

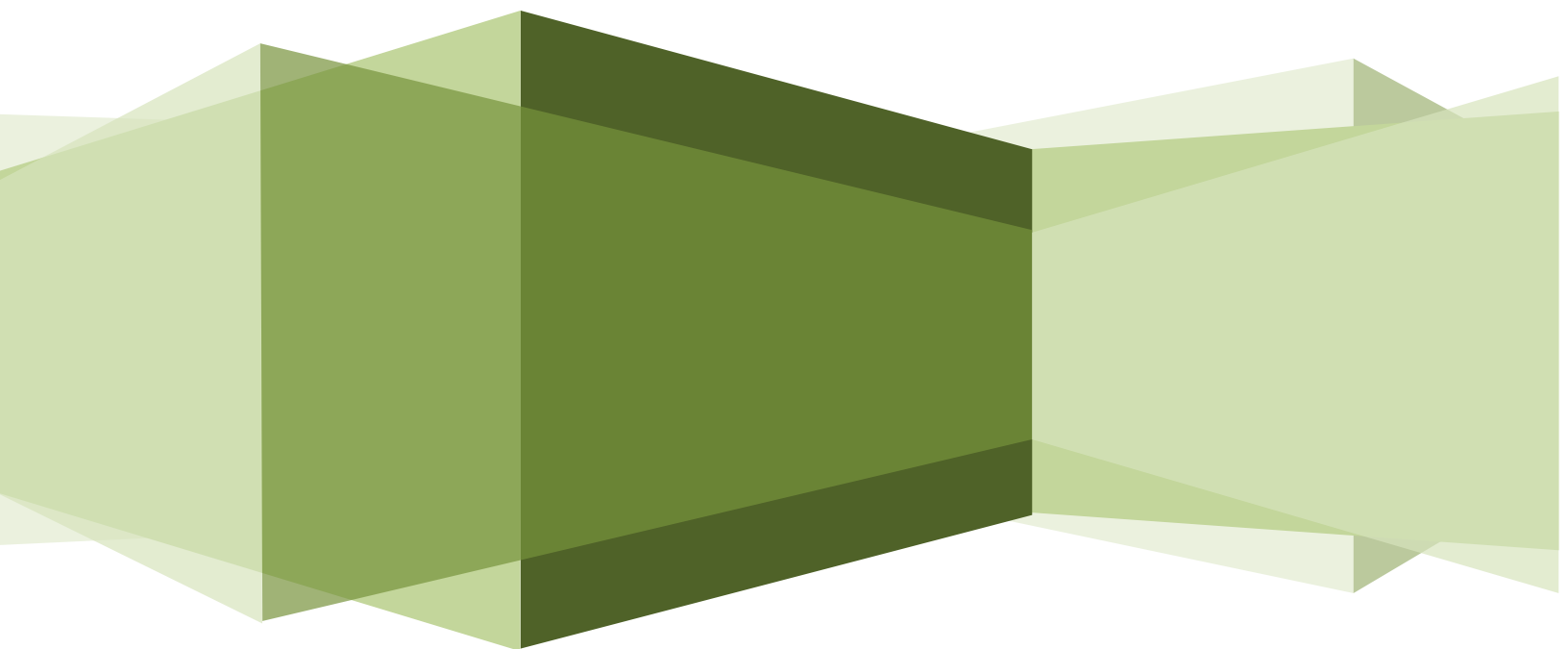


COMISION DE MANEJO INTEGRAL DE
RESIDUOS SOLIDOS DE MONTEVERDE



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD

**Análisis de alternativas para la gestión
sostenible del Sistema de Recuperación de
Residuos Sólidos Valorizables de Monteverde
(SRRSVM)**



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD:

Análisis de alternativas para la gestión sostenible del Sistema de Recuperación de Residuos Sólidos Valorizables de Monteverde (SRRSVM)

Autor: Justin Carter Welch

Agradecimientos: CONARE, Programa de Regionalización Interuniversitaria, Pacífico Central
Comisión de Manejo Integral de Residuos Sólidos (COMIRES) Monteverde
Leticia Monge Zamora
Karen Aguilar Guevara
Unifred Cabezas Solano
Yeudy Ramírez Brenes
Floribeth Chacón Villegas
Elberth Corrales Alfaro
Esteban Aguilar Arias

Marzo, 2013

LISTA DE CONTENIDO

Introducción.....	5
Sistemas de Gestión Integral de Residuos Sólidos.....	5
Breve Resumen de la Gestión Integral Actual de Residuos Sólidos en Monteverde.....	6
Objetivos y Metodología del Estudio.....	7
Organización del Informe.....	7
Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos en Monteverde.....	8
Legislación Nacional.....	8
Conclusiones y Recomendaciones.....	11
Buscando una Exitosa y Sostenible Recolección Diferenciada en Monteverde.....	12
Panorama Nacional.....	12
Realidad Local.....	13
Proyecciones de Posibles Ahorros, Tasas de Generación e Ingresos Brutos.....	15
Vehículos, Rutas y Recipientes de la Recolección.....	18
Capacidades del Centro de Recuperación de Residuos Valorizables.....	20
Conclusiones y Recomendaciones.....	24
Mejorando el Servicio Municipal.....	25
Conclusiones y Recomendaciones.....	25
Maximizando Oportunidades de Educación y Capacitación.....	26
Conclusiones y Recomendaciones.....	27
Resumen Financiero.....	28
Conclusiones y Recomendaciones.....	29
Discusión.....	30
Anexos.....	33

ÍNDICE DE TABLAS, FIGURAS, GRÁFICOS E ILUSTRACIONES

TABLAS

Tabla 1: Lista de Problemas Principales Identificados con el Actual Sistema de Manejo de Desechos.	6
Tabla 2: Responsabilidades de Actores Locales según Ley 8839.	9
Tabla 3: Contenido de Planes Municipales para la GIRS según Reglamento No. 36093-S.	10
Tabla 4: Objetivos del Plan Estratégico Quinquenal (2013-2017)	11
Tabla 5: Estimación de la Generación Total Anual en el Distrito de Monteverde (toneladas).....	15
Tabla 6: Montos y Porcentajes Relativos del Costo de la Recolección Actual que Se Podrían Ahorrar.	16
Tabla 7: Proyecciones de Tiempo Necesario para Recuperar Cantidades Mínimas de Residuos Valorizables según Requisitos de Recicladores.....	16
Tabla 8: Proyecciones de Posibles Ingresos Brutos por Comercializar los Residuos Valorizables.....	17
Tabla 9: Alternativas para la Recuperación de Residuos Valorizables.....	19
Tabla 10: Alternativas para la Administración de CRRSVM.	21
Tabla 11: Lista de Insumos y Cotizaciones para Equipar el CRRSVM.....	23
Tabla 12: Necesidades y Oportunidades para la Educación Formal, No Formal e Informal.	26
Tabla 13: Resumen de Posibles Ahorros, Ingresos y Egresos del Programa Municipal Actual (2009-2012).	28
Tabla 14: Resumen de Posibles Ahorros, Ingresos y Egresos del PGIRSM.	28
Tabla 15. Producción Semanal en Mayo 2012 por Sub-sector (Kg/Semana)	33

FIGURAS

Figura 1: Flujo de Desechos desde su Fuente hasta su Tratamiento Final.	5
Figura 2: Objetivos y Cronograma de Trabajo para COMIRES en el 2012.	6
Figura 3: Pasos Operativos de un Programa de Recuperación de Residuos Sólidos Valorizables.....	13

GRÁFICOS

Gráfico 1: Variabilidad Estacional de la Generación de Residuos Sólidos por el Sub-sector Turístico.....	14
Gráfico 2: Distribución de la Generación Total por Poblado.	14

Ilustraciones

Ilustración 1: Puntos Estratégicos y el Camión de la Actual Recolección de Residuos Ordinarios.....	18
Ilustración 2: Recipiente Utilizando en el Barrio Bajo del Tigre.....	19
Ilustración 3: Centro de Recuperación de Residuos Sólidos Valorizables de Monteverde (Febrero, 2012).	20
Ilustración 4: Visualización del Espacio de Trabajo en el CRRSVM, <i>Primer Piso</i>	22
Ilustración 5: Visualización del Espacio de Trabajo en el CRRSVM, <i>Segundo Piso</i>	22

INTRODUCCIÓN

Sistemas de Gestión Integral de Residuos Sólidos

En junio del año 2010, se aprobó la *Ley para la Gestión Integral de Residuos* (No. 8839) en Costa Rica. Según la legislación nacional, la **gestión integral de residuos** se trata del “conjunto articulado e interrelacionado de acciones regulatorias, operativas, financieras, administrativas, educativas, de planificación, monitoreo y evaluación para el manejo de los residuos, desde su generación hasta la disposición final”¹. En adición a esta definición que viene plenamente de una perspectiva administrativa, se puede agregar otros conceptos. Por ejemplo, la “gestión integral de residuos” también implica:

- **La consideración de múltiples residuos** más allá de la basura tradicional (ej., los residuos sólidos valorizables, líquidos, biodegradables, peligrosos y no tradicionales);
- **La prevención** como una de las herramientas más importantes para enfrentar el problema; y
- **El encadenamiento** de entes generadores y gestores quienes tienen una responsabilidad compartida durante la vida completa del residuo en cuestión.

En la figura abajo, se ilustran estos conceptos, mostrando el flujo teórico de residuos a través de su vida, la diversidad de actores implicados y las varias estrategias que se deben considerar para evitar, reducir, reutilizar, valorizar, tratar y disponer de los residuos generados en una comunidad.

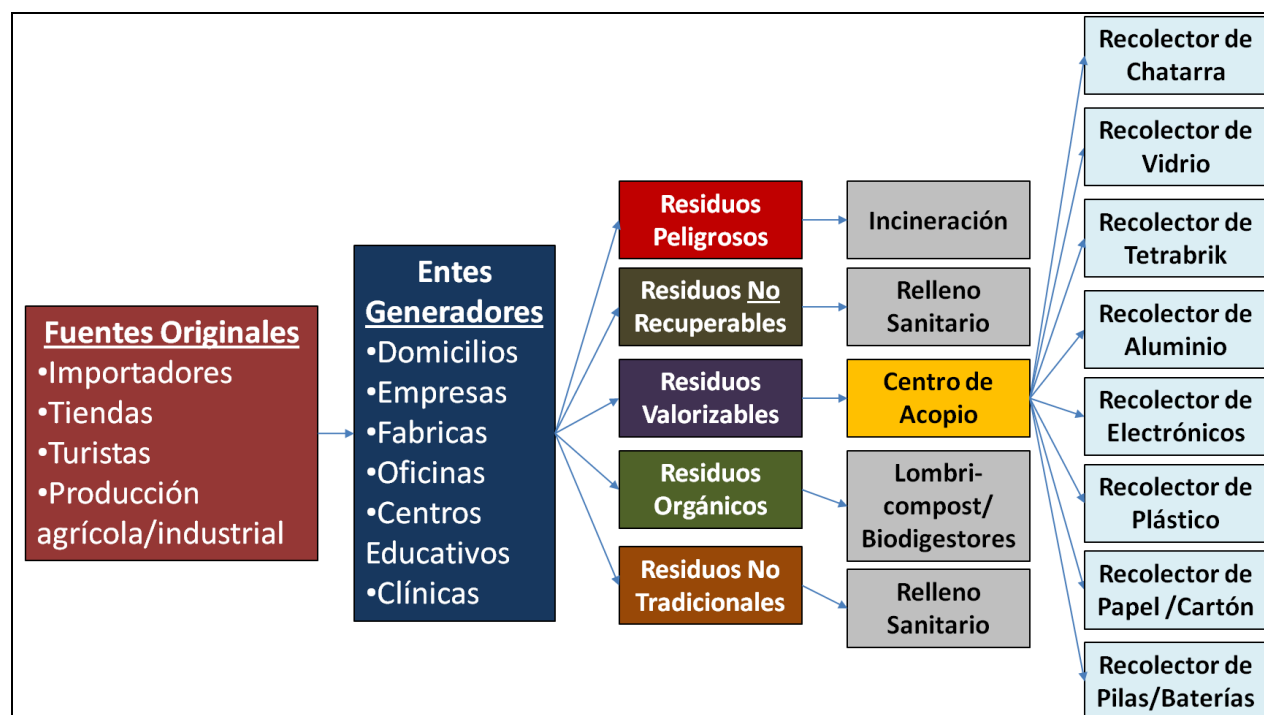


Figura 1: Flujo de Desechos desde su Fuente hasta su Tratamiento Final.

Lo fuerte de la Ley 8839 es su claridad en asignar responsabilidades. Entre otras cosas, define el Ministerio de Salud Pública como el ente rector a nivel nacional, la Municipalidad como regente a nivel local y los entes generadores como responsables para sus propios residuos. El instrumento principal para tejer las gestiones de todos estos actores es el *Plan Municipal para la Gestión Integral de Residuos Sólidos*.

¹ Ley 8839 Artículo 6, inciso h.

Por lo tanto, el Distrito Municipal de Monteverde (Distrito 10, Cantón de Puntarenas) actualmente está formulando su plan para el periodo 2013-2017. En Octubre del 2010, se formó la Comisión de Manejo Integral de Residuos Sólidos de Monteverde (COMIRES), la cual es juramentada por el Concejo Municipal y atribuida con la tarea de “elaborar por su ejecución el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos de Monteverde (PGIRSM)”². En consecución de lo anterior, se logró obtener una subvención económica del Concejo Nacional de Rectores (CONARE) mediante el Programa de Regionalización Interuniversitaria-Pacífico Central. Con este aporte clave, COMIRES está realizando una serie de estudios y ejercicios de planificación durante el 2012 según el siguiente esquema.

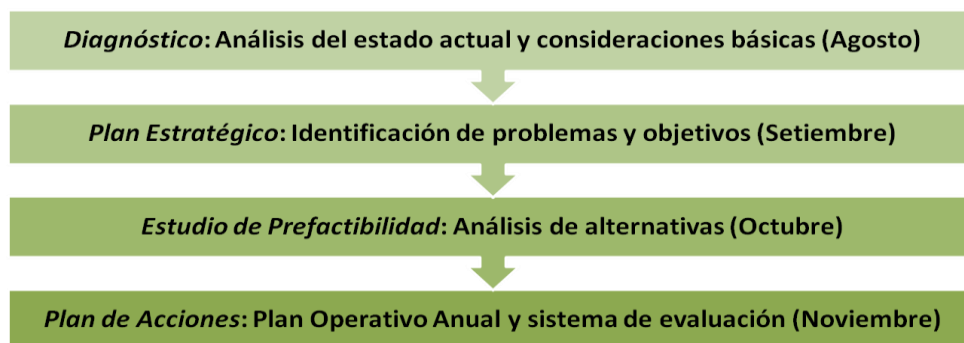


Figura 2: Objetivos y Cronograma de Trabajo para COMIRES en el 2012.

Breve Resumen de la Gestión Actual de Residuos Sólidos en Monteverde

La recolección de residuos sólidos ordinarios, o “basura”, en Monteverde se ha realizado formalmente desde el año 2004. Actualmente, este servicio incluye la recolección de residuos ordinarios de domicilios, empresas, oficinas y centros educativos ubicados a lo largo de 2 rutas establecidas (2 recolecciones por semana cada ruta). También, se realiza una pequeña recolección especial de material reciclable una vez al mes donde los habitantes tienen dos horas para llevar su material a un lugar establecido en el centro de Santa Elena. A pesar de estos servicios coordinados por la Municipalidad, se han identificado varios vacíos y debilidades con el sistema actual mediante un análisis legal, estudios de campo y entrevistas con actores locales (ver *Diagnóstico*³ y *Plan Estratégico*⁴ para detalles completos). En la Tabla 1 se resumen los principales problemas identificados en el *Diagnóstico* y en la Tabla 2 se presentan los objetivos subsecuentes definidos en el *Plan Estratégico*.

Tabla 1: Lista de Problemas Principales Identificados con el Actual Sistema de Manejo de Desechos.

Ámbito	Resumen
Educación	<ul style="list-style-type: none"> Deficiencia de acciones articuladas de educación y capacitación Desconocimiento de normativa legal y lineamientos del programa existente
Infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> Carencia de recipientes adecuados en los puntos de recolección Limitaciones de espacio y equipo que responda a la generación real
Servicio	<ul style="list-style-type: none"> Ausencia de recolecciones diferenciadas de escala adecuada Desactualización de rutas y el programa tarifario

² Concejo Municipal (Octubre, 2010). *Convenio Marco de Colaboración entre el Concejo Municipal del Distrito de Monteverde y la Comisión de Manejo Integral de Residuos Sólidos de Monteverde*.

³ Comisión de Manejo Integral de Desechos Sólidos de Monteverde [COMIRES] (Agosto, 2012). *Diagnóstico sobre el Manejo de Residuos Sólidos en Monteverde de Puntarenas: Análisis del estado actual e insumos para establecer un sistema integral*. Concejo Municipal de Distrito Monteverde.

⁴ COMIRES (Setiembre, 2012). *Plan Municipal de Gestión Integral de Residuos Sólidos de Monteverde: Plan Estratégico*. Concejo Municipal de Distrito Monteverde.

Objetivos y Metodología de Estudio

El propósito de este *Estudio de Prefactibilidad* es identificar y analizar las alternativas de gestión disponibles para enfrentar de manera integral, lógica y sustentable a los mayores problemas identificados. Se anticipa que estos insumos informarán tanto a COMIRES en la elaboración de su *Plan de Acciones* como al Concejo Municipal en su toma de decisiones finales.

Vale la pena aclarar que este estudio coloca un gran énfasis en un programa de recuperación de residuos valorizables debido a su importancia a la comunidad y por la complejidad en organizarlo. También, por acuerdo común, COMIRES delimitó su ámbito de trabajo en el 2012 a solamente incluir los residuos *sólidos* normalmente producidos en domicilios y el sector productivo, así reservando la gestión de residuos peligrosos para el Ministerio de Salud y la incorporación de temas relacionados a residuos líquidos para un esfuerzo futuro.

Las siguientes secciones del informe detallan escenarios, o alternativas, de gestión dirigidos a cada problema. Se tomaron en cuenta los numerosos insumos levantados mediante:

- Los estudios previos de COMIRES;
- El *Plan Estratégico* validado por actores locales;
- Las sesiones de trabajo con miembros de COMIRES y otros expertos; y
- Las encuestas con representantes municipales, gestores de centros de recuperación, proveedores de equipo y servicios, así como compradores de materia prima.

Se analizaron las consideraciones legales, técnicas, financieras, administrativas, operativas y ambientales pertinentes para cada escenario, y al final, se presentan recomendaciones generales y específicas para cada ámbito de incidencia.

Organización del Informe

El PGIRS tendrá sus metas fundamentales a corto, mediano y largo plazo dependiendo de los requisitos legales, la urgencia de los problemas por resolver y la perspectiva de los actores locales. Durante el último año, COMIRES ha venido evaluando las metas fundamentales basadas en los asuntos identificados específicamente por los habitantes de Monteverde, así como recopilando ideas de cómo se puede enfrentarlos. En el próximo paso, COMIRES tienen que aterrizar estas metas y sus estrategias respectivas en un *Plan de Acciones* que prioriza inversiones de tiempo y de acuerdo a los fondos requeridos.

Este informe presenta los temas y recomendaciones en un orden de prioridades según el autor. Este orden prioriza el desarrollo de ciertas bases respecto a prácticas comunes, servicios e infraestructura que enfrentan problemas urgentes que resolver (ej., residuos en las calles y ríos, disposición inadecuada de residuos valorizables en los botaderos y la falta de servicios para toda la población), seguido por acciones que cumplan metas fundamentales a mediano y largo plazo como la disminución de la cantidad total de residuos sólidos generados en la comunidad.

SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN MONTEVERDE

Legislación Nacional

Ley de Gestión Integral de Residuos (No. 8839, 2010)

La Ley 8839 es el principal instrumento legal que orienta las acciones locales de gestión integral en Costa Rica. Durante el último año, COMIRES ha venido visualizado el futuro aporte de cada sector en el desarrollo e implementación del PGIRSM en función de esta legislación. En términos generales, esto incluye:

- La provisión de recolecciones diferenciadas y especiales por parte del Concejo Municipal;
- El cumplimiento con las mejoras prácticas de gestión por parte de los entes generadores; y
- Los aportes de diversos actores en cuanto a la educación, capacitación, comunicación, equipamiento, monitoreo y evaluación del programa.

En Tabla 2 y3, se presenta un análisis de cumplimiento con esta ley mediante una comparación de responsabilidades sectoriales definidas en la Ley 88389 (y sus reglamentos) con las acciones y planteamientos respectivos de COMIRES. El cumplimiento de cada inciso se indica con un “C”, y el incumplimiento con un “I”, respectivamente.

El cumplimiento de los requisitos anteriores, en muchas casos, has sido implícito en los procesos realizados por COMIRES (ej., el involucramiento de diversos sectores en la elaboración del PGIRSM), por los objetivos planteados en el *Plan Estratégico Quinquenal: 2013-2017* (ver Tabla 4), y por los pasos a seguir en la aprobación oficial del PGIRSM (ej., se contempla un revisión final por el Concejo Municipal y el Ministerio de Salud-Región Miramar). En las siguientes secciones del informe, incluso en la Tabla 3, se demuestra con mayor explicitad cómo se pretende cumplir con cada requisito.

Todos los casos de “incumplimiento” representan situaciones donde una acción puntual debería aparecer en el *Plan de Trabajo Anual* o *Plan Anual de Acciones* (ej., campañas de limpiezas) o donde se requiere más tiempo para que situaciones externas se cambien (ej., desarrollo de reglamentos específicos, un Plan Cantonal y planes en otras comunidades aledañas).

Reglamento para el Manejo de Residuos Ordinarios (No. 36093-S, 2010)

Este reglamento define el contenido de los Planes Municipales de GIRS, así como los lineamientos para la disposición, almacenamiento y recolección de residuos sólidos ordinarios entre otros. Los criterios de mayor importancia para este estudio se refieren a las características de los transportistas y los recipientes utilizados en la recolección brindada. Aunque el Concejo Municipal debe revisar este reglamento en detalle, se presentan algunas observaciones del autor en la sub-sección “Transporte y Recipientes” más adelante.

Reglamento para Centros de Recuperación de Residuos Valorizables (No. 35906-S, 2010)

Este reglamento define las características constructivas y operativas necesarias para los centros de recuperación de residuos valorizables, o anteriormente conocido como “centros de acopio”. Una revisión preliminar del autor indicó que la mayoría de los requisitos se cumplan con los planos constructivos. Sin embargo, habrá requisitos adicionales que el Concejo Municipal debe considerar al ponerle en operación (ej., permisos, equipo y mantenimiento). Igual, el Concejo Municipal debe revisar este reglamento en detalle, pero se ofrece algunas recomendaciones en la sub-sección “Capacidades del Centro de Recuperación de Residuos Sólidos Valorizables”, posteriormente.

Tabla 2: Responsabilidades de Actores Locales según Ley 8839.

Artículo	Inciso	Cumplimiento
ARTÍCULO 8.- Funciones de las municipalidades	Las municipalidades serán responsables de la gestión integral de los residuos generados en su cantón; para ello deberán: a) Establecer y aplicar el plan municipal para la gestión integral de residuos en concordancia con la política y el Plan Nacional.	C
	b) Dictar los reglamentos en el cantón para la clasificación, recolección selectiva y disposición final de residuos, los cuales deberán responder a los objetivos de esta Ley y su Reglamento.	I
	c) Promover la creación de una unidad de gestión ambiental, bajo cuya responsabilidad se encuentre el proceso de la gestión integral de residuos, con su respectivo presupuesto y personal.	C
	d) Garantizar que en su territorio se provea del servicio de recolección de residuos en forma selectiva, accesible, periódica y eficiente para todos los habitantes, así como de centros de recuperación de materiales, con especial énfasis en los de pequeña y mediana escala para la posterior valorización.	C
	e) Proveer de los servicios de limpieza de caños, acequias, alcantarillas, vías, espacios públicos, ríos y playas cuando corresponda, así como del manejo sanitario de animales muertos en la vía pública.	I
	f) Prevenir y eliminar los vertederos en el cantón y el acopio no autorizado de residuos.	I
	g) Impulsar sistemas alternativos para la recolección selectiva de residuos valorizables como contenedores o receptores, entre otros.	C
	h) Fijar las tasas para los servicios de manejo de residuos que incluyan los costos para realizar una gestión integral de estos, de conformidad con el plan municipal para la gestión integral de residuos, esta Ley y su Reglamento, y en proporción con la cantidad y la calidad de los residuos generados, asegurando el fortalecimiento de la infraestructura necesaria para brindar dichos servicios y garantizando su autofinanciamiento.	C
	i) Coordinar el cumplimiento de esta Ley y su Reglamento, la política y el Plan Nacional y cualquier otro reglamento técnico sobre gestión integral de residuos dentro del municipio.	C
	j) Promover la capacitación y realizar campañas educativas de sensibilización de los habitantes del cantón respectivo para fomentar la cultura de recolección separada, de limpieza de los espacios públicos y de gestión integral de residuos.	C
	k) Establecer convenios con microempresas, cooperativas, organizaciones de mujeres y otras organizaciones y/o empresas locales, para que participen en el proceso de gestión de los residuos, especialmente en las comunidades que se ubican lejos de la cabecera del cantón.	I
Se autoriza a las municipalidades para que desarrollen tecnologías alternativas para el tratamiento de residuos, siempre y cuando sean menos contaminantes. Para tal fin, podrán utilizar los instrumentos de planificación y gestión previstos en el Código Municipal, entre ellos los mecanismos de integración asociativa y empresarial. Se autoriza, además, a establecer tasas diferenciadas, según el tipo y la cantidad de residuos a aquellos que separen en la fuente, u otra forma de incentivo fiscal para el generador o el gestor, que contribuya en el cantón a la gestión integral de residuos.	C	
ARTÍCULO 9.- Construcción participativa	Para la formulación de la política, el plan y los reglamentos técnicos, el Ministerio de Salud deberá garantizar la participación de los sectores vinculados a la gestión integral de residuos en el ámbito nacional, y quedan facultados para crear las comisiones ad hoc que consideren necesarias para el cumplimiento de los objetivos de esta Ley.	C

ARTÍCULO 12.- Planes municipales de residuos	El plan municipal de gestión integral de residuos es el instrumento que orientará las acciones de las municipalidades para la gestión integral de residuos en el cantón. Se elaborará a partir de los lineamientos dictados en el Plan Nacional y el Reglamento de esta Ley. Este plan podrá ser formulado en forma mancomunada con otras municipalidades.	I
	La municipalidad convocará a una audiencia pública conforme lo establecerá el Reglamento de esta Ley, en coordinación con el Ministerio de Salud, a fin de presentar formalmente a la comunidad y a los interesados los alcances del plan municipal de gestión integral de residuos.	C
	Los planes municipales serán presentados ante el Ministerio de Salud para su registro, seguimiento y monitoreo.	C
ARTÍCULO 14.- Programas de residuos por parte de los generadores	Todo generador debe contar y mantener actualizado un programa de manejo integral de residuos. En caso de que el programa incluya la entrega de residuos a gestores autorizados, el generador debe vigilar que esté autorizado para el manejo sanitario y ambiental de acuerdo con los principios de esta Ley.	C
	Este programa debe ser elaborado e implementado por el generador para el seguimiento y monitoreo por parte de los funcionarios del Ministerio de Salud.	C
	El Reglamento de esta Ley determinará los contenidos del programa de manejo integral de residuos, el cual deberá coadyuvar al cumplimiento de la política nacional, el Plan Nacional, el plan municipal y los objetivos de esta Ley. Además, establecerá cuáles generadores, dependiendo de su actividad, estarán exentos de presentar los programas de manejo que indica este artículo. <i>Quedan exentas de la elaboración de dicho programa las viviendas unifamiliares.</i>	C
ARTÍCULO 23.- Participación ciudadana	Ministerio de Salud y las municipalidades, en el marco de sus competencias, promoverán la participación de todas las personas en forma activa, consciente, informada y organizada en la gestión integral de residuos. Para ello deberán: a) Convocar, fomentar y apoyar la conformación, consolidación y operación de grupos intersectoriales interesados en participar en el diseño e instrumentación de políticas y programas correspondientes.	C
	b) Apoyar a los grupos sociales organizados en la realización de programas, proyectos y otras iniciativas sociales para la gestión integral de residuos.	I
	c) Fomentar la aplicación de la presente Ley, mediante la realización de acciones conjuntas con la comunidad para la gestión integral de residuos, con énfasis en la valorización de los materiales contenidos en ellos. Para tal fin, podrán establecer convenios de cooperación con comunidades urbanas y rurales, instituciones académicas, micro y pequeñas empresas, cooperativas y otras formas de organización social, de la gestión integral de residuos.	I
	d) Fomentar y garantizar la participación ciudadana en el control y la fiscalización del cumplimiento de esta Ley, de la política y el Plan Nacional, así como de otros programas y proyectos en la materia.	C
	El Reglamento de esta Ley desarrollará las disposiciones para la participación de las personas y de las organizaciones legalmente constituidas, en la toma de decisiones y las acciones tendientes a proteger y mejorar el ambiente, en cumplimiento de esta Ley.	I

Tabla 3: Contenido de Planes Municipales para la GIRS según Reglamento No. 36093-S.

Artículo	Inciso	Cumplimiento
ARTÍCULO 9	Un diagnóstico de la situación...para identificar áreas prioritarias de intervención, una estrategia general a mediano y largo plazo, un plan de acciones para la implementación de acciones propuestas, y un plan de monitoreo y evaluación...	C

Tabla 4: Objetivos del Plan Estratégico Quinquenal (2013-2017)

Objetivo General
Articular acciones de educación, servicio, y mejoras en infraestructura, con el fin de lograr la gestión integral de los residuos sólidos en el Distrito de Monteverde.
Objetivos Específicos
<ol style="list-style-type: none"> 1. Fortalecer la cultura ambiental mediante la articulación de los esfuerzos en Educación Ambiental de COMIRES y CEAM para lograr un proceso sistemático y continuo en todos los sectores y aplicable al SGIRSM. 2. Instar a la participación comunal mediante una política local de la gestión integral de los residuos sólidos, que involucre un programa de incentivos a los usuarios del servicio. 3. Aumentar la capacidad operativa interna mediante la puesta en marcha de un plan de acciones, la actualización de un modelo tarifario y la elaboración del plan de monitoreo, seguimiento y evaluación del SGIRSM. 4. Mejorar la disposición final de los residuos sólidos por medio de una recolección diferenciada. 5. Fortalecer la infraestructura mediante la asignación de utilidades municipales y la búsqueda de recursos, a través de aliados estratégicos.

Conclusiones y Recomendaciones

CUMPLIMIENTO LEGAL	
<u>Conclusiones</u>	<u>Recomendaciones</u>
<p>Se concluye que el proceso llevado a cabo por COMIRES y los elementos principales que han planteando para el PGIRSM, están conformes con la Ley 8839.</p> <p>Sin embargo, hay elementos no incluidos todavía que COMIRES debería considerar en el elaboración del Plan de Acciones y/o el Concejo Municipal debería reevaluar cada año dado los avances a nivel local, regional y nacional en cuanto a planificación y reglamentación.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abarcar estrategias para la gestión residuos líquidos en una futura etapa. 2. Incluir campañas rutinas en el Plan de Trabajo Anual para la recolección de residuos no tradicionales (ej., restos de construcción y desechos electrónicos), así como para la limpieza de calles y ríos. 3. Incluir inspecciones rutinas en el Plan de Trabajo Anual para identificar y eliminar sitios ilegales, así como para identificar posibles problemas con la recolección en general. 4. Validar el PGIRS final con la comunidad en general, el Concejo Municipal y el Ministerio de Salud Pública. 5. Hacerle disponible al público en general (copias físicas y digitales en línea). 6. Convertir los elementos pertinentes a un reglamento municipal, incluyendo los esfuerzos del Ministerio de Salud y el Ministerio de Agricultura y Ganadería con respecto a residuos bioinfecciosos y peligrosos.

BUSCANDO UNA EXITOSA Y SOSTENIBLE RECOLECCION DIFERENCIADA EN MONTEVERDE

Esta sección examina los temas relacionados a la “recolección diferenciada”, la cual implica un servicio de recolección para los residuos sólidos tradicionales (“basura”) y la recuperación los residuos valorizables (“reciclaje”). Se resumen asuntos a nivel nacional, su relación al contexto específico de Monteverde, y las consideraciones básicas que se deben tomar en cuenta al organizar tal servicio.

Se empieza con este tema porque:

1. Formará una gran parte del Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos propuesto para Monteverde;
2. Es uno de los métodos más importantes para disminuir la disposición indebida de residuos en los botaderos y rellenos sanitarios;
3. Representa el elemento operativo más complejo en términos de la articulación de actores, servicios, infraestructura y mercados externos; y
4. Su diseño influirá en las demás decisiones en el *Plan de Acciones Quinquenal*.

Panorama Nacional

La **recuperación de residuos valorizables**, popularmente conocido como “programas de reciclaje”, tiene una historia de más de 30 años en Costa Rica y ahora cuenta con un mercado escalonado que incentiva la recuperación y comercialización de residuos electrónicos, plásticos, metales, de fibra, de TetraPak® y de vidrio.⁵ Para estos recicladores, existe una economía favorable dado a, entre otras cosas:

- Los costos de adquirir y procesar materia prima de fuentes naturales;
- Los costos crecientes del transporte;
- La habilidad de recolectar material en volúmenes significativas a nivel local o regional; y
- La disponibilidad de alternativas eficientes para su transformación.

Aunque sea de una escala mucho más pequeña, hoy en día la recuperación de residuos valorizables no solamente se limita a dichos materiales. Por ejemplo, se puede aprovechar restos de comida y de jardinería, escorrentía agrícola, aceites, hules y telas gracias a la disponibilidad de tecnologías eficientes para tratarlos y darles un valor agregado *en situ*. En algunos otros casos, también se usan los residuos como fuentes de energía (combustible).

Debido a esta realidad, junto con los beneficios paralelos de disminuir la cantidad de residuos que se dispone en los rellenos sanitarios del país y de bajar los costos netos al municipio, la Ley 8839 enfatiza la incorporación de “sistemas alternativos para la recolección selectiva de residuos valorizables”⁶ en los *Planes Municipales para la Gestión Integral de Residuos Sólidos*. No obstante, cualquier municipalidad debe considerar los posibles factores limitantes a nivel local al organizar su *Plan de Acciones*.

Por ejemplo, cualquier de los pasos operativos presentados en la Figura 3 podría causar un “cuello de botella” para un sistema de recuperación si no está bien organizado. Además, se debe contemplar:

⁵ Ver imágenes de todos los materiales en el Anexo.

⁶ Ley 8839. Artículo 8, inciso g.

Definición

“El **reciclaje** es un proceso fisicoquímico o mecánico que consiste en someter a una materia o un producto ya utilizado a un ciclo de tratamiento total o parcial para obtener una materia prima o un nuevo producto.”

Fuente:

www.wikipedia.org

- Los costos puntuales y continuos asociados con el establecimiento y operación del sistema;
- Quiénes son los participantes (usuarios, ejecutores y administradores) del programa;
- Cómo se integra con el resto del sistema de gestión (ej., educación y comunicaciones, infraestructura, recolecciones y cobros); y
- Cuáles son los requisitos legales que se tiene que cumplir (ej., trámite de evaluación de impacto ambiental, y requisitos de ubicación, construcción y operación).

1. Generación	<ul style="list-style-type: none"> •Entender la generación total, sub-divido por tipo de residuo y su tasa •Identificar la variabilidad: sectorial (domiciliar vs. productivo); temporal (estaciones); espacial (sectores geográficos de la comunidad)
2. Separación	<ul style="list-style-type: none"> •Conocer gradualment el nivel real de separación y limpieza implementada por los entes generadores <i>en situ</i>
3. Recolección	<ul style="list-style-type: none"> •Identificar sitios y recipientes adecuados que permiten una recolección eficiente •Calcular los costos y logística de la recolección en sí
4. Manipulación	<ul style="list-style-type: none"> •Una vez recolectada, clasificar, lavar, procesar (moler o empacar) y empacar (sacas, estañones o pacas) los residuos al estándar definido por el comprador
5. Disposición	<ul style="list-style-type: none"> •Crear espacio suficiente para almacenar los residuos procesados •Considerar los precios y requisitos variables de los compradores •Coordinar con cada comprador para realizar un viaje

Figura 3: Pasos Operativos de un Programa de Recuperación de Residuos Sólidos Valorizables.

En la siguiente sub-sección se analizan estos asuntos en el contexto específico de Monteverde, y se ofrecen recomendaciones para el desarrollo paulatino de un programa exitoso.

Realidad Local

Como se menciona anteriormente, es sumamente importante entender qué tipo de residuos se generan en el área de gestión (ej., distrito municipal), quién está produciéndolos y adónde. Al entender estos factores importantes, es más factible definir los métodos necesarios para recuperar los residuos valorizables y sacar un mejor provecho. Específicamente, determinarán las necesidades reales de capacitaciones (a quién dirigirse y en qué se debe enfocar), infraestructura (recipientes, equipo para procesamiento, capacidad de almacenamiento) y servicios (frecuencia y rutas de recolección, incentivos, comunicaciones).

Parte del *Diagnostico* inicial incluyó un pequeño estudio de campo en mayo del 2012 donde se calculó la generación total de residuos sólidos en **kilogramos por semana**. La generación total fue desglosada por tipo de residuo, por sector económico y por sector geográfico para entender mejor el “cuánto”, “qué”, “quién” y “donde”. En términos breves, el estudio identificó un rubro promedio de generación por tipo y por sector, y multiplicó estos rubros por la población respectiva de cada sector en los diferentes poblados del distrito. Al final se estimó una generación total de **32,876.50 kg/semana** en todo el distrito.

Sin embargo, para extrapolar precisamente la generación anual del distrito, hay que verla en el contexto de Monteverde como un destino turístico, lo cual implica mucha variabilidad estacional en la “población” local que genera los residuos. Por lo tanto, se aplicaron cinco pasos (ver detalles en el Anexo) para calcular cifras más precisas de la generación total en términos de **toneladas por mes y toneladas por año**. Los resultados finales se encuentran más adelante.

El Gráfico 1 ilustra la variabilidad mensual en el “sub-sector turístico” y el Gráfico 2 muestra la distribución geográfica de la generación total en el distrito. La Tabla 5 combina estimaciones de los sub-sectores “turísticos” y “no turísticos” para generalizar un promedio de producción total a nivel anual, semanal y diario.

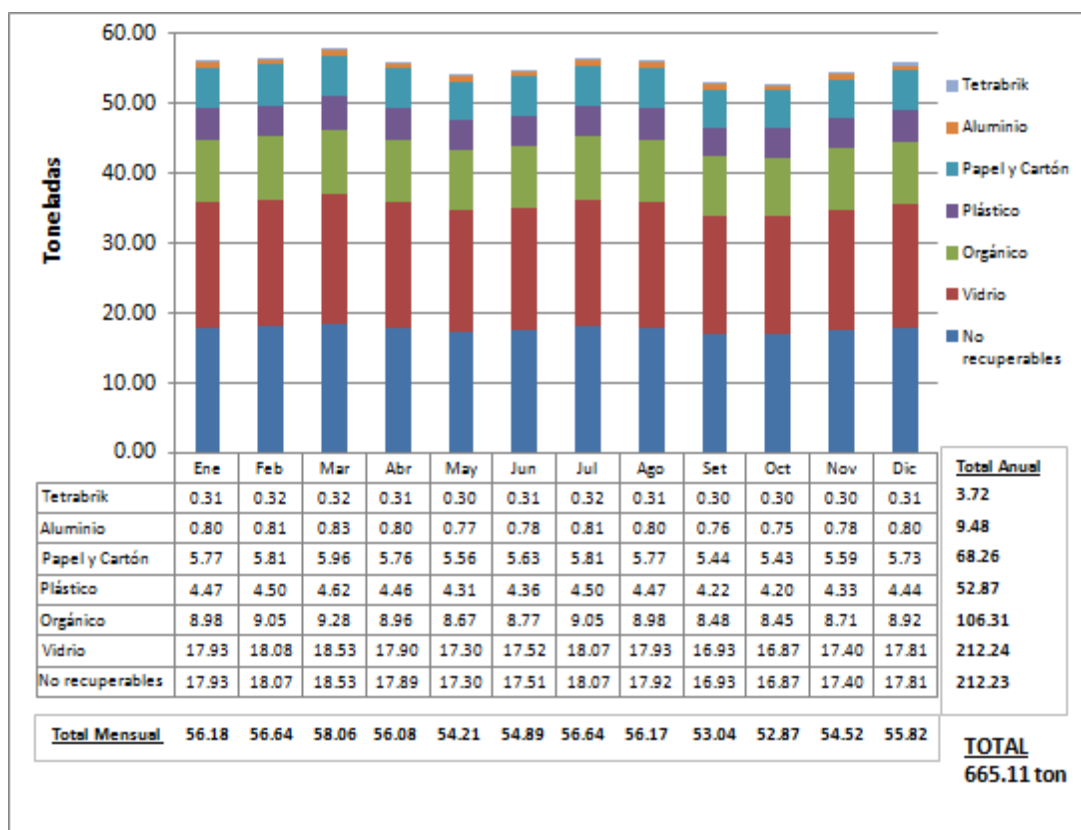


Gráfico 1: Variabilidad Estacional de la Generación de Residuos Sólidos por el Sub-sector Turístico.⁷

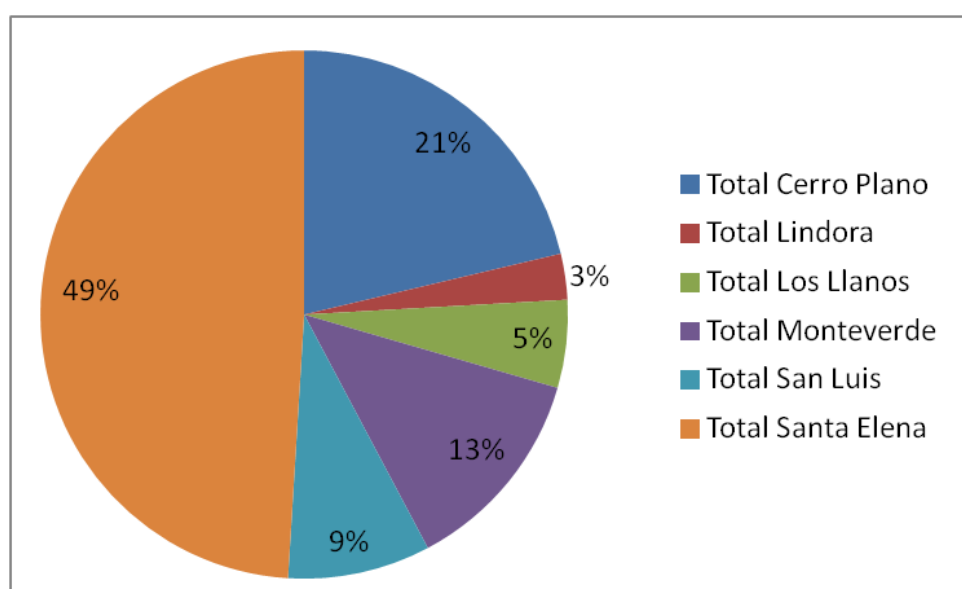


Gráfico 2: Distribución de la Generación Total por Poblado.⁸

⁷ Hay una variación estacional de 5.19 ton entre Marzo (temporada alta) y Octubre (temporada baja).

⁸ Fuente: *Diagnóstico*

Tabla 5: Estimación de la Generación Total Anual en el Distrito de Monteverde (toneladas).

Tipo de Residuo	A Total de Sectores <u>No</u> Turísticos	B Total del Sector Turístico	C Total Anual (A+B)	D Promedio Semanal Generalizado (C/52)	E Promedio Diario Generalizado (C/365)
No recuperables	297.46	212.23	509.69	9.80	1.40
Vidrio	17.62	212.24	229.86	4.42	0.63
Orgánico	574.01	106.31	680.32	13.08	1.86
Plástico	34.67	52.87	87.54	1.68	0.24
Papel y Cartón	74.61	68.26	142.87	2.75	0.39
Aluminio	6.29	9.48	15.77	0.30	0.04
Tetrabrik	0.23	3.72	3.95	0.08	0.01
TOTAL (tons)	1,004.80	665.11	1,669.91	32.12	4.58

Es importante aclarar la diferencia entre el monto estimado arriba (1,669.91 ton/año) y el dato real (954.73 ton/año) de los residuos sólidos entregados en el 2012 por el Concejo Municipal⁹. Las razones por esta diferencia pueden incluir lo siguiente.

- La recolección actual no incorpora a San Luis.
- Hay una cantidad desconocida de residuos quemados y enterrados a nivel distrital.
- Algunas de las empresas locales más grandes pagan un servicio privado aparte para recolectar una cantidad desconocida de residuos valorizables.

De aquí en adelante, este reporte se refiere a las cifras presentadas en la Tabla 5 para formular recomendaciones.

Proyecciones de Posibles Ahorros, Tasas Generación e Ingresos Brutos

Con las cifras presentadas en la sección anterior, ya se puede proyectar algunos ingresos, egresos y ahorros anuales del Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos, dado un caso hipotético donde toda la población está cumpliendo 100% con la separación y disposición adecuada.

Por ejemplo, la Tabla 6 en la siguiente página presenta montos que el Concejo Municipal podría ahorrar en la disposición de basura tradicional, y reinvertirlos, al contar con una amplia recuperación de residuos valorizables y de tratamiento de residuos orgánicos *en situ*. En teoría, se podría ahorrar 5.543.961 colones brutos (69.5%) al año simplemente por no entregar tales residuos al botadero¹⁰.

En Tabla 7 se estima el tiempo necesario para recopilar la cantidad mínima de cada tipo de residuo según los requisitos diferentes de cada reciclador. Estas cifras están basadas en la generación diaria estimada en Tabla 4, pero serán sujetas a variaciones estacionales en la práctica. Según estos cálculos, sería factible recopilar y comercializar entre 4.5 a 18.6 días los principales residuos valorizables (plástico, aluminio, papel y vidrio), dependiendo la eficiencia de los gestores del Centro de Recuperación, así como el espacio de almacenamiento y equipo de procesamiento disponible a ellos. Es importante enfatizar el trabajo con comunidades aledañas para que los recicladores establezcan rutas de recolección con varios centros transitorios de recuperación. Así, se puede lograr las cantidades mínimas más rápido entre varios lugares.

⁹ Datos mensuales registrados por el Concejo Municipal incluyen: # de viajes para la recolección tradicional; costo por viaje para la recolección tradicional; toneladas de residuos sólidos entregados al botadero/relleno sanitario; y monto total pagado al botadero/relleno sanitario.

¹⁰ COMIRES identificó mediante encuestas iniciales que solamente un 54% de la población (domicilios y empresas) separa sus residuos actualmente.

Tabla 6: Montos y Porcentajes Relativos del Costo de la Recolección Actual que Se Podrían Ahorrar.

Tipo de Residuo	Generación Anual (ton) ¹¹	Monto Pagado por Entregar al Botadero (colones/año) ¹²	Porcentaje Relativo del Monto Total Pagado al Botadero
No recuperables	509.69	2,435,298.82	30.52%
Vidrio	229.86	1,098,271.08	13.76%
Orgánico	680.32	3,250,568.96	40.74%
Plástico	87.54	418,266.12	5.24%
Papel y Cartón	142.87	682,632.86	8.56%
Aluminio	15.77	75,349.06	0.94%
Tetrabrik	3.95	18,873.10	0.24%
TOTAL (tons)	1,669.91	7,979,260.00	100.00%

Tabla 7: Proyecciones de Tiempo Necesario para Recuperar Cantidades Mínimas de Residuos Valorizables según Requisitos de Recicladores.

Tipo de material	Proveedor	A Requisitos mínimos para realizar un viaje (ton)	B Promedio de Generación Diaria en Monteverde (ton/día) ¹³	A/B = C Tiempo para Recopilar Mínimo (días)
TetraPak	FEMSA	12 pacas x .08 ton cu = .96 ton	0.01	96.0
Plástico				
1. PET	1. FEMSA	1. 12 pacas x .045 ton cu = .54 ton	0.24 ¹⁴	2.25 (100% PET) 3.5 (100% HDPE)
2. HDPE	2. FEMSA	2. 12 pacas x .07 ton cu = .84 ton		
3. V (o PVC)	3. -	3. -		
4. LDPE	4. Asiplas o Yanber, SA	4. -		
Aluminio	FLORIDA BEBIDAS	12 pacas x .045 ton cu = .54 ton	0.04	13.5
Papel y Cartón	CERCÓN CHAVEZ	1.0 ton	0.39	2.6
Vidrio	VICESA	49 estañones x 0.24 ton cu = 11.76 ton	0.63	18.7
Electrónicos	Selmet	Mínimo 2 toneladas por viaje	-	-
Hule de neumáticos	YALOCO	-	-	-
Pilas/Baterías	*Mediante Hotel Belmar	-	-	-
Residuos no valorizables	CEMEX	Hay que hacerlos llegar a la empresa	-	-
Chatarra	MetalLurgica (Uruca)	Hay que sacar cita al entregar ≥ 1 ton	-	-

***Nota:** No se analizó en el estudio de línea base la generación de residuos electrónicos, hules, especiales (ej., baterías) o metálicos (“chatarra”).

¹¹ Ver “Columna C- Total Anual” de la Tabla 6.

¹² Asumiendo que Zagala cobra 4.778 colones por tonelada entregada.

¹³ Ver “Columna E- Promedio Diario Generalizado” de la Tabla 6.

¹⁴ No se saben los porcentajes relativos del plástico producido en Monteverde. Por lo tanto, se dividió el 0.24 ton/día igualmente entre PET (0.12 ton/día) y HDPE (0.12 ton/día), y se excluyó la LDPE. Sin embargo, sería necesario estudiar estos patrones más para entender los porcentajes reales de cada tipo de plástico.

Tabla 8: Proyecciones de Posibles Ingresos Brutos por Comercializar los Residuos Valorizables.

Tipo de material	Proveedor	A Monto por ton (colones)	B Generación Total Anual en Monteverde (ton) ¹⁵	A x B = C Ingreso Bruto Proyectado si el Material fuera Comercializado (colones)
Orgánico	-	-	680.32	-
Tetra Packs	FEMSA	35.000	3.95	138.250
Plástico				
1. PET	1. FEMSA	1. 100.000	87.54	3.063.900 a 8.754.000¹⁶
2. HDPE	2. FEMSA	2. 35.000		
3. V (o PVC)	3. -	3. -		
4. LDPE	4. Asiplas o Yanber, SA	4. -		
Aluminio	FLORIDA BEBIDAS	450.000	15.77	7.096.500
Papel y Cartón	CERCÓN CHAVEZ	20.000	142.87	2.857.400
Vidrio	VICESA	33.000	229.86	7.585.380
Electrónicos	Selmet	20.000	-	-
Hule de neumáticos	YALOCO	0	-	-
Pilas/Baterías	Mediante Hotel Belmar	(2.000)		
Residuos no valorizables (plásticos duros, empaques de galletas y confites, etc.)	CEMEX	40.000	-	-
Chatarra y Baterías	Metallurgica (Uruca)	100.000	-	-
TOTAL (colones)				20.741.430 a 26.431.530

***Nota:** No se analizó en el estudio de línea base la generación de residuos electrónicos, hules, especiales (ej., baterías) o metálicos (“chatarra”).

En la Tabla 8 arriba se estima los ingresos brutos que se podría recuperar al recuperar y comercializar el 100% de los residuos valorizables generados. Con estos montos, sería más viable operar un centro de recuperación con un mínimo de subsidios del Concejo Municipal. Sin embargo, al no saber la capacidad real de recuperación, almacenamiento y comercialización, será necesario desarrollar un proceso de crecimiento paulatino, lo cual permitiría:

- La oportunidad de involucrar más de la población en la implementación de buenas prácticas para la gestión de residuos diferentes;
- La oportunidad de identificar con más precisión el tipo, monto y variabilidad estacional de la generación total;
- La oportunidad de conocer cuánto espacio y tiempo realmente se necesita para procesar, almacenar y comercializar los residuos; y
- La oportunidad de aprender cómo manipular los residuos y cuáles son los retos en la implementación.

¹⁵ Ver “Columna C- Total Anual” de la Tabla 6.

¹⁶ El monto menor representa el caso de 100% HDPE y el monto mayor el caso de 100% PET. En realidad, será algún monto intermedio.

Vehículos, Rutas y Recipientes de la Recolección

El Reglamento para Manejo de Residuos Ordinarios (No. 36093-S) es el instrumento legal de mayor injerencia con respecto a la disposición, almacenamiento y recolección de residuos sólidos. Contiene requisitos para los entes generadores y propietarios, transportistas y Centros de Recuperación de Residuos Valorizables.

En el *Diagnóstico* elaborado por Karen Aguilar Guevara, se identificaron cuatro problemas principales en cuanto a la recolección actual: 1) falta de una recolección diferenciada; 2) falta de recipientes adecuados; 3) falta de una ruta en San Luis organizada por la municipalidad; y 4) el incumplimiento del transportista con horarios y aspectos técnicos. La fotografía abajo ilustra dos de estos problemas.

Primero, el cajón del camión debe ir tapado con un toldo para proteger los contenidos contra la lluvia y para evitar su escape cajón durante el traslado (cuando hay mucho viento). Segundo, y mucho más importante, es la ilustración de los sitios donde residentes y empresas depositan las bolsas de basura para la recolección. Al dejarlas al aire libre, están expuestas a animales que las rompen y que tiran sus contenidos por todo lado. Adicionalmente, están expuestas a la lluvia y el viento que pueden mojar los residuos y/o dispersarlos hacia los caños y alcantarillas de la calle, así como en los ríos y quebradas cercanas. El resultado de estos procesos es un material difícil manipular para los recolectores, daños ambientales y la contaminación visual del paisaje.

No se realizó una investigación para este informe sobre la legalidad del transportista actual. Así, el Concejo Municipal debe revisar los requisitos para transportistas de residuos sólidos estipulados en Artículos 20 a 42.



Ilustración 1: Puntos Estratégicos y el Camión de la Actual Recolección de Residuos Ordinarios.

Para enfrentar el problema de recipientes, se recomienda la instalación de recipientes adecuados en puntos estratégicos como las entradas de cada barrio. El mismo reglamento (Reg. 36093-S) define los estándares para los recipientes utilizados en el sistema de recolección (Artículo 11). Un ejemplo de recipiente que funciona muy bien tanto para los usuarios como para los transportistas se encuentra en el Barrio Bajo del Tigre (Monteverde). En la Ilustración 2 se observa fácilmente como este diseño cumple con varios parámetros como una capacidad amplia, protección contra la lluvia, prevención de daños por animales, salud ocupacional de los transportistas y la facilidad de pintar información pertinente en las puertas (ej., horarios, instrucciones especiales, mensajes ambientales, arte). Además, es un diseño que podría ser modificado fácilmente para acomodar una recolección diferenciada al separarlo en dos cámaras iguales.

El Concejo Municipal debe retomar una iniciativa original de la Reserva de Santa Elena, la cual empezó a identificar algunos puntos estratégicos donde los residentes actualmente depositan sus bolsas de residuos. Sería importante contar con un inventario completo de estos puntos para adquirir la cantidad necesaria de recipientes y para dar el seguimiento necesario con los propietarios respectivos donde se colocarían.¹⁷

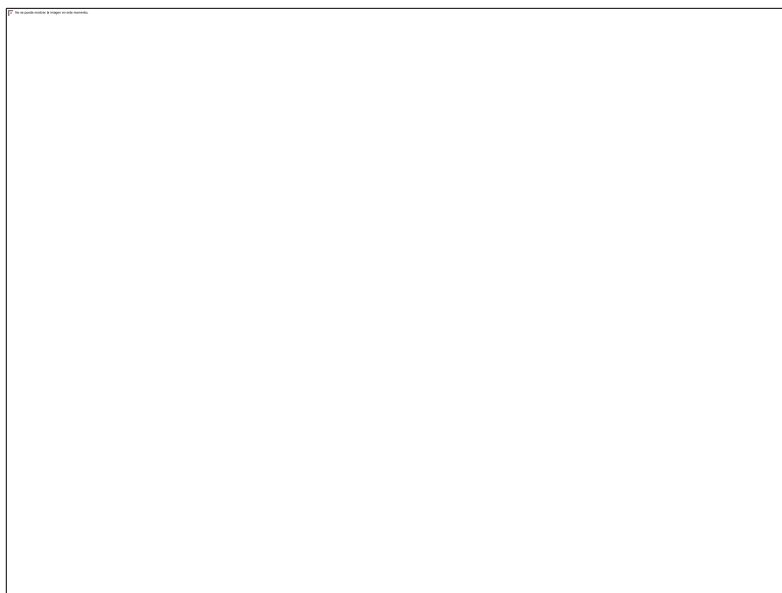


Ilustración 2: Recipiente Utilizando en el Barrio Bajo del Tigre.¹⁸

Al establecer un programa de recuperación de residuos valorizables, se tiene que considerar cómo se va a llegar los residuos al Centro de Recuperación para su debido procesamiento. En todo caso, la municipalidad tiene que coordinar las estrategias de recuperación con acciones que cultiven una cultura de separación y disposición adecuada, así como con el desarrollo de capacidades internas del Centro de Recuperación en sí (ej., permisos, personal y equipo). Posibles alternativas, con sus *pros* y *contras* respectivos, incluyen las siguientes.

Tabla 9: Alternativas para la Recuperación de Residuos Valorizables.

Alternativa	Pros	Contras
1. Establecer un horario donde el Centro de Recuperación está abierto para recibir residuos del público.	<ul style="list-style-type: none"> • La logística se realizaría de manera más fácil. • Menos caro en cuanto a transporte. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menos participación de la población por falta de transporte. • Menos consistencia con el flujo de residuos. • Menos económico a largo plazo con respecto a inversiones vs retorno.
2. Instaurar una ruta de recolección durante la semana donde se recolectan los residuos valorizables en puntos establecidos. ¹⁹	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor cobertura de la población. • Mejor control sobre la entrega de materiales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se requerirá más tiempo para desarrollar bases necesarias de comportamiento, infraestructura y servicio.

¹⁷ Otra alternativa es requerir cada propietario instalar su propio recipiente. Sin embargo, es probable que no todos cumplirían con todos los parámetros. También, la recolección por casa sería más complicado en Monteverde debido a los caminos y sería menos factible por el deseo de tener una recolección eficiente de residuos valorizables.

¹⁸ Este modelo cuesta aproximadamente 350.000 colones cada uno, pero podría salir más económico si los materiales fueran comprados en cantidades significativas.

¹⁹ Costo por viaje de recolección local y traslado a Zagala es 134.900 colones. Sería mucho menos para recolectar y entregar los residuos valorizables localmente, pero como una cifra conservadora, podría costar hasta 7.014.800 colones/año para una ruta semanal (52 semanas x 134.900 colones/viaje).

El último asunto identificado en el *Diagnóstico* es la falta de una ruta de recolección en el poblado de San Luis. Considerando que ~10% de la población distrital vive en esa comunidad, sería importante coordinar una ruta dentro de los próximos años. Aunque este estudio no incluye una investigación profunda del asunto, se ha identificado algunos antecedentes que indica buenas posibilidades para una recolección exitosa. Estos incluyen:

- Estudios previos y liderazgo de la Universidad de Georgia-San Luis en tema de manejo de residuos;
- Existe una recolección voluntaria cada quince días coordinada por la Asociación de Desarrollo Integral; y
- Presencia del proyecto Eco-Bambú, lo cual es una asociación de mujeres locales quienes convierten residuos de papel y cartón a productos artesanales.

Capacidades del Centro de Recuperación de Residuos Sólidos Valorizables

El corazón de cualquier programa de recuperación de residuos sólidos es el Centro de Recuperación. Estos centros son responsables para recibir, procesar, almacenar y comercializar (o disponer) los residuos valorizables recolectados en la comunidad. Para lograr esto, es necesario que el Concejo Municipal reflexione sobre las siguientes interrogantes.

- ¿Cuál es su capacidad operativa?
- ¿Cuáles residuos recibirá y cómo va a procesarlos?
- ¿Quién lo va a manejar?
- ¿Cuáles son los insumos necesarios para permitir la mejora operación posible?

Permisos y Normas

El principal instrumento legal que dicta las condiciones constructivas y operacionales de Centros de Acopio es el Reglamento 35906-S. En el año 2011, el Concejo Municipal de Monteverde inició la construcción de un Centro de Recuperación de Residuos Sólidos Valorizables, ubicado en Santa Elena a pocos metros de la empresa AGROBEISA (ver Ilustración 3). El Concejo Municipal anticipa terminar la estructura principal a finales del 2012 (ver imágenes más recientes y del concepto final en el Anexo). Al revisar ligeramente los requisitos constructivos en el Reg. 35906-S, el autor considera que el diseño general del edificio se cumple con la normativa. Sin embargo, al ponerle en operación, el Concejo Municipal debe adquirir los permisos de operación requeridos por el Ministerio de Salud (Art. 5), y deber efectuar las normas físico-sanitarias, operaciones y de salud ocupacional (Art. 7 a 13).

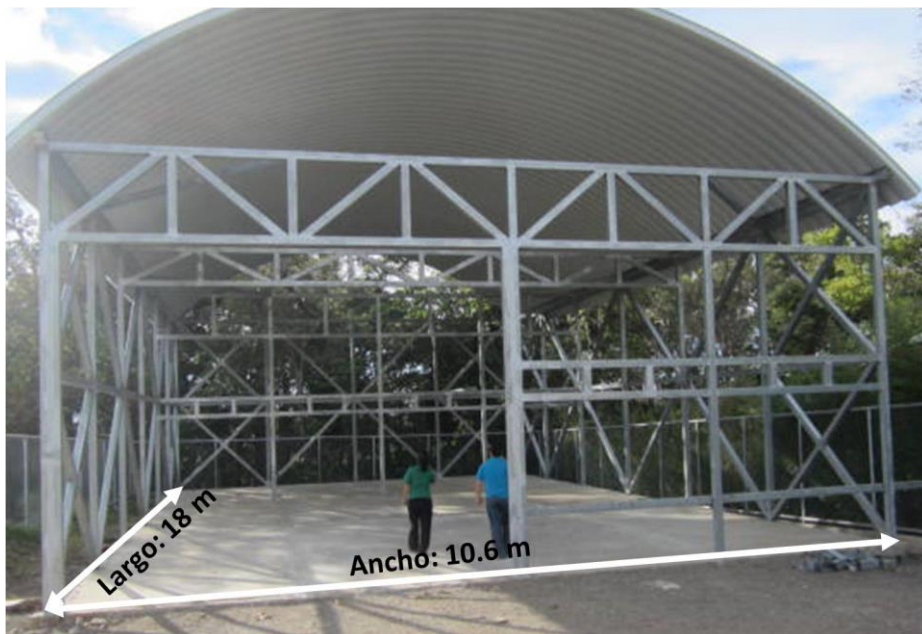


Ilustración 3: Centro de Recuperación de Residuos Sólidos Valorizables de Monteverde (Febrero, 2012).

Espacio y Equipo

Asumiendo el buen cumplimiento legal, los mayores factores limitantes en la operación de un centro incluyen el espacio, equipo y personal. El espacio necesario para un centro operar eficientemente es una función de:

- La generación de residuos existente en la comunidad;
- La recuperación lograda para cada tipo de residuo;
- Los requisitos mínimos de cada reciclador para realizar un viaje; y
- Los métodos disponibles para procesar y embalar los materiales.

Gracias a los estudios de línea base y los cálculos presentados en este informe, podemos empezar a visualizar la operación futura del Centro de Recuperación. En las Ilustraciones 4 y 5 respectivamente, se presenta una posible distribución de espacios de trabajo y de almacenamiento. Las ilustraciones respetaron las dimensiones reales del Centro de recuperación de Residuos Sólidos Valorizables de Monteverde (CRRSVM; 10.6m ancho x 18m largo), y tomaron en cuenta el espacio necesario para descargar y cargar los camiones, colocar el equipo, instalar los baños y mantener una oficina pequeña.

La manera normal de almacenar el vidrio es en estañones de 50 galones, lo cual mide 1.35m (altura) x 0.6m (diámetro). No se puede apilar los estañones. La manera normal de almacenar el Tetrabrik, plástico, aluminio y papel/cartón es en pacas que miden 0.5m (ancho) x 0.5m (largo). Se puede apilar las pacas.

Si el Concejo Municipal logra equipar el CRRSVM de manera idónea, y si logra una buena colaboración por la población en la disposición adecuada de sus residuos valorizables, parece que sería posible procesar, almacenar y comercializar el plástico (PET y HDPE), vidrio, aluminio y papel/cartón. Sería recomendable que el Concejo Municipal coordinara con otros Centros de Recuperación en la región para lograr las cantidades mínimas más rápidamente.

Más adelante, en la Tabla 11 se detalla el equipo recomendado por personas involucradas con otros Centros de Recuperación. Aunque sería necesario cotizar cada ítem con más precisión, se proyecta una inversión inicial de aproximadamente US\$30,000 (o 15.000.000 colones) para completamente equipar el CRRSVM.

Administración

Aunque había varios casos de colaboración directa con municipalidades, todos los Centros de Recuperación visitados durante el último año han sido operados por familias o asociaciones independientes. Es posible que el Centro de Recuperación de Residuos Sólidos Valorizables de Monteverde sea el primero en Costa Rica para ser construido directamente por un Concejo Municipal. No obstante, es probable que el Concejo Municipal valore y evalúe varias alternativas para su administración diaria.

Tabla 10: Alternativas para la Administración de CRRSVM.

Alternativa	Pros	Contras
1. Administración directa	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinación más fluida con otros elementos del programa • Pueden mantener mejor control de calidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Hay poco personal del CMDM para dar la supervisión necesaria • CMDM tiene que preocuparse por todos los permisos y asuntos de recursos humanos
2. Administración concesionada	<ul style="list-style-type: none"> • Menos supervisión requerida día a día • Puede proveer incentivos y subsidios para apoyar la operación privada • Menos riesgos/responsabilidades directos para el CMDM • Más oportunidades para conseguir donaciones privadas • Oportunidad proveer empleo a grupos tradicionalmente marginalizados 	<ul style="list-style-type: none"> • Menos control de calidad

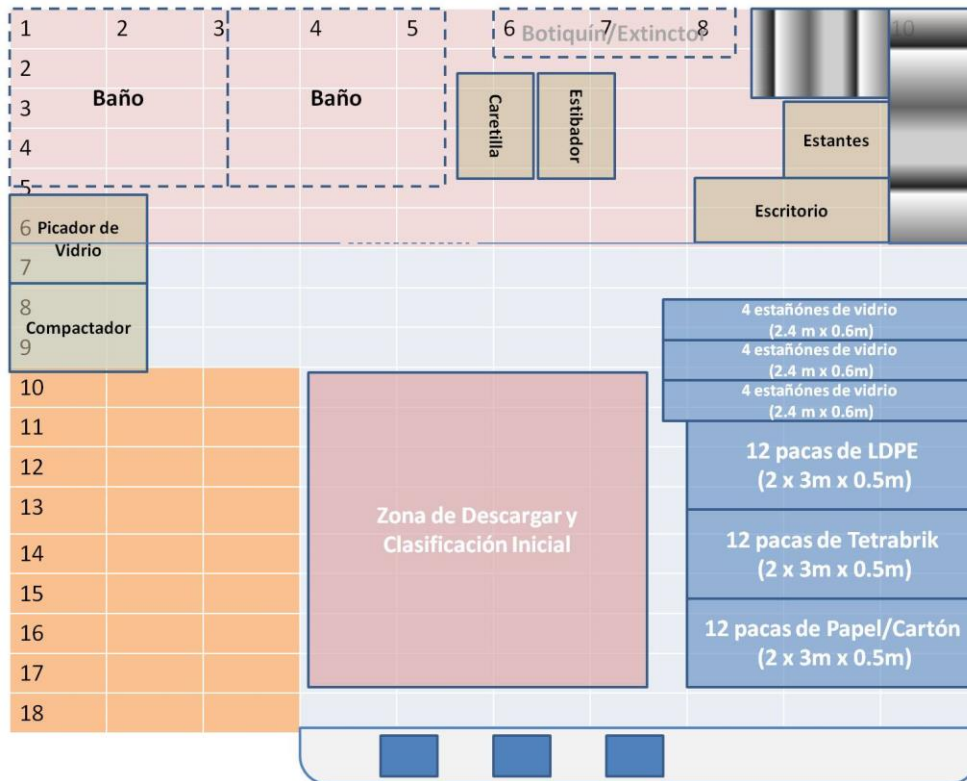


Ilustración 4: Visualización del Espacio de Trabajo en el CRRSVM, Primer Piso.

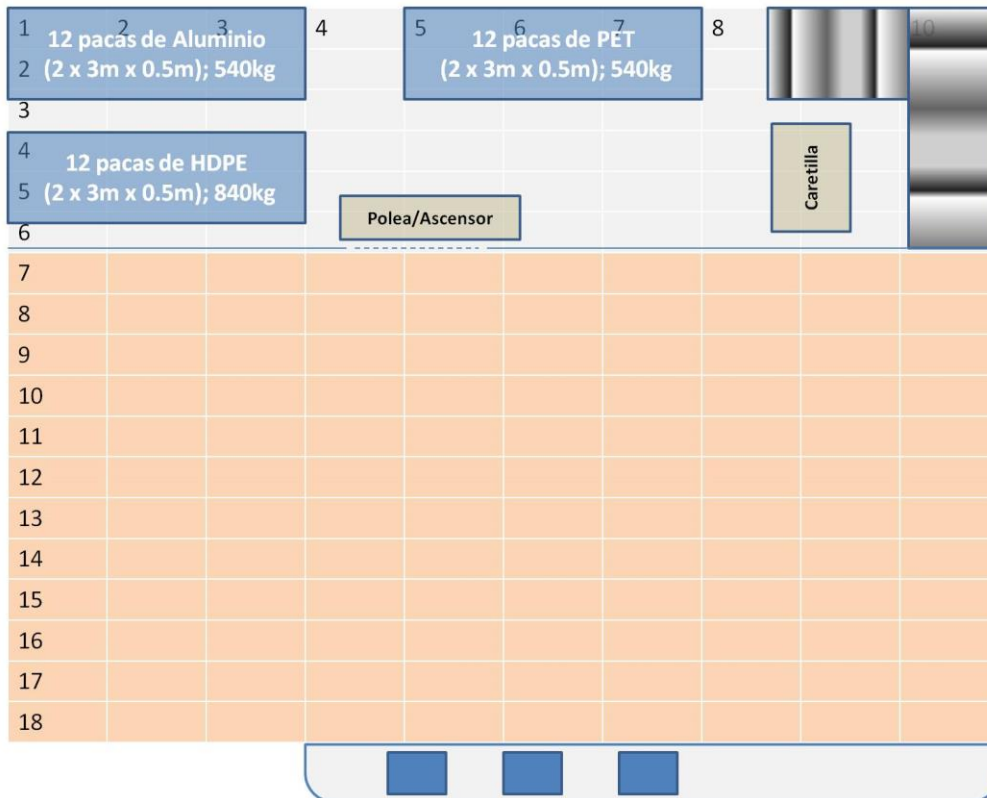


Ilustración 5: Visualización del Espacio de Trabajo en el CRRSVM, Segundo Piso.

Tabla 11: Lista de Insumos y Cotizaciones para Equipar el CRRSVM.²⁰

Equipo o Material (Unidades)	Sub-Total	Proveedor
Picador de plástico (1) *opcional cuando tiene compactador hidráulico para hacer pacas.	N/A	Isotex +2262-5111; Fax 2237-8832; ventas@isotex.cr
Picador de vidrio (1) *Es ideal, pero opcional. Se puede romper vidrio manualmente, pero no se reduce al mismo tamaño, lo cual baja el precio y aumenta volumen	\$2,500	
Compactador hidráulico (1) *Se puede: 1) comprar; o 2) prestar bajo convenio con Florida Bebidas con condiciones. Se usa para plástico PET y HDPE, aluminio y Tetrabrik.	\$8,600	
Transformador eléctrico (1)	\$2,000	n/a
Banda Transportadora Horizontal (1) *para salud ocupacional; factor limitante es el espacio disponible	\$5,000	Isotex +2262-5111; Fax 2237-8832; ventas@isotex.cr
Polipasto eléctrico para ascender tarimas/pacas al 2º piso (1)	¿?	n/a
Compactador manual de latas (1)	\$50	n/a
Estañones metálicos (15)	\$30	n/a
Romana grande (1)	\$1,000	n/a
Sacas grandes (10)	Regaladas de FEMSA	Coca Cola FEMSA
Mecate (10 metros)	\$10	n/a
Gafas (5 pares)	\$20	n/a
Delantales (5)	\$20	n/a
Guantes de hule (5 pares)	\$10	n/a
Manguera y cabezota (1)	\$20	n/a
Transformador eléctrico (1)	\$2,500	n/a
Computadora (1)	\$600	n/a
Impresora (1)	\$350	n/a
Facturero (10)	\$75	n/a
Escritorio de oficina (1)	\$150	n/a
Estantes de oficina (1)	\$150	n/a
Teléfono (1)	\$30	n/a
Extintor (3)	\$150	n/a
Botiquín (1)	\$200	n/a
Rótulos (5)	\$100	n/a
Tarimas plásticas (50)	\$1,000	n/a
Caretilla hidráulica 3,000 kg capacidad (1)	\$400	Tecnilift CR www.tecniliftcr.com ;+2283-2242; Fax: 2283-2244; ventas@tecniliftcr.com
Estibador semi-eléctrica 1,500 kg capacidad (1)	\$5,700	
TOTAL ESTIMADO	\$30,665 (*no incluye algún equipo como un polipasto)	

²⁰ Ver imágenes de equipo especializado en el Anexo.

Conclusiones y Recomendaciones

ACTIVACIÓN DE UNA RECOLECCIÓN DIFERENCIADA CON UN CENTRO DE RECUPERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS VALORIZABLES	
Conclusiones	Recomendaciones
<p>Aunque cada inversión substancial requeriría un estudio de factibilidad detallado, parece viable desarrollar y sostener una recolección diferenciada a largo plazo. Sin embargo, se requiere mucho trabajo a corto plazo para crear una cultura local donde los habitantes e instituciones aumentan su separación y buena disposición de sus residuos. También, se requieren inversiones en la infraestructura y servicio para habilitar una recuperación adecuada.</p> <p>Parece factible (bajo condiciones ideales) recopilar y comercializar el plástico (PET y HPDE), vidrio, aluminio y papel/cartón debido a su generación actual. No parece razonable recopilar y almacenar el Tetrabrik bajo las condiciones existentes.</p> <p>Parece que la mayoría de los materiales y equipo necesario para mejorar la infraestructura está disponible en Costa Rica y podrían ser adquiridos mediante las utilidades anuales del sistema actual.</p>	<p>Recolección Diferenciada y su Infraestructura Afín</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Instalar recipientes adecuados en lugares estratégicos de cada barrio que: <ol style="list-style-type: none"> a. Mantiene secos los residuos; b. No permiten los perros y otros animales a romper las bolsas; c. Tienen cámaras separadas para los desechos recuperables y no recuperables; d. Tomen en cuenta la salud ocupacional de los recolectores; y e. Estén ubicados en acuerdo con permisos de propietarios y requisitos de la Ley Tránsito por Vías Públicas y Terrestres (No. 7331) y 2. Una vez instalados, incluir una ruta de recolección aparte (ej., miércoles y/o sábado) 3. Asegurar que el camión cuente con todos los permisos de operación y que cumpla con todos los requisitos del Reglamento 36093-S (ej., que se tape el cajón con un toldo). 4. Coordinar con ADI-San Luis para desarrollar una ruta de recolección en San Luis (2014/2015) <p>Centro de Recuperación</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se requiere mucho equipo, lo cual deber ser adquirido a través de varios meses/años. 2. Debería ampliar su uso a través de tiempo, con las posibles etapas de uso incluyendo: <ol style="list-style-type: none"> a. Recolecciones <i>mensuales (sin ruta)</i> con registración de datos y traslado de MADISA; b. Recolecciones <i>semanales (sin ruta)</i> con clasificación, registración de datos y traslado de MADISA u otro; c. Recolecciones <i>semanales (con ruta)</i> con clasificación, registración de datos y traslado de MADISA u otro; d. Recolecciones <i>semanales (con ruta)</i> con clasificación, procesamiento, registración de datos y comercialización directa. <p>General</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se recomienda que el CRRSVM trabaje de la manera posible con otros centros de recuperación para aumentar su capacidad colectiva de recopilar las cantidades mínimas pedidas por los recicladores (ver <i>Lista de Centros de Acopio Existentes Cerca de Monteverde</i> y <i>Lista de Empresas Reciclaodres</i> en el Anexo). 2. Se recomienda priorizar inversiones de infraestructura y servicio en la siguiente manera: Santa Elena, Cerro Plano, Monteverde, San Luis y La Lindora.

MEJORANDO EL SERVICIO MUNICIPAL

Actualmente el Concejo Municipal de Distrito de Monteverde tiene seis personas involucradas en la actual recolección de residuos ordinarios, incluyendo:

1. 2 personas capaces de aplicar cobros;
2. 1 tesorero quien recibe los pagos de los usuarios;
3. 1 encargado de obras de sanidad; y
4. 1 administradora del personal.

El único instrumento oficial que tienen para regir este servicio es un acuerdo municipal²¹ tomado en el 2008 que define las categorías de usuarios según su generación y la tarifa respectiva para cada categoría. Otros elementos de la implementación, como las inspecciones de campos, gestión y análisis de datos, así como la actualización de tarifas y cobros se realizan de manera *ad hoc* basado en las necesidades actuales del programa. No existe una política o protocolo donde se define las responsabilidades específicas de cada funcionario involucrado.

Otro factor limitante, según los funcionarios, es el actual *software* utilizado para el programa de cobros. Este sistema antiguo no tiene una red entre los diversos departamentos indicados, y también no tiene una aplicación para entregar y analizar otros parámetros del sistema (ej., datos/indicadores de evaluación).

Conclusiones y Recomendaciones

ADMINISTRACION DEL SISTEMA	
<u>Conclusiones</u>	<u>Recomendaciones</u>
<p>La administración del servicio actual ha sido eficaz debido al compromiso e creatividad de los funcionarios municipales. Sin embargo, se puede mejorar la eficiencia del sistema (y mayor facilidad de la labor de los funcionarios) al adoptar algunas prácticas y herramientas de trabajo. El pronto mejoramiento a este sistema sería necesario debido a los grandes cambios que una recolección diferenciada traerá en adición a las responsabilidades actuales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Actualizar tarifas a base de cada costo nuevo, pero un año antes del momento en que el CMDM decida implementarlo. Se debe enfocar más en la administración (gestor(a) ambiental, gestión de cobros, transporte y gestión del Centro de Recuperación). Según reformas al Código Municipal, se puede incluir un 10% sobre los costos directos para la administración • Elaborar instrumentos y protocolos para el monitoreo y evaluación. • Elaborar una política que define explícitamente el rol de cada funcionario municipal en el proceso/sistema. Se debe realizar una capacitación con todos los funcionarios para clarificar estos roles. • Se debe considerar un sistema de <i>software</i> (y su <i>hardware</i> complementario) para enlazar: <ul style="list-style-type: none"> ○ La gestión de información para el monitoreo y evaluación; ○ El sistema de pagos; y ○ El conjunto de actores indicados (departamentos del Concejo, el Centro de Acopio y Recicladores) y otras comunidades (“mancomunidades”). • Realizar con una frecuencia establecida: <ul style="list-style-type: none"> ○ Actualizaciones del registro de usuarios; ○ Evaluaciones del sistema en todos sus ámbitos; y ○ Inspecciones de campo para identificar posibles problemas o incongruencias con el servicio

²¹ *La Gaceta* (Mayo, 2008). Edición No. 103, pág. 74.

MAXIMIZANDO OPORTUNIDADES DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN

Como se ha mencionado antes, el éxito de cualquier Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos dependerá en la conciencia y participación de los diversos actores. Esta sección resume las oportunidades de informar, educar y capacitar los entes generadores y gestores existentes en la comunidad de Monteverde de manera eficiente y eficaz. Los objetivos de estos procesos son: 1) aumentar la implementación de buenas prácticas por actores locales con respecto a la separación y disposición de residuos sólidos; y 2) disminuir la generación total de residuos sólidos como un producto de mayor conciencia de e incentivos para los entes generadores.

Miembros de COMIRES, Mercedes Díaz y Sarah Dowell, habían elaborado un plan de educación ambiental que debería ser retomado como la guía principal. Adicionalmente, la Tabla 12 surge algunas acciones para cada sector de la comunidad, así como oportunidades para maximizar los recursos existentes en la comunidad.

Tabla 12: Necesidades y Oportunidades para la Educación Formal, No Formal e Informal.

Sector	Población Meta	Materiales, Conceptos y/o Productos	Oportunidades
Educativo	13 centros	<ul style="list-style-type: none"> • Currículo sobre manejo de desechos y sistema municipal • Actividades prácticas de separación y disposición 	<ul style="list-style-type: none"> • Miembros de la Comisión de Educación Ambiental de Monteverde (CEAM) está colaborando con escuelas locales para sacar <i>Bandera Azul</i>
Empresarial	131 empresas	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluaciones iniciales • Planes de manejo • Visita de seguimiento • Compostaje 	<ul style="list-style-type: none"> • Algunas empresas están interesadas en sacar CST • Hay otras que están interesadas en implementar prácticas, pero no tienen los recursos invertir en una consultoría privada • Existen personas en Monteverde con experiencia en CST
Residencial	1,412 domicilios	<ul style="list-style-type: none"> • Charlas • Información teórica y práctica sobre separación y disposición • Compostaje 	<ul style="list-style-type: none"> • IMV, UGA-San Luis, CPI y CIEE tienen programas de estadía en casas para sus estudiantes. Entre todos, debe existir una base de datos bastante amplio para las familias en Monteverde, Cerro Plano, Santa Elena, Los Llanos y San Luis. • Se podría distribuir información a estas familias, sino invitarles actividades, mediante las instituciones y estudiantes.
Agropecuario	30 fincas o porcinos	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluaciones iniciales • Planes de manejo • Visita de seguimiento • Compostaje y biodigestores 	<ul style="list-style-type: none"> • Según la oficina local del MAG, hay 30 fincas lecheras o porcinos en el distrito municipal. • En el 2012, se construirán 10 biodigestores en San Luis con la colaboración del IMV, UGA-San Luis y EARTH University. • INA ofrece cursos de compostaje para grupos de 10 personas o más.
Municipal	10 funcionarios	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación sobre requisitos legales, lineamientos técnicos y políticas operativas 	<ul style="list-style-type: none"> • MS puede brindar charlas detalladas sobre Ley 8839, Reg. 36093-S y Reg. 35906-S. • Los funcionarios municipales, incluso la administración, deberían elaborar y revisar lineamientos operativos conjuntamente.
General	Toda	<ul style="list-style-type: none"> • Detalles sobre rutas y servicios 	<ul style="list-style-type: none"> • CMDM y COMIRES pueden divulgar detalles de los servicios existentes mediante una diversidad de medios de comunicación

Conclusiones y Recomendaciones

EDUCACIÓN Y CAPACTIACIÓN	
<u>Conclusiones</u>	<u>Recomendaciones</u>
<p>Existe una fuerte cultura ambientalista en Monteverde. Aunque el distrito no cuenta con una recolección diferenciada, 54% de respondientes en una encuesta dijeron que ya separan sus residuos.</p> <p>Para lograr una de las metas principales (sostener sistema de recuperación de residuos valorizables), sería esencial contar con la participación amplia de la población en todos los sectores.</p> <p>Otra ventaja en Monteverde es el espacio que muchas empresas y residentes tienen en sus propiedades. Sería importante maximizar este espacio para el buen tratamiento de residuos orgánicos para evitar su disposición innecesaria en los botadores/rellenos sanitarios de la provincia.</p> <p>También, existe una gran diversidad de profesionales y residentes dispuestos a apoyar un programa de educación y capacitación. Se puede aprovechar de proyectos ya en proceso y de experiencias previas que podrían ser rescatadas y ampliadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Contratar un(a) educador(a) ambiental para diseñar el contenido de los materiales para que haya consistencia en la información presentada a todos los sectores. Esta persona podría contar con el apoyo de expertos en COMIRES, el MS y CEAM, entre otros. • Realizar un sondeo rápido en cada sub-sector sobre las condiciones existentes para orientar las capacitaciones y metas. • Aprovechar la diversidad de medios de comunicación, enfocándose en: <ul style="list-style-type: none"> ○ Formas más directas de llegar el mensaje a la población; ○ Medios no electrónicos para alcanzar la población que no usa correos electrónicos; y ○ Comunicados estratégicos que realmente permiten la gente a accionar/participar. • Diseñar iniciativas/estrategias específicas para cada sector y para cada asunto, incluyendo: <ul style="list-style-type: none"> ○ Sector empresarial – planes de gestión interna – ACEMON, Consultoría; ○ Sector educativo – proyectos aplicados que contribuyen al PBAE – CEAM; ○ Sector residencial – talleres y acompañamiento con familias “Homestay” - IMV, UGA, CIEE, CPI; ○ Sector agropecuario – talleres y acompañamiento con finqueros – EARTH, MAG, UGA; ○ Sector público – capacitaciones para funcionarios del Concejo Municipal y los contratistas/concesionarios – Consultoría; ○ Sector comercial – bajar generación de residuos mediante venta/uso de ciertos productos/recipientes – CEAM, Consultoría; y ○ Población general – talleres y acompañamiento con interesados en cuanto a compostaje – COMIRES, INA, Estudiantes nacionales e internacionales

RESUMEN FINANCIERO

Esta sección sintetiza diferentes cifras del *Diagnóstico*, de secciones previas de este informe y de los libros contables del Concejo Municipal con el fin de orientar decisiones presupuestarias de COMIRES. La presentación de estos montos no constituye un análisis financiero *per se*, sino ilustra la dimensión de posibles ingresos y egresos, así como ayuda en la definición de metas financieras.

En la Tabla 13, se muestran los ingresos y egresos reales del programa actual.²² Estos números nos ayudan calcular un promedio anual de ingresos, egresos y utilidades netas basado en la tarifa y servicio actual. Cabe mencionar que la suma de utilidades entre 2009 y 2011 (26.306.354,26 colones totales) ya fue invertida en la construcción del CRRSVM, y los montos presentados para el 2012 son proyecciones.

Tabla 13: Resumen de Posibles Ahorros, Ingresos y Egresos del Programa Municipal Actual (2009-2012).

Año	INGRESOS ANUALES MEDIANTE PROGRAMA TARIFARIO	EGRESOS ANUALES POR RECOLECCIÓN + DISPOSICIÓN EN ZAGALA	UTILIDADES NETAS
2009	38.274.713,50	(33.402.328,35)	4.872.385,15
2010	48.408.241,05	(37.311.248,84)	11.096.992,21
2011	46.934.409,15	(36.597.432,25)	10.336.976,90
2012	45.673.440	(32.717.901)	12.955.539
PROMEDIO	44.822.700,93	(35.007.227,61)	9.815.473,31

Tabla 14: Resumen de Posibles Ahorros, Ingresos y Egresos del PGIRSM.

CONCEPTO	NOTAS	SUB-TOTAL (COLONES)
AHORROS		
Tratamiento de residuos orgánicos en situ y recuperación de residuos valorizables.	Simplemente por no mandar 69.5% de los residuos actuales al botadero. Se requiere un 100% de cumplimiento. Representa ahorros brutos.	5.543.961
INGRESOS		
Recuperación de Residuos Valorizables	Posibles ingresos nuevos al recuperar y comercializar los residuos valorizables al 100%.	20.741.430 a 26.431.530
Tarifas	Ingresos anuales mediante programa tarifario	44.822.700,93
EGRESOS- PUNTUALES		
Recipientes	350.000 c.u. x 18	(6.300.000)
Equipo del CRRSVM	ver lista arriba	(15.278.000)
Capacitaciones-centros Educativos	-	-
Capacitaciones- empresas	-	-
Capacitaciones-compostaje	-	-

²² Fuente: Concejo Municipal. Estos montos incluyen las tarifas normales y los "intereses" adicionales por concepto de morosidad.

Capacitaciones-biodigestores	250.000 c.u. x 20 + imprevistos	(5.500.000)
Capacitaciones-domicilios	-	-
Capacitaciones-municipalidad	-	-
EGRESOS- ANUALES		
Software	sistema en-línea/tiempo real	(250.000)
Gestor(a) ambiental (50% tiempo)	500.000 x 1.46CCSS x 12 meses x 50%	(4.380.000)
Costos operativos del CRRSVM	250.000/mes x 12 meses	(3.000.000)
Personal del CRRSVM (3 personas x 50% tiempo)	3 x 145.000/mes x 1.46 CCSS x 12 meses	(7.621.200)
Campañas especiales	Limpiezas de calles y ríos con voluntarios 2 veces al año (250.000 c.u.)	(500.000)
Rutas actuales de recolección (basura) + Disposición final en Zagala	~16.7 viajes/mes x 12 meses	(35.007.227,61)
Rutas nuevas de recolección (reciclaje)	134.900 c.u. x 1/semana x 52 semanas	(7.014.800)

Conclusiones y Recomendaciones

PRESUPUESTOS	
<u>Conclusiones</u>	<u>Recomendaciones</u>
<p>Sería factible incorporar nuevas rutas de recolección diferenciadas y un(a) gestor(a) ambiental de medio tiempo a partir del 2014. Pero, el CMDM tendría que realizar un estudio económico más profundo de ingresos y egresos reales antes de comprometerse a cada adicional al SGIRSM.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Invertir los 12.955.539 colones del 2011 en la construcción e instalación de los recipientes, algún equipo básico para el CRRSV y el empleo de unos funcionarios para ayudar con el registro de datos y ordenamiento de las recolecciones especiales. Trabajar con miembros de COMIRES en la búsqueda de fondos para equipar el CRRSVM. Buscar aportes externos para apoyar con actividades de educación y actividades.

DISCUSIÓN

CUMPLIMIENTO LEGAL	
<u>Conclusiones</u>	<u>Recomendaciones</u>
<p>Se concluye que el proceso llevado a cabo por COMIRES y los elementos principales que han planteando para el PGIRSM, están conformes con la Ley 8839.</p> <p>Sin embargo, hay elementos no incluidos todavía que COMIRES debería considerar en el elaboración del Plan de Acciones y/o el Concejo Municipal debería reevaluar cada año dado los avances a nivel local, regional y nacional en cuanto a planificación y reglamentación.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abarcar estrategias para la gestión residuos líquidos en una futura etapa. 2. Incluir campañas rutinas en el Plan de Trabajo Anual para la recolección de residuos no tradicionales (ej., restos de construcción y desechos electrónicos), así como para la limpieza de calles y ríos. 3. Incluir inspecciones rutinas en el Plan de Trabajo Anual para identificar y eliminar sitios ilegales, así como para identificar posibles problemas con la recolección en general. 4. Validar el PGIRS final con la comunidad en general, el Concejo Municipal y el Ministerio de Salud Pública. 5. Hacerle disponible al público en general (copias físicas y digitales en línea). 6. Convertir los elementos pertinentes a un reglamento municipal, incluyendo los esfuerzos del Ministerio de Salud y el Ministerio de Agricultura y Ganadería con respecto a residuos bioinfecciosos y peligrosos, y propuestas para los residuos orgánicos.

ADMINISTRACION DEL SISTEMA	
<u>Conclusiones</u>	<u>Recomendaciones</u>
<p>La administración del servicio actual ha sido eficaz debido al compromiso e creatividad de los funcionarios municipales. Sin embargo, se puede mejorar la eficiencia del sistema (y mayor facilidad de la labor de los funcionarios) al adoptar algunas prácticas y herramientas de trabajo. El pronto mejoramiento a este sistema sería necesario debido a los grandes cambios que una recolección diferenciada traerá en adición a las responsabilidades actuales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Actualizar tarifas a base de cada costo nuevo, pero un año antes del momento en que el CMDM decida implementarlo. Enfocar más en administración (gestor(a) ambiental, gestión de cobros, transporte y gestión del Centro de Acopio). Según reformas al Código Municipal, se puede incluir un 10% sobre los costos directos para administración • Elaborar instrumentos y protocolos para el monitoreo y evaluación. • Elaborar una política que define explícitamente el rol de cada funcionario municipal en el proceso/sistema. Se debe realizar una capacitación con todos los funcionarios para clarificar estos roles. • Se debe considerar un sistema de <i>software</i> (y su <i>hardware</i> complementario) para enlazar: <ul style="list-style-type: none"> ○ La gestión de información para el monitoreo y evaluación; ○ El sistema de pagos; y ○ El conjunto de actores indicados (departamentos del Concejo, el Centro de Acopio y Recicladores) y otras comunidades (“mancomunidades”).

	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar con una frecuencia establecida: <ul style="list-style-type: none"> ○ Actualizaciones del registro de usuarios; ○ Evaluaciones del sistema en todos sus ámbitos; y ○ Inspecciones de campo para identificar posibles problemas o incongruencias con el servicio
--	---

EDUCACIÓN Y CAPACTIACIÓN	
<u>Conclusiones</u>	<u>Recomendaciones</u>
<p>Existe una fuerte cultura ambientalista en Monteverde. Aunque el distrito no cuenta con una recolección diferenciada, 54% de respondientes en una encuesta dijeron que ya separan sus residuos.</p> <p>Para lograr una de las metas principales (sostener sistema de recuperación de residuos valorizables), sería esencial contar con la participación amplia de la población en todos los sectores.</p> <p>Otra ventaja en Monteverde es el espacio que muchas empresas y residentes tienen en sus propiedades. Sería importante maximizar este espacio para el buen tratamiento de residuos orgánicos para evitar su disposición innecesaria en los botadores/rellenos sanitarios de la provincia.</p> <p>También, existe una gran diversidad de profesionales y residentes dispuestos a apoyar un programa de educación y capacitación. Se puede aprovechar de proyectos ya en proceso y de experiencias previas que podrían ser rescatadas y ampliadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Contratar un(a) educador(a) ambiental para diseñar el contenido de los materiales para que haya consistencia en la información presentada a todos los sectores. Esta persona podría contar con el apoyo de expertos en COMIRES, el MS y CEAM, entre otros. • Realizar un sondeo rápido en cada sub-sector sobre las condiciones existentes para orientar las capacitaciones y metas. • Aprovechar la diversidad de medios de comunicación, enfocándose en: <ul style="list-style-type: none"> ○ Formas más directas de llegar el mensaje a la población; ○ Medios no electrónicos para alcanzar la población que no usa correos electrónicos; y ○ Comunicados estratégicos que realmente permiten la gente a accionar/participar. • Diseñar iniciativas/estrategias específicas para cada sector y para cada asunto, incluyendo: <ul style="list-style-type: none"> ○ Sector empresarial – planes de gestión interna – ACEMON, Consultoría; ○ Sector educativo – proyectos aplicados que contribuyen al PBAE – CEAM; ○ Sector residencial – talleres y acompañamiento con familias “Homestay” - IMV, UGA, CIEE, CPI; ○ Sector agropecuario – talleres y acompañamiento con finqueros – EARTH, MAG, UGA; ○ Sector público – capacitaciones para funcionarios del Concejo Municipal y los contratistas/concesionarios – Consultoría; ○ Sector comercial – bajar generación de residuos mediante venta/uso de ciertos productos/recipientes – CEAM, Consultoría; y ○ Población general – talleres y acompañamiento con interesados en cuanto a compostaje – COMIRES, INA, Estudiantes nacionales e internacionales

PRESUPUESTOS	
<u>Conclusiones</u>	<u>Recomendaciones</u>
<p>Sería factible incorporar nuevas rutas de recolección diferenciadas y un(a) gestor(a) ambiental de medio tiempo a partir del 2014. Pero, el CMDM tendría que realizar un estudio económico más profundo de ingresos y egresos reales antes de comprometerse a cada adicional al SGIRSM.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Invertir los 12.955.539 colones del 2011 en la construcción e instalación de los recipientes, algún equipo básico para el CRRSV y el empleo de unos funcionarios para ayudar con el registro de datos y ordenamiento de las recolecciones especiales. • Trabajar con miembros de COMIRES en la búsqueda de fondos para equipar el CRRSVM. • Buscar aportes externos para apoyar con actividades de educación y actividades.

ANEXOS

Primero. Hay que dividir la generación total entre sectores relacionados al turismo (hospedaje, alimentación y atracciones) y los que no son directamente relacionados al turismo (domicilios, supermercados, fincas, clínicas y centros educativos) (ver Tabla 15).

Tabla 15. Producción Semanal en Mayo 2012 por Sub-sector (Kg/Semana)

Tipo de Desechos	Total del Sector Turístico	Total de los Sectores No Turísticos	Total de la Población Completa
No recuperables	4,324.84	5,720.40	10,045.24
Vidrio	4,325.02	338.79	4,663.80
Orgánico	2,166.36	11,038.63	13,204.98
Plástico	1,077.36	666.73	1,744.09
Papel y Cartón	1,391.01	1,434.86	2,825.87
Aluminio	193.15	120.98	314.13
Tetrabrik	75.74	4.33	80.07
Generación Total (Kg/Semana)	13,553.48	19,323.02	32,876.50

Segundo. Se tiene que multiplicar la generación semanal calculada en mayo por cuatro semanas y después dividir por 1,000 para convertir a la generación mensual (toneladas/mes).

Tercero. Se puede estimar la variabilidad mensual en la generación de desechos aplicando al “sub-sector turístico” los porcentajes relativos de turismo en la zona cada mes²³.

Cuarto. Se tiene que igualar las unidades entre el “sub-sector turístico” y el “sub-sector no turístico”, así las cifras del sub-sector no turísticos fueron convertidos a toneladas primero. Sin mediciones en otras épocas del año, no hubo una manera estimar la variabilidad estacional en el sub-sector no turístico, así que las toneladas simplemente se multiplicaron por 52 semanas para calcular la producción anual de este sub-sector.

Quinto. Se sumaron las cantidades de ambos sub-sectores para cuantificar la producción anual total en el distrito de Monteverde.

²³ Extrapolados por el número de visitantes cada mes a la Reserva Biológica Bosque Nuboso de Monteverde. Se calculó un promedio porcentual de la abundancia relativa de turistas presentes en cada mes comparada a la visitación total de todo el año (2004-2010).

RESUMEN DE LOS DIVERSOS TIPOS DE PLÁSTICO, SUS FUENTES Y OPCIONES PARA RECICLARLOS

FUENTE: <http://ley8839.com/index.php/que-podes-hacer1/con-los-residuos/plasticos>



PET
(Polietileno tereftalato)

PET (Polietileno tereftalato)

El PET se usa en la producción de botellas para refresco, jarras de mantequilla de maní...

El PET puede reciclarse para obtener relleno de fibra para bolsas de dormir, fibras para alfombras, cuerda, almohadas...



HDPE
(Polietileno de alta densidad)

HDPE (Polietileno de alta densidad)

El HDPE se encuentra en jarras de leche, tubos de mantequilla, botellas de detergente, botellas de aceite para motor...

El HDPE puede ser reciclado en macetas, botes de basura, conos de obstrucción de tráfico, botellas de detergente...



V
(Cloruro de polivinilo)

V (Cloruro de polivinilo)

El PVC se usa en botellas de champú, botellas para aceite de cocina, artículos de servicio para comida rápida...

El PVC puede ser reciclado en tubos de drenaje e irrigación...



LDPE
(Polietileno de baja densidad)

LDPE (Polietileno de baja densidad)

El LDPE se encuentra en bolsas de supermercado, bolsas de pan, plástico para envolver, parte superior en los tubos de margarina...

El LDPE puede ser reciclado en nuevas bolsas de supermercado...



PP
(Polipropileno)

PP (Polipropileno)

El PP es usado en la mayoría de recipientes para yogurt, sorbetes, botellas de miel para hotcakes, tapas de botella...

El PP puede ser reciclado en viguetas de plástico, cajas de baterías para autos, peldaños para registros de drenaje...



PS
(Poliestireno)

PS (Poliestireno)

El PS se encuentra en tazas desechables para bebidas calientes, materiales de empaquetado (maní), y bandejas de carne...

El PS puede ser reciclado en viguetas de plástico, cajas de cintas para casetes, macetas...



OTRO
Other

OTRO

Esta es normalmente una mezcla de varios plásticos, como botellas de catsup para exprimir, platos para hornos de microondas...

Otro (número 7) normalmente no se recicla porque es una mezcla de distintos tipos de plásticos.

VIDRIO, ALUMINIO Y CHATARRA



DESECHOS ELECTRONICOS Y BATERIAS



CARTON Y PAPEL



TETRA BRIK



CENTRO DE RECUPERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS VALORIZABLES DE MONTEVERDE



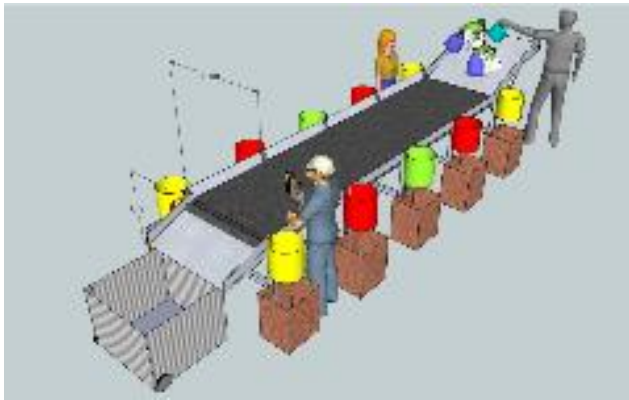
Centro de Recuperación de Residuos Sólidos Valorizables de Monteverde (Proyectado)



Centro de Recuperación de Residuos Sólidos Valorizables de Monteverde (Octubre, 2012)



Compactador de Papel, Plástico y Aluminio, y Trituradora de Vidrio



Banda Transportadora Horizontal y Polipasto Eléctrico



Caretilla Hidráulica y Estibador Semi-Eléctrico

Lista de Centros de Acopio Existentes Cerca de Monteverde

Fuente: Grupo Vical (<http://ley8839.com/index.php/actores-sociales>)

PROVEEDOR	CONTACTO	TIPO	TELEFONO	TELEFONO	PROVINCIA	DIRECCION
			O	O		
1. MUNICIPALIDAD DE ESPARZA	OLMAN QUIJADA	CENTROS DE ACOPIO	8818 9132	2636 7878	PUNTARENAS	MUNICIPALIDAD DE ESPARZA, PUNTARENAS EXT. 210
2. HERMAN PEREZ PADILLA	HERMAN PEREZ PADILLA	CENTROS DE ACOPIO	26830241		PUNTARENAS	TAMBOR CENTRO PUNTARENAS
3. ASOSARDIMAR	RAYMON BRAYAN	CENTROS DE ACOPIO	2663 5000	EXT- 2231	PUNTARENAS	ATUN SARDIMAR, PUNATRENAS
4. RUDY JIMENEZ		CENTROS DE ACOPIO	2661 2150		PUNTARENAS	PUNTARENAS CENTRO BARRIO EL CARMEN
5. COOPEPROGRESO	CARLOS PADILLA	CENTROS DE ACOPIO	8889 0990	8754 6277	PUNTARENAS	BARRANCAS FRENTE AL RANCHO CAHUIN
6. BEBERLE ZAMORA RIVAS		CENTROS DE ACOPIO	87523056	89726921	PUNTARENAS	ROBLE, PUNTARENAS
7. BASURERO DE COLORADO DE ABANGARES	CLEMENTE DIAZ	BASURERO	2678 0513		GUANACASTE	COLORADO ABANGARES GUANACASTE
8. CURDS (COLEGIO UNIVERSITARIO P/ EL RIEGO Y DESARROLLO DEL TRÓPICO SECO)	Y DESARROLLO DEL TRÓPICO SECO) 88777576	CENTROS DE ACOPIO	2674 0268	8840 9020	GUANACASTE	SAN MIGUEL DE CAÑAS 10 K. ANTES DE LLEGAR A CAÑAS, MAURICIO FENNEL
9. MUNICIPALIDAD COLORADO DE ABANGARES	DIGNA PEREZ, HANNIA GARCÍA	CENTROS DE ACOPIO	6678 0307	2678 0613	GUANACASTE	CENTRO DE ACOPIO CONTIGUO A LA MUNICIPALIDAD 2678 0307
10. MUNICIPALIDAD DE CAÑAS	KATHERINE OBANDO MADRIZ	CENTROS DE ACOPIO	2669 0042	8845 4672	GUANACASTE	CAÑAS, DIAGONAL A LA IGLESIA
11. EDGAR BADILLA		CENTROS DE ACOPIO	87028427	2695 8898	GUANACASTE	TILARAN CENTRO
12. ADIME	Irma ¿?	CENTROS DE ACOPIO	8898-4197		GUANACASTE	ABANGARES

Lista de empresas recicladoras (modificado)

Fuente: Karen Aguilar, Consultora

Proveedor	Tipo de Material	Teléfono Contacto
Asiplas	LDPE	*Mencionado por Cetro. de Acopio Santa Ana. No detalles incluidos
COCA COLA FEMSA	Tetra Packs	Tel. 2437-3546
COCA COLA FEMSA	Plástico PET	Tel. 24505775
ECOBAMBÚ	Papel	Tel. 26456410
CERCÓN CHAVEZ	Cartón	Tel. 22820889
VICESA	Vidrio	Tel. 2550-3200
COCA COLA FEMSA	Plástico HD blanco	Tel. 2441-1836
CEMEX	Residuos no valorizables -plásticos duros, empaques de galletas, confites-	Tel. 22012-000 Ext. 1461. Jorge Blanco Salazar
FLORIDA BEBIDAS	Aluminio	Tel. 2437-6592 Cel. 8833-8968 Fax. 24377087/6981
YALOCO	Hule de neumáticos	Tel. 83550625
YANBER, SA	LDPE	Tel. 2222-6244