planning, to elaborate the collection routes according the real communitarian necessities, to identify better options to improve their environmental actions, improve the coverage percentage because in this moments its around 65 %, to identify the environmental education actions to decrease the generation of solid waste, and to promote in house selective solid waste classification and separation, promotes recycling centers and to design the strategies for selective solid waste collection.

We found an average urban sector waste generation index of  $0,55 \pm 0,1$  kg / person / day, the percentage distribution of solid waste was 35% of potential recycle materials, 45% biodegradable and 20 % of materials for disposition in landfill. While the commercial sector, the potential recycle materials were 65%, for biodegradable materials 15% and 20% of dumped material.

The authors pretend that this information will allow, the rational and sustainable resources use (budget, human resources and technological), to improve the environmental situation in the area.

### **3.5 Introducción**

Los estudios de composición de materiales son una herramienta valiosa para la planificación de actividades en los gobiernos municipales, en estos se determina el índice de generación por habitante (ppc) y la composición porcentual de los materiales que son desechados. El uso de estos indicadores y los porcentajes de contribución de cada tipo de material que se desecha, permite estimar las inversiones necesarias en educación ambiental, transporte, disposición, tratamiento, administración y por tanto, permite hacer cálculos realistas de los costos del servicio. Adicionalmente, le indica al municipio los costos en inversiones en caso de que se quiera invertir en centros de recuperación de materiales, compostaje de material biodegradable, o cualquier otra opción alternativa al tratamiento de vertido en rellenos sanitarios. En el caso de la municipalidad de Guácimo, específicamente en la comunidad de Pocora, se habían realizado algunos sondeos para determinar la composición y el índice de generación (Dicent, Yeomans, & Argüedas, 2008) (Camacho, Murillo, & Yeomans, 2008) (Abubacar, Acosta, & Yeomans, 2008) sin embargo, se evidenció que los mismos requerían una muestra más robusta y el posterior análisis estadístico más riguroso de los datos, de forma que pudieran servir para predecir y planificar la gestión integral de los residuos sólidos en el Cantón.

La municipalidad de Guácimo cuenta con 11 797 viviendas ocupadas con un promedio de 3,5 habitantes por unidad habitacional (INEC, 2011). El servicio de recolección se le brinda al 65 % de las viviendas. La forma en que se disponen y se manejan los Residuos Sólidos en el cantón ha sido ampliamente discutida por

(Campos & Soto, 2014), evidenciándose la contaminación de ríos, lotes, caños por los deficientes sistemas de recolección de basuras y del suelo donde se ubica el botadero por el vertido incontrolado.

En Costa Rica a partir del año 2010 se hace obligatorio el manejo adecuado de los RS, y en el año 2012 se publica el primer reglamento para realizar los respectivos estudios de composición, a la fecha es obligatorio para todos los cantones contar con estos estudios de generación y composición de RS. El reglamento de estudios de composición, tiende a establecer un método general para realizar los estudios de composición, sin embargo, los autores consideran que es necesario realizar una mejor y más robusta interpretación estadística de los resultados, a fin de poder estimar y predecir las cantidades generadas en el cantón.

Guácimo es el sexto cantón de la provincia de Limón, Costa Rica. Las coordenadas geográficas medias son 10°12'13" latitud norte y 83°37'30" longitud oeste (figura 3.1), cuenta con 576,48 kilómetros cuadrados de extensión y una población de 41 266 habitantes según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC, 2011).

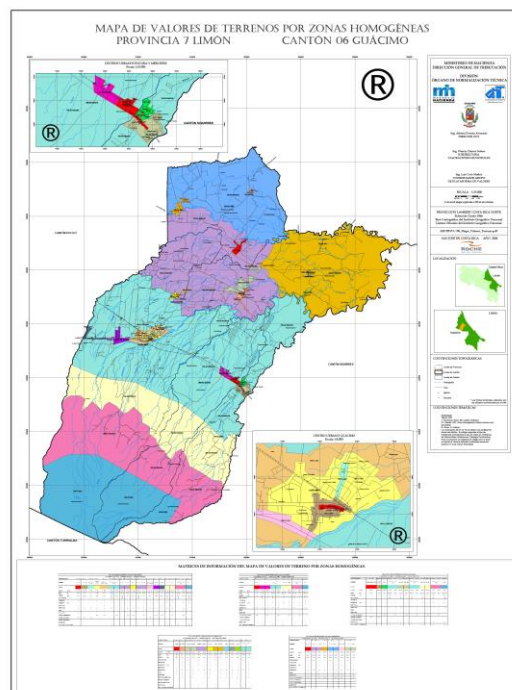


Figura 3.1. Mapa del Cantón de Guácimo.

Está dividido en cinco distritos: Guácimo, Mercedes, Pocora, Río Jiménez y Duacaré. Los límites del cantón son: al norte y al oeste el cantón de Pococí, al sur el cantón de Turrialba, Provincia de Cartago y al este Siquirres (PNUD, FOMUDE, 2009).

El Cantón de Guácimo presenta un índice de desarrollo social IDS de 47,8 que es uno de los más bajos del país, y se encuentra adicionalmente en la provincia con mayor rezago social y económico, con problemas de pobreza, deterioro de ecosistemas y servicios públicos (FOMUDE, 2008).

### **3.6 Metodología**

#### **Área de Estudio**

El estudio se desarrolló en la zona urbana y rural del cantón de Guácimo, como se muestra en las figuras 3.2 y 3.3

#### **Criterios de selección de muestra.**

Para realizar el estudio de composición, se consideró el criterio de los encargados municipales, se analizó la estructura de distribución de la población en el cantón, y se identificaron los sitios de mayor acceso.

Se identificó que el 66% de la población se concentra en los distritos de Guácimo y Río Jiménez. Por esta razón, este estudio se concentró en este grupo que recibe recolección municipal, que a su vez coincidentemente corresponde al más densamente poblado.

#### **Determinación y cálculo de la muestra del sector vivienda**

Según el reglamento de estudios de composición y generación de residuos sólidos, se deben identificar y seleccionar tres estratos socioeconómicos para el sector residencial, a saber: Estrato Alto (EA), Estrato Medio (EM), Estrato Bajo (EB).

Para definir los estratos sociales, debido a que la zona no cuenta con esta información, se recurrió al INEC, se consultó el mapa de valores de terrenos por zonas homogéneas del Ministerio de Hacienda y se hizo una aproximación utilizando resultados de quintiles de ingreso per cápita de la zona Huetar Atlántica, pues su perfil socioeconómico es similar al Cantón de Guácimo, posteriormente, se consultó con los encargados Municipales y el Ministerio de Salud, quienes

corroboraron los límites establecidos para cada estrato socioeconómico. Se definieron los siguientes límites para el cantón de Guácimo: Estrato Bajo hasta un ingreso de US \$596 al mes, Estrato Medio de US \$597 hasta US \$1 217 y el Estrato Alto de US \$1 218 en adelante. Se realizó el muestreo en los Distritos de Guácimo y Río Jiménez dado que la mayoría de la actividad comercial y poblacional se concentra en éstos.

En reuniones con la Municipalidad, el Ministerio de Salud y utilizando los criterios del INEC, se identificaron las zonas o barriadas donde se agrupan las poblaciones que se podrían categorizar en cada uno de los estratos, por lo que se aprovechó esta característica para diseñar una estructura de muestreo en forma bloques geográficos, que se muestran en las figuras 3.2 y 3.3. Estas zonas corresponden a tres barrios representativos según cada estrato socioeconómico. El barrio la Clínica ubicado en latitud 10° 12' 40" N, longitud 83° 40' 89" O, corresponde a la clase alta de la zona, por su parte, el barrio Los Geranios, 10° 12' 46" N, longitud 83° 41' 12" O, corresponde a la clase media y finalmente en el distrito de Río Jiménez se muestreo la población del Barrio de Santa María, latitud 10° 15' 82" N, longitud 83° 36' 64" O, que corresponde a la clase baja.

La muestra seleccionada ascendió a 171 viviendas, 27 del estrato alto (que corresponde al 15% de la población de Guácimo), 66 de estrato medio (39% de la población) y 78 de estrato bajo (46% de la población), calculados con la siguiente fórmula según el decreto 37745 del Poder Ejecutivo para estudios de generación y composición de Costa Rica.

$$n = \frac{(Z^2 * N * \delta^2)}{(N - 1) * E^2 + (Z^2 * \delta^2)} * 1,25 \dots$$

Fórmula 3.1. Cálculo de Muestra

Donde:

*n*: número de viviendas que incluirá la muestra

*N*: número total de viviendas del cantón

*Z*: Coeficiente de confianza al 95%= 1,96

$\delta$  : Desviación estándar = 0,3 Kg/habitante/día

*E*: Error permisible = 0,05 Kg/habitante/día

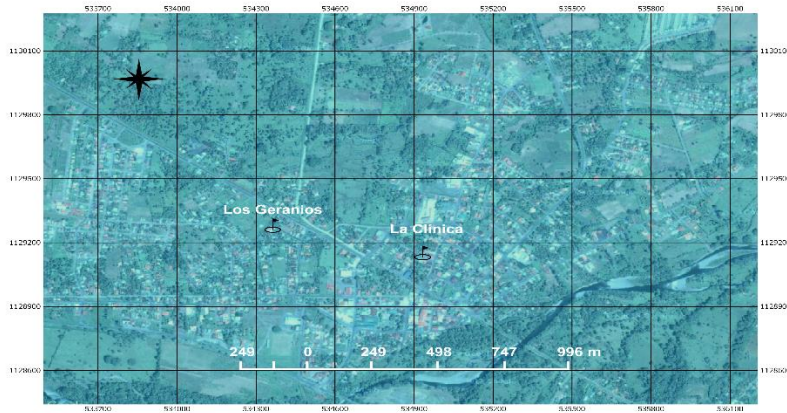


Figura 3.2. Vista Satelital de los barrios La Clínica y Los Geranios.



Figura 3.3. Vista Satelital del Barrio Santamaría.

### **Determinación y cálculo de la muestra del sector comercial**

En el sector comercial se clasificaron las actividades según el código CIIU (Código Industrial Internacional Uniforme), en Guácimo existen 670 comercios (cuadro 3.1), de los cuales se definió una muestra representativa con 52 comercios al azar, para esto se utilizó la fórmula 1, con una desviación estándar de 0,5 kg/habitante/día y un error permisible de 0,15 kg/habitante/día.

Adicionalmente, con el objetivo de investigar si existía alguna variación en los índices de generación y en la composición de los RS según el tipo de actividad comercial, se decidió analizar otra segunda muestra representativa, que correspondió al sector supermercados, considerando que es el que tiene el mayor peso porcentual dentro del grupo de comercios.



Cuadro 3.1. Distribución de los comercios según CIU para el Cantón de Guácimo y su contribución porcentual a la muestra seleccionada.

Estrato Comercial	Total de Comercios	% que representa	Número de Comercios muestreados
Supermercados	141	21,04	11
Comida Preparada	119	17,76	9
Tiendas	110	16,42	8
Servicios	83	12,39	6
Almacenes	76	11,34	6
Otros	61	9,10	5
Organizaciones	48	7,16	3
Agrícola	23	3,43	2
Atención Salud	9	1,34	2
Total	670	100	52

#### **Toma de muestras.**

Antes de realizar la toma de muestras se aplicó una encuesta con el propósito de definir la percepción y sensibilización en torno al tema de los RS. Adicionalmente, esta encuesta sirvió de base para identificar el número de personas por vivienda y terminar de clasificar el estrato socioeconómico. Para aplicar la encuesta, se comenzó la entrevista desde la primera casa ubicada en la entrada de cada barrio hasta terminar el número de encuestas que se debían realizar por estrato. Las personas que participaron de la encuesta se les solicitó su permiso para colocar un adhesivo con un número consecutivo a la entrada de sus puertas, con el fin de identificar la vivienda para la posterior toma de muestra del estudio de generación y composición.

Debido a que la recolección de residuos sólidos en Guácimo se realiza una vez por semana, los residuos que se recolectaron correspondieron a una generación

semanal. El estudio se desarrolló desde el 23 de mayo hasta el 7 de junio del año 2013.

### **Determinación de la composición de los RS y del índice de generación.**

El estudio de composición y determinación de ppc se realizó en una zona limpia y techada propiedad de la Municipalidad de Guácimo ubicada a 300 metros del Palacio Municipal. A cada bolsa de residuos sólidos recolectada de la muestra de estudio se le colocó una identificación que contenía la siguiente información: estrato socioeconómico y código de la vivienda de donde procedía. Posteriormente se pesó cada bolsa de RS, agrupando los datos individuales según el código de la vivienda en una hoja de cálculo.

Cada bolsa se abrió y se inspeccionó, en caso de encontrar algún residuo peligroso este se separaba manualmente para evitar riesgos a la salud de los colaboradores. Se cortaron con tijera de podar y cuchillo de chapia los residuos que eran de gran volumen, con el objetivo de realizar adecuadamente el cuarteo para la toma de muestra del estudio de composición.

Se colocaron cerca de 200 kg para el cuarteo de cada estrato. La muestra se mezcló con palas y una vez lista se inició con el cuarteo (Programa de Competitividad y Medio Ambiente (CYMA), 2012), los colaboradores atendieron medidas de seguridad y fueron vacunados para realizar esta labor.

En atención al reglamento se determinaron los pesos respectivos de las 11 categorías de residuos sólidos a saber: Biodegradable, Papel / Cartón, Plástico, Vidrio, Metales, Textiles, Polilaminados, Peligrosos, eléctricos y electrónicos, espuma de estireno, y otros residuos.

## **3.7 Resultados y Discusión**

### **3.7 1 Estudio de Generación**

#### **3.7.1.1 Sector Viviendas**

Para cada estrato se determinó el índice de generación y la distribución porcentual de los materiales de vertido. En el cuadro 3.2 se pueden observar sólo los resultados de los cálculos de generación de RS por habitante diario para el sector

socioeconómico alto, el resto de cálculos es idéntico por tal razón no se adjuntan los datos parciales. Los resultados de cada estrato socioeconómico se analizaron con herramientas estadísticas para establecer la normalidad de los mismos, el *p value* utilizado en todos los casos fue de 0,05, y en caso contrario, se aplicaron las transformaciones matemáticas necesarias para alcanzar la normalización. Posteriormente, conociendo la generación per cápita por día de cada estrato, se aplicó el test de ANOVA con un 95 % de confianza, determinándose diferencias significativas en la generación de RS entre los tres estratos socioeconómicos.

Cuadro 3.2. Índice de generación per cápita para el estrato alto.

Código	Habitantes/ vivienda	Peso total en kg.	kg/persona/día
EA-01	5	30,90	0,88
EA-02	3	19,66	0,94
EA-03	5	19,52	0,56
EA-04	4	12,60	0,45
EA-05	5	25,36	0,72
EA-06	3	17,32	0,82
EA-07	5	33,98	0,97
EA-08	1	6,58	0,94
EA-09	5	29,70	0,85
EA-10	5	30,30	0,87
EA-11	4	26,80	0,96
EA-12	5	24,76	0,71
EA-13	4	23,98	0,86
EA-14	4	18,04	0,64
EA-15	4	18,60	0,66
EA-16	4	12,62	0,45

EA-17	5	29,60	0,85
EA-18	3	10,32	0,49
EA-19	4	17,28	0,62
EA-20	2	13,66	0,98
EA-21	4	15,86	0,57
EA-22	1	6,04	0,86
EA-23	5	20,22	0,58
EA-24	4	19,90	0,71
EA-25	6	17,94	0,43
EA-26	5	19,32	0,55
EA-27	3	14,62	0,70

Para inferir las cantidades que podrían generarse en todo el cantón de Guácimo, se utilizó la siguiente fórmula:

$$\frac{IG_{ES} \times \%P_{ES} \times P_t}{CG} = \text{kg/día}$$

$IG_{ES}$  = Índice de generación estrato socioeconómico

$\%P_{ES}$  = % de población del estrato socioeconómico

$P_t$  = población del área de estudio.

Kg/día CG: Kilogramos por día en el Cantón de Guácimo

Con estos datos se proyecta una generación diaria para todo el Cantón de Guácimo de 14,95 toneladas (cuadro 3.3).

Cuadro 3.3. Índices de generación por habitante determinados para cada estrato socioeconómico y estimación de la cantidad generada diariamente en el área de estudio.

<b>Estrato</b>	<b>Generación per cápita (kg/día/habitante)</b>	<b>kg/día/estrato</b>
Alto	0,73 ± 0,2	2 943
Medio	0,61 ± 0,08	6 485
Bajo	0,44 ± 0,09	5 519
Totales	0,55±0,1 (promedio)	14 947

Adicionalmente, utilizando las desviaciones estándar y los resultados del cuadro 3.3, es posible estimar las generaciones mínimas y máximas para el cantón para el año 2013 (cuadro 3.4).

Cuadro 3.4. Estimaciones de las cantidades generadas en el área de estudio, para cada estrato socioeconómico y considerando su relativa composición porcentual y el índice de generación determinado en el estudio de composición de materiales.

<b>Estrato</b>	<b>Generación mínima en Toneladas/día</b>	<b>Generación máxima en Toneladas/día</b>
Alto	2,23	3,66
Medio	5,58	7,39
Bajo	4,34	6,69
Totales	12,16	17,74

Con fines únicamente de cumplir con lo solicitado en el reglamento de estudios de composición también se determinó la generación per cápita promedio del cantón en 0,55±0,1 kg/día/habitante, sin embargo, debido a los resultados de esta investigación, no es posible utilizar este dato para inferir resultados posteriores.

Utilizando estos datos, y considerando los aumentos previstos de población es posible deducir los requerimientos de camiones, el aumento de rutas, la capacidad de vertido en el relleno sanitario, las contrataciones de personal y demás a fin de lograr una mayor cobertura de recolección. Lo cual se abordará en un futuro artículo.

### 3.7.1.2 Sector Comercial

Al aplicar la prueba de *F de Fisher* al grupo de comercios y el subgrupo de supermercados no se observaron diferencias significativas en los índices de generación, por lo que se decidió unificar todos los resultados para obtener el índice de generación en todo el sector comercial, sin embargo, las composiciones de materiales si son muy diferentes, por lo que es necesario un análisis por separado para los tipos de comercios a fin de planificar la valorización de los RS.

Del análisis estadístico se determinó una generación del sector comercial en 7,39 kg/día/comercio con una desviación estándar de 2,72.

Aplicando los anteriores indicadores y conociendo el número de comercios se puede deducir las generaciones máximas y mínimas de RS comerciales según lo que se indica en el cuadro 3.5.

Cuadro 3.5. Generación total de Residuos por Comercio en el área de estudio.

	<b>Generación de residuos (ton comercio/día)</b>
Mínima	3,13
Máxima	6,77

La suma de las generaciones en el sector domiciliar y comercial ronda las 19,9 toneladas/día, con máximos y mínimos como se indican en el cuadro 3.6.

Cuadro 3.6. Generación total de Residuos Sólidos en el área de estudio para el cantón de Guácimo.

	<b>Generación de residuos (ton/día)</b>
Promedio	19,90
Mínima	15,29
Máxima	24,52

Con el fin de proveer un resultado de fácil manejo para la municipalidad se calculó el índice de generación en el cantón sumando las contribuciones de los sectores comerciales y del sector vivienda, y dividiendo este resultado entre la población total, dando una generación de  $0,74 \pm 0,14$  kg/persona/día.

El reglamento de estudios de composición realiza cálculos sin considerar la variabilidad de los datos, en el caso de haber utilizado el método propuesto en el reglamento, el resultado para el índice de generación hubiese sido para el sector viviendas 0,55 kg/persona/día y para el sector comercio 0,16 kg/persona/día, para un total de 0,71 kg/persona día.

El resultado calculado mediante el uso de herramientas estadísticas permite medir la incertidumbre de los resultados y planificar con base en este valor, atendiendo lo recomendado por el reglamento se trabaja con un número absoluto y que determina un valor menor al esperado lo que podría tener efectos negativos en la recolección.

Según estos datos se puede inferir para todo el cantón de Guácimo una generación esperada de 11 146 toneladas de residuos al año, de las cuales, solo se están depositando en el botadero 7 600 toneladas al año, el resto posiblemente estén siendo vertidos en otros sitios no autorizados, lo que implica un tremendo impacto ambiental en el cantón.

En atención a los resultados del estudio de composición y considerando que la Municipalidad de Guácimo solo cuenta con dos camiones recolectores con capacidad de 9 y 11 Toneladas, y generalmente les es complicado realizar varios viajes en un mismo día, es comprensible las dificultades técnicas para cumplir,

inclusive en momentos de mínima recolección con las necesidades sanitarias del cantón.

Por esta razón, los autores consideran que para un municipio pequeño como lo es Guácimo, podría ser conveniente contratar el servicio de recolección, de forma que eviten todos los trastornos de rutas, camiones en mal estado, control y fiscalización de choferes y recolectores incumplimientos de horarios, etc., de forma que puedan enfocarse en la fiscalización.

Además las personas ya por su misma concientización sacan los residuos separados, por lo que se podría aprovechar y contratar un servicio de recolección en la fuente, aprovechando los residuos valorizables que rondan en 35%, o bien establecer campañas de composteo para evitar el transporte de un 45% de residuos biodegradables.

En el caso del sector comercial resulta atractivo desde el punto de vista económico la recuperación de un 65% de valorizables.

### **3.7.2 Estudio de composición de los Residuos Sólidos**

#### **3.7.2.1 Sector viviendas**

En el cuadro 3.7 se muestran los resultados del estudio de composición para las viviendas, los residuos biodegradables son los de mayor generación, llegando inclusive al 52% en el caso del estrato alto.

En los tres estratos socioeconómicos se encuentran residuos peligrosos, estos son prohibidos de descartar en la basura tradicional según la Ley 8839 sobre Gestión de Residuos Sólidos.

La espuma de estireno, que no se puede reciclar, sólo se encontró en el estrato alto.



Cuadro 3.7. Tipos de materiales encontrados en los residuos sólidos, clasificados según el estrato socioeconómico.

Tipo de Material	% por Estrato		
	Alto	Medio	Bajo
Biodegradable	52	44	44
Papel / Cartón	6	5	16
Plástico	14	12	13
Vidrio	3	1	2
Metales	2	1	3
Textiles	5	13	2
Polilaminados	1	0,1	1
Peligrosos	2	0,07	1
Electrónicos	0,5	2	2
Espuma de estireno	0,5	0	0
Otros	14	22	16
Total	100	100	100

Para determinar la contribución porcentual de toda la población se consideró la siguiente fórmula:

$$IG_{ES} \times \% T_{MAT} \% P_{ES} \times P_t = \% T$$

$IG_{ES}$  = Índice de generación estrato socioeconómico

$T_{MAT}$  = % de tipo de material

$\%P_{ES}$  = % de población del estrato socioeconómico

$P_t$  = población del área de estudio.

$\%T$ : Porcentaje de cada material según estrato

Se sumaron las contribuciones de cada tipo de material, por ejemplo, biodegradable, para cada estrato social y el total en kilogramos se utilizó para construir la figura 3.4, donde se puede observar un resumen general para el área de estudio.

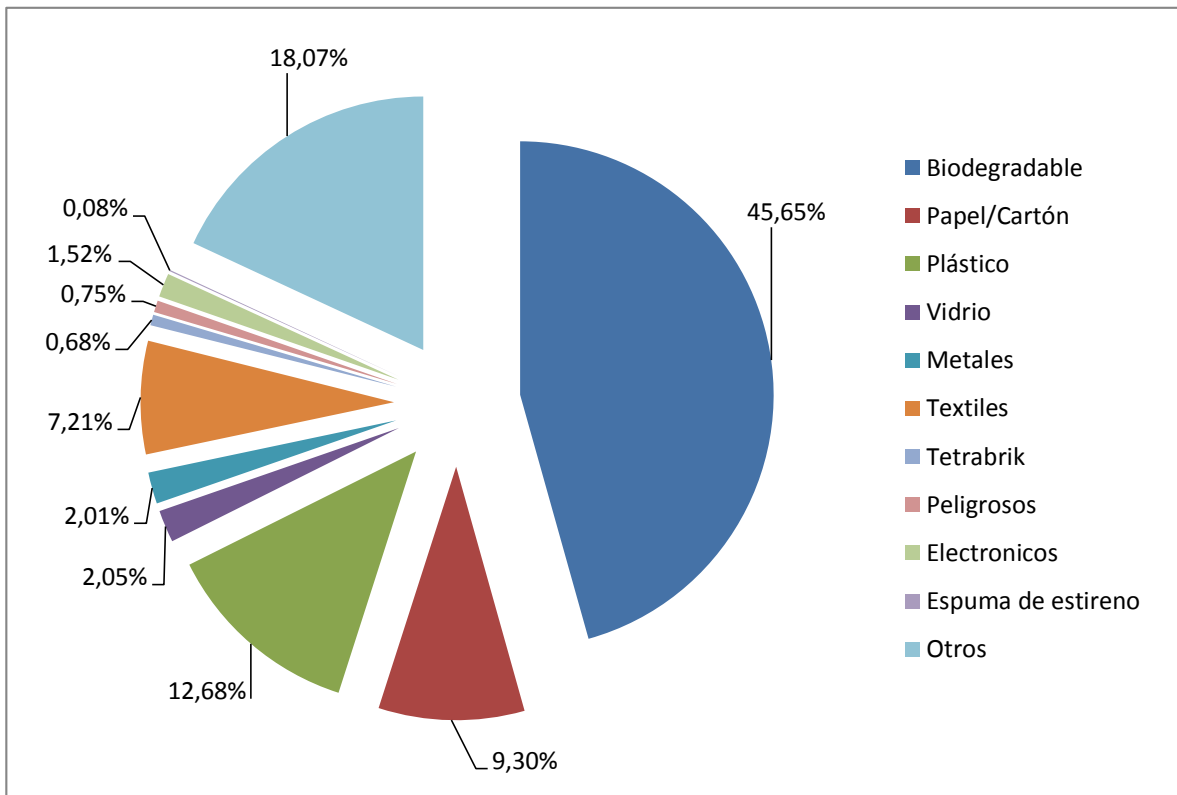


Figura 3.4. Composición de los Residuos Sólidos en las viviendas del área de estudio.

Con base en estos resultados solo para el sector viviendas se prevé la posibilidad de recuperar un máximo de 5 Toneladas diarias de residuos valorizables, por supuesto, este número resulta muy inferior en la operación de un centro de valorización de materiales, ya que estos vienen mezclados o en mal estado, por ejemplo los papeles y cartones impregnados con aceites, por lo que es urgente trabajar en la educación ambiental para acondicionar estos materiales desde la fuente, como se ha hecho en otras partes del país, además de ofrecer la recogida selectiva de los materiales.

Otro dato que llama la atención es el elevado porcentaje de residuos biodegradables (6,8 Toneladas diarias), el costo de disponer estos materiales en un relleno sanitario ronda los US \$20 / Tonelada, en un año el municipio tendría que disponer cerca de US \$ 50 000 más los costos de transporte, que generalmente son el triple de los

costos del vertido, ascendiendo a un total de US \$200 000 anuales. Si se considera que Guácimo es un cantón donde las viviendas generalmente disponen de amplias zonas verdes, resulta importante, incursionar en campañas de educación ambiental para reducir este porcentaje de material que se lleva a vertido, de forma que sea tratado en los hogares. También al país han incursionado empresas verdes, que ofrecen composteras para instalar en viviendas o urbanizaciones, por lo que el Municipio podría planificar en sus compras, la adquisición de estas tecnologías, en lugar de seguir invirtiendo en transporte, disposición y generación de pasivos ambientales

**3.7.2.2 Sector Comercial**

Se notan diferencias significativas en los porcentajes de los materiales que se desechan en los supermercados y la sub categoría comercios. La diferencia porcentual entre los residuos biodegradables para ambas sub categorías ronda el 34,20%. Situación similar se observa con las contribuciones porcentuales de papel y cartón, con un 12,75% en los supermercados y un 32,03% en el sub sector comercios (figuras 3.5 y 3.6).

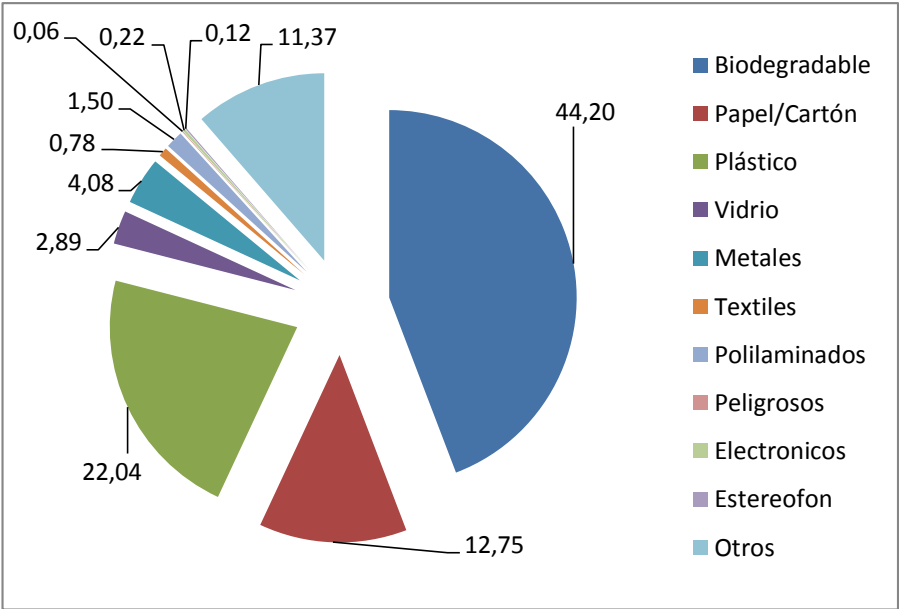


Figura 3.5. Composición de los residuos en los supermercados.

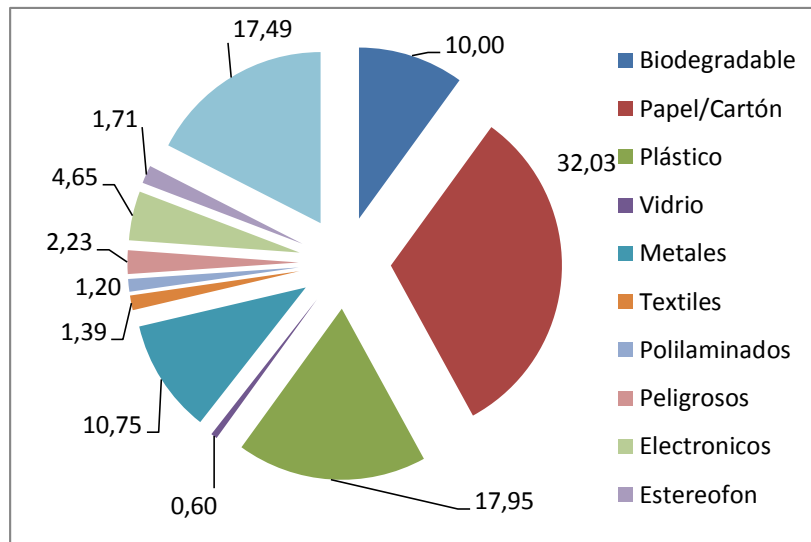


Figura 3.6. Composición de los residuos sólidos en los comercios.

En el sector de supermercados el 44% del material se puede valorizar y el 44% es biodegradable, por lo que solamente el 12% debería ir a disposición final. En el caso del sub sector comercios, un 68,5% se puede valorizar, un 10% es biodegradable, por lo que el material de disposición final asciende al 21,5%.

Se sabe por experiencias previas que es posible recuperar un porcentaje del orden del 60 al 80% de materiales valorizables, después de las respectivas campañas de educación ambiental, por lo que se podría inferir que el municipio podría recuperar cerca de 4 458 toneladas de materiales al año.

### 3.8 Conclusiones

En Costa Rica es obligatorio para todos los municipios que cuenten con estudios de composición de residuos sólidos, que son una herramienta muy valiosa para la planificación de la GIRS. Desafortunadamente, dichos estudios se están utilizando únicamente para cumplir con la legislación nacional y no se utilizan para diseñar políticas de recuperación en la fuente, educación ambiental, valorización y estrategias para el transporte y disposición.

Por esta razón es urgente apoyar al sector municipal, en aspectos técnicos, administrativos y económicos, para aprovechar los resultados de los estudios de composición e índices de generación. En el caso del cantón de Guácimo donde solo se recolectan el 65% de los RS, aunado al vertido en un botadero a cielo abierto,

problemas de recolección, basuras en calles y aceras y aparición de enfermedades asociadas a los vectores típicos de los botaderos, es estratégico utilizar esta información, para establecer prioridades, contrataciones y planificar la GIR. En este artículo se muestran los resultados esperados para la generación y la composición de los RS en el cantón de Guácimo. A diferencia de otros estudios, el porcentaje de materiales biodegradables disminuye con el ingreso socioeconómico. El sector alto del cantón de Guácimo, desechan grandes cantidades de productos alimenticios que son propios de la capital, por ejemplo, empaques de comida rápida, alimentos procesados, etc., muchas veces en perfecto estado, lo que muestra un claro despilfarro de recursos y evidencia la brecha social que el país ha experimentado en los últimos años, por su parte, en los sectores marginales, presentaron índices de generación inferiores, y con un detalle que es notable destacar, una separación en la fuente ejemplar. Por lo que las campañas de educación ambiental, en el caso de la Municipalidad de Guácimo, deberían enfocarse en el sector alto, claro está, sin dejar de lado los otros sectores ya que se sabe que la educación ambiental es un proceso integral. Es posible proyectar a futuro los aumentos sostenidos en generación utilizando proyecciones del INEC, sin embargo, los autores, consideran que es más necesario, establecer pautas concretas para resolver el problema asociado a los RS que actualmente tiene la municipalidad.

Como se pudo comprobar, es imposible en términos prácticos recoger los RS del cantón utilizando la flotilla de camiones que dispone la Municipalidad, sumado a otros problemas de personal, disciplina, incentivos y riesgos en seguridad laboral. Por lo que se recomienda, establecer carteles de licitación para la contratación del servicio, y de una vez, con recogida selectiva, aprovechando la educación ambiental que muestran algunos sectores del cantón. De la experiencia de otras municipalidades del país, estos carteles deben confeccionarse con topes máximos, ya que existe una cultura del sector privado de hacer grandes negocios con el gobierno. A manera de referencia, se pueden utilizar datos de otras municipalidades que ya tienen sistemas de recogida selectiva contratada. Este instrumento, le permite al sector municipal, centrarse en aspectos de fiscalización, en lugar de estar día a día lidiando con temas de operación, que se complican aún más por la dificultad de contratación y compra de insumos.

Obviamente, es urgente revisar la tarifa de recolección, disposición y tratamiento, simplificarla y aumentarla de forma que permita cubrir con los requerimientos de una recogida selectiva y una disposición apropiada.

La GIR implica entre otros conocer con detalle el estado actual de la problemática para así poder planificar a largo plazo y brindar medidas que permitan la puesta en marcha de políticas públicas sostenibles. El primer paso para resolver este problema implica un manejo sostenible de los recursos, y partiendo de este punto, se puede comenzar a planificar acciones concretas de recuperación en la fuente. Algunos cantones en el país tienen experiencias exitosas en este tema, logrando, un acondicionamiento de materiales desde la fuente que es ejemplar. Adicionalmente, la valorización de los RS brinda opciones de trabajo, siempre y cuando se considere trabajar con grandes volúmenes de materiales y se respeten las garantías laborales de los trabajadores.

El contar con datos estadísticos permite la comparación y realización de proyecciones certeras con rangos de confianza para la toma de decisiones, de forma tal que las inferencias realizadas tengan un grado de probabilidad conocido de que se den.

En lo que respecta al estrato comercial, si bien es cierto se determinó la inexistencia de diferencias significativas en el índice de generación, entre supermercados y los demás comercios, la composición de los residuos si varía considerablemente, por lo que a la hora de establecer estrategias de separación, recolección selectiva, programas de reciclaje o de disposición final, se debe tener claridad de los tipos de comercio a los que se les brinda el servicio.

### **Agradecimientos**

A la Vicerrectoría de Investigación y Extensión del Instituto Tecnológico de Costa Rica, por el financiamiento del proyecto “Fortalecimiento de las actividades ambientales municipales mediante el apoyo en la planificación de la gestión integral de los residuos sólidos en el Cantón de Guácimo”, Código 5401-1431-3001.

## **Bibliografía**

- Abubacar, I., Acosta, J., & Yeomans, J. (2008). Gestión administrativa para un programa de manejo de desechos en comunidades rurales. *Tierra Tropical*, 4(1), 83-118.
- Camacho, J., Murillo, J., & Yeomans, J. (2008). Plan de negocios para la implementación de un centro de recuperación de materiales en Guácimo, Costa Rica. *Tierra Tropical*, 4(1), 119-162.
- Campos, R., & Soto, S. (2014). Análisis de la situación del estado de la Gestión Integral de Residuos (GIR) en el Cantón de Guácimo, Costa Rica. *Tecnología en Marcha*. Vol.27, N° 1. Pág 114 124.
- Dicent, Y., Yeomans, J., & Argüedas, M. (2008). Modelo de manejo de desechos sólidos ordinarios para el distrito de Pocora en Costa Rica. *Tierra Tropical*, 4(1), 31-82.
- INEC. (23 de Febrero de 2011). *INEC Costa Rica*. Obtenido de <http://www.inec.go.cr/Web/Home/GeneradorPagina.aspx>
- PNUD, FOMUDE. (2009). *Plan de Desarrollo Humano, Guácimo*. Costa Rica.
- Programa Competitividad y Medio Ambiente (CYMA). (2008). *Manula para la Elaboración de Planes Municipales de Gestión Integral de Residuos Sólidos*. San José.

## **Capítulo 4 Gestión interuniversitaria: Plan de acción para la gestión de los residuos sólidos en el cantón de Guácimo, Limón, Costa Rica**

Ing. Rooel Campos Rodríguez, MGA<sup>1</sup>

Dra. María Marta Camacho Álvarez <sup>2</sup>

Aceptado en revista Gestión de la Educación. Universidad de Costa Rica

### **4.1. Palabras claves**

Gestión interuniversitaria; residuos sólidos; plan de acción; procesos comunales

### **4.2. Resumen**

El artículo retoma la gestión interuniversitaria desarrollada por medio de un plan de acción enfocado en la capacitación para la gestión integral de los residuos sólidos en el cantón de Guácimo, ubicado en la provincia de Limón, Costa Rica. Se fundamenta en la investigación de Campos (2014) cuyo objetivo general fue proponer un plan ambiental para la adecuada gestión de los residuos sólidos.

Esta investigación se realizó bajo un enfoque mixto, de índole cualitativa y cuantitativa, pues toma en cuenta la complejidad de los problemas ambientales. Es, asimismo, de tipo descriptiva explicativa. Se organizó en varias fases: en primer lugar, se llevó a cabo una descripción del objeto de estudio; posteriormente, una descripción del proceso a ser estudiando, en tercer lugar, se brindaron los referentes teóricos y metodológicos; en cuarto lugar, la recolección de información teórico-práctica; luego, se realizó una discusión y análisis de resultados; una elaboración del informe y finalmente el diseño y aplicación de un plan de capacitación para el mejoramiento de la gestión de residuos sólidos, el cual a su vez se dividió en siete fases.

Entre los instrumentos utilizados se encuentran la encuesta, entrevistas semi-estructuradas y guías para recolectar información de las visitas realizadas. Se recopiló información de los involucrados como parte de la sistematización de los

---

<sup>1</sup> Profesor-Investigador. Escuela de Agronegocios. I.T.C.R. [rocampos@itcr.ac.cr](mailto:rocampos@itcr.ac.cr)

<sup>2</sup> Doctora en Administración Educativa. Directora de la Escuela de Formación Docente, UCR. [mariamarta.camacho@ucr.ac.cr](mailto:mariamarta.camacho@ucr.ac.cr).



resultados del proceso, tomando como punto de partida la definición sobre educación ambiental y residuos sólidos y continuando con las barreras y retos de la comunidad en relación con la aplicación del plan de capacitación propuesto.

Por último, cabe aclarar que este proceso investigativo se realizó con la participación de tres universidades estatales: Instituto Tecnológico de Costa Rica, Universidad de Costa Rica y Universidad Nacional.

#### **4.3. Key Words**

Interuniversity management; solid waste; plan of action; communal processes

#### **4.4. Abstract**

The article gets back to inter-university management developed through an action plan for improving the integrated solid waste management in the Canton of Guácimo, located in the province of Limón, Costa Rica. It is based on the research carried out by Campos (2014) whose overall objective was proposing an environmental plan for the proper management of solid waste, and implement it with a pilot group in this region

This research was conducted under a mixed approach, considering the complexity of environmental problems. It was descriptive-explanatory and was organized into several phases: description of the object of study, description of the process to be studied, theoretical and methodological referents, theoretical and practical collection of information, discussion and analysis of results, preparation of the report and finally, the design and implementation of an action plan to improve the solid waste management, which in turn was divided into seven phases.

The applied instruments corresponded to surveys, semi-structured interviews, and guides to collect information from site visits. Information from people involved was collected, as part of the systematization of the results of the process, taking as its starting point the definition of solid waste, environmental education and concluding with the barriers and challenges of the community regarding the implementation of the action plan proposed.

This process was conducted with the participation of three state universities: Technological Institute of Costa Rica, University of Costa Rica and National University of Costa Rica.

#### **4.5. Introducción**

Este artículo se fundamenta en la investigación denominada *Actualidad y perspectivas futuras de la Gestión de los Residuos Sólidos en el cantón de Guácimo, Limón, Costa Rica*, (Campos, 2014) cuyo objetivo general fue proponer un plan ambiental para la adecuada gestión de los residuos. Para el logro, se establecieron cuatro objetivos específicos. El primero de ellos consistió en elaborar un diagnóstico de línea base sobre la situación de la gestión integral de los residuos sólidos en el cantón de Guácimo. En el segundo, se estableció la realización de un estudio sobre conocimientos, actitudes y barreras en una muestra de estudio del cantón de Guácimo. Posteriormente, el tercer objetivo específico fue realizar un estudio de generación y composición de residuos sólidos a nivel del cantón de Guácimo. Finalmente, el último objetivo fue diseñar un plan de acción para la gestión integral de los residuos sólidos (GIR), que involucrase a los actores sociales del cantón de Guácimo. Es importante aclarar que el presente artículo se refiere específicamente al alcance del segundo y cuarto objetivos, los otros son abarcados en otros artículos.

Este artículo describe la gestión y el proceso académico interuniversitario para cumplir algunos de los ejes, objetivos y acciones que se indican en el Plan Nacional de Educación Superior Universitaria Estatal propuesto por el Consejo Nacional de Rectores de las universidades públicas de Costa Rica (CONARE). La presente investigación surge como un esfuerzo conjunto del Instituto Tecnológico, la Universidad de Costa Rica y la Universidad Nacional, y tiene como punto de partida tema ambiental, así como la implementación de un plan de capacitación para el mejoramiento en una comunidad rural, con el fin de promover una gestión del manejo de residuos sólidos más adecuada.

## **4.6. Sustento teórico**

Este apartado presenta los principales sustentos teóricos que fundamentan la propuesta aquí planteada. En primer lugar, el concepto de gestión universitaria, y en segundo lugar, el de modelo ambiental. Estos conceptos resultan fundamentales porque delimitan el campo de acción sobre el cual se desarrollan las diversas actividades.

### **4.6.1. Gestión universitaria**

Las universidades son organizaciones complejas cuya gestión no puede ser entendida sólo a partir de las funciones básicas de investigación, docencia o extensión, ni del financiamiento de la educación superior. De acuerdo con Martínez y Góngora (2000), la gestión institucional suele ser entendida desde dos ámbitos; en primer lugar, como la resultante de la agregación de las gestiones específicas de formación, investigación y extensión, o en segundo lugar, la que vinculada a la administración de todos los recursos a disposición de la universidad, sean ellos materiales, financieros o humanos.

Sin embargo, la gestión universitaria, va más allá, pues es un proceso integral de apoyo para la toma de decisiones en las actividades institucionales sustantivas. Se caracteriza por la búsqueda del mejoramiento continuo, para lo cual contempla el desarrollo de procesos innovadores y el uso de tecnologías de información y comunicación, en un marco de transparencia, de rendición de cuentas y de transformación social.

Tomando como base la función integradora entre universidad y sociedad cabe resaltar lo mencionado por Martínez y Góngora (2000, quienes indican que:

La gestión institucional está compuesta por un conjunto de factores (recursos, procesos y resultados) que deben estar al servicio y contribuir positivamente al desarrollo de la docencia, la investigación y la extensión, cuyo objetivo básico es conducir al desarrollo integral de la institución y no a una asociación de unidades académicas aisladas (p.9).

Estos mismos autores señalan que la gestión debe apuntar a construir la identidad institucional, a preservar su legitimidad, a asegurar la calidad de las actividades que

se llevan a cabo y de sus productos, a la eficiencia en el uso de los recursos y a proteger la sostenibilidad institucional.

Para el caso de Costa Rica, en la operación del Sistema de Educación Superior Universitario Estatal, participan activamente las cuatro universidades públicas: Universidad de Costa Rica (UCR), Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR), Universidad Nacional (UNA) y Universidad Estatal a Distancia (UNED) reunidas en el Consejo Nacional de Rectores (CONARE). Estas, realizan sus labores teniendo en cuenta la responsabilidad social universitaria, la calidad e innovación como bases fundamentales de su existencia, y, dimensiones transversales en todo su quehacer (CONARE, 2011).

Como ejes temáticos del Plan Nacional de la Educación Superior Universitaria Estatal 2011-2015 figuran cinco ejes: la pertinencia e impacto, el acceso y equidad, el aprendizaje, la ciencia y tecnología, y la gestión (CONARE, 2011).

Entre los objetivos del Plan Nacional de Educación Superior se encuentran

1. “Potenciar la integración de las universidades estatales a fin de promover la excelencia en las transformaciones que requiere la sociedad costarricense.
2. Fortalecer los espacios estratégicos creados entre las universidades estatales para el análisis, evaluación y desarrollo de programas y proyectos conjuntos e innovadores en la
3. formación de profesionales de alto nivel, generación de conocimiento y creación de nuevas oportunidades para el desarrollo de la Nación, de acuerdo con las prioridades establecidas.
4. Consolidar la cooperación interinstitucional bajo el principio de integralidad, para optimizar la calidad del quehacer académico.
5. Potenciar las fortalezas complementarias de las universidades para elevar el impacto de su acción y responder a las de mandas de la sociedad” (p.2).

De acuerdo con PLANES (2011), el avance científico y tecnológico ha colocado a Costa Rica en una posición de liderazgo en Centroamérica y el Caribe en materia de investigación, desarrollo e innovación. Sin embargo, los vertiginosos cambios en los mercados globalizados demandan que el país identifique espacios para desarrollar conocimientos en los nuevos escenarios que plantea la economía mundial. Asimismo, resulta fundamental que la ciencia, la tecnología, la transferencia y la innovación productiva sigan marcando el sendero para la construcción de la sociedad a la que aspiran los costarricenses.

Las universidades estatales han desempeñado un papel decisivo en los logros alcanzados tanto en este campo como en el apoyo coyuntural en materia de docencia, así como en el compromiso con la sociedad a través de la investigación, la extensión y la acción social. Pero, como se mencionó anteriormente, va más allá, debe conducir al desarrollo integral de las Instituciones y no a una asociación de unidades académicas aisladas, y procurar la transformación social en todas las dimensiones posibles.

#### **4.6.2. Modelo ambiental**

A pesar de que existe una amplia gama de modelos ambientales, López, López y Rodríguez, (2005), señalan que es fundamental, como garante de su calidad, que los modelos se enfoquen en la sostenibilidad de las comunidades. Para ello, señalan, se debe realizar un análisis de la problemática socio ambiental de estas, así como la puesta en práctica de programas que integren la educación, la cultura, la producción y conservación. Así, por medio de un manejo sostenible de los recursos naturales se coadyuvará con la mejora de las condiciones socioeconómicas, de forma tal, que la problemática ambiental que se aborde sea con conocimiento del medio social, ambiental, económico y cultural para que las acciones sea integrales. Al respecto, Caride y Meira (2001) indican que la educación ambiental es la que permite aproximarse a un desarrollo ecológicamente sostenible y humanamente equitativo.

Por otra parte, para Gutiérrez y Pozo (2006) los modelos de Educación Ambiental se pueden visualizar desde dos perspectivas: primero, como una tecnología social, cuyo fin primordial es la minimización de los impactos ambientales negativos al

medio; y la segunda se enfoca en una “pedagogía o praxis crítica” donde se pretende un cambio global de la humanidad hacia una civilización “socialmente más justa y ecológicamente sostenible”.

Estos autores no solo señalan que ambas perspectivas presentan diferencias, sino también, que existen más modelos. En la actualidad, por ende, no existe un modelo definitivo ni enfoques que puedan resolver todas las problemáticas ambientales. Si se espera un cambio ambiental, primero debe ocurrir un cambio a nivel socioeducativo para que las estrategias y planes ambientales conlleven a cambios voluntarios y conscientes que perduren en el tiempo y con el involucramiento de diferentes actores. Por tal motivo, no existe un modelo ni un método perfecto o único en la educación ambiental; por el contrario, lo que existe es una amalgama de diferentes estrategias para construir modelos ambientales según las problemáticas de cada sociedad (Gutiérrez y Pozo 2006).

Visto de esta manera, los modelos ambientales deben centrarse en prácticas educativas que logren compensar las necesidades de conocimiento y formación, como lo proponen López *et al.* (2005). Estos buscan ampliar la gama de opciones de la sociedad en miras de mejorar la calidad de vida solucionando problemas cotidianos y satisfaciendo las necesidades capitales. Lo anterior, debido a que el logro de mejores niveles de vida, más oportunidades de formación y adquisición de capacidades, calará en los individuos para que se den procesos de transformación y mejora social.

Asimismo, un modelo ambiental se puede describir como una representación simplificada de un objeto de investigación (Wegener, 2000, p. 5). Tomando en cuenta que este proyecto tiene una visión sistémica, desde la concepción de sistema como un conjunto estructurado de componentes y variables que muestran relaciones entre ellos y operan en conjunto (Chorley y Kennedy, 1971), es posible argüir que el plan de acción propuesto parte de un modelo integrado, pues abarca aspectos de los ámbitos ambientales, sociales, geográficos, sociológicos, económicos, políticos, culturales, recreativos y educativos.

A nivel general algunos modelos existentes son: a) Teoría de Conducta Planificada (Ajzen, 1985), en donde seguir o no seguir una conducta dependerá de la intención

de la persona de hacerlo, de variables de actitud, normas subjetivas y control percibido del comportamiento. b) Comportamiento Ambiental Responsable (Hungerford y Volk, 1990) y (Hsu, 2004) modelos que pretenden predecir el comportamiento ambiental basándose en variables de entrada, apropiación y empoderamiento c) Acción Positiva (Emmons, 1997), el cual enfatiza más en la acción que en el comportamiento, en donde se interrelacionan los conceptos ambientales, las habilidades, actitudes y el empoderamiento para llegar a una acción ambiental positiva. d) Predicción del comportamiento ambiental a partir de actitudes (Tarrant y Cordell, 1997) que pretenden resaltar la importancia de las variables personales y las situacionales para llegar a un comportamiento ambiental.

En Costa Rica se han realizado esfuerzos valiosos, orientados a líderes comunales, con diversas iniciativas, tales como la de promotores de desarrollo sostenible comunal, el proyecto denominado cuadernos forestales, la confección de material didáctico para niños de zonas rurales donde existe presencia de recursos naturales. Sin embargo, a criterio de Guier, Rodríguez y Zuñiga. (2004), estos modelos en términos generales han tenido un escollo importante por la falta de participación con las comunidades, lo que incide directamente en la no solución de los problemas ambientales. A pesar de lo anterior, sí han logrado una participación más activa de la comunidad desde su etapa de planeación, y han obtenido logros importantes así como un efecto positivo en el comportamiento ambiental de los participantes.

Para una gestión integral de residuos sólidos en Costa Rica, se requiere contar con elementos técnicos y legales, además la integración a los grupos de trabajo de profesionales, técnicos capacitados y de una sociedad informada y sensibilizada. Con todos estos factores se podría obtener lo siguiente:

- Población que realiza un consumo responsable y participa activamente en las propuestas de GIRS.
- Instituciones públicas que son reflejo de un Estado comprometido con la GIRS.
- Agrupaciones sociales participando con iniciativas y programas específicos (CYMA, 2008, p. 58).

Por este motivo, la educación ambiental, además de abarcar la parte teórica, debe dar un paso más y procurar que desde las mismas comunidades emanen las alternativas de solución de las problemáticas ambientales por medio de modelos educativos enfocados en el desarrollo sostenible.

#### **4.7 Metodología**

La investigación se realizó en Guácimo, Limón, Costa Rica. Este cantón fue escogido porque presenta un índice de desarrollo social IDS de 47,8 que es uno de los más bajos del país, aunado al hecho de que se encuentra en la provincia con mayor rezago social y económico, con problemas de pobreza, deterioro de ecosistemas y servicios públicos (PNUD, FOMUDE, 2009).

Santa María de Guácimo fue seleccionada como comunidad piloto para la implementación del plan de acción enfocado en capacitación, ya que es una comunidad rural, catalogada dentro de la investigación de Campos (2014) como de estrato económico bajo, con escasas fuentes de empleo. La comunidad está conformada por unos 600 habitantes de los cuales aproximadamente 172 son niños y niñas inscritos en el centro educativo Escuela Santa María, también 120 personas de la comunidad estudian en el Colegio Nocturno bajo la modalidad CINDEA (Educación Abierta).

Las técnicas utilizadas fueron tanto cualitativas como cuantitativas, considerando que los problemas ambientales son complejos y se necesita un entendimiento comprensivo de la dinámica social, ambiental, cultural y económica para poder describir, analizar y explicar la situación de los residuos sólidos, por ello, el enfoque utilizado en la presente propuesta es mixto.

Por otra parte, el insumo de partida de esta investigación fue la información recabada por Campos y Camacho (2014) sobre los determinantes para una acción ambiental positiva de la Gestión Integral de Residuos (GIR) en el cantón de Guácimo, Costa Rica. En dicho trabajo, se recopiló información acerca de los conocimientos, actitudes, comportamientos, valoraciones y barreras de la muestra de estudio, la cual ascendió a 78 viviendas y fue calculada con un coeficiente de confianza del 95%.



Además, se realizaron visitas de acercamiento a la comunidad piloto por un periodo aproximado de dos años, y, a partir del 2013, se concretó el plan de capacitación, donde se efectuaron diversas acciones como talleres, días de campo, dramatizaciones, y diversas actividades lúdicas todas con el fin de que los participantes se sensibilizaran ante el tema de la GIR.

Por tal motivo, dicha investigación se organizó en varias fases, a saber: descripción del objeto de estudio, descripción del proceso a ser estudiando, referentes teóricos y metodológicos que sustentan el plan, recolección de información teórica-práctica, discusión y análisis de resultados, elaboración del informe y finalmente el diseño y aplicación del plan.

## **4.8. Resultados**

### **4.8.1 Diseño del plan de capacitación para la gestión integral de los residuos sólidos.**

Como ya se mencionó, el plan de acción enfocado en la capacitación de la comunidad piloto se realizó con la participación del Instituto Tecnológico de Costa Rica, Universidad Nacional y la Universidad de Costa Rica. Para garantizar la efectividad de un plan de este tipo, se considera importante el seguimiento y acompañamiento a los actores involucrados, de manera tal que exista una sensibilización, así como una continuación de las distintas actividades una vez que se haya finalizado la investigación.

Las fases aplicadas en la comunidad de Santa María de Guácimo se muestran en la figura 4.1.

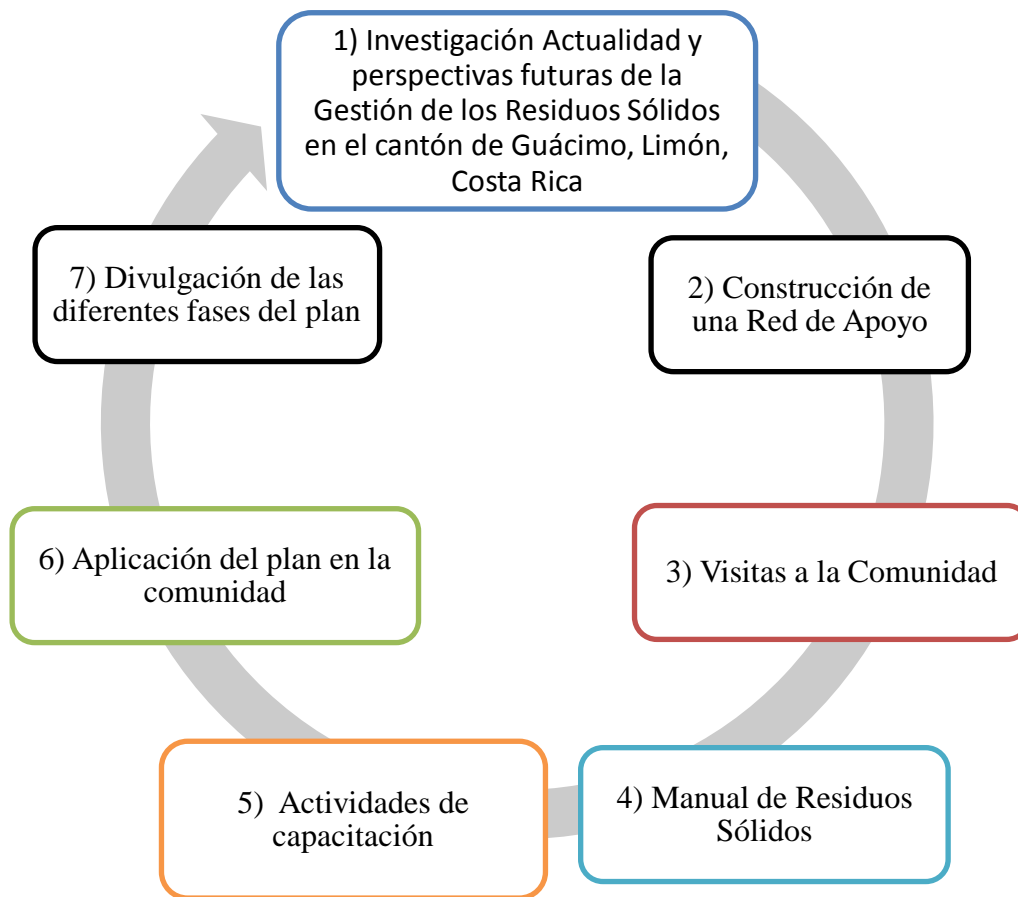


Figura 4.1. Fases del plan de capacitación para la gestión de residuos sólidos.

A continuación se describen los resultados de cada fase.

**Fase 1.** Investigación Actualidad y perspectivas futuras de la Gestión de los Residuos Sólidos en el cantón de Guácimo, Limón, Costa Rica.

Con base en el eje Ciencia y tecnología, expresado en PLANES (2011) uno de los objetivos fundamentales está orientado a la investigación, la gestión de tecnologías de información y comunicación, así como la difusión y uso del conocimiento. Se propone que la investigación se vincule estrechamente con las necesidades de desarrollo de los sectores sociales y productivos, y que la responsabilidad social sea su principal criterio orientador.

Un factor importante para el éxito de este eje es la existencia de una permanente comunicación e intercambio de experiencias y buenas prácticas con sectores e

instancias que, en conjunto con las universidades, trabajen para lograr un impacto en el país.

Con respecto a este eje de ciencia y tecnología, el plan de capacitación que se expone en este artículo permite el logro de los siguientes objetivos de Planes CONARE, a saber: a) consolidar la investigación orientada hacia la innovación, para que contribuya con las transformaciones que requiere la sociedad y b) contribuir con el desarrollo nacional, mediante la difusión, intercambio y transferencia del conocimiento científico y tecnológico generado por las comunidades universitarias, PLANES (2011)

Es por esto, que el trabajo de investigación de Campos (2011-2014) analiza la generación y composición de residuos sólidos, producto del aumento de la población y la industrialización, como uno de los principales problemas ambientales que actualmente presenta la sociedad. Determina, asimismo, que el municipio no dispone de suficiente cantidad de información básica para implementar su sistema de gestión integral de residuos sólidos (GIR). Además, brinda información sobre los conocimientos, actitudes y barreras del área de estudio, según los criterios de representantes del sector vivienda, comercios y el concejo municipal. Además, se determinan los índices de generación por habitante y la composición porcentual de residuos sólidos según los tipos de materiales establecidos en la legislación costarricense.

En esta primera fase, el Instituto Tecnológico lideró el proceso investigativo y la función de las personas involucradas de la Universidad de Costa Rica y de la Universidad Nacional fue de colaboración práctica, aspecto también importante de la investigación.

## **Fase 2. Construcción de una Red de apoyo al Proyecto**

Se organizó una red en donde fueron incorporadas la mayor cantidad de actores sociales de la comunidad, con el fin de generar un efecto multiplicador respecto de la gestión de los residuos sólidos en el cantón de Guácimo. También, se estableció un vínculo de colaboración con personal docente e investigadores del Instituto Tecnológico, la Universidad de Costa Rica y la Universidad Nacional, el cual consistió en brindar apoyo logístico para las diversas actividades, el material

didáctico, los resultados de otras investigaciones y el compartir experiencias con el objetivo de fortalecer la capacitación en la comunidad de Santa María.

Se contó con la colaboración de diversas entidades para la divulgación de las actividades, el transporte de los participantes, la recolección de materiales para ser utilizados en los talleres, los días de campo o actividades lúdicas, así como para la obtención de contenido económico. Entre otros, colaboraron representantes administrativos la Municipalidad de Guácimo, el Comité PRESOL (Programa de Residuos Sólidos, obligatorio por ley para todos los municipios costarricenses) el personal docente y administrativo de diversos centros educativos del cantón y su Junta Educativa, representantes de Canal 30 de televisión local, el Ministerio Seguridad Pública, el Ministerio de Salud, el Comité Cruz Roja y el Comité de Deportes.

Al realizar esta fase se cumplió con uno de los ejes de PLANES (2011), denominado “Pertinencia e Impacto”, que tiene uno de sus objetivos “fortalecer la vinculación de la educación superior universitaria estatal con los sectores sociales y productivos en los ámbitos nacional e internacional, para el mejoramiento de la calidad de vida”. Otro objetivo importante que se cumplió al llevar a cabo esta fase fue el de “vincular y gestionar el quehacer universitario con acciones orientadas al desarrollo sostenible (social, biológico, físico)”. Ambos aspectos influyen en la fase que a continuación se menciona.

### **Fase 3.** Visitas a la comunidad.

Desde mediados del año 2011, se inició el contacto con la Municipalidad de Guácimo, y dada la anuencia del concejo municipal, desde ese momento el ayuntamiento interiorizó la urgente necesidad de trabajar en el tema de la gestión de los residuos sólidos. Por tal motivo, se inició el trabajo con el comité PRESOL recabando la información necesaria para toda la logística que se debía seguir a nivel cantonal. Desde esa fecha, las reuniones presenciales y telefónicas fueron semanales, con miembros de PRESOL, la gestora ambiental (en los momentos que estuvo contratada), y, sobre todo, con el encargado del saneamiento ambiental del municipio. Se visitaron todos los distritos en sus poblados principales y especialmente la comunidad de Santa María en Río Jiménez. Por medio de las

encuestas de campo se visitaron 78 viviendas de Santa María, lo que permitió establecer vínculos de colaboración con los vecinos, la junta de desarrollo, la junta de educación de la escuela y las maestras del lugar y todos los actores mencionados, colaboraron en la divulgación del trabajo conjunto de la municipalidad y las universidades. Este aspecto dio más confianza a los demás vecinos de Santa María, ya que sus propios coterráneos les informaban sobre la necesidad de participar en las actividades y los beneficios para ellos y en general para el cantón.

#### **Fase 4. Manual de Residuos Sólidos**

Con los resultados de la investigación (Campos, 2014) se confeccionó un manual donde se explica la estrecha relación del sistema económico y la generación de residuos. Es decir, se arguye que el aumento poblacional implica más demandantes y oferentes de bienes y servicios, lo que deriva en una mayor posibilidad de generar residuos. Sin un tratamiento adecuado, esos residuos, se podrían convertir en un problema ambiental de grandes magnitudes.

Por tal razón, el manejo de los residuos se ha convertido en uno de los principales problemas ambientales de la sociedad actual, ya que éstos aumentan de manera proporcional con el crecimiento de la población y la industrialización.

En este punto, es importante aclarar que la GIR reconoce el valor intrínseco tanto económico como ambiental de los residuos sólidos, por esto se debe abordar la problemática desde un enfoque sistémico. Un camino para alcanzar esto se puede dar, como apuntan Gómez y Reyes (2004), por medio de la creación de conciencia ambiental, que derive en un cambio en los patrones de comportamiento de la sociedad, y así brinde la oportunidad de contar con nuevos modelos que permitan el debate y la reflexión sobre el manejo actual de los recursos naturales.

Por tal motivo, el propósito del manual confeccionado por Campos (2014) es presentar información básica para el entendimiento de la comunidad sobre el tema de los residuos sólidos, así como el planteamiento de algunos posibles usos alternativos de los mismos, es decir, su valorización. El manual tiene como base los hallazgos obtenidos a lo largo de la investigación.

Las fases 4 y 5 del plan de acción descrito en este artículo cumplen con el eje denominado “Aprendizaje” expuesto en PLANES (2011), que indica como objetivo: “Desarrollar y consolidar programas y proyectos de educación para toda la vida”, que, para el caso particular del manual y de las actividades de capacitación, se convierten en estrategias, recursos e insumos para enriquecer el conocimiento en general y del manejo de residuos sólidos en particular.

#### **Fase 5. Actividades de capacitación**

Durante el 27 al 28 de julio, y el 7 de setiembre del 2013, se realizó un curso taller donde el Instituto Tecnológico de Costa Rica otorgó un título de participación, con el apoyo de la Escuela de Formación Docente de la Universidad de Costa Rica, así como de la División de Educología de la Universidad Nacional.

El objetivo general de la capacitación fue analizar las líneas de generación y aplicación del conocimiento, la comunicación, los sistemas de producción, la conservación, el tratamiento y la disposición adecuada de residuos sólidos; elementos que, en conjunto, esperaban coadyuvar en la sensibilización del tema. Los objetivos específicos fueron, en primer lugar, proporcionar un marco conceptual sobre el desarrollo sostenible y la sostenibilidad desde un enfoque tridimensional, que permitiese plantear estrategias de desarrollo, maximizando el uso de recursos disponibles mediante la sensibilización; en segundo lugar, que los participantes lograran proponer sus propios criterios respecto de la gestión administrativa y sus respectivos procesos de los diferentes agentes del sector productivo y ambiental del cantón; y, tercero, formular los procesos de cambio con innovación y creatividad, según las necesidades comunales y de cada agente del sector productivo y ambiental.

El Grupo meta al que estaba dirigido estaba constituido por:

1. Funcionarios del Concejo Municipal de Guácimo, quienes son los actores involucrados encargados de tomar decisiones políticas en el cantón de Guácimo respecto al tema de Residuos Sólidos.
2. Representantes del Ministerio de Salud, Educación, Centros de Acopio y recolectores de residuos sólidos de Guácimo.

3. Grupo Piloto de Viviendas de la Comunidad de Santa María de Guácimo. Comunidad de estrato económico bajo representativa del cantón de Guácimo y anuentes a participar en el proceso.

La primera sesión estuvo enfocada al tema denominado “Principios de Desarrollo y Sostenibilidad”, la segunda a la Educación Ambiental, la tercera, cuarta y quinta a la gestión integral de los residuos sólidos y la sexta al liderazgo y trabajo colaborativo.

#### **Fase 6.** Aplicación del plan para la gestión de residuos sólidos

El área de impacto prioritaria de esta fase del proyecto fue el ámbito Educativo - Ambiental, por medio de la generación de procesos de participación e intercambio socioeducativos, en el área ambiental.

La población beneficiaria directa fueron aproximadamente 150 personas, entre las que se encuentran niños, niñas, adolescentes, jóvenes, personas adultas y adultas mayores de Santa María de Guácimo.

Para lograr esta fase se establecieron cinco etapas: formación del grupo de facilitadores, planificación de las actividades, preparación, desarrollo y evaluación.

Con la aplicación de este plan se logró que:

- Los participantes recibieran una preparación en diversidad de temas actualizados y de aplicación a su vida diaria.
- Los facilitadores y los participantes construyeran, en conjunto, durante el desarrollo de la fase, estrategias, ideas, formas de trabajo y proyectos que les fueran útiles en su práctica profesional y en su vida personal.
- Tanto facilitadores como los participantes compartieran las nuevas experiencias de la puesta en práctica y los nuevos conocimientos construidos, estableciendo de esta forma una red de aprendizaje entre los participantes. A su vez, los facilitadores generaron una red similar para el mejoramiento del programa.
- Las partes involucradas (comunidad, municipalidad, participantes y facilitadores) establecieran una comunicación fluida.

Finalmente, y en relación con la sexta etapa, cabe indicar que, en PLANES (2011), el eje denominado Gestión comprende las actividades relacionadas con las dimensiones administrativa y académica, que buscan un desempeño profesional ágil, transparente, contribuyente con el mejoramiento de la calidad y la efectividad institucional. Uniendo este eje con el de Pertinencia e Impacto al cual corresponde la vinculación de las universidades con el entorno, en todas sus dimensiones: social, económica, ambiental y política, en ese contexto, las instituciones buscarán que sus áreas sustantivas tengan un papel preponderante, innovador y de vanguardia en la propuesta de programas académicos, proyectos de investigación y acciones de desarrollo social en temas estratégicos como el ambiente.

#### **Fase 7.** Divulgación de las diferentes fases

Como parte del proceso de difusión, se expusieron los resultados en Costa Rica, en el marco del X, XII y XV Seminario Internacional del Programa de Doctorado en Ciencias Naturales para el Desarrollo, en los meses de febrero de los años 2012, 2013 y 2014, respectivamente. Además, se difundieron los resultados en el V Simposio Iberoamericano de Ingeniería de Residuos Sólidos, en Argentina, realizado el 15 y 16 de octubre del 2013, por medio de la conferencia “Análisis sobre la situación de la gestión integral de los residuos sólidos en el cantón de Guácimo, Costa Rica”, a la que asistieron 40 personas. También se expuso en Guatemala, en el II Congreso de Educación Ambiental para Profesores de Enseñanza Media, del 18 al 22 de Noviembre 2013 y Organizado por Universidad de San Carlos, por medio de la conferencia denominada “Gestión educativo - cultural para la promoción de un ambiente saludable desde una perspectiva integral, el caso de Guácimo, Limón”, Costa Rica, a la que asistieron 100 personas.

Asimismo, se han escrito artículos sobre el tema como *Análisis de la situación del estado de la GIR en el Cantón de Guácimo, Costa Rica*. Campos y Soto (2014) y *Estudio de generación y composición de residuos sólidos en el Cantón de Guácimo, Costa Rica*. Campos y Soto (2014).

Otros ejemplos de divulgación que se realizaron fueron expuestos en Canal 30, en las redes sociales, en informes anuales y ayudas memorias o actas propias del proceso de investigación y difusión de la información.



Tomando todo lo expuesto en las diferentes fases del plan, en relación con la participación interuniversitaria, cabe hacer eco a las palabras de Martínez y Góngora (2000) que indican:

La gestión institucional debe incluir instancias orgánicamente institucionalizadas responsables de diseñar y organizar en forma integral los procesos universitarios (mecanismos y procedimientos para la toma de decisiones, para la gestión administrativa, para facilitar el flujo de información hacia adentro y hacia afuera de la institución, para la selección y contratación de personal, para la marcha de la institución, etc.) y los mecanismos que aseguren la libertad de cátedra y la autonomía académica de la institución.

Por consiguiente, un papel esencial de la gestión universitaria es la vigilancia de la coherencia entre su identidad, su orientación y su desempeño, reafirmando el sentido único al que deben responder las acciones, las respuestas a los desafíos contextuales y la resolución de las tensiones que enfrente y padezca. En consecuencia, la gestión no es una tecnología neutra ni una tarea de ingeniería: es una labor de construcción, preservación y proyección en el tiempo de los elementos que convierten a la organización en una institución que involucra a muy diversos actores y que encuentra su razón de ser en los fines a los que sirve y en los resultados que alcanza. Martínez y Góngora (2000, p.10).

#### **4.8.2 Proceso de implementación de las diversas fases:**

Como parte de la sistematización de los resultados del proceso, se recopiló información de los involucrados tomando como punto de partida la definición sobre educación ambiental y residuos, así como el panorama, barreras y retos de la comunidad en relación con la aplicación del plan de acción propuesto. A continuación, se presentan algunos de las principales informaciones que se pudieron recabar.

Con respecto a la definición de educación ambiental, algunas de las respuestas indicadas por los participantes se exponen a continuación: *“Proceso que educa en la manera cómo cuidar el ambiente para mejorar la calidad de vida”*; *“Va dirigida al conocimiento, al uso adecuado de los recursos, a la preservación del medio, a crear conciencia responsable”*; *“Conocimiento para aprovechar los recursos naturales para reciclar, crear Centros de Acopio, aprovechar material reciclado para artesanía. Proteger los ríos, la flora y fauna”* *“Educación Ambiental es todo lo que tiene que ver con el cuidado del medio Ambiente.*

*Ejemplo: ríos, bosques, recursos naturales”; “Tiene que ver con la limpieza, naturaleza, reciclaje. Conocimiento para futuras generaciones. Proceso de enseñanza y aprendizaje de como convivir con la naturaleza”;*

*“Proceso de enseñanza por el cual darle un adecuado manejo a los desechos para así tener una mejor calidad de vida”.*

En relación con la definición de residuos sólidos, algunas de las respuestas indicadas por los participantes fueron: *“Están presentes en cualquier proceso, en gran parte son reutilizables y una pequeña porción son desechos”;* *“Es todo lo que se puede aprovechar: plásticos, aluminio, cartón, vidrio, y orgánicos”;* *“Es todo material que no se desintegra, se puede reutilizar. Se aprovechan en diferentes usos, ejemplo: drenajes con llantas; plástico para floreros; cartón para jarrones. Además generan contaminación, pocos residuos sólidos son aprovechables, muchos son desechados. Algunos residuos sólidos son reciclables y otros solo son reutilizables”;* *“Corresponde a los productos que se consumen diariamente. Es una fuente de empleo en el cantón”.* *“Objetos que ya no se utilizan y se pueden reutilizar. Ejemplo: botella, hojas, cáscaras”.*

Entonces, si se entiende la educación ambiental como un proceso inherente a todo espacio educativo, la cual conduce a la formación de personas despiertas a su realidad y conscientes de que pertenecen a un sistema ecológico global, regido por una serie de leyes y principios que deben conocerse, y, sobre todo, respetarse para garantizar la vida misma, cabe destacar que la noción que tiene el grupo meta sobre este tema va acorde con estas nociones, y hace ver la sensibilidad alcanzada a lo largo del proceso.

Por otra parte, se señalaron diversas fortalezas presentes en la comunidad. Algunas de ellas son:

Inicialmente, indicaron que cuentan con el apoyo de las Universidades (ITCR, UNA, UCR, EARTH) en los procesos que se desarrollan en el cantón de Guácimo. Señalaron, además, que poseen algunos conocimientos en los temas tratados, los cuales fueron reforzados con apoyo de la academia. Asimismo, comentaron que se desarrollan varios proyectos a nivel escolar, y que existen diversas iniciativas comunales para reciclar, tales como cooperativas o centros de acopio para separar los residuos sólidos, así como

organizaciones que reciclan, y apoyo de los trabajadores de la municipalidad (particularmente en la sección de sanidad ambiental).

En relación con el talento humano, indican que hay personas comprometidas, buenos líderes comunales, e inclusive personas utilizan residuos para artesanía. Pero sobre todo, señalaron que existe disposición al cambio.

En cuanto al ámbito local, expresaron el compromiso existente del gobierno local en cuanto a la protección del recurso hídrico y en el manejo de residuos sólidos. La integración de grupos y la buena disposición de varias instituciones públicas también fueron señaladas.

Señalaron, además de las fortalezas, diversas barreras presentes en Guácimo para un manejo adecuado de los residuos sólidos, las cuales se expresan a continuación.

Falta de transporte e infraestructura para trabajar.

En el ámbito de gobernabilidad local, señalan que, entre otras cosas, hace falta el interés de altos jerarcas del municipio, además de recursos y un plan para el manejo apropiado de los residuos. Asimismo, indican la inexistencia de un sistema de cobro por tonelaje, un centro de acopio y el espacio para este, maquinaria para recolección, y depósitos en la vía pública del cantón que permita separar residuos, así como un equipo que dé continuidad al proyecto.

En el ámbito educativo, el grupo participante expresó que no existen campañas de educación ambiental ni de concientización a la población. Además, señalan que hay corrupción e incumplimiento de deberes, así como desconocimiento.

Otro aspecto donde se señalaron debilidades fue en el conductual y actitudinal en general, donde se indicó la falta de compromiso y la presencia de personas reacias al cambio, así como poco interés de la comunidad y poca motivación. Comentarios como “no tengo tiempo”. “no me interesa”, “no tengo espacio”, “no sé cómo clasificarlo”, “no tengo donde dejarlo” o “no me gusta”, están presentes en la cotidianidad de los habitantes de Guácimo.

Los retos que los participantes del proceso mencionan son transcritos literalmente a continuación: “llevar la información a la comunidad para que aprenda a salvar la naturaleza, seguir trabajando con las comunidades para futuro, llevar motivación e

información, hacer cambio para un mejor desarrollo del cantón, aprovechar los conocimientos adquiridos y sacar provecho de los contactos estratégicos establecidos, que este curso pueda llegar a más personas para alcanzar una mayor sensibilización, poder demostrar la efectividad de conocimiento del curso, mediante la práctica, integrar un mayor número de participantes que se comprometan al medio ambiente, pasar la información a la familia y comunidad donde trabajamos, concientizar a la familia para que reflexione y cuide mejor la calidad de vida, mayor participación de las personas jóvenes, hacer que tomen conciencia las instituciones municipales, concientizar a la población y llevar nuevas estrategias a la comunidad y continuar con estos proyectos en más comunidades o cantones de nuestro país”

#### **4.9 Conclusiones**

El desarrollo de proyectos como el presentado, que involucren a la comunidad, y busquen la gestión integral de los residuos sólidos, así como la educación comunal en pro del cambio, enriquece las actividades sustantivas de las universidades, y las acerca a las comunidades, colaborando así con la acción social, uno de los principales ejes de las universidades estatales.

A nivel de instituciones de educación superior, los alcances van desde la consolidación y fortalecimiento de las comisiones, programas o espacios de intercambio, la difusión del conocimiento local y del quehacer universitario, hasta el trabajo articulado con el objetivo de no generar acciones aisladas. Esto propicia el trabajo de manera transversal, que articula los espacios inter- institucionales tanto en los ámbitos comunales como universitarios.

Por otra parte, a nivel de extensión o acción social se logró la integración y accesibilidad al entorno físico, social, económico y cultural, a la salud y la educación, a la información y las comunicaciones comunales, garantizando la inclusión más democrática de los participantes. También, se logró la promoción y convocatoria a la participación de los actores sociales de los ámbitos comunales como universitarios. Asimismo, fue exitoso el diseño y gestión de producción de materiales, así como las estrategias regionales de investigación, capacitación y formación continua a las personas involucradas en el proceso, en este caso en el área de la educación y la transformación ambiental.

A nivel investigativo, se generaron procesos de sistematización de información focalizada en un área del conocimiento y en una región determinada, lo cual es un insumo para las universidades, las comunidades y los actores sociales. Específicamente, mediante la investigación de Campos (2014) se elaboró un diagnóstico de línea base sobre la situación de la gestión de los residuos sólidos en el cantón; además, se llevó a cabo un estudio sobre conocimientos, actitudes y barreras; y uno de generación y composición de residuos, y se diseñó un plan de acción para la gestión integral de los residuos sólidos que involucró a los actores sociales del cantón de Guácimo, aspecto que primordialmente se retoma en el presente artículo.

En el área universitaria de docencia, fundamental para las casas de enseñanza superior cabe resaltar que las experiencias teórico prácticas y la aplicación de cada fase del plan sirven de insumo a los diversos procesos académicos que se realizan por medio de la actividad docente.

Para finalizar se enfatiza en lo mencionado por Martínez y Góngora (2000)

...un papel esencial de la gestión universitaria es la vigilancia de la coherencia entre su identidad, su orientación y su desempeño, reafirmando el sentido único al que deben responder las acciones, las respuestas a los desafíos contextuales y la resolución de las tensiones que enfrente y padezca. En consecuencia, la gestión no es una tecnología neutra ni una tarea de ingeniería: es una labor de construcción, preservación y proyección en el tiempo de los elementos que convierten a la organización en una institución que involucra a muy diversos actores y que encuentra su razón de ser en los fines a los que sirve y en los resultados que alcanza.

### **Agradecimientos:**

A la Vicerrectoría de Investigación y Extensión del Instituto Tecnológico de Costa Rica, por el financiamiento del proyecto “Fortalecimiento de las actividades ambientales municipales mediante el apoyo en la planificación de la gestión integral de los residuos sólidos en el Cantón de Guácimo”, Código 5401-1431-3001.

### **Bibliografía**

Campos, R. (2014). Actualidad y perspectivas futuras de la Gestión de los Residuos Sólidos en el cantón de Guácimo, Limón, Costa Rica. (Tesis para optar por

el grado de Doctorado en Ciencias Naturales para el Desarrollo, no publicada). Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Campos, R., & Soto, S. (2014). Análisis de la situación del estado de la Gestión Integral de Residuos (GIR) en el Cantón de Guácimo, Costa Rica. *Tecnología en Marcha*. Vol.27, N° 1. Pág 114 124.

Caride, J Y Meira, P. (2001) *Educación ambiental y desarrollo humano*. Barcelona: Ariel.

Chorley, R. J., & Kennedy, B. A. (1971). *Physical Geography: A systems approach*. London: Prentice-Hall International.

Programa Competitividad y Medio Ambiente (CYMA). (2008). Manual para la elaboración de Planes Municipales de Gestión Integral de Residuos Sólidos. San José. CR

PLANES CONARE (2011) *Plan Nacional de la Educación Superior Universitaria Estatal 2011-2015*. Costa Rica: CONARE

Emmons, K (1997). "Perspectives on Environmental Acting: Reflection and Revision Through Practical Experience". *Journal of Environmental Education*. 29(1).

Gutiérrez, J. y Pozo, T. (2006). Modelos teóricos contemporáneos y marcos de fundamentación de la educación ambiental para el desarrollo sostenible. *Revista Iberoamericana de Educación Ambiental*. N° 41: 21-68.

Guier, E., Rodríguez, M. y Zúñiga, M. (2004). Educación ambiental en Costa Rica: tendencias evolutivas, perspectivas y desafíos. *Revista Biocenosis* vol. 18 (1-2) 25 p.

Hungerford H. and T. Volk. (1990) *Changing learner behavior through environmental education*. *Journal of Environmental Education*.

Hsu, S.J. (2004). The effects of an Environmental Education program on responsible environmental behaviour and associated environmental literacy variables in Taiwanese College students. *The Journal of Environmental Education* 35(2).

Gómez, M y Reyes, L. (2004). La Educación Ambiental, imprescindible en la formación de nuevas generaciones. *Terra Latinoamericana*. N°22: 515-522.

Martínez, R y Góngora, N. (2000) Evaluación de la gestión universitaria informe para CONEAU Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación.

López, E., López, C, y Rodríguez, A. (2005). Avances y perspectivas de un modelo de educación ambiental en la zona indígena chontal de Tabasco. México.

PNUD, FOMUDE. (2009). Plan de Desarrollo Humano, Guácimo. Costa Rica.

Programa Competitividad y Medio Ambiente (CYMA). (2008). Manual para la Elaboración de Planes Municipales de Gestión Integral de Residuos Sólidos. San José.

Wegener, M. (2000) Spacial Models and SIG, Londres:Taylor and Francis.

## **Capítulo 5 . Propuesta estratégica para la promoción de la GIR en el Cantón de Guácimo**

### **5.1 Introducción**

La gestión integral de los residuos Sólidos (GIR) en un municipio, implica la conjunción de aspectos técnicos - administrativos, políticos, educacionales, económicos y ambientales. El desarrollo de un plan de acción municipal permite tomar decisiones a mediano y largo plazo. En el caso del municipio de Guácimo, por medio de esta investigación se trabajó desde el año 2011 con varios actores sociales de la región, entre los que se destacan la gestora ambiental, el encargado de saneamiento ambiental, los miembros del concejo municipal, el personal encargado de la recolección de residuos, los representantes del Ministerio de Salud, el comité PRESOL y el alcalde de Guácimo.

El municipio solo contaba con el “Plan Cantonal para el Desarrollo Humano local de Guácimo”, donde una de sus políticas generales se centran en el área de gestión ambiental, con énfasis en garantizar un manejo integral de los desechos sólidos en cumplimiento de la ley y las normas ambientales (Plan cantonal para Desarrollo Humano Local de Guácimo, 2009). Sin embargo no se había concertado un plan de acción para la gestión integral de los residuos sólidos.

En vista de la necesidad de realizar una gestión integral de los residuos sólidos, así como de incentivar la participación ciudadana, la Municipalidad interioriza su papel como ente generador de planes de acción, ya que estos son herramientas para el establecimiento de acciones concretas que contribuyan a la toma de decisiones.

En el plan de acción se deben identificar las principales acciones dirigidas hacia la gestión integral de los residuos sólidos, tomando como base los resultados obtenidos en estudios previos, tales como el diagnóstico sobre la GIR en Guácimo (Campos y Soto, 2014), el estudio sobre conocimientos, actitudes y barreras para la GIR (Campos y Camacho, 2014) y los estudios de generación y composición del cantón de Guácimo (Campos y Soto, 2014).



## **5.2 El Plan de acción ambiental**

A continuación, se muestra el plan de acción, que fue desarrollado a lo largo de la investigación y dirigido por el autor de este trabajo y con el aporte de los actores involucrados se concretaron cada una de las líneas estratégicas que se indican a continuación.

### **5.2.1 Línea Estratégica Política**

En la presente investigación (Capítulos 1 y 2) se determinaron las siguientes conductas y situaciones relacionadas con el concejo municipal, alcaldía y personal administrativo de la municipalidad:

Hay escaso conocimiento sobre temas relacionados con la gestión integral de residuos.

La toma de decisiones es muy lenta.

Las decisiones se toman considerando más cuestiones de ahorro del gasto y no tanto técnica.

El personal de apoyo técnico es escaso.

El poco personal de apoyo técnico no tiene capacitación.

Se presentan conflictos político – electoral que trascienden a temas de carácter técnico.

Existe una incapacidad de generar reglamentos o lineamientos específicos relacionados con la GIR.

Se asignan tardíamente los presupuestos para las operaciones ambientales.

Hay un desconocimiento sobre la situación real asociada a las cantidades de residuos sólidos producidas en el cantón de Guácimo.

Se desconoce la magnitud del problema derivado de la disposición inadecuada en un botadero.

Los funcionarios están renuentes al control administrativo y político.

En general, la situación se puede resumir en una toma de decisión lenta y con escaso criterio técnico, producto de la inexistencia de una oficina de gestión ambiental y una asignación tardía de presupuestos a la unidad de saneamiento ambiental. Debido a esto, el Concejo Municipal de Guácimo demostró interés en mejorar la situación política interna.

En el cuadro 5.1 se presenta el plan de acción propuesto para la línea estratégica política, donde se establecen cinco objetivos específicos, sus respectivas actividades, meta e indicador.

Cabe resaltar que el cronograma para ejecutar cada una de las actividades no se establece en este de plan de acción ya que dependerá del Concejo Municipal y el comité PRESOL la implementación del mismo.

Cuadro 5.1. Plan de Acción para la línea estratégica Política.

<b>Objetivo específico 1: Agilizar la toma de decisiones de carácter ambiental</b>			
<b>Actividades</b>	<b>Meta</b>	<b>Indicador</b>	<b>Fecha</b>
Capacitar a los responsables políticos de la Municipalidad de Guácimo.	El 100% del Concejo Municipal y personal administrativo conoce la situación ambiental del Cantón respecto a los residuos sólidos.	Lista de asistencia a la capacitación.	
Visitar el sitio de disposición y hacer una gira en los camiones municipales.	El 100% del Concejo Municipal comprende la logística de las rutas de recolección y estado actual de los camiones recolección.	Documento informativo del Concejo Municipal sobre el estado del sitio de disposición y de las rutas de recolección.	
Aprobar los sistemas de indicadores de gestión integral de residuos sólidos del cantón	Un sistema de indicadores de gestión integral de residuos sólidos.	Registros para la captura de datos sobre la GIR en funcionamiento.	
<b>Objetivo específico 2: Aprobar un reglamento específico para la GIR</b>			
<b>Actividades</b>	<b>Meta</b>	<b>Indicador</b>	<b>Fecha</b>
Conocer reglamentos de otras municipalidades del país.	Un reglamento elaborado y aprobado sobre la GIR en Guácimo.	Reglamento sobre GIR aplicándose en el cantón.	
Analizar la propuesta de reglamento presentada por comité PRESOL y gestor ambiental.			
Aprobar el reglamento GIR			
<b>Objetivo específico 3. Aprobar un sitio de tratamiento adecuado para los residuos sólidos</b>			
<b>Actividad</b>	<b>Meta</b>	<b>Indicador</b>	<b>Fecha</b>
Rescindir el contrato actual de utilización de la finca parte del folio real 7026501-000 como sitio de disposición final de residuos.	A diciembre del 2015 contrato finalizado	Documento legal que ampare finalización del contrato	
Aprobar estudios para alquiler o adquirir un sitio de disposición final que cumpla con la legislación vigente y las normas técnicas pertinentes.	Estudio finalizado a julio 2015	Documento que describe a profundidad las soluciones técnicas, financieras, ambientales y sociales para la disposición final de los residuos.	
Escoger el sitio de disposición final.	A noviembre del 2015 se cuenta con el sitio	Contrato o título de propiedad del sitio	

### **5.2.2 Línea Estratégica Técnica Operativa y administrativa**

A nivel técnico operativo y administrativo, el municipio parte de los estudios de generación y composición realizados por Campos y Soto (2014), que evidenciaron un índice de generación global del cantón de  $0,74 \pm 0,14$  kilogramos por habitante por día, lo que significa 20 toneladas diarias de residuos.

Con estos datos, es posible realizar proyecciones a mediano y largo plazo según la tasa de crecimiento poblacional del cantón. Por su parte, el estudio de composición reflejó que en el sector viviendas el material biodegradable y valorizable ronda el 80%, situación que similar a la del sector comercios.

Respecto de la flotilla vehicular, la investigación determinó que solamente se cuenta con dos camiones cuya capacidad máxima de recolección es de 20 toneladas métricas diarias. Sin embargo, estos están en malas condiciones y es normal que uno de ellos presente problemas mecánicos en el 90% de las ocasiones, por lo que se evidencia la imposibilidad de brindar un servicio de recolección acorde al 70% de la población que recibe actualmente este servicio. Lo anterior representa la existencia de una serie de problemas como: incumplimiento de horarios, rutas de recolección, desgaste de los camiones, aumento de los costos de operación y mantenimiento, contaminación ambiental por el derrame de lixiviados, presencia de basura en calles y aceras por varios días inclusive semanas, animales que rompen bolsas de basura, así como el incremento de vectores asociados a la inadecuada GIR.

Además de esto, la escasa o nula capacitación del personal de saneamiento ambiental no permite un aprovechamiento de las habilidades y destrezas de estos colaboradores, aunado a la escasez de presupuesto para desarrollar las labores. También, en el cantón existe la problemática del botadero municipal, que debe ser cerrado definitivamente ya que existe la orden de cierre sanitario por parte del Ministerio de Salud.

Basándose en los anteriores resultados se propone el siguiente plan de acción para la línea estratégica técnica operativa y administrativa según se muestra en el cuadro 5.2 y 5.3 respectivamente.

Cuadro 5.2. Plan de Acción para la línea estratégica Técnica Operativa.

<b>Objetivo específico 1: Crear un reglamento específico para la GIR</b>			
<b>Actividades</b>	<b>Meta</b>	<b>Indicador</b>	<b>Fecha</b>
Presupuestar y elaborar boletines informativos del reglamento	Un boletín trimestral del reglamento	Número de boletines elaborados	
Realizar charlas de capacitación a los funcionarios municipales.	Al menos dos charlas al año	Lista de asistencia a la actividad	
Divulgar el reglamento a la población	Una divulgación por trimestre a través de volantes, sitio web y otros	Número de campañas realizadas	
<b>Objetivo específico 2. Desarrollar un programa de aprovechamiento de residuos sólidos</b>			
<b>Actividades</b>	<b>Meta</b>	<b>Indicador</b>	<b>Fecha</b>
Promover generación de emprendimientos locales para el aprovechamiento de los residuos	Un proyecto al año	Número de proyectos desarrollados	
Realizar campañas de recolección de residuos no tradicionales.	Tres campañas anuales	Número de campañas anuales	
Realizar feria del ambiente.	Una feria anual del ambiente	Número de ferias realizadas	
Establecer convenios con ONGs y Universidades para que realicen propuestas de investigación sobre técnicas para aprovechar los residuos sólidos de Guácimo.	Cuatro convenios en un término de dos años	Número de convenios	
Participar en intercambio de experiencias nacionales e internacionales	Dos eventos al año	Cantidad de eventos a los que se asisten	
Realizar gestión de recursos financieros para campañas de sensibilización según las alternativas de aprovechamiento para el cantón.	Al menos dos campañas al año	Número de campañas realizadas	
Implementar un programa de incentivos y tasas diferenciadas que motiven a los generadores a la valorización de los residuos.	Un programa de incentivos y tasas diferenciadas	Informe de incentivos y tasas diferenciadas	
<b>Objetivo específico 3. Recomendar un sitio de tratamiento adecuado para los residuos sólidos</b>			
<b>Actividades</b>	<b>Meta</b>	<b>Indicador</b>	<b>Fecha</b>
Realizar o contratar los estudios pertinentes para determinar un sitio de disposición adecuado para los residuos sólidos del cantón.	La municipalidad de Guácimo dispone de un sitio viable para la disposición final de residuos del cantón.	Sitio de disposición final en funcionamiento.	
Recomendar el sitio de disposición final según los estudios.			

Cuadro 5.3. Plan de Acción para la línea estratégica administrativa.

<b>Objetivo específico 1: Lograr la sostenibilidad financiera del servicio de recolección, tratamiento y disposición de los residuos sólidos.</b>			
<b>Actividades</b>	<b>Meta</b>	<b>Indicador</b>	<b>Fecha</b>
Solicitar al departamento de gestión del cobro la elaboración de un plan para la reducción de la morosidad.	Un plan para la reducción de la morosidad	% de reducción de la tasa de morosidad.	
Solicitar al concejo la aprobación de presupuesto para la contratación de servicios especializados para que realicen el cobro.	Un presupuesto para la contratación de servicios	Presupuesto ejecutado	
Realizar depuración y actualización de las bases de datos de gestión del cobro.	Una base de datos actualizada de gestión del cobro	Informe de registro de contribuyentes	
Informar a la población sobre la puesta en marcha del sistema de cobro por tarifas diferenciadas con que cuenta el municipio.	En una año todos los contribuyentes del servicio de recolección de residuos sólidos conocen el sistema de cobro	Número de campañas de divulgación realizadas	
<b>Objetivo específico 2: Crear la Oficina de Gestión Ambiental</b>			
<b>Actividades</b>	<b>Meta</b>	<b>Indicador</b>	<b>Fecha</b>
Solicitar al Departamento de Finanzas un análisis del costo de contratación de personal para esta oficina.	Creación y operación de una oficina de gestión ambiental en la Municipalidad de Guácimo.	Oficina de gestión ambiental en funcionamiento	
Investigar sobre la estructura de otras oficinas de gestión ambiental en municipalidades del país.			
Definir el perfil y funciones del gestor ambiental.			
Diseñar el cartel de contratación.			
Presentar propuesta al Concejo Municipal.			
Realizar talleres de capacitación para el personal de saneamiento ambiental.	Se realizan al menos dos talleres al año, dirigidos al personal de saneamiento ambiental	% de colaboradores de saneamiento ambiental capacitados	
Identificar empresas a nivel cantonal que permitan desarrollar eco-negocios	Dos negocios en un plazo de dos años	Número de empresas identificadas. Número de eco-negocios implementados	
Realizar estudio sobre las rutas de recolección.	Para el 2015 se ha elaborado el estudio	Documento del estudio técnico de rutas	
Realizar los estudios necesarios para ampliar la cobertura del servicio.	Para el 2015 se ha elaborado el estudio	Documento del estudio técnico de cobertura	
Elaborar e implementar un plan de salud ocupacional para el personal de saneamiento ambiental	Plan de salud ocupacional al 2015	Plan elaborado e implementado	

### 5.2.3 Línea estratégica Educativa

Para una Gestión Integral de Residuos Sólidos en Costa Rica, no es suficiente contar con elementos técnicos y legales; además, es necesaria la integración de grupos de trabajo de profesionales, técnicos capacitados, una sociedad informada y sensibilizada. Con todos estos elementos, es posible obtener lo que señala CYMA (2008, p. 58):

- Población que realiza un consumo responsable y participa activamente en las propuestas de gestión integral de residuos sólidos.
- Instituciones públicas que son reflejo de un Estado comprometido con la GIRS.
- Agrupaciones sociales participando con iniciativas y programas específicos

Sin embargo, no será posible alcanzar todos estos elementos sin una participación activa de las comunidades, por lo que se hace necesaria la promoción de instrumentos metodológicos que fortifiquen y promuevan la capacidad con que cuentan las comunidades, para que tengan un control de los procesos a partir de su propia idiosincrasia, e interés de transitar por un cambio social, ambiental y cultural (López, López y Rodríguez, 2005).

Por este motivo, la Educación Ambiental, además de preparar la documentación teórica, debe dar un paso más y procurar que desde las mismas comunidades emanen las opciones de solución de las problemáticas ambientales por medio de planes enfocados en el Desarrollo Sostenible.

Visto de esta manera, los planes ambientales deben enfocarse a prácticas educativas que logren compensar las necesidades de conocimiento y formación, con el objetivo de ampliar la gama de opciones de la sociedad y así mejorar la calidad de vida a partir de la solución de problemas cotidianos y la satisfacción de necesidades capitales. En otras palabras, el logro de mejores niveles de vida, así como la consecución de más oportunidades de formación y adquisición de capacidades, son elementos que calarán en los individuos para que se den procesos de transformación y mejora social.

Por tal motivo, la línea estratégica educativa de este plan de acción se dirigió a un trabajo de capacitación en la comunidad de Santa María de Guácimo, tomando como base que la adquisición o re definición de conocimientos por parte de los actores involucrados influye en las actitudes, habilidades, destrezas, y coadyuva a su vez a la superación de barreras, permitiendo el empoderamiento.

El plan de capacitación en la comunidad piloto de Santa María de Guácimo se concretó, y tuvo como propósito estimular la cultura de reducción en la fuente, y la clasificación, aprovechamiento y disposición final adecuada de los residuos sólidos, con miras a una transformación de la manera de sentir, pensar y actuar del grupo meta respecto a los residuos sólidos y su entorno.

Para esto, se brindaron una serie de conocimientos teóricos y prácticos al grupo meta según las necesidades que ellos mismos manifestaron, haciéndolos partícipes en todo momento del proceso de capacitación, lo que generó un sentido de pertinencia y la intención de proponer acciones.

Con base en todos estos elementos, se presenta el plan de capacitación aplicado en la comunidad de Santa María.

### **La comunidad**

Santa María es una comunidad del distrito 4º de Río Jiménez, localizado a 14,9 kilómetros de la cabecera de cantón. Es una comunidad rural y está conformada por unos 600 habitantes de los cuales 172 aproximadamente son niños y niñas inscritos en el centro educativo. Se escogió esta comunidad por ser de estrato socioeconómico bajo, situación compartida por el 46% de la población. Otros factores tomados en cuenta fueron la facilidad de acceso al lugar, seguridad de la zona y además su anuencia a participar en el proceso.

### **Objetivo estratégico**

Involucrar a distintos actores sociales para la propuesta y ejecución de acciones respecto a la gestión integral de residuos sólidos en la comunidad piloto de Santa María de Guácimo.



## **Grupo meta**

El plan fue dirigido a la comunidad de Santa María, a sus líderes comunales y las maestras de la escuela local. Pero en vista de todo el trabajo desarrollado con la Municipalidad de Guácimo, se incorporaron al proceso representantes del Concejo municipal, personal de saneamiento ambiental de la municipalidad, representantes de centros de recuperación de materiales, del Ministerio de Salud y del comité PRESOL de Guácimo, lo que evidencia la disposición al cambio, la sensibilización y ganas de contribuir al desarrollo cantonal por parte de los actores involucrados.

## **Áreas de acción**

Desde las áreas de acción de Educación Ambiental no formal y comunitaria, las líneas estratégicas del plan se enfocaron en promover la sensibilización del grupo meta por medio del conocimiento. Esto con el objetivo de fortalecer las capacidades de los actores involucrados, de apoyar las iniciativas comunales para la gestión integral de los residuos sólidos, y de generar un efecto multiplicador de las acciones.

## **Conformación del Plan**

El Plan estuvo conformado por varias fases, que fueron discutidas en el Capítulo 4 de este trabajo, específicamente en la figura 4.1., por lo que cabe mencionar que el punto de partida es la investigación sobre “Actualidad y perspectivas futuras de la Gestión de los Residuos Sólidos en el cantón de Guácimo, Limón, Costa Rica”. Seguidamente, se planteó una segunda fase donde se construyó una red de apoyo para el plan.

Se estableció un vínculo de colaboración con personal de la Universidad de Costa Rica (UCR) y la Universidad Nacional (UNA), quienes han trabajado en la zona de Guácimo en temas de educación. Esto permitió un aporte de especialistas y recursos. Durante las sesiones de trabajo entre personeros de la UCR, UNA y el Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR), se discutió sobre los alcances de cada universidad en el cantón y los puntos de coincidencia para realizar un trabajo colaborativo respecto del tema de educación ambiental y residuos sólidos, con la incorporación de la Municipalidad de Guácimo.

Es importante mencionar que la colaboración de la UCR y de la UNA fue en el apoyo logístico de todas las actividades en Santa María y el asesoramiento para las capacitaciones en las actividades lúdicas para el aprovechamiento de los residuos sólidos. Los estudiantes de trabajo comunitario (TCU) colaboraron en algunos talleres, jornadas de capacitación, o días de campo pero siempre bajo la supervisión del coordinador general del ITCR tal y cómo se muestra en el cuadro 5.4 y anexo 3.

Cuadro 5.4. Cantidad de colaboradores en la red de apoyo por institución

Institución	Número de colaboradores	
	Hombres	Mujeres
Instituto Tecnológico de Costa Rica	2	4
Universidad de Costa Rica	3	3
Universidad Nacional		1
Municipalidad de Guácimo y Comité PRESOL	3	4
Escuela Santa María		5
Junta de educación escuela Santa María	2	3
Comunidad de Santa María	3	8
<b>Total</b>	13	28

### Proceso de capacitación del grupo meta

Las capacitaciones se realizaron bajo dos modalidades, una que comprendió un trabajo magistral donde el grupo meta asistía a charlas y se intercambiaban conocimientos y experiencias de la vida cotidiana respecto al trabajo con residuos sólidos. En total se realizaron 14 sesiones durante un periodo de siete meses, es decir, dos sesiones mensuales, cada una de cuatro horas para un total de 56 horas.

La segunda modalidad fue por medio del trabajo comunal, donde se trabajó cada quince días tres horas posteriores al trabajo magistral, es decir, 14 sesiones durante los siete meses para un total de 42 horas. Además el grupo meta dispuso trabajar un sábado o domingo por mes que no hubiera capacitación magistral, con colaboración del facilitador seis horas por día lo que significó a lo largo de los siete meses, un total de 42 horas de trabajo comunal. Lo anterior significó un gran total de 84 horas de trabajo comunitario por parte del grupo meta.

Las diferentes sesiones de trabajo con el grupo meta fueron participativas, donde el capacitador fue un facilitador y como tal promovió la participación, integración, diálogo del grupo, estimulando la empatía, la solidaridad, el compartir de conocimientos, sentimientos, ideas, reflexión personal y profesional, experiencias, recursos e investigaciones.

Los contenidos de las sesiones estuvieron a cargo del investigador principal de esta tesis, con la colaboración de estudiantes de la carrera de Agronegocios e Ingeniería Ambiental del ITCR y estudiantes de trabajo comunitario de la Universidad de Costa Rica. El cuadro 5.5 resume los facilitadores del proceso.

Cuadro 5.5. Facilitadores del proceso

<b>Tema</b>	<b>Facilitador</b>	<b>Organización</b>
Principios de Desarrollo y Sostenibilidad	Rooel Campos Rodríguez	Instituto Tecnológico de Costa Rica
	Marilyn Cordero Retana	
Educación Ambiental	Rooel Campos Rodríguez	Instituto Tecnológico de Costa Rica
	María Marta Camacho	Universidad de Costa Rica
Residuos Sólidos Conceptualización, Sostenibilidad, categorización y Gestión Integral	Rooel Campos Rodríguez	Instituto Tecnológico de Costa Rica
Aprovechamiento de Residuos Biodegradables	Rooel Campos Rodríguez	Instituto Tecnológico de Costa Rica
Aprovechamiento de Residuos Inorgánicos	Rooel Campos Rodríguez	Instituto Tecnológico de Costa Rica
Liderazgo y trabajo colaborativo	Anthony Juárez Villalobos	Universidad de Costa Rica

### **Objetivos de la capacitación**

El objetivo general de la capacitación fue analizar las líneas de generación y aplicación del conocimiento, comunicación, tratamiento y disposición adecuada de residuos sólidos, que coadyuvaran a la sensibilización en el tema.

El cuadro 5.6 muestra los objetivos para cada sesión de trabajo.

Cuadro 5.6. Objetivos de la capacitación

Sesión	Objetivo General de la sesión	Objetivos Específicos de la sesión
<p><b>Sesión 1 y 2</b>  <b>Tema: Principios de Desarrollo y Sostenibilidad</b>  <b>Acercamiento al Tema</b>                      En esta primera sesión se presentó un panorama sobre la relación tan estrecha y a la vez frágil que existe entre los seres humanos y los ecosistemas, que si no se interioriza adecuadamente, trae consigo problemas ambientales graves a nivel local y global como la temática de los residuos sólidos. En ocasiones, por creer que la responsabilidad del individuo termina cuando se coloca la bolsa de basura fuera de las viviendas, está generando una apatía respecto a la sensibilización y adquisición de conocimientos sobre esta problemática ambiental, lo que repercute en actitudes negativas, falta de empoderamiento y el no llegar a una acción ambiental positiva, por considerar que los residuos sólidos son un problema de otros y no son parte integral de las soluciones, que requieren una participación permanente, colaborativa, participativa y desinteresada por el bien de la colectividad.</p>	<p>Proporcionar un marco conceptual sobre el Desarrollo Sostenible y la sostenibilidad desde un enfoque tridimensional, que permita plantear estrategias de desarrollo, maximizando el uso de recursos disponibles mediante la sensibilización</p>	<p>a) Revisar las diferentes acepciones de desarrollo y sostenibilidad para contar con una panorámica amplia acerca de la relación entre la sociedad y la naturaleza.                       b) Debatir acerca del concepto de desarrollo sostenible y los diferentes paradigmas existentes</p>
<p><b>Sesiones 3,4 y 5</b>  <b>Tema: Fundamentos de Educación Ambiental</b>  <b>Acercamiento al Tema</b>                      La Educación Ambiental surge en los años 70 cuando internacionalmente se empieza a dar importancia al problema de la degradación del ambiente y los problemas sociales que esto genera. En 1975, se realiza el primer encuentro, organizado por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la cultura (UNESCO) y el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), como punto inicial del Programa Internacional de Educación Ambiental, donde surge el documento denominado Carta de Belgrado para depurar los objetivos, procedimientos y metas de la incipiente tendencia educativa (Novo, 2009).                      Para estas sesiones de trabajo se entiende la Educación Ambiental como un proceso integral dentro del cual existe una interacción continua entre los diferentes componentes con el propósito de propiciar la generación conocimientos, aptitudes, actitudes, participación y evaluación para así afrontar de manera crítica y constructiva la problemática ambiental de los Residuos Sólidos.</p>	<p>Proponer a la educación ambiental como un proceso que puede coadyuvar para que las personas cuenten con más argumentos holísticos para atender la problemática de los residuos sólidos.</p>	<p>a) Analizar los principios y fundamentos de la educación ambiental que deriven en una sensibilización del tema para que se dé un apropiamiento de los conceptos y se comprenda de forma integral la situación de los residuos sólidos.                      b) Definir algunos conceptos relacionados con la educación ambiental que son relevantes para que las personas estén anuentes a realizar acciones ambientales positivas.                      c) Examinar modelos ambientales como procesos que contribuye a palear al camino hacia una gestión integral de los residuos sólidos.</p>

Sesión	Objetivo General de la sesión	Objetivos Específicos de la sesión
<p><b>Sesión de la 6 a la 11</b>  <b>Tema: Residuos Sólidos</b>  <b>Acercamiento al Tema</b>  Según la Ley para la Gestión Integral de Residuos para Costa Rica, del año 2010, un residuo es un material cuya fase puede ser sólida, semisólida, líquida o gaseosa y que la persona o el generador del mismo debe procurar su disposición final o su respectiva valorización por medio de mecanismos adecuados.  La misma ley señala que los residuos ordinarios son aquellos que se producen a nivel de hogar o en cualquier otro sitio cuya composición posea características similares a la de una unidad habitacional.  Partiendo de esto, se entiende por residuo sólido aquel material que provenga de la actividad institucional, comercial o residencial, que se encuentre en estado sólido, y que sea posible separar desde la fuente para darle su respectiva valorización; o que por el contrario, después de realizada esta fase, necesite de una disposición final adecuada, sin que esto implique el uso de transporte o circunstancias especiales de almacenamiento, o que por sus condiciones tóxicas, infecciosas, corrosivas, o explosivas, signifiquen de antemano un peligro potencial para la salud y el ambiente.  Dado lo anterior, la valorización o aprovechamiento de los residuos sólidos se convierte en un proceso clave dentro de la gestión integral de residuos sólidos que se pretende instaurar en el cantón de Guácimo.</p>	<p>Valorar la importancia del conocimiento de la gestión integral de los residuos sólidos como proceso para lograr una generación, valorización y disposición adecuada de los mismos.</p>	<p>a) Recocer la diferencia entre residuo y desecho como paso importante dentro de la adquisición de conocimiento para contribuir a la disminución de este problema ambiental.  b) Reconocer las diferentes etapas de la jerarquía de los residuos sólidos para poder hacer aportes constructivos en la solución del problema que genera la inadecuada gestión de los residuos.  c) Estudiar la composición y generación de los residuos sólidos presentes en el cantón de Guácimo para visualizar de manera integral el problema ambiental que se podría dar si no se atiende el tema  d) Brindar usos alternativos de los residuos sólidos por medio de técnicas accesibles para la ciudadanía pero que repercutan en una disminución de la cantidad de material que llegue al vertedero.</p>
<p><b>Sesiones 12, 13 y 14</b>  <b>Tema: Liderazgo y trabajo colaborativo</b>  En estas sesiones se analizaron las virtudes del trabajo grupal, donde los diferentes líderes tomaron las riendas del grupo, con el propósito de que se alcanzase el objetivo trazado. De igual forma, esta capacidad de iniciativa de convocatoria, promoción, motivación y evaluación por parte de los líderes se ve totalmente reflejada en el grupo.  Algunos autores definen el liderazgo como el correcto ejercicio del mando, que se traduce en satisfacción del grupo de trabajo y de la empresa por haber alcanzado los objetivos encomendados. El líder es el motor de la actividad, que se ejerce desde el mando, inspirando y estimulando al grupo para cumplir con</p>	<p>a) Proponer sus propios criterios respecto de la gestión administrativa y sus respectivos procesos de los diferentes agentes del sector productivo y ambiental del cantón.  b) Formular los procesos de cambio con innovación y creatividad, según las necesidades comunales y</p>	<p>a).Proponer alternativas de colaboración que busquen la utilización racional y adecuada de los recursos naturales con el fin de brindar la mayor oportunidad de posibilidades para que se desarrollen otros procesos productivos en la actualidad y el futuro  c) Concientizar sobre la necesidad del trabajo colaborativo entre los</p>

Sesión	Objetivo General de la sesión	Objetivos Específicos de la sesión
<p>el trabajo. De igual forma el líder debe modelar el camino, inspirar una visión compartida, desafiar el proceso y colaborar para que los demás actúen. No existe solamente un estilo de líder, se pueden encontrar aquellas personas que aplican un estilo participativo, donde se pide opinión a los demás, el estilo directivo, en donde el líder no solicita opinión a sus colaboradores, el estilo delegativo, donde se cede poder a los colaboradores, el estilo transformacional que procura coadyuvar para que los colaboradores superen sus necesidades e intereses inmediatos y se dé un crecimiento individual y el estilo transaccional que brinda recompensas o “castigos” según las metas alcanzadas. Pareciera que dependiendo de las circunstancias se podría aportar un solo estilo o una combinación de éstos, pero lo importante es la formación de habilidades para liderar adecuadamente a los grupos de trabajo o empresas para que se haga un uso sostenible de los recursos y se puedan buscar soluciones consensuadas para el tema de los residuos sólidos municipales de Guácimo, tomando en cuenta aspectos sociales, políticos, económicos, culturales y ambientales.</p>	<p>de cada agente del sector productivo y ambiental</p>	<p>actores involucrados para converger en una gestión integral de los residuos sólidos del cantón</p>

## Temas y contenidos temáticos

El cuadro 5.7 resume las sesiones y contenidos brindados en el proceso de capacitación. En estas, se desarrollaron talleres, charlas, días de campo, trabajo individual, colectivo, jornadas de recolección de residuos, análisis bibliográfico, revisión de artículos y páginas web, así como valoración de investigaciones y trabajos prácticos y relacionados con el tema. También se realizó una valoración de la temática, una organización del trabajo, así como definición de hojas de control, seguimiento, evaluación y definición de reglas de trabajo.

Cuadro 5.7. Contenidos temáticos de las sesiones de capacitación

Tema	Contenido
Principios de Desarrollo y Sostenibilidad Sesión 1 y 2	<b>1) Conceptos Generales</b> a) Concepto de Ecología b) Enfoques de la Ecología c) Hábitat y Nicho Ecológico d) Adaptación de las especies e) Crecimiento poblacional <b>2) Desarrollo y Sostenibilidad</b> a) Concepto de Desarrollo y Sostenibilidad b) Aprovechamiento de los Recursos Naturales i. Recursos Alimentarios ii. Recursos Energéticos iii. Recursos de Protección iv. Recursos de Recreación v. Recursos Culturales y Estéticos c) Conservación de los Recursos Naturales d) Bienes y Servicios de los Ecosistemas
Fundamentos de Educación Ambiental Sesiones 3,4 y 5	<b>1) Principios de la Educación Ambiental</b> a) Objetivos de la Educación Ambiental b) El Proceso de la Educación Ambiental c) Modalidades de la Educación Ambiental <b>2) Algunos términos relacionados con la Educación Ambiental</b> a) Cultura Ambiental b) Conducta Ambiental c) Conocimiento Ambiental d) Creencias Ambientales e) Actitudes Ambientales f) Valores Ambientales <b>3) Barreras para la incorporación de la Educación Ambiental</b> a) Barreras Actitudinales b) Barreras Conceptuales c) Barreras de Control <b>4) Modelos de Educación Ambiental</b> Modelo de Acción Ambiental Positiva
<b>Tema: Residuos Sólidos</b> Sesiones de la 6 a la 11	<b>1) Conceptualización de los Residuos Sólidos</b> a) Concepto de Desecho b) Concepto de Basura c) Concepto de Residuo Sólido <b>2) Residuos Sólidos y Sostenibilidad</b>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Relación de los residuos sólidos con el ambiente</li> <li>b) Concepto de justicia intergeneracional</li> <li>c) Residuos sólidos, comunidad y municipio</li> </ul> <p><b>3) Los Residuos Sólidos y sus categorías</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Residuos Sólidos Domiciliarios</li> <li>b) Residuos Sólidos Comerciales</li> <li>c) Residuos de Manejo Especial</li> <li>d) Residuos Peligrosos</li> </ul> <p><b>4) Gestión Integral de Residuos Sólidos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Definición y Manejo Integral de Residuos Sólidos</li> <li>b) Jerarquía Ambiental de los Residuos Sólidos</li> </ul> <p><b>5) Aprovechamiento de Residuos Biodegradables</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Separación en el origen</li> <li>b) Qué es el compost</li> <li>c) Materiales que se pueden transformar en abono</li> <li>d) Pasos para hacer el compost</li> </ul> <p><b>6) Aprovechamiento de Residuos Inorgánicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Qué son los residuos inorgánicos</li> <li>b) Clasificación de los residuos inorgánicos</li> <li>c) El reciclaje y su importancia</li> <li>d) Alternativas de uso de los residuos inorgánicos</li> </ul>
<p><b>Tema: Liderazgo y trabajo colaborativo</b> Sesiones 12, 13 y 14</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Concepto de Liderazgo</li> <li>b) Tipos de Liderazgo</li> <li>c) Liderazgo ejemplar</li> <li>d) Liderazgo basado en resultados</li> <li>e) El liderazgo ambiental</li> <li>f) La negociación</li> <li>g) Solución de Conflictos</li> <li>h) Características del negociador</li> <li>i) Estilos de negociación</li> <li>j) Estrategias para negociar</li> <li>k) La comunicación, el lenguaje y la asertividad</li> </ul>

### Resultados de la aplicación del plan

Se dotó a la escuela de recipientes clasificadores de residuos sólidos inorgánicos, como una iniciativa de los actores sociales de Santa María. Además, las maestras participantes de las jornadas de capacitación han aplicado el conocimiento teórico adquirido, divulgando a los niños y niñas las diferentes panorámicas ante el problema de los residuos sólidos, impulsando el desarrollo de sus habilidades. Los estudiantes de la escuela fabricaron basureros, collares, folders, floreros y diversos artículos decorativos producto de la transmisión de conocimientos de los docentes que se capacitaron con el grupo meta.

De igual forma, las maestras y los estudiantes han continuado la divulgación a la comunidad acerca de las alternativas y oportunidades de mejora que se tienen respecto de los residuos sólidos, lo cual demuestra el desarrollo de



acciones tendientes a familiarizar a la comunidad con los usos potenciales de los residuos sólidos y el reconocimiento de la responsabilidad compartida de todos los actores sociales en la búsqueda de alternativas de minimización y aprovechamiento. Estos resultados se reflejan en indicadores como aprovechamiento de residuos sólidos, limpieza de aulas y recintos y participación activa de los actores sociales.

También se obtuvo, a finales del año 2013, el galardón de bandera azul ecológica, producto del apoyo y acompañamiento en las diversas etapas del plan de capacitación.

En vista de que en la escuela y en general en Santa María se está dando una separación en la fuente de los residuos, se concretó el ingreso cada dos semanas de un camión que recolecta residuos de papel, plástico, cartón y aluminio, que se trasladan a centros de acopio en Guácimo.

Además, se concretaron dos emprendimientos de mujeres artesanas, las cuales están aprovechando los residuos para la confección de diferentes artículos como se aprecia en la figura 5.1.

La misma figura muestra un extracto fotográfico de las diversas actividades realizadas durante las sesiones de trabajo, donde se nota la participación de niños, adolescentes y adultos, la guía de los facilitadores del proceso, obras de teatro, presentaciones culturales, y productos obtenidos del aprovechamiento de los residuos sólidos.



Figura 5.1. Compendio fotográfico de talleres participativos

Por otra parte, cabe mencionar que los residuos biodegradables son los de mayor proporción en Santa María y Guácimo. Por esto, los actores involucrados gestionaron la promoción de una iniciativa denominada “Implementación de

Huertas caseras utilizando Residuos Sólidos Domiciliarios”, que tuvo participación de la Municipalidad y el Instituto Tecnológico de Costa Rica e inició en el año 2014 y al día de hoy se encuentra en etapa de ejecución.

Por otra parte, la figura 5.2 brinda evidencia del trabajo colaborativo durante las sesiones de trabajo, donde los encargados de tomar las decisiones en Guácimo (síndicos y regidores) interaccionan con educadores, representantes de centros de recolección de residuos, comercio, artesanos, recolectores municipales de residuos, la academia y la comunidad de Santa María, en pro de establecer propuestas sostenibles para el cantón.



Figura 5.2.Sesiones de trabajo del grupo meta

Se muestra, en el cuadro 5.8, el resultado final del trabajo colaborativo para el análisis realizado durante todas las actividades de capacitación respecto de la percepción de los seis grupos sobre la gestión de los residuos sólidos en Santa María y Guácimo en general.

Cuadro 5.8. Análisis del grupo piloto sobre la gestión de residuos.

Grupo	Panorama en Guácimo respecto a educación ambiental y residuos sólidos	1) Conocimiento sobre Educación Ambiental 2) Conocimiento sobre Residuos Sólidos	Factores necesarios para un manejo adecuado de los residuos sólidos	Barreras presentes en Guácimo para un manejo adecuado de los residuos sólidos
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apoyo de las Universidades (TEC, UCR, Earth).</li> <li>- Conocimientos en el tema.</li> <li>- Iniciativa para reciclar.</li> <li>- Buena disposición de varias instituciones públicas.</li> <li>- Falta de transporte e infraestructura para trabajar.</li> </ul>	<p>1) Proceso que educa en la manera cómo cuidar el ambiente para mejorar la calidad de vida.</p> <p>2) Están presentes en cualquier proceso, en gran parte son reutilizables y una pequeña porción son desechos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Liderazgo.</li> <li>- Presencia de artesanos.</li> <li>- Facilidad de expresión.</li> <li>- Perseverancia.</li> <li>- Interés por el ambiente.</li> <li>- Deseos de aprender.</li> <li>- Positivismo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de interés de altos jerarcas del municipio.</li> <li>- Falta de recursos y mal manejo de los residuos.</li> <li>- Pocos centros de acopio.</li> <li>- Falta de campañas de educación ambiental.</li> <li>- Corrupción.</li> <li>- Incumplimiento de deberes.</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Personas comprometidas.</li> <li>- Se utilizan residuos para artesanía.</li> <li>- Disposición al cambio.</li> <li>- Compromiso del Gobierno local en protección del recurso hídrico.</li> <li>- Integración de grupos.</li> <li>- Trabajo a nivel escolar.</li> </ul>	<p>1) Va dirigida al conocimiento, al uso adecuado de los recursos, a la preservación del medio, a crear conciencia responsable.</p> <p>2) Es todo lo que se puede aprovechar: plásticos, aluminio, cartón, vidrio, y orgánicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compromiso.</li> <li>- Disposición.</li> <li>- Convicción.</li> <li>- Acción.</li> <li>- Autoestima</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Zona de confort: me siento bien con lo que tengo por tanto no hago nada más.</li> <li>-Desconocimiento: la gente no tiene idea de a dónde va la basura que producimos.</li> <li>- Inconstancia: no hay seguimiento para mantener los recuperadores para el reciclaje. Falta de Centro de Acopio y equipo que dé continuidad, además, no hay espacio para acopiar todos los residuos.</li> <li>-Falta de un plan de manejo: La misma municipalidad no cuenta con un plan.</li> <li>-Falta de cultura en la población: A nivel de escuelas no hay un seguimiento ni proyección de un plan de manejo.</li> <li>La gente no tiene cultura en cuanto al manejo de residuos</li> </ul>



3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Artesanos utilizando material reciclado para sus obras.</li> <li>- Buenos líderes comunales.</li> <li>- Existencia de organizaciones que reciclan</li> </ul>	<p>1) conocimiento para aprovechar los recursos naturales para reciclar, crear Centros de Acopio, aprovechar material reciclado para artesanía. Proteger los ríos, la flora y fauna.</p> <p>2) Los residuos sólidos son: Plástico, hierro, aluminio, vidrio, cartón, papel, todos estos se pueden reutilizar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disposición.</li> <li>-Liderazgo</li> <li>- Compromiso con el ambiente.</li> <li>-Habilidad para conseguir buenos recursos.</li> <li>-Dinámica.</li> <li>-Colaboración.</li> <li>-Responsabilidad.</li> <li>- Comprometerse con la comunidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Falta de concientizar a la población.</li> <li>-Falta de compromiso.</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Existencia de cooperativa para separar los residuos sólidos.</li> <li>-Algunas personas de la comunidad están siendo conscientes de la importancia del manejo de los residuos sólidos, por lo que llaman a la cooperativa para que pasen a recoger los desechos.</li> <li>-La gente se educa sobre el tema.</li> <li>-El apoyo de los trabajadores de la Municipalidad (Sanidad Ambiental).</li> </ul>	<p>1) Educación Ambiental es todo lo que tiene que ver con el cuidado del medio Ambiente. Ejemplo: ríos, bosques, recursos naturales.</p> <p>2) Residuos Sólidos es todo material que no se desintegra, se puede reutilizar. Se aprovechan en diferentes usos, ejemplo: drenajes con llantas; plástico para floreros; cartón para jarrones. Además generan contaminación, pocos residuos sólidos son aprovechables, muchos son desechados. Algunos residuos sólidos son reciclables y otros solo son reutilizables.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Conocimientos</li> <li>- Disponibilidad para realizar el trabajo.</li> <li>- Cambio de mentalidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Personas negativas al cambio.</li> <li>-Poco interés de la comunidad.</li> <li>-Falta de motivación a las personas.</li> <li>-Falta de maquinaria para la recolección.</li> <li>-Desigualdad del municipio para la población.</li> <li>-Falta de actividades para dar a conocer el reciclaje (manejo de residuos sólidos).</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Educación en las escuelas y colegios.</li> <li>-Personas que están en la separación de desechos.</li> <li>- Centro de Acopio para clasificar los desechos.</li> <li>-Compromiso.</li> <li>-Colaboración.</li> <li>-Disponibilidad.</li> <li>-Tolerancia.</li> <li>-Perseverancia.</li> </ul>	<p>1) Tiene que ver con la limpieza, naturaleza, reciclaje. Conocimiento para futuras generaciones. Proceso de enseñanza y aprendizaje de como convivir con la naturaleza.</p> <p>2) Corresponde a los productos que se consumen diariamente. Es una fuente de empleo en el cantón.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mayor tiempo.</li> <li>- Conocimiento.</li> <li>- Paciencia.</li> <li>-Más espacio para la educación.</li> <li>-Trabajar más en la concientización.</li> <li>- Compromiso constante con uno mismo y la comunidad.</li> <li>- Respeto hacia los demás.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Falta de conciencia a la población.</li> <li>-Que la municipalidad no ha definido de forma concreta algún sistema que permita manejar de forma adecuada los residuos sólidos.</li> <li>-Falta de un sistema de cobro por tonelaje.</li> </ul>

				<ul style="list-style-type: none"> <li>-Existe desconocimiento actual sobre cómo se debe separar.</li> <li>-Falta de apoyo del transporte a los centros de recuperación de residuos sólidos valorizables.</li> <li>-No hay depósitos en la vía pública del cantón que permita separar los residuos.</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupos organizados</li> <li>- Apoyo de la academia</li> <li>- Ganas de trabajar</li> </ul>	<p>1) Proceso de enseñanza por el cual darle un adecuado manejo a los desechos para así tener una mejor calidad de vida.</p> <p>2) Objetos que ya no se utilizan y se pueden reutilizar. Ejemplo: botella, hojas, cáscaras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reutilizar</li> <li>- Compromiso</li> <li>- Conocimiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No tengo tiempo.</li> <li>- No me interesa.</li> <li>- No tengo espacio.</li> <li>- No sé cómo clasificarlo.</li> <li>- No tengo donde dejarlo.</li> <li>- No me gusta.</li> </ul>

Fuente: Transcripciones textuales del grupo meta

Con los conocimientos básicos sobre técnicas de clasificación y aprovechamiento de residuos, problemas ambientales, educación ambiental, liderazgo y trabajo colaborativo, los diferentes actores sociales construyeron listas de problemas, acciones e identificación de prácticas para la gestión integral de residuos que se resumen en la figura 5.3 con un árbol de problemas donde se identifican las causas y efectos de una gestión inadecuada de residuos a nivel cantonal.

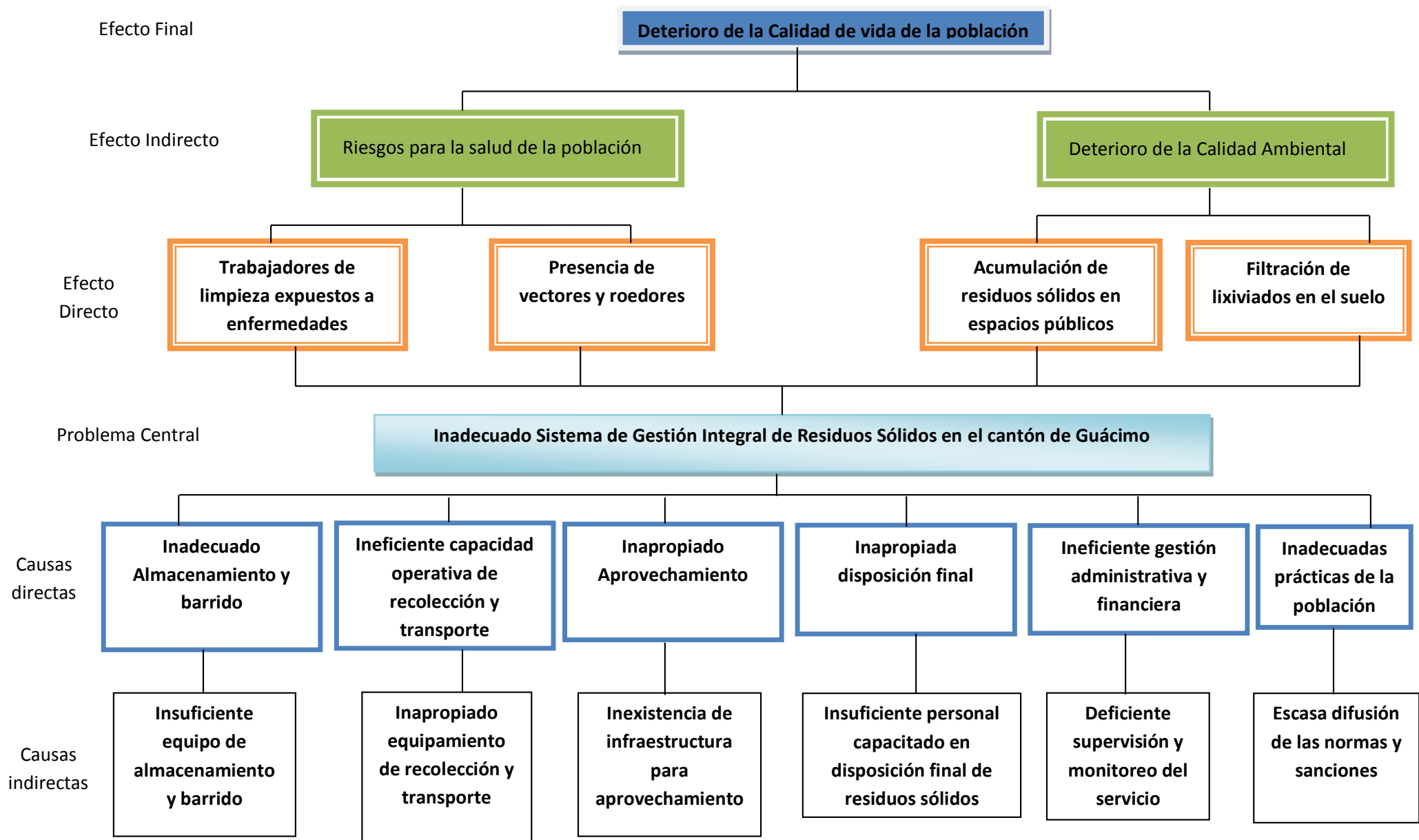


Figura 5.3.Árbol de problemas sobre Residuos Sólidos en Guácimo



En el campo educacional y de sensibilización, con la puesta en marcha del plan de acción, se logró que las personas replantearan sus conocimientos sobre técnicas de clasificación y aprovechamiento de residuos sólidos, y que ampliaran sus conocimientos en organización, planificación, liderazgo y educación ambiental. Además, hubo una construcción de listas de problemas y acciones pro ambiente. A nivel de conductas y habilidades se observó la separación de los residuos sólidos que los participantes realizaban en cada uno de los talleres después de terminar las jornadas de trabajo. Se observó también la forma de clasificar los residuos en los días de campo y la separación discriminada semanalmente para el traslado a diferentes centros de acopio de Guácimo por un camión municipal. Esto fomentó el trabajo colaborativo, pues identificaron estrategias para la gestión integral de residuos sólidos y se sensibilizaron en general ante el tema.

### **Bibliografía**

Acosta, D (2010). Perspectiva histórica de las competencias. Revista Escenarios. CECAR. 9:56-64. Recuperado el 12 de febrero del 2012 desde [http://escenarios.cecar.edu.co/docs/REVISTA\\_ESCENARIOS\\_No.9.pdf](http://escenarios.cecar.edu.co/docs/REVISTA_ESCENARIOS_No.9.pdf)

Gómez, M y Reyes, L. (2004). La Educación Ambiental, imprescindible en la formación de nuevas generaciones. Terra Latinoamericana. N°22: 515-522.

López, E., López, C, y Rodríguez, A. (2005). Avances y perspectivas de un modelo de educación ambiental en la zona indígena chontal de Tabasco. México.

Novo, M. (2009). La educación ambiental, una genuina educación para el desarrollo sostenible. Revista de Educación. ISSN 0031-8082. N° Extra 1(pp. 195-217. Recuperado el 30 de septiembre 2011 desde <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3019430>.

Perdomo, M. (2007). El problema ambiental: hacia una interacción de las ciencias naturales y sociales. Revista Iberoamericana de Educación. ISSN: 1681-5653. Ed. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Número 44. p. 3-25.

PNUD, FOMUDE. (2009). *Plan de Desarrollo Humano, Guácimo*. Costa Rica.

Programa Competitividad y Medio Ambiente (CYMA). (2008). Manual para la Elaboración de Planes Municipales de Gestión Integral de Residuos Sólidos. San José.

## 6. Conclusiones

El manejo de los residuos sólidos que realiza la municipalidad de Guácimo se ejecuta con un escaso nivel de planificación, producto de presupuestos insuficientes para atender las necesidades en materia de GIR. Esto genera impactos negativos importantes en los niveles de recolección transporte y disposición, tales como: baja cobertura de recolección, equipo insuficiente, en mal estado y que supera su vida útil, incumplimiento de horarios y rutas de recolección, presencia de lixiviados, acumulación permanente de basura en las calles y aceras, presencia de animales que rompen las bolsas de basura, aumento de vectores y enfermedades como el dengue producto de la inadecuada gestión de los residuos.

Pero, aunado a las grandes problemáticas enumeradas, existe un botadero municipal incontrolado, donde terceros que no pagan por el servicio, entierran los residuos que son transportados por el camión municipal, y cuya naturaleza es desconocida, sin ninguna protección ambiental, lo que significa una grave amenaza potencial para el ambiente y la salud de los pobladores de Guácimo.

En términos generales, las personas estudiadas en Guácimo necesitan profundizar sus conocimientos sobre la temática de la GIR. La población cuenta con actitudes positivas hacia la gestión adecuada de los residuos, pero estas no se refleja en sus comportamientos, según lo indican los resultados obtenidos en el diagnóstico de línea base y los estudios de generación y composición. Por otra parte, las valoraciones realizadas por las personas en Guácimo, sobre el servicio de recolección de residuos arrojan resultados negativos para el municipio, ya que la población considera que se deben mejorar diversos aspectos, como los horarios de recolección, el estado de los camiones, así como las rutas y la frecuencia de recolección.

Ahora bien, para superar este estado tan negativo, y contar con una adecuada GIR en el cantón de Guácimo, se deben atravesar barreras conceptuales, actitudinales y de control que están presentes en la población de estudio, como la percepción de falta de tiempo, dinero, y espacio para separar los residuos. La falta de motivación también es un factor importante que es necesario superar.

Los estudios de generación y composición son el punto de partida fundamental para que los municipios establezcan las bases necesarias respecto de la planificación adecuada sobre

el sistema de gestión integral de residuos sólidos. En el caso de Guácimo, es necesario inyectar recursos económicos frescos. Una opción para hacerlo es aumentando la actual tasa de cobertura del servicio de recolección, que ronda el 65%. Para esto, debe llevarse a cabo una actualización de las tarifas, y el dinero recaudado podrían servir para la compra de camiones, la contratación de personal, así como capacitaciones y mejoras en general del programa GIR.

Otra alternativa posible es el aprovechamiento de los residuos, que en Guácimo representan aproximadamente el 35% de materiales valorizables, y 45% biodegradables para el sector habitacional. Este último dato significa una generación de 6,8 toneladas diarias. Si se toma en cuenta el costo de US \$20 / Tonelada que implica disponer este material en un relleno sanitario, más los costos del transporte los cuales normalmente son tres veces más que costo de vertido, el monto ascendería a los US \$200 000 anuales. Este costo puede evitarse, si este material se lograra compostar, aprovechando el contexto espacial que presentan las viviendas en Guácimo, pues estas cuentan con zonas verdes amplias para esta labor. También, este material podría utilizarse como alimento para animales. En ambos casos, estas acciones representan una reducción significativa de costos para el municipio, una disminución de pasivos ambientales y, en definitiva, una gestión integral de los residuos sólidos.

En el caso del sector comercial, los porcentajes de materiales valorizables fueron del 65%, y un 15% de biodegradables, se podría recuperar cerca de 4 458 toneladas de materiales al año llevando a cabo acciones como campañas de aprovechamiento de materiales. Gracias a experiencias pasadas, se sabe que es posible recuperar cerca del 60% al 80% de estos materiales después de las respectivas campañas de educación ambiental.

## **7. Recomendaciones**

Inicialmente, se recomienda construir alianzas con universidades u otros municipios para la capacitación y asesoramiento, y contar con la pasantía de estudiantes de último nivel que desarrollen tesis en temas específicos para la construcción del Programa GIR, para mediar la contratación de consultores privados en actividades específicas bien definidas, involucrando al personal de planta, lo cual le da al proceso mayor fortaleza y sostenibilidad.

Se aconseja establecer carteles de licitación para la contratación del servicio y de una vez realizando una recolección separada de los residuos, lo cual permitirá a la municipalidad centrarse en aspectos de fiscalización, en lugar de lidiar cada día con temas de operación, que se complican aún más por la dificultad de contratación y compra de insumos.

Resulta vital fortalecer el trabajo colaborativo entre la municipalidad y los diversos actores involucrados, de forma tal que se propicie la construcción de actitudes pro ambientales, y se continúe la sensibilización para tener las herramientas pertinentes que ayuden a saber qué hacer y cómo hacerlo y continuar así la superación de barreras en la población de Guácimo respecto al tema de GIR.

Es importante que la municipalidad de Guácimo recuerde su papel fundamental en el establecimiento de políticas públicas sostenibles para el adecuado manejo y tratamiento de los residuos sólidos del cantón. Debe atender las diversas problemáticas que se han señalado en esta investigación, e implementar el plan de acción, realizando un proceso de acercamiento con las comunidades de forma tal que los hagan partícipes de las acciones a emprender. Así, se establecería una cuota de responsabilidad y colaboración compartida entre los diversos actores sociales, que se manifieste en acciones concretas como la valorización de los residuos. Esto permitiría desviar una cantidad importante de material y volver a incorporarlo a la corriente productiva, minimizando el impacto ambiental negativo, generando así opciones de empleo, recursos económicos frescos y un ambiente saludable para la población.

## ANEXO 1

### Encuesta para Sector Vivienda Y Concejo Municipal de Guácimo

El Comité Ambiente Sano Guácimo Recicla y el Instituto Tecnológico de Costa Rica, en su afán de brindar soluciones integrales ante el tema de los residuos sólidos del cantón, han unido esfuerzos para realizar un estudio sobre la cantidad y tipos de residuos que se generan en el cantón de Guácimo, así como conocer algunos aspectos importantes sobre la valoración del servicio de recolección y sobre sus propios hábitos a la hora de disponerlos. Todo lo anterior se hará en el marco de generar información para que la Municipalidad junto con el Instituto Tecnológico de Costa Rica puedan formular un Plan de Gestión Adecuada de los residuos sólidos del Cantón de Guácimo y a la vez se pueda sensibilizar y empoderar a la población. Cabe indicar que la información que brinde es totalmente confidencial. Le agradecemos de antemano su valiosa cooperación.

#### Sección I. Datos de la Persona Encuestada

1) Sexo:  Hombre  Mujer

2) Edad:

De 18 a 25 ( )	De 26 a 33 ( )	De 34 a 41 ( )	De 42 a 49 ( )	De 50 a 56 ( )	57 o más ( )
----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	--------------

3) Nacionalidad:  Costarricense  Otro

4) Profesión u oficio: \_\_\_\_\_

5) A nombre de quien cancelan el servicio de recolección de basura, o cuál es el nombre del dueño de la propiedad \_\_\_\_\_

#### Sección II. Generalidades

Distrito:

Guácimo (01) Mercedes (02) Pocora (03) Río Jiménez (04) Duacaré (05)

Dirección exacta (Ej. 200 m norte de la Escuela de los Geranios, casa color blanca con verjas negras):

1. Escolaridad:

<input type="checkbox"/> Primaria completa o incompleta	<input type="checkbox"/> Secundaria completa o incompleta
<input type="checkbox"/> Universitaria incompleta	<input type="checkbox"/> Universitaria completa

2. Número de personas que habitan en la vivienda incluyendo al encuestado:

1    2    3    4    5    6    7    8    9    10

3. Acceso a internet: Sí ( ) No ( ). Correo para enviarle información \_\_\_\_\_

**Sección III. Marque con una equis (X) la opción que considere mejor respuesta a cada pregunta.**

1) ¿Conoce la Ley 8839 sobre Gestión Integral de Residuos?

a) Sí \_\_\_\_\_ b) No \_\_\_\_\_

2) ¿Existe alguna diferencia entre residuos y desechos?

a) Sí \_\_\_\_\_ b) No \_\_\_\_\_ **(Pase a la pregunta 4)**

3) De las siguientes propuestas la única que corresponde exclusivamente a un residuo es:

a) Se generan en las empresas	b) Tienen valor económico	c) Contaminan el ambiente
-------------------------------	---------------------------	---------------------------

4) ¿Conoce el término Jerarquía de Residuos Sólidos?

a) Sí \_\_\_\_\_ b) No \_\_\_\_\_ **(Pase a la pregunta 6)**

5) Respecto a la Jerarquía de Residuos Sólidos, ordene las siguientes actividades según el orden de prioridad, siendo 1 la acción que se debe hacer primero y 4 lo último que se hace.



6) ¿Sabe usted si la Municipalidad de Guácimo tiene algún programa para la gestión integral de residuos sólidos?

a) Sí \_\_\_\_\_ b) No \_\_\_\_\_ **(Pase a la pregunta 8)**

7) Mencione algún programa en el tema de residuos sólidos que usted conozca

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8) ¿Sabe usted separar los residuos sólidos para reciclarlos?

a) Sí \_\_\_\_\_ b) No \_\_\_\_\_ **(Pase a pregunta 10)**

9) Indique como se deben separar los residuos para que se puedan reciclar:

Forma de separación	Sí	No
a) El papel puede estar mojado		
b) El cartón debe estar limpio		
c) Los papeles puede estar arrugados		

d) El papel puede tener grapas		
e) Las botellas plásticas deben ir sin líquido		
f) Se debe quitar toda clase de etiqueta a la botella plástica		
g) Los envases de vidrio se deben quebrar		
h) Las latas de aluminio se deben aplastar		
i) Es recomendable que los envases estén lavados		
j) Los empaques de leche "tetrapack" pueden ir con residuos de alimentos		
k) Se pueden recuperar las bolsas de frituras		
l) Las telas deben recuperarse		
m) Las baterías deben separarse de la basura normal		
n) Los restos de alimentos pueden ir mezclados con el papel		
o) Las toallas sanitarias se pueden reciclar		
p) Los papeles higiénicos se mezclan con el papel blanco		

10) ¿Separa actualmente los residuos sólidos en su casa?

a) Sí \_\_\_\_\_ b) No \_\_\_\_\_ **(Pase a la pregunta 12)**

11) ¿Cuáles de los siguientes residuos separa actualmente en su casa y que hace con ellos?

Residuo	Sí	No	Uso que se les da
a) Papel			
b) Cartón			
c) Plástico			
d) Aluminio			
e) Vidrio			
f) Restos de comida			
g) Empaques de "tetrapack"			

12) ¿Por cuáles de las siguientes razones no separa la basura en su casa? **(Puede marcar más de una opción)**

Razón	Selección
a) No me interesa	
b) No existen empresas o personas que recojan el material separado	
c) Porque si los separo el camión municipal se los lleva mezclados con otra basura	
d) No sé cómo hacerlo	
e) No hay campo para tener toda la basura separada	
f) No hay plata para comprar varios basureros	
g) No hay a quien venderlos	
h) No tengo tiempo suficiente	

13) ¿El camión recolector de la municipalidad recoge la basura en forma separada?

a) Sí \_\_\_\_\_ b) No \_\_\_\_\_

14) ¿Participaría en proyectos ambientales que la Municipalidad proponga?

a) Sí \_\_\_\_\_ b) No \_\_\_\_\_



15) ¿En qué lugar almacena la basura antes de sacarla a la calle?

Lugar	Selección
En la propiedad donde vivo en una bolsa o recipiente sin separar	
En la propiedad donde vivo en bolsas o recipientes separados dependiendo del tipo de basura	
Los entierro o los quemo	

16) Conociendo que el costo por recolección de basura en Guácimo es de ₡1327 por mes, ¿estaría de acuerdo en que se aumente la tarifa?

a) Sí \_\_\_\_\_ (Pase a parte c) b) No \_\_\_\_\_ (Pase a pregunta 17)

c) ¿En cuánto se debería aumentar por mes?:

De ₡500 a ₡1000 ( )	De ₡1501 a ₡2000 ( )
De ₡1001 a ₡1500 ( )	Más de ₡2000 ( )

17) ¿Separaría usted la basura en su casa si pasara un camión recogiendo los materiales de forma separada?

a) Sí \_\_\_\_\_ b) No \_\_\_\_\_

18) ¿Quién considera usted que es el responsable de la gestión de la basura en Guácimo?

Ministerio de Salud ( )	La Gente incluyéndolo a usted ( )	Municipalidad de Guácimo ( )
-------------------------	-----------------------------------	------------------------------

19) ¿Conoce donde se lleva actualmente toda la basura que recogen los camiones recolectores del cantón de Guácimo?

a) Sí \_\_\_\_\_ (Pase a parte c) b) No \_\_\_\_\_ (Pase a pregunta 20)

c) Diga donde la llevan: \_\_\_\_\_

20) ¿Qué porcentaje de su presupuesto familiar destina a la compra de alimentos?

10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

**Sección IV. Seguidamente se presentan algunos comentarios. Sírvase indicar si está de acuerdo (sí), o en desacuerdo (no).**

21) ¿Cómo se elimina la basura principalmente en su casa? (debe marcar solamente una opción por acción)

Acción	Sí	No
a) Quemándola		
b) Enterrándola		
c) Tirándola a un lote o río		
d) Por medio del camión recolector		

22) Cuál es su opinión respecto al papel municipal en cuanto a:

	Sí	No
a) Es suficiente la cantidad de veces que pasa el camión recolector recogiendo la basura		
b) Recolectan toda la basura que usted saca de su casa		
c) Se recoge la basura siempre en el mismo horario		

23) De los siguientes problemas ambientales que se dan por el manejo de los residuos sólidos en Guácimo sírvase indicar su opinión al respecto

Problema	Sí	No
a) Presencia de malos olores		
b) Mucho ruido de los camiones recolectores		
c) Basura Tirada después de que pasa el camión		
d) Aumento del Dengue		
e) Personas que abren las bolsas de basura y dejan regueros		
f) Acumulación de basura en las aceras antes de que pase el camión		
g) Botaderos Clandestinos		
h) Líquidos provenientes de la basura luego que pasa el camión		
i) Choferes irresponsables para manejar el camión de la basura		
j) Perros o ratas que rompen las bolsas		
k) Basura mojada durante varios días		
l) El vecindario se ve feo con tanto desorden		

**Sección V. Responda Sí o No a las siguientes oraciones. Si su respuesta es negativa (No) indique la razón donde se le solicita.**

24) Si la Municipalidad de Guácimo contara con..... Me parece que yo participaría en (Marque solo una opción)

	Sí	No	¿Por qué es No?
a) Un plan de manejo para tratar adecuadamente la basura del cantón			
b) Jornadas de capacitación en temas relacionados a la basura			
c) Comisiones cantonales sobre aspectos ambientales que involucre el tema de la basura			

25) Para que yo separe la basura en mi casa necesito:

	Sí	No
a) Conocimiento para hacerlo		
b) Espacio para tener la basura separada		

c) Motivación		
d) Recipientes de diferente color		
e) Dinero		

26) Para que yo participe de una capacitación en temas relacionados con la basura necesito:

	Sí	No
a) Tiempo		
b) Motivación		
c) Algún incentivo económico		
d) Que el lugar de capacitación sea cerca de mi casa		
e) Que el horario sea nocturno		
f) Que me ayuden con el cuidado de los niños		

**Sección VI. Sírvase completar la siguiente escala según su opinión respecto al tema.**

27) De las siguientes acciones enumere cual sería el orden de prioridad en que debería invertir la municipalidad, **siendo 1 en la que se invierta primero y 6 en la que se invierta de último**

	Orden
a) Adquiera camiones para recolectar la basura por separado	
b) Mejore el sistema de recolección	
c) Elimine los botaderos no autorizados	
d) Brinde capacitaciones a los vecinos en temas sobre el manejo de la basura	
e) Construya un centro de acopio para recuperar materiales (reciclar)	
f) Invertir en tratamientos alternativos para el tratamiento de los residuos	

**Sección VII. Por favor conteste la siguiente pregunta de opinión.**

28) Según su opinión ¿Cuáles son los dos principales beneficios sociales o ambientales de tratar adecuadamente la basura en Guácimo

a)
b)

Muchas Gracias.

## ANEXO 2

### Encuesta Comercial.

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

Estimados comerciantes del Cantón de Guácimo, la Municipalidad del cantón, el Comité Ambiente Sano Guácimo Recicla y el Instituto Tecnológico de Costa Rica, en su afán de brindar soluciones integrales ante el tema de los residuos sólidos del cantón, han unido esfuerzos para realizar un estudio sobre la cantidad y tipos de residuos que se generan en los comercios del cantón de Guácimo, así como conocer algunos aspectos importantes sobre la valoración del servicio de recolección y sobre sus propios hábitos a la hora de disponerlos. Todo lo anterior se hará en el marco de generar información para que la Municipalidad junto con el Instituto Tecnológico de Costa Rica puedan formular un Plan de Gestión Adecuada de los residuos sólidos del Cantón de Guácimo y a la vez se pueda sensibilizar y empoderar a la población. Cabe indicar que la información que brinde es totalmente confidencial. Le agradecemos de antemano su valiosa cooperación.

#### Sección I. Datos de la Persona Encuestada

1) Sexo:  Hombre  Mujer

2) Edad \_\_\_\_\_

De 18 a 25 ( )	De 26 a 33 ( )	De 34 a 41 ( )	De 42 a 49 ( )	De 50 a 56 ( )	57 en adelante ( )
----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	--------------------

3) Nacionalidad:  Costarricense  Otro

4) Profesión u oficio: \_\_\_\_\_

5) A nombre de quien cancelan el servicio de recolección de basura, o cuál es el nombre del dueño de esta propiedad \_\_\_\_\_

#### Sección II. Generalidades

a) Nombre del Comercio: \_\_\_\_\_

b) Cargo de la persona entrevistada \_\_\_\_\_

c) Horario de atención al público de este comercio: \_\_\_\_\_

d) Número de personas que laboran en el local:

1      2      3      4      5      6      7      8      9      10

--

**Sección III. Marque con una equis (X) la opción que considere mejor respuesta a cada pregunta.**

1) ¿Conoce la Ley 8839 sobre Gestión Integral de Residuos?

a) Sí \_\_\_\_\_ b) No \_\_\_\_\_

2) ¿Existe alguna diferencia entre residuos y desechos?

a) Sí \_\_\_\_\_ b) No \_\_\_\_\_ **(Pase a la pregunta 4)**

3) De las siguientes propuestas la única que corresponde exclusivamente a un residuo es:

a) Se generan en las empresas	b) Tienen valor económico	c) Contaminan el ambiente
-------------------------------	---------------------------	---------------------------

4) ¿Conoce el término Jerarquía de Residuos Sólidos?

a) Sí \_\_\_\_\_ b) No \_\_\_\_\_ **(Pase a la pregunta 6)**

5) Respecto a la Jerarquía de Residuos Sólidos, ordene las siguientes actividades según el orden de prioridad, siendo 1 la acción que se debe hacer primero y 4 lo último que se hace.



6) ¿Sabe usted si la Municipalidad de Guácimo tiene algún programa para la gestión integral de residuos sólidos?

a) Sí \_\_\_\_\_ b) No \_\_\_\_\_ **(Pase a la pregunta 8)**

7) Mencione algún programa en el tema de residuos sólidos que usted conozca

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8) ¿Sabes en este local separar los residuos sólidos para reciclarlos?

a) Sí \_\_\_\_\_ b) No \_\_\_\_\_ **(Pase a pregunta 10)**

9) Indique como se deben separar los residuos para que se puedan reciclar:

Forma de separación	Sí	No
a) El papel puede estar mojado		
b) El cartón debe estar limpio		
c) Los papeles puede estar arrugados		

d) El papel puede tener grapas		
e) Las botellas plásticas deben ir sin líquido		
f) Se debe quitar toda clase de etiqueta a la botella plástica		
g) Los envases de vidrio se deben quebrar		
h) Las latas de aluminio se deben aplastar		
i) Es recomendable que los envases estén lavados		
j) Los empaques de leche "tetrapack" pueden ir con residuos de alimentos		
k) Se pueden recuperar las bolsas de frituras		
l) Las telas deben recuperarse		
m) Las baterías deben separarse de la basura normal		
n) Los restos de alimentos pueden ir mezclados con el papel		
o) Las toallas sanitarias se pueden reciclar		
p) Los papeles higiénicos se mezclan con el papel blanco		

10) ¿Separa actualmente los residuos sólidos en este local?

a) Sí \_\_\_\_\_ b) No \_\_\_\_\_ **(Pase a la pregunta 12)**

11) ¿Cuáles de los siguientes residuos separa actualmente en este local y que hace con ellos?

Residuo	Sí	No	Uso que se les da
a) Papel			
b) Cartón			
c) Plástico			
d) Aluminio			
e) Vidrio			
f) Restos de comida			
g) Empaques de "tetrapack"			

12) ¿Por cuáles de las siguientes razones no separan la basura en este local? **(Puede marcar más de una opción)**

Razón	Selección
a) No me interesa	
b) No existen empresas o personas que recojan el material separado	
c) Porque si los separo el camión municipal se los lleva mezclados con otra basura	
d) No sé cómo hacerlo	
e) No hay campo para tener toda la basura separada	
f) No hay plata para comprar varios basureros	
g) No hay a quien venderlos	
h) No tengo tiempo suficiente	

13) ¿Participaría en este local comercial de proyectos ambientales que la Municipalidad proponga?

a) Sí \_\_\_\_\_ b) No \_\_\_\_\_

14) ¿En qué lugar almacena la basura antes de sacarla a la calle?

Lugar	Selección
En la propiedad del local en una bolsa o recipiente sin separar	
En la propiedad del local en bolsas o recipientes separados dependiendo del tipo de basura	
Se entierran o queman	

15) Conociendo que el costo por recolección de basura para los comercios en Guácimo es de ₡2655 por mes, ¿estarían en este local de acuerdo en que se aumente la tarifa?

- a) Sí \_\_\_\_\_ (Pase a parte c) b) No \_\_\_\_\_ (Pase a pregunta 16)  
 c) ¿En cuánto se debería aumentar por mes?:

De ₡500 a ₡1000 ( )	De ₡1501 a ₡2000 ( )
De ₡1001 a ₡1500 ( )	Más de ₡2000 ( )

16) ¿Separaría este local la basura si pasara un camión recogiendo los materiales de forma separada?

- a) Sí \_\_\_\_\_ b) No \_\_\_\_\_

17) ¿Quién considera usted que es el ente responsable de la gestión de la basura en Guácimo?

Ministerio de Salud ( )	La Gente incluyéndolo a usted ( )	Cada Comercio ( )	Municipalidad de Guácimo ( )
-------------------------	-----------------------------------	-------------------	------------------------------

18) ¿Conoce donde se lleva actualmente toda la basura que recogen los camiones recolectores del cantón de Guácimo?

- a) Sí \_\_\_\_\_ (Pase a parte c) b) No \_\_\_\_\_ (Pase a pregunta 19)

c) Diga donde la llevan: \_\_\_\_\_

**Sección IV. Seguidamente se presentan algunos comentarios. Sírvase indicar si está de acuerdo (sí), o en desacuerdo (no).**

19) ¿Cómo se elimina la basura principalmente en este local? (debe marcar solamente una opción por acción)

Acción	Sí	No
a) Quemándola		
b) Enterrándola		
c) Tirándola a un lote o río		
d) Por medio del camión recolector		

20) Cuál es su opinión respecto al papel municipal en cuanto a:

	Sí	No
a) Es suficiente la cantidad de veces que pasa el camión recolector recogiendo la basura		
b) Recolectan toda la basura que usted saca del local		
c) Se recoge la basura siempre en el mismo horario		

21) De los siguientes problemas ambientales que se dan por el manejo de los residuos sólidos en Guácimo sírvase indicar su opinión al respecto

Problema	Sí	No
a) Presencia de malos olores		
b) Mucho ruido de los camiones recolectores		
c) Basura Tirada después de que pasa el camión		
d) Aumento del Dengue		
e) Personas que abren las bolsas de basura y dejan regueros		
f) Acumulación de basura en las aceras antes de que pase el camión		
g) Botaderos Clandestinos		
h) Líquidos provenientes de la basura luego que pasa el camión		
i) Choferes irresponsables para manejar el camión de la basura		
j) Perros o ratas que rompen las bolsas		
k) Basura mojada durante varios días		
l) El vecindario se ve feo con tanto desorden		

**Sección V. Responda Sí o No a las siguientes oraciones. Si su respuesta es negativa (No) indique la razón donde se le solicita.**

22) Si la Municipalidad de Guácimo contara con..... Me parece que en este local participaríamos en (Marque solo una opción)

	Sí	No	¿Por qué es No?
a) Un plan de manejo para tratar adecuadamente la basura del cantón			
b) Jornadas de capacitación en temas relacionados a la basura			
c) Comisiones cantonales sobre aspectos ambientales que involucre el tema de la basura			



23) Para que en este local separemos la basura necesitamos:

	Sí	No
a) Conocimiento para hacerlo		
b) Espacio para tener la basura separada		
c) Motivación		
d) Recipientes de diferente color		
e) Dinero		

24) Para que el personal de este local participe de una capacitación en temas relacionados con la basura necesitamos:

	Sí	No
a) Tiempo		
b) Motivación		
c) Algún incentivo económico		
d) Que el lugar de capacitación sea cerca de mi casa		
e) Que el horario sea nocturno		

**Sección VI. Sírvase completar la siguiente escala según su opinión respecto al tema.**

25) De las siguientes acciones enumere cual sería el orden de prioridad en que debería invertir la municipalidad, **siendo 1 en la que se invierta primero y 6 en la que se invierta de último**

	Orden
a) Adquiera camiones para recolectar la basura por separado	
b) Mejore el sistema de recolección	
c) Elimine los botaderos no autorizados	
d) Brinde capacitaciones a los vecinos en temas sobre el manejo de la basura	
e) Construya un centro de acopio para recuperar materiales (reciclar)	
f) Invertir en tratamientos alternativos para el tratamiento de los residuos	

### ANEXO 3

#### Lista de Colaboradores en la red de apoyo del proyecto

Red de apoyo al Proyecto Participantes en la Red por Institución. Coordinador General: Roel Campos Rodríguez		
<b>Instituto Tecnológico de Costa Rica</b>	<b>Universidad de Costa Rica</b>	<b>Universidad Nacional</b>
Roel Campos Rodríguez. Silvia Soto Córdoba. Marilyn Cordero Retana. Samanta Ureña Arauz. Dayana Benavides Chavarría. Luis Andrés Chaves Vega.	María Marta Camacho Anthony Juárez Villalobos Ruth Taylor Zuñiga Ligia Sánchez Poveda Joshua Serrano Serrano Yoicer Pérez González	Cristina Calderón Mejías
<b>Municipalidad de Guácimo y comité PRESOL</b>	<b>Escuela Santa María Guácimo</b>	<b>Junta de Educación Santa María Guácimo</b>
Raúl Coronado Guevara Jefe de Saneamiento Ambiental. Yendry Sánchez Bonilla. Asesora Ambiental. Key Cortés Sequeira. Coordinadora Mercadotecnia. Área Rectora de Salud de Guácimo. Grace Cowan Campbell. Vicealcaldesa Erlinda Quesada Angulo. Regidora. Omar Sancho Fuente. Concejo Municipal. Gerardo Fuentes González. Alcalde.	Celina Vargas Valerín. Directora. Hilda Hernández Monge Cristina Córdoba Jiménez Josefina Méndez Cordero Rocío Espinoza Campos	Liseth Rodríguez Herrera Orlando Salazar Chavarría Tomasita Centeno Gómez Tatiana Fletes Marín José Hernández Corrales
<b>Comunidad Santa María Guácimo</b>		<b>Otras Organizaciones</b>
Mayela Villalobos Ulate José Santos Juárez García Lidieth Quirós Quirós. Johanna Juárez Villalobos Xinia Cruz Villalobos Nataly Zamora Conejo Jonathan Salazar Quirós Yarenis Redondo Coles Karen Ruiz Hidalgo Manuel Quesada Vargas Elizabeth Cruz Villalobos		Saide Barrantes. Santa María Canal 30. Limón Ministerio Seguridad Pública. Guácimo Ministerio de Salud. Guácimo Comité Cruz Roja de Guácimo Comité de Deportes de Guácimo