

MUNICIPALIDAD DE BARVA

PLAN MUNICIPAL DE
GESTIÓN INTEGRAL DE
RESIDUOS SÓLIDOS
(PMGIRS) DEL CANTÓN
DE BARVA



2018-2022



Noviembre, 2017

PLAN MUNICIPAL DE GESTIÓN INTEGRAL
DE RESIDUOS SÓLIDOS (PMGIRS)
DEL CANTÓN DE BARVA

Elaborado por:
Comisión Coordinadora para la Elaboración del PMGIRS
Carolina Morales Sánchez- Municipalidad de Barva
Alejandra Mora Arce y Nicolle Howden Delgado- COOPESIBA
Shirley Quiros Pérez- Ministerio de Salud
Ronald Mora Vargas- SINAC/MINAE
Luis Bonilla Montero- Centro de Acopio La Sylvia
Luis Muñoz Arce- Comunidad de Santa Lucía
Francini Méndez Montero- Comunidad de Barva

Índice de contenido

RESUMEN EJECUTIVO	vi
LISTA DE ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS	viii
GLOSARIO	ix
1. INTRODUCCIÓN	1
2. BASES METODOLÓGICAS DEL DISEÑO DEL PMGIRS	2
2.1 Conformación de la comisión coordinadora y organizador del proceso	3
2.2 Elaboración del diagnóstico o línea base.....	3
2.3 Trazar la estrategia	4
2.4 Diseño de Plan de Acción del PMGIRS	4
2.5 Plan de Monitoreo y Evaluación del PMGIRS.....	5
3. CONFORMACIÓN DEL COMITÉ COORDINADOR Y ORGANIZACIÓN DEL PROCESO DE DISEÑO DEL PMGIRS	6
3.1 Conformación del comité coordinador	6
3.2 Objetivo y responsabilidad del comité coordinador.....	6
3.2.1 Objetivo	6
3.3 Definición de actores, redes de cooperación interinstitucional, convenios y cartas de intenciones.....	7
4. DIAGNÓSTICO	10
4.1 Introducción	10
4.2 Objetivos.....	11
4.3 Antecedentes	11
4.4 Metodología.....	12
4.4.4 Elaboración del documento final.....	26

4.5	Resultados y discusión	26
5.	PLAN ESTRATÉGICO DE DISEÑO DEL PMGIRS.....	40
5.1	Definición del alcance	40
5.2	Planificación estratégica	41
6.	PLAN DE ACCIÓN DEL PMGIRS.....	43
6.1	Recopilación Histórica del PMGIRS	44
7.	MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL PLAN DE ACCIÓN DEL PMGIRS 2018-2022 .	45
8.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	68
8.1	Conclusiones.....	68
8.2	Recomendaciones.....	69
9.	BIBLIOGRAFÍA.....	70
10.	ANEXOS.....	71

Índice de cuadros

Cuadro 1. Lista de integrantes del comité coordinador del PMGIRS, 2016.	6
Cuadro 2. Mapeo de los actores sociales clave en la elaboración e implementación del PMGIRS.	7
Cuadro 3. Cronograma de muestreo para el cantón de Barva.	13
Cuadro 4. Muestra del sector domiciliario.	15
Cuadro 5. Muestra del sector domiciliario por distrito.	16
Cuadro 6. Clasificación de los comercios para el muestreo.	17
Cuadro 7. Codificación para los puntos muestreados.	18
Cuadro 8. Codificación comercial.	19
Cuadro 9. Clasificación de residuos sólidos ordinarios según CYMA (2012).	21
Cuadro 10. Disposición de residuos clasificados en el sector domiciliario y comercial según la información brindada por los encuestados.	31
Cuadro 11. Generación per cápita por día de residuos sólidos ordinarios en el sector domiciliario por estrato social.	33
Cuadro 12. Generación en el sector comercial.	34
Cuadro 13. Pesos volumétricos de sector domiciliario y comercial.	34
Cuadro 14. Caracterización de residuos sólidos domiciliarios por subcategoría y estrato socioeconómico, valores en porcentajes.	36
Cuadro 15. Caracterización de residuos sólidos comerciales por subcategoría, valores en porcentaje.	37
Cuadro 16. Valores obtenidos de humedad y pH para los sectores domiciliario y comercial. ..	39
Cuadro 17. Definición del alcance y plan estratégico del PMGIRS de Barva de Heredia.	40
Cuadro 18. Guía de seguimiento del cumplimiento de actividades, para cada uno de los ámbitos de acción.	46
Cuadro 19. Cronograma de las actividades a ejecutar durante la implementación del plan de acción del PMGIRS 2018-2022.	56
Cuadro 20. Plan de Acción PMGIRS de Barva 2018-2022.	74
Cuadro 21. Plan de Acción PMGIRS de Barva 2011-2016.	90

Índice de figuras

Figura 1. Estructura general de las etapas para elaborar el PMGIRS.	3
Figura 2. Calcomanía para domicilios y comercios.	19
Figura 3. Relación de encuestados que separan los residuos sólidos domiciliarios para el reciclaje.	26
Figura 4. Cantidad de domicilios, según la clase social, que separan los residuos en la fuente.	27
Figura 5. Relación de encuestados que separan los residuos sólidos comerciales para el reciclaje.	28
Figura 6. Porcentaje de viviendas que realizan clasificación por tipo de residuo según la información brindada por los encuestados	29
Figura 7. Porcentaje de comercios que realizan clasificación de residuos según categoría de acuerdo a la información brindada por los encuestados	30
Figura 8. Percepción del servicio de recolección municipal, sector domiciliario.	32
Figura 9. Percepción del servicio de recolección municipal, sector comercial.	32
Figura 10. Caracterización de los residuos para el sector domiciliario.	35
Figura 11. Caracterización de residuos sólidos comerciales por categoría.	37

RESUMEN EJECUTIVO

A continuación, se desarrolla el Plan Municipal de Gestión Integral de Residuos Sólidos para el cantón de Barva (PMGIRS), el cual se ha construido por medio de 5 etapas (ver figura 1), definidas en el manual para la elaboración de Planes municipales de gestión integral de residuos sólidos de Costa Rica, con la metodología CYMA, 2008.

Este manual se realizó como parte de un esfuerzo nacional, coordinado por el Programa Competitividad y Medio Ambiente y varios ministerios e instituciones, lo cual permite integrar aspectos sociales, económicos, técnicos, institucionales y legales, relacionados con la problemática de la gestión de los residuos en Costa Rica.

La primera etapa consiste en la conformación de un comité, el cual tiene como función coordinar la elaboración y la eventual implementación del Plan. En la segunda etapa, se realiza un diagnóstico que da a conocer la situación actual en cuanto al manejo de los residuos sólidos, para priorizar y atender el problema que dio origen al plan, además de establecer la línea base de trabajo. Es fundamental mencionar que la educación ambiental es uno de los puntos estratégicos a desarrollar en el plan, pues como se refleja en este diagnóstico las personas conocen muy poco de la adecuada manipulación de los residuos sólidos, esto debido a la falta de capacitación, según lo indican las personas entrevistadas.

La tercera etapa consiste en trazar la estrategia que permite un tratamiento integral de los residuos sólidos, la cual involucra un proceso de participación social en el cantón. En esta sección se plantea la elaboración de diferentes herramientas de trabajo, con el fin de realizar una planificación estratégica.

Luego de trazar la estrategia, se procede a ejecutar la cuarta etapa que consiste en elaborar el plan de acción, el cual es una herramienta que permite organizar y planificar las actividades a lo largo de un periodo de tiempo, ya que presenta en detalle las actividades, las personas responsables, los tiempos de cumplimiento y las metas e indicadores que se proyectaron a alcanzar en el PMGIRS.

La quinta y última etapa consiste en la evaluación y el monitoreo de las actividades planteadas en el plan de acción, dicho instrumento servirá para controlar que se ejecuten las actividades a tiempo e identificar previamente medidas de mejora a implementar en el plan.

La generación de residuos sólidos está muy relacionada con las prácticas socioambientales y de consumo de las personas, instituciones y empresas que habitan determinado territorio.

En Barva, según los estudios realizados, se detecta que en el sector domiciliario y de comercio, los residuos sólidos más generados son los correspondientes a materia orgánica. Materiales como el papel y el cartón se consumen mayormente en el sector comercial, debido a las características de las actividades que realizan los comercios, sin significar esto que en los hogares no se genere, sino que es a una menor escala.

En los análisis realizados, se puede apreciar las diferencias de separación de residuos según clase social, y que poco menos de la mitad de los establecimientos comerciales tienen participación en la separación de los residuos.

Como se mencionó anteriormente el diagnóstico pone en evidencia la importancia de fortalecer las campañas de educación ambiental, para que las personas conozcan cómo separar desde la fuente y, además, asegurar la adecuada disposición de los residuos.

Conocer el contexto en el que se hace gestión, en este caso de residuos sólidos, es fundamental, ya que el comportamiento de la generación de los residuos va de la mano con las actividades productivas y prácticas culturales de la zona, además de que conociendo esto se definen las metas y estrategias que responden con mayor certeza a las necesidades del cantón.

LISTA DE ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

- ASADAS:** Asociaciones Administradoras de Sistemas de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios.
- CEN:** Centro de Educación y Nutrición
- CINAI:** Centro Infantil de Atención Integral
- CYMA:** Programa Competitividad y Medio Ambiente.
- COOPESIBA:** Cooperativa de Autogestión de Servicios Integrados de Salud de Barva
- EBAIS:** Equipos Básicos de Atención Integral en Salud
- GAM:** Gran Área Metropolitana
- GIRS:** Gestión Integral de Residuos Sólidos
- IDH:** Índice de Desarrollo Humano
- IDS:** Índice de Desarrollo Social
- INEC:** Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
- IPEC:** Instituto Profesional de Educación Comunitaria
- LAA:** Laboratorio de Análisis Ambiental
- MEP:** Ministerio de Educación Pública
- MINAE:** Ministerio de Ambiente y Energía
- MINSALUD:** Ministerio de Salud.
- MIDEPLAN:** Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica
- ONG:** Organización No Gubernamental
- PMGIRS:** Plan Municipal de Gestión Integral de Residuos Sólidos
- PNGIR:** Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos.
- PND:** Plan Nacional de Desarrollo.
- PNUD:** Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo
- PRESOL:** Plan de Residuos Sólidos Costa Rica.
- UNA:** Universidad Nacional de Costa Rica.

GLOSARIO

Centro de Acopio (Centro de recuperación de residuos valorizables): Lugares de almacenamiento, clasificación o embalaje de desechos aprovechables, en condiciones higiénicas que no pongan en peligro la salud humana, animal o vegetal, o contaminen el medio ambiente. Deben contar con infraestructura sanitaria que permita a los empleados mantener las normas comúnmente aceptadas de higiene personal y salud ocupacional.

Disposición final: Última etapa del proceso del manejo de los residuos sólidos en la cual son dispuestos en forma definitiva y sanitaria.

Generador: Persona física o jurídica, pública o privada, que produce residuos al desarrollar procesos productivos, agropecuarios, de servicios, de comercialización o de consumo.

Gestor: Persona física o jurídica, pública o privada, encargada de la gestión total o parcial de los residuos, y autorizada conforme a lo establecido en esta Ley o sus reglamentos.

Gestión integral de residuos: 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 su disposición final.

Manejo integral: Medidas técnicas y administrativas para cumplir los mandatos de esta Ley y su Reglamento.

Reciclaje: Transformación de los residuos por medio de distintos procesos de valorización que permiten restituir su valor económico y energético, evitando así su disposición final, siempre y cuando esta restitución implique un ahorro de energía y materias primas sin perjuicio para la salud y el ambiente.

Relleno sanitario: Es la técnica mediante la cual diariamente los residuos sólidos se depositan en celdas debidamente acondicionadas para ello, esparcen, acomodan, compactan y cubren. Su fin es prevenir y evitar daños a la salud y al ambiente, especialmente por la contaminación de los cuerpos de agua, de los suelos, de la atmósfera y a la población al impedir la propagación de artrópodos, aves de carroña y roedores.

Residuo: Material sólido, semisólido, líquido o gas, cuyo generador o poseedor debe o requiere deshacerse de él, y que puede o debe ser valorizado o tratado responsablemente o, en su defecto, ser manejado por sistemas de disposición final adecuados.

Residuos ordinarios: Residuo de carácter doméstico generados en viviendas y en cualquier otra fuente, que presentan composiciones similares a los de las viviendas. Se excluyen los residuos de manejo especial o peligroso, regulados en esta Ley y en su Reglamento.

Residuos peligrosos: Aquellos que, por su reactividad química y sus características tóxicas, explosivas, corrosivas, radioactivas, biológicas, bioinfecciosas e inflamables, o que por su tiempo de exposición puedan causar daños a la salud y al ambiente.

Residuo valorizable: Son aquellos residuos que pueden ser recuperados de la corriente de los residuos sólidos ordinarios para su valorización.

Separación: Procedimiento mediante el cual se evita desde la fuente generadora que se mezclen los residuos, para facilitar el aprovechamiento de materiales valorizables y se evite su disposición final.

Valorización: Conjunto de acciones asociadas cuyo objetivo es recuperar el valor de los residuos para los procesos productivos, la protección de la salud y el ambiente.

1. INTRODUCCIÓN

La Gestión Integral de los Residuos Sólidos es un tema que representa un gran reto ambiental y sanitario para el país, para la formulación del presente instrumento los procesos de planificación, de acciones regulatorias, financieras, operativas, educativas, ambientales de monitoreo y evaluación, son factores indispensables, que se toman en cuenta para lograr un manejo adecuado de los residuos, lo que lo convierte en un proceso complejo que necesita de una periódica retroalimentación y actualización de datos.

Las municipalidades son las encargadas de formular el Plan Municipal de Gestión Integral de Residuos (PMGIRS), el cual según la Ley para la Gestión Integral de Residuos Sólidos N°8839 (Ley GIR) *“es el instrumento que orientará las acciones de las municipalidades para la gestión integral de residuos en el cantón”*. Sin embargo, la responsabilidad compartida, coordinada y participativa entre los integrantes de un cantón, ya sea por su carácter público o privado, son variables clave para el buen funcionamiento del Plan y lograr así tener un ambiente sano y limpio que propicie mejoras en la promoción de salud y en la calidad de vida de la población.

Para la formulación del presente instrumento se parte de las líneas políticas y las estrategias pautadas en el Plan Nacional para Gestión Integral de Residuos 2016 – 2021 y su respectivo reglamento, se le da continuidad también a procesos realizados anteriormente por la municipalidad, a la vez que se plantean modificaciones y nuevos aspectos a tomar en cuenta, esto con el objetivo de mejorar la gestión de los residuos sólidos que se generan en el cantón.

Este documento es la actualización del PMGIRS del cantón de Barva, se plantea con un enfoque de carácter preventivo y se utilizó la metodología fundamentada en el manual de CYMA, 2008. Constituye la herramienta para la planificación estratégica de los residuos sólidos y es resultado de un proceso de trabajo participativo con líderes comunales, funcionarios de la Municipalidad, del Ministerio de Salud, de la Clínica de Barva, del Centro de Acopio La Sylvia, del SINAC/MINAE, entre otras instituciones públicas y privadas.

2. BASES METODOLÓGICAS DEL DISEÑO DEL PMGIRS

Para la ejecución del diseño del PMGIRS 2018-2022 del Cantón de Barva, se utilizó la metodología fundamentada en el manual de CYMA, 2008. Este manual está articulado en 6 tareas principales, pero para efectos de la presente actualización únicamente se tomaron en cuenta 5 etapas (ver figura 1).

La etapa que se omitió según la metodología del manual CYMA es la etapa número 4: Identificamos y evaluamos alternativas. Este paso se excluyó debido a que las alternativas y la viabilidad económica y política con las que cuenta la Municipalidad se tienen bien definidas. Respecto a las alternativas disponibles para el tratamiento de los diferentes tipos de residuos las opciones a nivel nacional son muy limitadas por lo que para los residuos ordinarios y no tradicionales solo se contempla el relleno sanitario como opción y para residuos valorizables el manejo se da por medio de gestores autorizados.

La factibilidad económica se maneja conforme a la meta presupuestaria municipal, ya que según el artículo 8 de la Ley GIR se deben destinar fondos para el departamento de Gestión Ambiental y al proceso de gestión integral de residuos. Según el artículo 27, las municipalidades podrán incluir en sus planes anuales operativos y en sus presupuestos, las partidas anuales para establecer e implementar sus respectivos planes de gestión integral. Por lo que la factibilidad económica se tiene contemplado desde la planificación del presupuesto anual ordinario y extraordinario.

Finalmente, la factibilidad política no representa un obstáculo, ya que siempre se ha contado con el aval del jerarca de la institución y del concejo municipal, el tema de manejo de residuos siempre ha sido prioridad en el cantón.

La metodología se aplica teniendo en cuenta que lo que se trata es de resolver el problema de la gestión de los residuos en el cantón. Se refiere a un proceso en el tiempo, que involucra varias personas u organizaciones locales, que tienen algún vínculo con el manejo de los residuos sólidos, la salud humana o el ambiente, teniendo en cuenta que la Municipalidad de Barva será la rectora de este proceso.

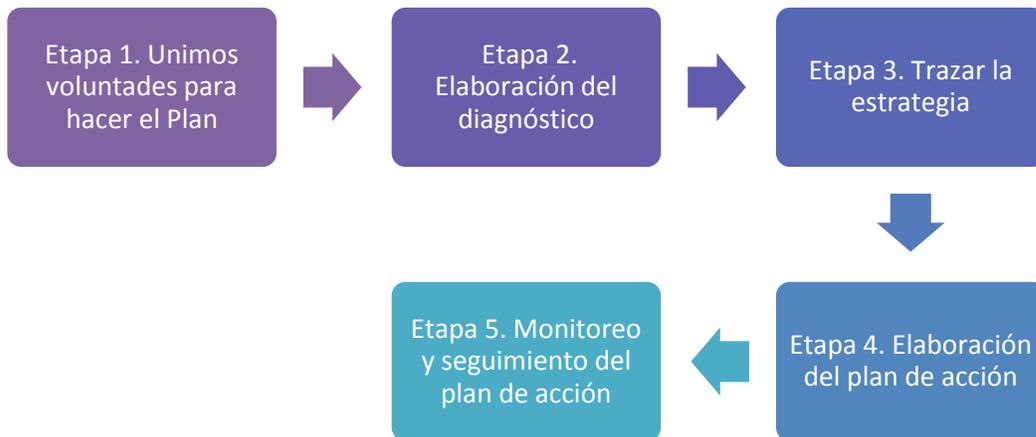


Figura 1. Estructura general de las etapas para elaborar el PMGIRS.

Fuente: Elaboración propia.

2.1 Conformación de la comisión coordinadora y organizador del proceso

Al ser este documento una actualización del primer PMGIRS 2012-2016, cabe destacar que ya se contaba con una comisión coordinadora la cual fue conformada desde el 2010. Dicha comisión se encuentra vigente hasta la fecha, ya que además fueron los encargados de la implementación y el seguimiento del mismo.

Está misma comisión fue la encargada de elaborar la actualización del plan a implementar en el periodo 2018-2022, únicamente se hizo necesario la actualización de algunos colaboradores, los cuales por diferentes motivos ingresaron recientemente a las instituciones participantes.

2.2 Elaboración del diagnóstico o línea base

El diagnóstico de la situación actual del cantón de Barva en cuanto al manejo de residuos sólidos, se llevó a cabo mediante una contratación con la Universidad Nacional, específicamente con el Laboratorio de Análisis Ambiental (LAA) y se diagnosticó a nivel domiciliar y comercial para todo el cantón. La actualización se ejecutó en noviembre del 2015 y el estudio tiene como título “Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos para el Cantón de Barva”.

2.3 Trazar la estrategia

En esta etapa se definieron los alcances del plan, además, se define la visión, la misión y los objetivos estratégicos a seguir.

La elaboración de la estrategia se realizó de manera participativa por parte del Comité Coordinador, fue indispensable contar con el diagnóstico finalizado para utilizar los resultados como base.

2.4 Diseño de Plan de Acción del PMGIRS

En esta etapa se procedió a actualizar la estructura del plan de acción del PMGIRS, tomando como guía los 5 ámbitos del plan de acción del Plan Nacional para la Gestión Integral de Residuos 2016-2021, y algunas de sus políticas:

1. Legal.
2. Educación, formación, capacitación y comunicación social.
3. Económico.
4. Fortalecimiento institucional y organizacional.
5. Habitat humano.

Con el fin de definir las actividades del plan de acción 2018 al 2022, se elaboró una matriz con los siguientes elementos para cada ámbito, estos elementos corresponden a los mismos que se incorporaron en el Plan Nacional para la Gestión Integrla de Residuos 2016-2021:

- Estrategia.
- Actividades.
- Meta.
- Indicador.
- Responsables.
- Corresponsables.

Cabe destacar que este plan es una actualización del PMGIRS 2011-2016, por lo que varios de los insumos utilizados provienen o se mantienen algunas de las actividades en el nuevo plan de acción. Luego de elaborar el plan de acción 2018-2022, se sometió a un proceso de validación, el cual conllevó varias etapas. La primera consistió en la validación por parte de

la comisión coordinadora, luego fue sometido a revisión y aprobación del concejo municipal y como última etapa de validación fue presentado en audiencia pública el día 16 de noviembre del 2017, para la cual se extendió una invitación a la comunidad Barveña, actores sociales, instituciones atinentes y demás personas interesadas en conocer la planificación municipal en cuanto a residuos sólidos.

2.5 Plan de Monitoreo y Evaluación del PMGIRS

Con el propósito de garantizar la sistematización y aprendizaje del proceso, y con ello tomar decisiones para lograr los ajustes y mejora continua del PMGIRS, se priorizaron los aspectos fundamentales que pueden ser monitoreados en el proceso.

Por lo tanto, se procederá a realizar el monitoreo del proyecto, el cual se realiza periódicamente durante el avance del mismo; para tal efecto se proponen reuniones trimestrales de la Comisión, con el propósito de plantear y sistematizar las acciones que se han realizado y así dar un seguimiento continuo y comparar el avance real con lo planificado. La unidad de análisis a utilizar es el avance del proyecto.

La evaluación por su parte, se realizará en una sesión anual para efectuar los ajustes necesarios y retroalimentar el plan de acción en cuanto a las principales etapas concluidas hasta la fecha. La unidad de análisis a utilizar es el impacto del proyecto, ya que mide el grado en el que se modifica la situación deseada como consecuencia del cumplimiento de los objetivos establecidos.

La metodología de monitoreo a seguir será por medio de una guía que permita identificar los aspectos que serán monitoreados, definir responsables y establecer un calendario para la ejecución de los monitoreos.

3. CONFORMACIÓN DEL COMITÉ COORDINADOR Y ORGANIZACIÓN DEL PROCESO DE DISEÑO DEL PMGIRS

3.1 Conformación del comité coordinador

El cantón de Barva en cumplimiento de la Ley N° 8839 (GIR), ha ido estableciendo alianzas entre la Municipalidad y actores locales con el fin de educar sobre el manejo de residuos sólidos del cantón. Por lo tanto, al existir este interés se conformó el comité del PMGIRS y quedó integrado de la siguiente manera (Cuadro 1).

Cuadro 1. Lista de integrantes del comité coordinador del PMGIRS, 2016.

Integrante	Sector/Institución
Carolina Morales Sánchez	Municipalidad de Barva
Alejandra Mora Arce Nicolle Howden Delgado	COOPESIBA
Shirley Quirós Pérez	Ministerio de Salud
Ronald Mora Vargas	SINAC/MINAE
Luis Bonilla Montero	Centro de Acopio La Sylvia
Luis Muñoz	Comunidad de Santa Lucía
Francini Méndez Montero	Comunidad de Barva

Las reuniones de trabajo se definieron para el tercer jueves de cada mes de 1:00 p.m. a 3:00 p.m. en el salón de reuniones en la Municipalidad de Barva.

3.2 Objetivo y responsabilidad del comité coordinador

Los integrantes del comité coordinador del PMGIRS definió los siguientes puntos:

3.2.1 Objetivo

Actualizar y ejecutar el Plan Municipal de Gestión Integral de Residuos Sólidos de la Municipalidad de Barva, para el periodo comprendido del 2018 al 2022.

3.2.2 Responsabilidades

- Organizar, evaluar y promocionar las acciones para la ejecución del PMGIRS.
- Identificar e involucrar a los diferentes actores sociales.
- Informar a la Alcaldía Municipal sobre los avances del PMGIRS.

3.3 Definición de actores, redes de cooperación interinstitucional, convenios y cartas de intenciones

Desde el 2011 se realizó una identificación de posibles actores sociales claves que participaron en la elaboración e implementación del PMGIRS del cantón de Barva.

Cuadro 2. Mapeo de los actores sociales clave en la elaboración e implementación del PMGIRS.

Actor Social	¿Qué interés tiene?	¿Cómo se espera que participe?
Municipalidad de Barva de Heredia	<ul style="list-style-type: none"> • Disminuir el tonelaje de residuos. • Bajar los costos de recolección de residuos ordinarios • Mantener un cantón limpio, saludable y amigable con el ambiente. • Dar educación en la parte gestión de residuos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definir políticas ambientales. • Apoyar a los comités ambientales, en concordancia con legislación vigente. • Apoyar las campañas de educación ambiental. • Recoger los residuos no tradicionales periódicamente. • Crear reglamentación ambiental • Proponer un sistema de estímulos para quienes disminuyen la generación de residuos.
MINAE	<ul style="list-style-type: none"> • Proteger los recursos naturales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar la legislación ambiental vigente. • Vigilar y supervisar las anomalías ambientales.
Ministerio de Salud	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar y prevenir la contaminación ambiental. • Proteger la salud de los ciudadanos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar las leyes y reglamentos en forma estricta. • Proveer información.
Acueducto Municipal y ASADAS	<ul style="list-style-type: none"> • Proteger los mantos acuíferos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecutar campañas de protección de ríos.

Actor Social	¿Qué interés tiene?	¿Cómo se espera que participe?
	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar los residuos en ríos y riachuelos. • Evitar la deforestación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecutar campañas de reforestación. • Apoyar campañas de separación de residuos.
<p>Unión Cantonal de Asociaciones de Desarrollo Comunal</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Coadyuvar a la limpieza del cantón, a la salubridad y a la protección del ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Canalizar la información ambiental a todo el cantón. • Financiar afiches, volantes, guías de recolección de residuos reciclables y otros. • Donar recipientes para clasificación de residuos sólidos valorizables.
<p>Concejos de Distrito</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar desastres por exceso de residuos sólidos no tradicionales en ríos y alcantarillas. • Prevenir focos de contaminación ambiental que puedan afectar la salud de las personas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinar acciones ambientales, con entes comunitarios. • Servir de enlace con la Municipalidad en toda gestión ambiental. • Denunciar ante las autoridades competentes las infracciones ambientales en el Distrito.
<p>Iglesias (de diferentes denominaciones)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar evangelización que enfatice la obligación moral de proteger el ambiente y la salud pública. 	<ul style="list-style-type: none"> • Propician la reflexión e instan, a comprometerse con la limpieza comunitaria, separación de residuos y conservación de los recursos naturales.
<p>Ministerio de Educación Pública (Escuelas y Colegios)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Colaboran en la formación de hábitos de limpieza comunitaria. • Promueven el desarrollo sostenible, como forma de proteger al planeta y salvaguardar a los seres vivos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilizar a la población estudiantil respecto a los beneficios de respetar a la naturaleza y mantener su equilibrio. • Aprovechar las actividades curriculares para organizar y ejecutar, actividades ambientales (obras de teatro, concursos literarios y artísticos, manualidades con

Actor Social	¿Qué interés tiene?	¿Cómo se espera que participe?
		residuos sólidos, visitas y limpieza de ríos, visitas centros de acopio, plantas de tratamiento, entre otras.
Centros de Acopio de Material Valorizable	<ul style="list-style-type: none"> • Posicionar una imagen de empresa “amigable con el ambiente”. • Coadyuvar a la limpieza del cantón, a la salud y a la protección del ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gestionar procedimientos adecuados para el manejo de los residuos sólidos. • Establecer áreas para la recepción y separación de los residuos.
COOPESIBA R.L.	<ul style="list-style-type: none"> • Colaboran en la formación de hábitos de limpieza comunitaria en la comunidad. • Prevenir focos de contaminación ambiental que puedan afectar la salud de las personas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilizar a la población en general respecto a los beneficios de respetar a la naturaleza y mantener su equilibrio.

Fuente: Comisión coordinadora del PMGIRS.

4. DIAGNÓSTICO

4.1 Introducción

El manejo integral de los residuos sólidos es uno de los temas de mayor relevancia en lo que a gestión ambiental se refiere, especialmente a nivel municipal. Con la aprobación de la ley 8839 en el año 2010, se establecen las responsabilidades de los gobiernos locales sobre el manejo de los residuos que se generan en el cantón correspondiente. Según esta normativa, la gestión integral de los residuos sólidos se define como un 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.

Por su parte, un residuo se considera como aquel material sólido, semisólido, líquido o gas, cuyo generador, poseedor debe o requiere deshacerse de él, y que puede o debe ser valorizado o tratado responsablemente o, en su defecto, ser manejado por sistemas de disposición final adecuados. Los residuos se pueden clasificar según la fuente de donde provengan, en ordinarios que son aquellos de carácter doméstico generados en viviendas y en cualquier otra fuente, que presentan composiciones similares a los de las viviendas; estos no incluyen aquellos que necesiten de un manejo especial o peligroso.

Con el desarrollo de estudios de tasas de generación y caracterización de residuos, las instituciones responsables pueden determinar y fundamentar sus estrategias para el aprovechamiento y manejo de los mismos. El presente estudio consiste en la determinación de la tasa de generación, tanto en viviendas como en el sector comercial, esto se refiere a la cantidad de residuos que genera una persona promedio, o comercio, lo cual permite estimar el tonelaje total producido en el cantón. Adicional a esto, el estudio presenta la composición de los residuos muestreados, tanto del sector domiciliar como comercial.

Dentro de la información física y química que se estima, dadas las necesidades municipales actuales, se encuentran los siguientes:

- pH: el cual se refiere al grado de acidez o alcalinidad de una solución acuosa, en este caso, derivada de los residuos.

- Humedad: presencia de agua en el residuo.
- Peso volumétrico: es el peso de los residuos sólidos contenidos en una unidad de volumen.

A partir de los resultados obtenidos, la Municipalidad, según lo ha planificado, pretende en los años 2016 y 2017 actualizar el Plan Municipal de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PMGIRS) y el estudio del Inventario de emisiones del Gas de Efecto Invernadero (GEI). Dado lo anterior el presente estudio brinda la información básica necesaria para la actualización de la información, así como para la toma de decisiones futuras relacionadas con la gestión de residuos sólidos.

4.2 Objetivos

4.2.1 Objetivo General

Desarrollar un estudio de la tasa de generación y caracterización de los residuos sólidos generados en los domicilios y comercios del cantón de Barva.

4.2.2 Objetivos Específicos

- Calcular la tasa de generación de residuos sólidos en el sector residencial y comercial.
- Caracterizar los residuos sólidos generados en el sector residencial y comercial, según la categoría del tipo de residuo.
- Analizar las propiedades físicas y químicas de los residuos sólidos recolectados.

4.3 Antecedentes

En el país, la gestión de los residuos sólidos ha tomado mayor relevancia dentro de la planificación tanto pública como privada. Con miras a una gestión integral de residuos sólidos, se desarrolló la iniciativa del Programa de Competitividad y Medio Ambiente (CYMA). Este programa consistió en un trabajo conjunto entre la Agencia Alemana de Cooperación Técnica (GTZ) y una plataforma institucional en donde participó el Ministerio de Ambiente y Energía, Ministerio de Salud, Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica, la Cámara de Industrias y el Instituto de Fomento y Asesoría Municipal. El objetivo del programa CYMA radicó en diseñar en forma conjunta el Proyecto de Ley para la Gestión Integral de Residuos. Esta a su vez se complementa como pieza fundamental en la conformación del Plan Nacional de Residuos (PRESOL). De igual forma, el programa se

dedicó a apoyar la elaboración e implementación de planes municipales relacionados con la gestión integral de residuos sólidos, así como a brindar capacitación y fortalecer la gestión de residuos y su valorización.

La Ley 8839 (Gaceta 135, 13 julio del 2010), en su artículo 8, indica que es responsabilidad de las municipalidades, entre otras cosas, establecer y aplicar el plan municipal para la gestión integral de residuos en concordancia con la política y el Plan Nacional; y 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 bajo el marco legal, y como parte del desarrollo sostenible y planificado que busca el cantón de Barva, la Municipalidad cuenta con un PMGIRS elaborado en el 2011. Para la elaboración de ese plan, la municipalidad realizó un diagnóstico del manejo de los residuos sólidos en todos los distritos del cantón, basándose en una encuesta aplicada al 10% de las viviendas y comercios existentes. También consideraron los resultados y recomendaciones de un diagnóstico realizado años atrás (2009), por estudiantes de la Universidad Nacional en los distritos de Barva y San Pedro (Municipalidad de Barva, 2011).

Con el presente estudio la Municipalidad, podrá contar con información base para la toma de decisiones cantonales y el establecimiento de líneas de acción de los próximos años, a partir de datos resultantes tanto del sector domiciliario como comercial.

4.4 Metodología

La ejecución del estudio para el cantón de Barva se desarrolló con base en la metodología adoptada en Costa Rica denominada, *Guía de interpretación de la metodología para la realización de estudios de generación y composición de residuos sólidos*, como parte del Programa CYMA (2012). Dicho estudio se dividió en tres fases principales: planificación, ejecución y procesamiento.

4.4.1 Planificación del estudio

Ya definido el alcance del estudio en el contrato correspondiente, se planificaron los muestreos para el sector domiciliario (incluyendo la zona urbana y rural) y comercial. Se inició el estudio muestreando el sector domiciliario, por un período de tres semanas, y posteriormente se concluyó con el sector comercial, durante una semana más, en donde

fueron abarcados todos los distritos del cantón. En el cuadro 3, se muestra el cronograma de trabajo de campo durante el estudio.

Cuadro 3. Cronograma de muestreo para el cantón de Barva.

Sector de muestreo	Semana de muestreo			
	1	2	3	4
Barva	X			
San Pedro		X	X	
San Pablo	X	X		
San Roque			X	
Santa Lucía			X	
San José de la Montaña	X			
Sector comercial				X

Fuente: Méndez, et al. 2015.

La planificación inicial del estudio se realizó bajo los siguientes aspectos:

- **Selección del equipo de trabajo**

Para el desarrollo del estudio fue necesario el trabajo conjunto de un equipo interdisciplinario. Inicialmente se contó con el apoyo del Departamento de Gestión Ambiental de la Municipalidad de Barva para la obtención de la información base necesaria durante la planificación, además para las adecuaciones de las zonas de trabajo y disposición final de las muestras de residuos sólidos. Para la fase de muestreo, fue necesario un equipo de trabajo realizando encuestas, recolectando las muestras de los residuos sólidos, registrando su pesaje y llevando a cabo la caracterización.

Previo a la aplicación de las encuestas en los diferentes distritos, fue necesario el apoyo municipal divulgando a sus habitantes sobre el proyecto que se desarrollaría en el cantón, de manera que la población se informara y se encontrara con mayor anuencia a participar en el mismo. Esta comunicación se realizó por medio de boletines, perifoneo, anuncios en sitio web y redes sociales, entre otros.

- **Definición de la época de muestreo**

Dadas las condiciones de la contratación del estudio, los muestreos se desarrollaron durante los meses de noviembre a diciembre, en los cuales es predominante la época seca.

- **Definición del área de estudio y estratos socioeconómicos**

El estudio se realizó en los seis distritos correspondientes al cantón de Barva: Barva, San Pedro, San Pablo, San Roque, Santa Lucía y San José de la Montaña. En lo correspondiente al sector domiciliario, se clasificaron las viviendas a encuestar según el estrato social: alto, medio y bajo; además, considerando las características del cantón, se incluyó la clasificación de vivienda rural. Para esto se tomó en cuenta la información del Censo 2011 (INEC, 2012). En la aplicación de estos criterios en campo, se complementó con el criterio técnico de los encuestadores.

- **Determinación de la muestra domiciliar**

Para la estimación de la cantidad de viviendas a muestrear, se tomó como base la información del último Censo Nacional (2011), donde se indica que existen un total de 11 291 viviendas ocupadas en Barva. A partir de este dato, se utilizó la siguiente fórmula estadística, según la guía del CYMA (2012):

$$n_{viv} = \left(\frac{Z^2 \times N_{viv} \times \delta^2}{(N_{viv} - 1) \times E^2 + (Z^2 \times \delta^2)} \right) \times 1,25$$

Donde:

n_{viv} = número de viviendas que incluirá la muestra

N_{viv} = número de viviendas en el área de estudio

Z = coeficiente de confianza al 95% (1,96)

δ = desviación estándar (0,3 kg/hab-día)

E = error permisible (0,05 kg/hab-día)

Es importante señalar que el cálculo de la muestra se realizó tomando en cuenta un 25% más de lo necesario, esto con el fin de subsanar las pérdidas de muestra; como, por ejemplo, aquellas viviendas encuestadas que no dispongan los residuos durante la semana de muestreo.

Para la determinación de las proporciones de cada estrato, para el caso del cantón de Barva, este cuenta con una población rural del 9%, según datos del último censo del INEC del 2011. En lo que respecta a la distribución urbana, no se cuentan con datos específicos para el cantón, por lo que se utilizó la referencia del manual del CYMA (2012), que brinda una distribución para los estratos alto, medio y bajo. Los valores resultantes se muestran en el cuadro 4.

Cuadro 4. Muestra del sector domiciliar.

Clasificación	Porcentaje	Muestra
Rural	9	15
Alta	14	23
Media	23	39
Baja	55	94
Total	100	171

Fuente: Méndez, et al. 2015.

Para cada uno de los distritos seleccionados, se estimó proporcionalmente la cantidad de viviendas que se deberían de muestrear por distrito; y con el apoyo de la Municipalidad se determinó la cantidad por clasificación según la representatividad que cada zona posee (cuadro 5).

Cuadro 5. Muestra del sector domiciliario por distrito.

Distrito	Porcentaje	Muestra	Rural	Clasificación		
				Alto	Medio	Bajo
Barva	13	22	0	0	22	0
San Pablo	20	34	0	0	6	28
Santa Lucía	18	32	0	0	11	21
San Roque	13	23	0	23	0	0
San Pedro	24	41	0	0	0	41
San José de la Montaña	13	22	15	0	0	7
Total	100	174	15	23	39	97

Fuente: Méndez, et al. 2015.

- **Determinación de la muestra comercial**

Con respecto al sector comercial, la fórmula utilizada es similar a la anterior, con pequeños cambios en los valores, de igual forma se consideró un 25% más, para compensar la pérdida de alguna muestra.

$$n_{com} = \left(\frac{Z^2 \times N_{com} \times \delta^2}{(N_{com} - 1) \times E^2 + (Z^2 \times \delta^2)} \right) \times 1,25$$

Donde:

n_{com} = número de viviendas que incluirá la muestra

N_{com} = número de viviendas en el área de estudio

Z = coeficiente de confianza al 95% (1,96)

δ = desviación estándar (0,5 kg/hab/día)

E = error permisible (0,15 kg/hab/día)

El valor obtenido, corresponde a una muestra de 49 comercios, tomando en cuenta que, según información brindada por la Municipalidad, el cantón cuenta con un total de 469 comercios. La clasificación de los comercios se realizó de la misma manera, según lo indicado en el guía del CYMA (2012), y en el cuadro 6.

Cuadro 6. Clasificación de los comercios para el muestreo.

Comercios	Detalle
Talleres	Mecánicos, ebanistería, enderezado y pintura, automotriz
Servicios	Salón de belleza, lavanderías
Comidas y bebidas	Restaurantes, sodas, comidas rápidas, bar, panaderías, pizzería, heladería
Abarrotes	Pulpería, minisuper, supermercado, carnicería, pescadería, verdulería
Hospedaje	Albergue, hotel, motel
Salud	Hospital, consultorio médico, clínica dental, farmacias, veterinarias
Educación	Guarderías, escuela, instituto, academias
Asociaciones	Oficinas de cámara o asociación, asociación empresarial, alcohólicos anónimos
Comercio general	Boutique, librería, floristería, joyería, celulares, pañalera, bazar, licorera, casa de empeño, mueblería, venta de materiales de construcción, venta de loterías, chances
Ferreterías	Centros de pintura, cerrajería
Vehículos	Repuestos, venta de nuevos y usados, autolavado, llantas
Entretenimiento	Internet café, gimnasio, billar, boliche, video, cine, salón comunal, biblioteca, sala de juegos
Oficinas del gobierno	Oficina gubernamental administrativa (ICE)
Otros servicios financieros	Agencia bancaria

Comercios	Detalle
Otros servicios religiosos	Iglesias católicas, no católicas, organización religiosa
Otros servicios transporte	Parqueos
Asistencia social	Albergues, hogares para niños, ancianos o indigentes
Almacén o depósito	Bodegas de almacenamiento y distribución
Industria y producción	Fábricas
Información y comunicación	Estación de radio, producción de programas de radio
Oficinas externas	Embajadas

Fuente: CYMA, 2012.

Los comercios tomados en cuenta para las muestras, fueron aquellos que tenían el servicio de recolección de los residuos con la Municipalidad, y no se consideraron aquellos que poseen un servicio privado de recolección.

- **Definición de la frecuencia del muestreo**

La recolección en el cantón de Barva, se realizó respetando los días que el camión recolector brinda el servicio en cada uno de los sectores muestreados, considerando la variabilidad de cada uno de ellos fue necesario un día más de trabajo por semana para realizar las encuestas de las viviendas y comercios a participar en el estudio. Para los distritos de Barva, San Pablo, Santa Lucía y San Roque, se muestrearon los días miércoles y sábado; y para los restantes San José de la Montaña y San Pedro se muestrearon martes y viernes.

- **Definición de la codificación de cada punto de muestreo.**

Para la identificación de los puntos de muestreo, tanto para el sector domiciliar como comercial, se estableció un código según la naturaleza del punto. El código consta de tres secciones o partes, la primera de ellas se refiere al distrito correspondiente del punto de muestreo; la segunda indica para el sector domiciliar la clase social, y para el comercial, el tipo; y la última sección del código se refiere al consecutivo de muestra (ver figura 2). En el cuadro 7 y 8, se muestra la asignación de los números para las codificaciones mencionadas.

Cuadro 7. Codificación para los puntos muestreados.

I Parte	II Parte	III Parte
01: Barva	01: Clase alta	001 en adelante: Consecutivo de muestra
02: San Pedro	02: Clase media	
03: San Pablo	03: Clase baja	
04: San Roque	04: Clase rural	
05: Santa Lucía	05-25: Comercios	
06: San José de la Montaña		

Fuente: Méndez, et al. 2015.

Cuadro 8. Codificación comercial.

Código	Comercio	Código	Comercio
05	Otros servicios: Financieros	16	Hospedaje
06	Otros servicios: Religiosos	17	Asociaciones
07	Otros servicios: Transporte	18	Salud
08	Industria o producción	19	Educación
09	Almacén o depósito	20	Servicios
10	Asistencia social	21	Talleres
11	Información y Comunicación	22	Ferreterías
12	Abarrotes	23	Oficinas Extraterritoriales
13	Comercio general	24	Oficinas del Gobierno
14	Comidas y bebidas	25	Vehículos
15	Entretenimiento		

Fuente: Méndez, et al. 2015.



Figura 2. Calcomanía para domicilios y comercios.

Fuente: Méndez, et al. 2015.

- **Desarrollo de las encuestas**

Para la obtención de las muestras de residuos sólidos, el levantamiento de las encuestas se realizó unos días antes del día de recolección regular. Se encuestaron los domicilios por sectores, y los comercios, según el cronograma establecido. En la encuesta se les entregó a

los participantes una carta de respaldo del proyecto por parte de la Municipalidad, un boletín con las instrucciones a seguir, así como la semana en la que participaba del muestreo; se les explicó sobre la metodología del proyecto, se les colocó en un lugar visible la calcomanía de identificación (ver figura 2) y finalmente se les entregaron las bolsas de polietileno según la cantidad necesaria por vivienda o por comercio, con su respectivo código.

- **Preparación del lugar para el análisis de las muestras**

Una vez realizadas las encuestas, se verificó el lugar donde se dispondrían las muestras de residuos sólidos. El sitio fue coordinado previamente con la Municipalidad del cantón. Este contaba con las condiciones básicas necesarias: un espacio de cemento plano de al menos 4 x 4 metros, techado, con paredes para evitar que el viento afecte la muestra, disponibilidad de agua. Los equipos de trabajo, tales como: palas, mantedos, escobas, manguera, jabón, desinfectante, alcohol, guantes, tapabocas, anteojos de protección, botas de hule, tijeras, entre otros necesarios, fueron aportados por el equipo muestreador.

4.4.2 Toma de muestras

Según como se planificó, la toma de las muestras de residuos sólidos se realizó el mismo día de la recolección habitual en la comunidad. Se inició la recolección en las viviendas y comercios ya acordados antes de que el camión de la basura municipal pasara por el lugar, para evitar la pérdida de las muestras. Se utilizó una hoja de control de recolección de bolsas de residuos, en el cual se llevó el registro de las muestras recolectadas.

- **Pesaje y cuarteo de las bolsas recolectadas**

Recolectadas las muestras, se realizó el pesaje de cada bolsa individual, corroborando el estrato socioeconómico al cual correspondía o la clasificación comercial asignada, utilizando el control de pesajes de bolsas de residuos. Posteriormente, se llevó a cabo el cuarteo del material recolectado, para esto se siguió el procedimiento descrito en la Guía del Programa CYMA (2012).

Las bolsas recolectadas fueron vaciadas en un área plana horizontal de 4x4 m de cemento y bajo techo, los residuos se traslaparon con ayuda de pala y rastrillos con el fin de

homogenizarlos. Al contar con todos los residuos homogenizados, se dividió en cuatro partes lo más similares posible, estas partes fueron identificadas con A, B, C y D; y seguido se eliminaron las partes opuestas, es decir A y C o B y D. Con las partes seleccionadas se realizó nuevamente el cuarteo y así sucesivamente hasta que se logró alcanzar un mínimo de 50 kg.

De los 50 kg obtenidos se realizó la selección de los subproductos según lo establece CYMA (2012), de la siguiente forma:

Cuadro 9. Clasificación de residuos sólidos ordinarios según CYMA (2012).

Categoría	Subcategoría
Papel y cartón	Papel blanco y de color, Periódico, Cartón, Cartoncillo, Otros papeles
Plástico	PET, LDPE, HDPE, Otros plásticos
Metales	Aluminio, Ferroso, No Ferroso
Textiles	
Polilaminados	
Peligrosos	
Electrónico y eléctrico	
Vidrio	
Biodegradables	Cáscaras, Jardín, Otros biodegradables
Otros	

Fuente: CYMA, 2012.

Los residuos se pesaron por categoría y se llevó el registro de estos, por medio del formato del Instrumento de control de caracterizaciones de residuos sólidos.

- **Obtención de la generación per-cápita de los residuos sólidos**

El valor en kg/hab-día de la generación per-cápita de residuos sólidos se obtuvo dividiendo el número de peso de las bolsas de la semana entre el número de habitantes de la vivienda respectiva en el caso de los domicilios. Para la determinación de la tasa en el sector comercial, se realizó el cálculo por comercio (kg/comercio-día).

- **Ejecución de pruebas de campo**

Ya realizada la toma de muestras de los residuos y el cuarteo, se procedió a ejecutar una serie de pruebas de campo, como lo es la determinación del peso volumétrico de los residuos.

- **Peso volumétrico**

Se tomó una muestra de las partes rechazadas del cuarteo y se llenó un estañón hasta el tope. El estañón se pesó primero sin residuos y posteriormente en una báscula junto con los residuos contenidos. Para determinar el peso, se restó el peso del estañón, al valor obtenido del estañón junto con los residuos.

Al llenarse el recipiente se golpeó contra el suelo tres veces dejándolo caer de aproximadamente 10 cm de altura, y fueron agregados nuevamente los residuos al recipiente hasta que se llenó el estañón al tope.

El peso volumétrico del residuo sólido se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$P_v = \frac{P}{V}$$

En donde:

P_v = Peso volumétrico del residuo sólido, en kg/m^3

P = Peso de los residuos sólidos (peso bruto menos estañón), en kg

V = Volumen del recipiente, en m^3

- **Análisis de muestras en el laboratorio**

La ejecución del muestreo conllevó también la toma de muestras para el laboratorio. El tamaño de la muestra que se envió al laboratorio dependió de las necesidades del análisis que se le iba a realizar, sin embargo, es importante recalcar que la NMX-AA-52-1985 establece que como mínimo se deben de tomar muestras de 1,5 kg.

Las muestras se tomaron de las dos primeras partes eliminadas del cuarteo, según lo establece la NMX-AA-15-1985: 10 kg para análisis del laboratorio y los residuos restantes se utilizaron para determinar el peso volumétrico de los residuos sólidos en el lugar.

Es importante considerar que las muestras extraídas fueron almacenadas en bolsas de plástico de polietileno de color negro, identificadas con el número de muestra e introducidas en un recipiente térmico. Las bolsas no se expusieron al sol durante el transporte y se previó la ruptura de las mismas en su manejo.

Al llegar las muestras al laboratorio se realizó el procedimiento de la NMX-AA-52-1985, el cual establece que los residuos se vacían en un área limpia en la cual se cortan con tijeras hasta que tengan un tamaño máximo de 5 cm. Los residuos se homogenizaron con una pala y por medio del cuarteo se extrajo una muestra representativa de 1 kg, la cual se trituró hasta obtener un tamaño semejante al de la arena gruesa.

De los residuos triturados, se extrajo la cantidad necesaria para la determinación de humedad, los restantes residuos se depositaron en frascos color ámbar de cuello esmerilado y de 2 litros de capacidad y se almacenaron a 4°C para realizar los demás análisis.

Los análisis químicos que se llevaron a cabo en el laboratorio son los siguientes:

- Determinación de pH

Para la determinación del pH se utilizaron 10 g de cada muestra, tal como lo establece la NMX-AA-25-1984, a los cuales se les añadió agua destilada, se mezclaron y dejaron reposar para posteriormente sumergir los electrodos y realizar la medición directa con un pH-metro debidamente calibrado con soluciones amortiguadoras.

- Determinación de humedad

Para la determinación de la humedad se colocó una cápsula en la estufa por un periodo de dos horas. Luego se desecó igualmente por dos horas o hasta alcanzar peso constante. La muestra se vertió en la cápsula hasta la mitad del volumen de la misma, para posteriormente ser pesada e introducida en la estufa para finalmente dejarla enfriar y ser pesada (NMX-AA-16-1985).

La fórmula utilizada para estimar la humedad fue la siguiente:

$$H = \frac{G - G_1}{G} \times 100$$

Donde:

H = Humedad en %

G = Peso de la muestra humedad en g

G₁ = Peso de la muestra seca en g

4.4.3 Procesamiento de información

Es el proceso de sistematización de los resultados del muestreo, en el cual se analizan los mismos según los objetivos planteados. Una vez desarrollados los pasos del muestreo se llevó a cabo la evaluación de los resultados, para la cual se siguieron los siguientes pasos:

- **Determinación del promedio generación de residuos per-cápita**

Tomando en cuenta los datos obtenidos en cada vivienda se calculó el promedio de generación por cada estrato social, según lo establecido en la Guía del CYMA (2012). Por lo tanto, se dividió el total de los pesos recolectados durante la semana en las viviendas, entre el número de los habitantes de cada una de las viviendas muestreadas en el mismo estrato, esos valores a su vez se dividieron entre los siete días de la semana.

Posteriormente se calculó el promedio ponderado de generación per cápita por estrato socioeconómico; para esto se multiplicó el valor de generación per cápita por el porcentaje de habitantes por estrato, los cuales luego se sumaron para obtener así el promedio ponderado.

En cuanto a los comercios, se dividió el total de los pesos recolectados durante la semana de muestreo, entre el número de comercios de la muestra, así como entre los siete días de la semana. Considerando la generación por comercio por día, se estimó la generación total por día de los comercios en estudio, para esto se multiplicó la generación anteriormente

obtenida por el número total de comercios que son recolectados regularmente el cantón por la Municipalidad.

Posteriormente, se dividió la generación total por día de los residuos comerciales entre el número de habitantes del cantón, los cuales según el último censo del INEC se encuentra en 40 660 habitantes. Este resultado se le adicionó al valor correspondiente a la generación calculada a partir de los estratos residenciales, de manera que se le asignó una fracción de lo generado por día por los comercios a cada uno de los habitantes del cantón, con el fin de obtener la generación per cápita total.

Finalmente, para calcular la generación total se multiplicó la generación per cápita total por el número de habitantes del área en estudio.

Tanto para el sector de viviendas como el de comercios se determinó la desviación estándar de los datos, mediante la aplicación de la siguiente fórmula.

$$\sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}$$

Donde:

s= desviación estándar

N= población

N= cada dato de la muestra

X_i= valor promedio

$$\bar{X} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i = \text{valor promedio}$$

4.4.4 Elaboración del documento final

En esta última actividad se elaboró el documento correspondiente para describir las actividades realizadas, los métodos aplicados, la presentación e interpretación de los resultados, y finalmente las conclusiones y recomendaciones.

4.5 Resultados y discusión

En la siguiente sección se muestran aquellos resultados que se obtuvieron al aplicar la metodología detallada anteriormente.

4.5.1 Consolidación de encuestas

Tal como se detalló en la metodología, para el trabajo de campo fue necesario aplicar encuestas a los domicilios y comercios que estuvieran anuentes a participar en el estudio.

Una de las consultas realizadas a los entrevistados era si realizaban alguna práctica de separación de residuos en el punto; las figuras 3 y 4 muestran las relaciones de las respuestas para el sector domiciliar.

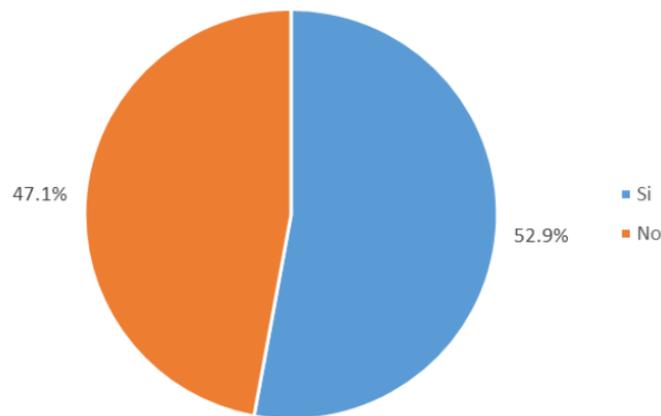


Figura 3. Relación de encuestados que separan los residuos sólidos domiciliarios para el reciclaje.

Fuente: Méndez, et al. 2015.

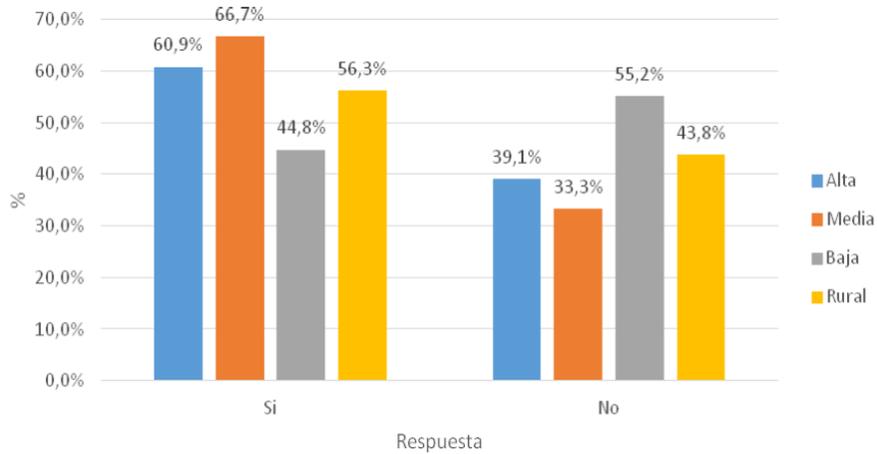


Figura 4. Cantidad de domicilios, según la clase social, que separan los residuos en la fuente.

Fuente: Méndez, et al. 2015.

Como se puede observar anteriormente, la mayoría de los domicilios en Barva practican algún tipo de separación de los residuos en la fuente, sin embargo, la diferencia es favorable solamente en un 2,9%, por lo que evidencia la necesidad de desarrollar campañas de educación ambiental en la comunidad, en donde se concientice a los habitantes sobre la importancia de la adecuada gestión de los residuos, y del impacto de las actividades humanas.

En la figura 4, se muestra un gráfico en donde se pueden apreciar las diferencias con respecto a esta práctica de separación de residuos según la clase social. La clase media es la que mayormente separa los residuos, con un 66,7% de los entrevistados; seguido por la clase alta con un 60,9%. De lo contrario, la clase que separa menormente los residuos es la clase baja, con solamente un 44,8% de participación.

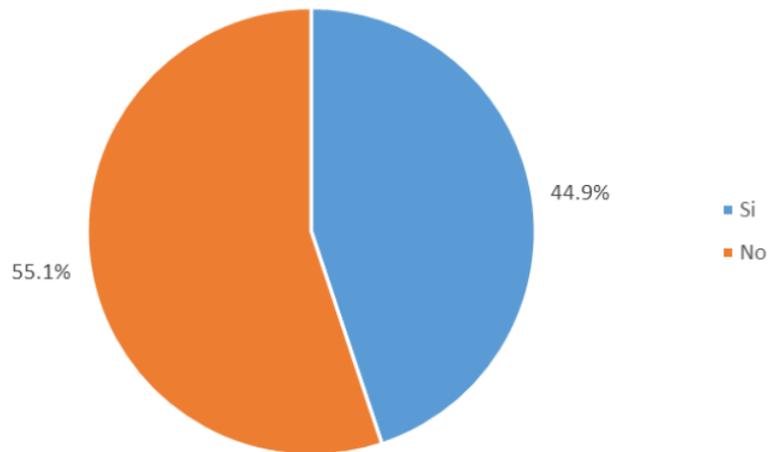


Figura 5. Relación de encuestados que separan los residuos sólidos comerciales para el reciclaje.

Fuente: Méndez, et al. 2015.

En lo que respecta al sector comercial, se puede notar una menor participación de los establecimientos en la separación de los residuos, con solamente un 44,9% de los mismos. Estos son unos productores importantes de material valorizables, como se va a detallar más adelante, por lo que es un punto con fuerte potencial para el aprovechamiento de materiales y evitar que estos se han dispuestos en el relleno sanitario.

Otras de las consultas realizadas se refirieron al tipo de residuos que aprovechaban en la separación respectiva. Las figuras 6 y 7 muestran los resultados para domicilios y comercios.

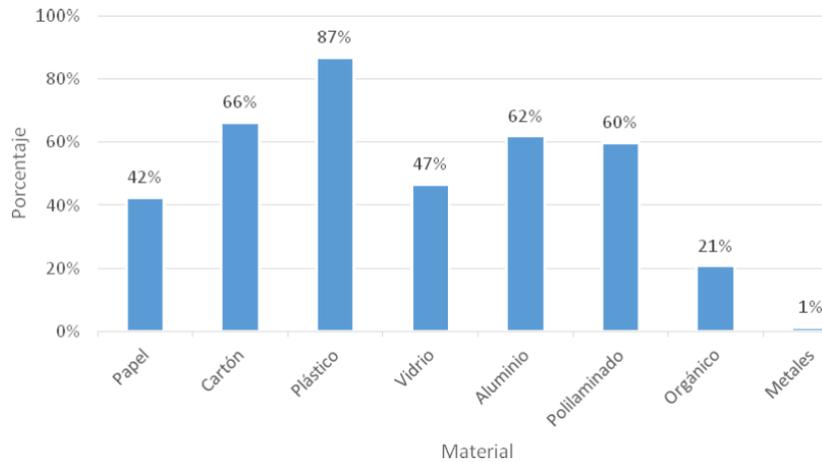


Figura 6. Porcentaje de viviendas que realizan clasificación por tipo de residuo según la información brindada por los encuestados

Fuente: Méndez, et al. 2015.

Tomando en cuenta lo anterior, el material que más se recupera en los hogares es el plástico, con un 87%. Los materiales que le siguen en orden de importancia son el cartón, el aluminio y el polilaminado. Estas relaciones pueden deberse a la aceptación de los gestores finales de estos residuos de recibir los materiales tradicionales de reciclaje. Cabe resaltar que de la muestra encuestada ninguna persona mencionó separar residuos de tipo electrónico o peligroso, si bien la producción de los mismos no es tan común en viviendas, la nula mención de estos residuos se puede relacionar al desconocimiento de su clasificación diferenciada, así como a la poca información que se maneja con respecto a la gestión de este tipo de residuos.

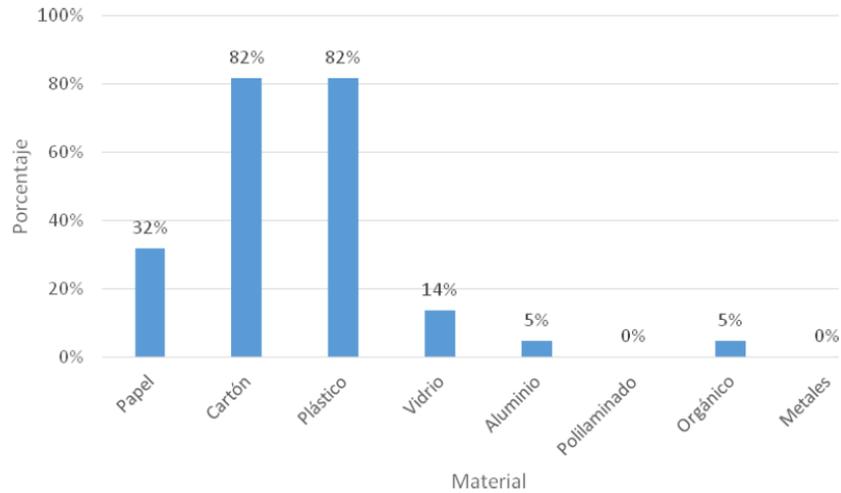


Figura 7. Porcentaje de comercios que realizan clasificación de residuos según categoría de acuerdo a la información brindada por los encuestados

Fuente: Méndez, et al. 2015.

Los comercios presentan un comportamiento bastante diferente al de los domicilios, ya que la variedad en los residuos recolectados es menor. Para este caso, un 82% de los comercios que recuperan, separan el cartón y el plástico, ya que son los materiales que más generan dadas las características de sus actividades. En tercer lugar, se encuentra el papel con 32%, que son las tres clasificaciones más representativas.

Los materiales recuperados en estos puntos son llevados a distintos lugares, según lo compartido por los entrevistados. El siguiente cuadro muestra los porcentajes de los lugares de recolección que son más frecuentados por los participantes del estudio. El punto de disposición depende de la ubicación según el generador, o la facilidad para la entrega de los materiales.

Cuadro 10. Disposición de residuos clasificados en el sector domiciliario y comercial según la información brindada por los encuestados.

Lugar de disposición	Porcentaje	
	Domiciliar	Comercial
Campañas de recolección	23	36
Camión de la basura	8	0
Centro de acopio local	28	27
Centro de acopio externo	5	5
Recolector independiente	18	27
Lugar de trabajo o centro educativo	3	0
Otros	14	5
Total	100	100

Fuente: Méndez, et al. 2015.

En lo que corresponde al cuadro anterior, los domicilios y los comercios utilizan en su mayoría los centros de acopio locales, las campañas de recolección o los recolectores independientes que pasan por los diferentes distritos recogiendo el material casa por casa. Aquí queda evidenciado la importancia de fortalecer las campañas de educación ambiental para asegurar la disposición de los residuos en puntos de la comunidad, como lo son el centro de acopio local y las campañas de recolección.

Los puntos muestreados que aseguraron recuperar la materia orgánica, estos la entierran dentro de la misma propiedad aprovechando el espacio, y la utilizan para producir abono orgánico a menor escala.

Por último, a los encuestados se les consultó por la percepción que tienen del servicio de recolección municipal y los siguientes son los datos obtenidos.

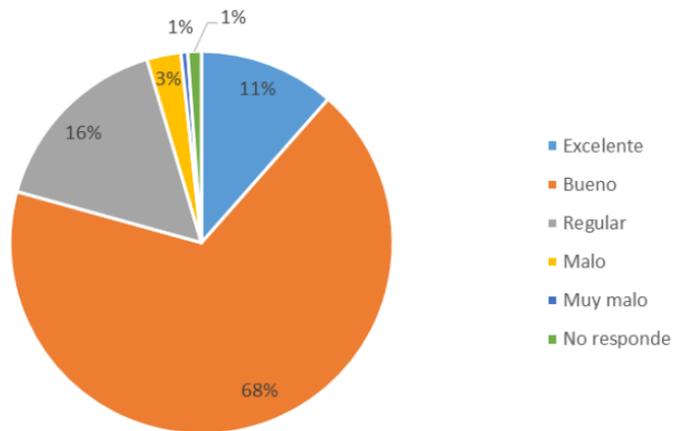


Figura 8. Percepción del servicio de recolección municipal, sector domiciliario.

Fuente: Méndez, et al. 2015.

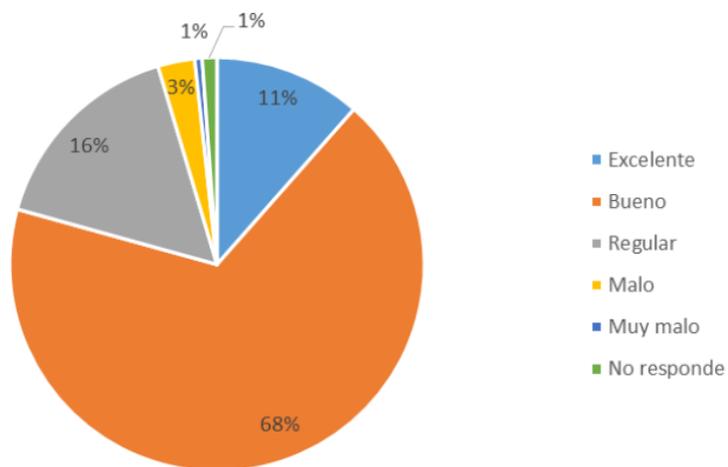


Figura 9. Percepción del servicio de recolección municipal, sector comercial.

Fuente: Méndez, et al. 2015.

La respuesta en ambos sectores es similar, en donde el 67-68% de los encuestados consideran el servicio que se brinda de recolección de los residuos como bueno. Un 11% y un 16% consideran que el servicio es excelente, para domicilios y comercios respectivamente.

Sin embargo, dentro de los comentarios que brindaron indican que es necesario la coordinación municipal para que se pueda ofrecer una recolección diferenciada, y así poder entregar los materiales valorizables. Además, en ocasiones quedan residuos tirados en las calles y aceras, muchas veces porque el camión pasa a gran velocidad y se derraman los residuos. La variabilidad en los horarios de las rutas fue otro de los comentarios de los encuestados, ya que, según la percepción de ellos mismos, no se logra tener una constancia en la hora del camión, y eso propicia que queden residuos en las aceras, o que no les dé tiempo de sacarlas.

4.5.2 Tasa de generación de residuos sólidos

La tasa de generación de residuos sólidos se refiere a la cantidad de residuos que genera una persona promedio por día, y toma en cuenta la generación en el sector domiciliar y el comercial. Dentro de la muestra calculada para el estudio, se consideró un 25% más para subsanar las pérdidas por falta de colaboración de los entrevistados, entre otras causas. Para el sector domiciliar se encuestaron 174 casas, y fueron 147 casas las que colaboraron constantemente en el estudio, y en donde los datos son representativos. Con respecto a los comercios, fueron encuestados 49 comercios, y se obtuvieron los datos de 43 comercios.

El cuadro a continuación muestra los datos obtenidos con respecto a la tasa de generación, considerando solamente el aporte domiciliar.

Cuadro 11. Generación per cápita por día de residuos sólidos ordinarios en el sector domiciliar por estrato social.

Estrato	kg/hab*día	Desviación estándar kg/hab*día
Alto	0,51	0,35
Medio	0,59	0,68
Bajo	0,57	0,49
Rural	0,47	0,43

Fuente: Méndez, et al. 2015.

A partir de los anteriores valores se estimó la generación per cápita de los residuos domiciliarios para el cantón, el cual resultó ser de 0,56 kg/hab*día.

En cuanto al sector comercial los valores de generación se encuentran en el siguiente cuadro.

Cuadro 12. Generación en el sector comercial.

Indicadores	Valores
Generación diaria por comercio	2,41 kg/comercio*día
Desviación estándar	2,87 kg/comercio*día
Generación total por día de los comercios	1 127,98 kg/día
Generación per cápita de residuos comercios	0,03 kg/hab*día

Fuente: Méndez, et al. 2015.

Finalmente, para obtener la generación per cápita total sumaron las tasas de generación per cápita de los residuos domiciliarios y los residuos comerciales, obteniendo de esta manera una generación per cápita para el cantón de Barva de **0,59 kg/hab*día**. Tomando en cuenta los anteriores resultados, la generación total en el área de estudio ronda las 24,00 ton/día.

4.5.3 Peso volumétrico

El peso volumétrico es un parámetro útil en el diseño de estrategias para el manejo de los residuos como el transporte. Estos valores dependen de la composición física, contenido de humedad y grado de compactación. Las mediciones de peso volumétrico se realizaron en campo los días de muestreo una vez que se contaba con la muestra homogenizada (cuadro 13).

Cuadro 13. Pesos volumétricos de sector domiciliario y comercial.

Sector	Promedio (kg/m ³)	Desviación estándar kg/m ³
Domiciliar	158,0	34,9
Comercial	160,7	37,2

Fuente: Méndez, et al. 2015.

En ambos sectores se puede denotar valores muy similares de peso volumétrico, este comportamiento se puede relacionar al tipo de locales que se encuentran en el área de estudio, los cuales, a diferencia de otros cantones que cuentan con comercios de venta

masiva, son pequeñas empresas enfocadas a suplir las necesidades básicas de los distritos en los que se localizan.

4.5.4 Composición de residuos sólidos

En el sector domiciliario los residuos se caracterizaron por estrato socioeconómico con el fin de conocer las diferencias de composición en cada uno de ellos. Los residuos se clasificaron por categoría y a su vez en la subcategoría que correspondían según la metodología anteriormente descrita. La figura 10 y el cuadro 14 muestran los resultados determinados en campo.

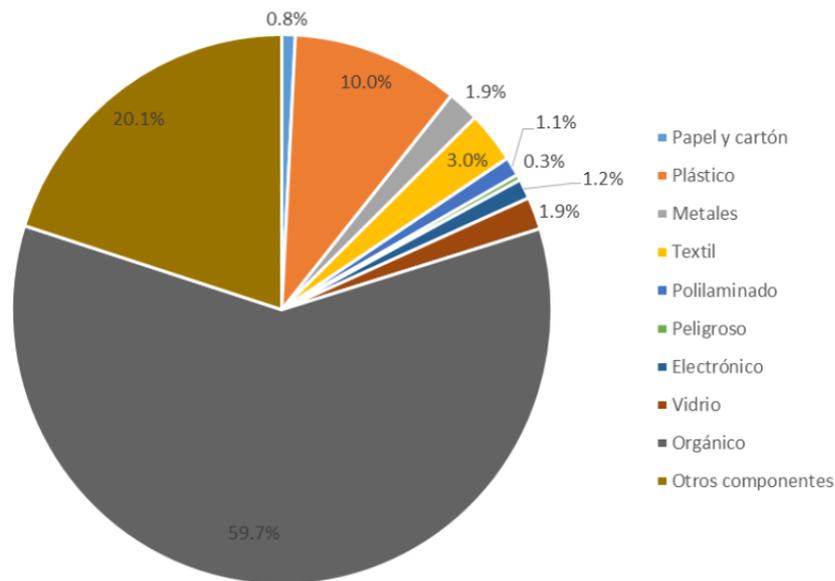


Figura 10. Caracterización de los residuos para el sector domiciliario.

Fuente: Méndez, et al. 2015.

Cuadro 14. Caracterización de residuos sólidos domiciliarios por subcategoría y estrato socioeconómico, valores en porcentajes.

Clasificación	Alta (%)	Media (%)	Baja (%)	Rural (%)	Promedio (%)
Papel blanco y de color	0,0	0,8	1,1	0,2	0,6
Periódico	0,8	1,8	0,4	0,0	0,8
Cartón	1,1	0,8	0,8	1,9	1,1
Cartoncillo	1,4	1,5	1,2	2,0	1,5
Otros papeles	3,7	3,6	4,5	3,0	3,7
PET	0,7	0,5	1,4	1,0	0,9
LDPE	2,6	3,6	5,0	5,4	4,1
HDPE	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Otros plásticos	4,0	2,8	4,0	5,1	4,0
Aluminio	0,3	0,4	0,2	2,3	0,8
Ferroso	0,7	0,5	1,4	1,8	1,1
No Ferroso	0,0	0,0	0,4	0,0	0,1
Textil	0,6	1,9	4,8	1,0	2,1
Pollaminados	0,6	1,0	1,1	1,7	1,1
Peligrosos	0,2	0,1	0,5	0,3	0,3
Electrónicos	4,8	0,1	0,3	0,7	1,5
Vidrio	2,2	2,4	1,3	1,4	1,8
Cáscara	38,9	21,0	32,6	42,1	33,6
Jardín	5,1	24,3	3,4	1,1	8,5
Otros biodegradables	16,4	16,6	13,0	12,6	14,7
Otros componentes	15,7	16,0	22,4	16,1	17,5

Fuente: Méndez, et al. 2015.

Así mismo, para el sector comercial se realizó la caracterización correspondiente para los días de muestreo. Al igual que en las caracterizaciones de domicilios se separaron los residuos por categoría y subcategoría (figura 11 y cuadro 15).

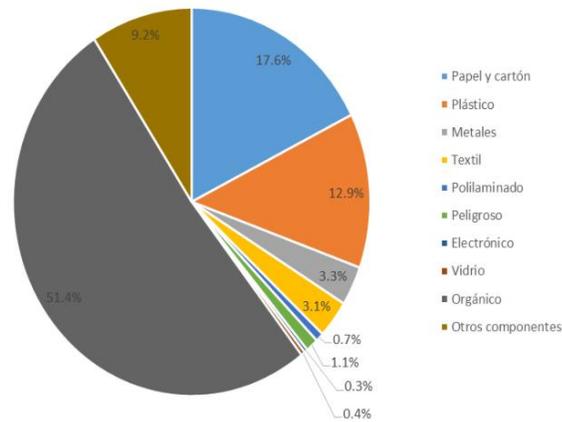


Figura 11. Caracterización de residuos sólidos comerciales por categoría.

Fuente: Méndez, et al. 2015.

Cuadro 15. Caracterización de residuos sólidos comerciales por subcategoría, valores en porcentaje.

Clasificación	Porcentaje
Papel blanco y de color	0,56
Periódico	0,34
Cartón	8,46
Cartoncillo	4,60
Otros papeles	3,65
PET	1,14
LDPE	5,54

Clasificación	Porcentaje
HDPE	1,46
Otros plásticos	4,76
Aluminio	0,43
Ferroso	2,85
No Ferroso	0,00
Textil	3,14
Polilaminados	0,74
Peligrosos	1,14
Electrónicos	0,30
Vidrio	0,36
Cáscara	32,68
Jardín	0,00
Otros biodegradables	18,67
Otros componentes	9,19

Fuente: Méndez, et al. 2015.

Es importante considerar que los anteriores resultados se obtuvieron de una muestra heterogénea de comercios.

El sector domiciliario posee un mayor aporte de componentes biodegradables (materia orgánica), sin embargo, el sector comercial no muestra mucha diferencia en lo que a la composición orgánica corresponde. La mayor diferencia en los sectores se puede notar en la cantidad de papel y cartón, en donde evidentemente lo lidera el sector comercial, esto dadas las características de las actividades que realizan en los comercios.

4.5.5 Humedad y pH

Las muestras de residuos sólidos recolectados en el muestreo fueron llevados al laboratorio para realizarles análisis de humedad y pH. El cuadro 16, a continuación, muestra los valores promedio obtenidos para ambos sectores en estudio.

Cuadro 16. Valores obtenidos de humedad y pH para los sectores domiciliar y comercial.

Sector	Humedad (%)	Desviación Estándar	pH	Desviación Estándar
Domiciliar	66,41	8,49	5,13	1,05
Comercial	62,96	16,28	4,67	0,08

Fuente: Méndez, et al. 2015.

Con respecto a los resultados de humedad, se puede observar una leve diferencia en la muestra del sector domiciliar, la cual sobrepasa en 3,45% a la comercial. Esto puede deberse a la composición de los residuos, ya que los domiciliarios presentan mayor cantidad de componente orgánico. Colomer y Gallardo (2013), exponen que teóricamente la humedad promedio fluctúa entre un 35-65%. Por su parte, cuando los residuos se quieren utilizar para procesos de compostaje, el rango ideal se encuentra entre un 45 y 55%.

En lo referente a los resultados de pH, los residuos provenientes del sector comercial son más ácidos que los del sector domiciliar. Estos valores llegan a ser muy importante cuando se pretende realizar proyectos de generación de compostaje, ya que los microorganismos necesitan condiciones adecuadas para su crecimiento. Por ejemplo, las bacterias, son microorganismos que crecen en ambientes que presenten pH entre 6 y 7,5.

5. PLAN ESTRATÉGICO DE DISEÑO DEL PMGIRS

En esta etapa se procede a describir el alcance de planificación en cuanto al tema de gestión integral de los residuos sólidos generados en el cantón de Barva.

5.1 Definición del alcance

A continuación, se presenta la definición del alcance del PMGIRS de Barva, cubriendo los siguientes aspectos: cobertura geográfica, plazo de desarrollo, priorización del tipo de residuos a gestionar, entre otros aspectos ambientales importantes en la gestión integral de residuos (cuadro 17).

Cuadro 17. Definición del alcance y plan estratégico del PMGIRS de Barva de Heredia.

Aspecto	Descripción
Cobertura geográfica del PMGIRS:	Límites político administrativos del cantón de Barva: 55,97 Km ²
Plazo de implementación (2018-2022)	Plan estratégico: 0-5 años <ul style="list-style-type: none"> • De corto plazo: 0 a 2 años • De mediano plazo: 3 a 5 años Contemplar cronograma y tiempos de: <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración • Implementación • Monitoreo y seguimiento • Planificación/Revisión/Ampliación anual
Priorización del tipo de residuos sólidos	Ordinarios: <ul style="list-style-type: none"> • Domésticos o municipales • Orgánicos • Valorizables • De jardín Manejo especial o no tradicionales: <ul style="list-style-type: none"> • Llantas • Vidrio quebrado (bien empacado) • Partes de vehículos

Aspecto	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> • Escombros • Otros Electrónicos y eléctricos: <ul style="list-style-type: none"> • Línea blanca o electrodomésticos • Componentes electrónicos
Opciones de manejo de los residuos	<p>Ordinarios: contratación externa para la recolección, transportes, tratamiento y disposición final (incluye residuos orgánicos y de jardín).</p> <p>Valorizables: Campaña ambiental, proyecto de recolección casa por casa por medio de contratación externa, centros de recuperación de materiales valorizables, alianzas y comités distritales.</p> <p>No tradicionales: campañas de recolección por parte de la Municipalidad de Barva y por contratación externa (2 veces al año en cada distrito).</p> <p>Electrónicos y eléctricos: una campaña de recolección al año en un punto estratégico del cantón.</p>
Educación ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivos ambientales • Consumo sostenible y compras verdes • Alianzas (educación formal y no formal) • Campañas de comunicación y divulgación

Fuente: Comisión PMGIRS, 2017.

5.2 Planificación estratégica

Para la planificación estratégica del PMGIRS de Barva, se define información referente al ámbito de acción, las políticas, estrategias, actividades, las metas, indicadores, los responsables y corresponsables o actores involucrados para el desarrollo del plan para el periodo 2018-2022. Estos lineamientos fueron desarrollados y validados por el Comité coordinador.

5.2.1 Misión del Plan Municipal de Residuos Sólidos

Misión

Somos una Municipalidad que busca el desarrollo sostenible mediante procesos educativos, de información y sensibilización, propiciando por medio de una adecuada gestión municipal, la gestión integral de los residuos sólidos. Buscando una mejora continua en la prestación de servicios, en armonía con el ambiente y promoviendo la participación ciudadana y la atención de asuntos locales.

5.2.2 Visión del Plan Municipal de Residuos Sólidos

Visión

Ser un Gobierno Local modelo en cuanto a la gestión integral de residuos sólidos, que brinde un servicio integral a la comunidad, en armonía con el ambiente, la responsabilidad compartida y haciendo un uso sostenible de los recursos disponibles, además de contar con una población educada y sensibilizada en el tema de la gestión de los residuos sólidos para el año 2022.

El ámbito de acción, sus respectivas políticas y la estrategia, se detallan en el cuadro del Plan de Acción (ver anexo 3).

6. PLAN DE ACCIÓN DEL PMGIRS

Para la elaboración del plan de acción 2018-2022 se requirió la validación de las acciones o actividades a incluir. Este proceso se realizó mediante consulta pública a los actores sociales, realizando un taller de validación, el cual se realizó el día 20 de octubre del 2016, en el salón parroquial de San Pedro, en el que asistieron personas de todos los distritos de Barva (ver anexo 1), se aplicó una encuesta en la que se les solicitaba marcar las acciones o actividades que se podrían realizar en nuestro cantón para mejorar la Gestión Integral de Residuos Sólidos (ver anexo 2).

A partir de la síntesis realizada a las encuestas se procedió a formular las actividades que posteriormente se incluirían en el plan de acción.

Dicho plan de acción fue presentado y validado por la Comisión coordinadora para la elaboración del PMGIRS: Carolina Morales Sánchez- Municipalidad de Barva, Alejandra Mora Arce y Nicolle Howden Delgado- COOPESIBA, Shirley Quirós Pérez- Ministerio de Salud, Ronald Mora Vargas- SINAC/MINAE, Luis Bonilla Montero- Centro de Acopio La Sylvia, Luis Muñoz- Comunidad de Santa Lucía y Francini Méndez Montero- Comunidad de Barva.

El Plan de acción del actual PMGIRS 2018-2022, se diseñó tomando como base los siguientes ámbitos, los cuales son los recomendados en el Plan Nacional para la Gestión Integral de Residuos 2016-2021:

1. Legal
2. Educación, formación, capacitación y comunicación social
3. Económico
4. Fortalecimiento institucional y organizacional
5. Hábitat humano
6. Investigación y desarrollo tecnológico

Para cada una de estos ámbitos de acción, se tomó en cuenta las políticas aplicables a la gestión local y se procedió a definir la estrategia, las actividades a realizar, las metas, el

indicador, los responsables y los actores involucrados para el cumplimiento. El Plan de Acción se presenta en el anexo 3.

6.1 Recopilación Histórica del PMGIRS

Durante la ejecución del PMGIRS (2011-2016), en el departamento de Gestión Ambiental se dieron varios cambios de jefatura, por lo que el Plan no se ejecutó adecuadamente (para su consulta ver anexo 4).

Actualmente, en ese cargo se encuentra la Lic. Carolina Morales Sánchez, quien en conjunto con la Comisión del PMGIRS, realizó una reestructuración del Plan de Acción 2011-2016, el cual se muestra en el anexo 3.

7. MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL PLAN DE ACCIÓN DEL PMGIRS

2018-2022

El instrumento a utilizar para el monitoreo y la evaluación del plan de acción, es la guía que se presenta a continuación, la cual permitirá documentar los resultados y presentarlos a las autoridades e interesados junto con recomendaciones o acciones de mejora que se puedan determinar, de esta manera se podrá llevar un control riguroso de los avances, además de tomar acciones previas cuando se detecte que no se están cumpliendo en el tiempo establecido las tareas y actividades planificadas (cuadro 18).

Otro instrumento que facilitará la labor de seguimiento es un cronograma en el cual se detallan las actividades a realizar en cada uno de los años de implementación del plan del 2018 al 2022 (cuadro 19).

Cuadro 18. Guía de seguimiento del cumplimiento de actividades, para cada uno de los ámbitos de acción.

Ámbito 1:	Legal					
Actividades planificadas	Actividades ejecutadas	Indicador	Cronograma / Meta	Porcentaje de cumplimiento	Responsables	Recomendaciones /Comentarios
Elaborar un reglamento municipal que regule y controle el manejo de residuos sólidos.		Reglamento aprobado y vigente.	2019		Comisión del PMGIRS	
Velar por el cumplimiento de las normativas específicas y directrices institucionales en materia de manejo de residuos infectocontagiosos.		Número de visitas periódicas ejecutadas / número de visitas programadas. Verificación de cumplimiento de protocolos en establecimientos de salud y afines, y veterinarias.	Dos muestreos por año.		Comisión del PMGIRS	
Monitorear a través de un muestreo estratificado a los diferentes establecimientos		Número de muestreos estratificados	Dos muestreos por año.		Comisión del PMGIRS.	

generadores de residuos.		realizados / número de muestreos programados.				
Ámbito 2:	Educación, Formación, Capacitación y Comunicación Social					
Actividades planificadas	Actividades ejecutadas	Indicador	Cronograma / Meta	Porcentaje de cumplimiento	Responsables	Recomendaciones /Comentarios
Entregar boletines educativos en centros educativos.		Número de boletines distribuidos / Número de boletines programados.	500 boletines al año.		Comisión del PMGIRS	
Realizar talleres educativos a nivel formal.		Número de talleres ejecutados / Número de talleres programados.	Un taller por año en 2 centros educativos.		Comisión del PMGIRS	
Identificar los centros educativos en los cuales se estaría llevando a cabo un plan piloto de educación ambiental.		Centros educativos concretados / Centros educativos interesados.	Un centro educativo identificado al año, para el desarrollo del plan piloto de educación ambiental.		Departamento de Gestión Ambiental	
Elaborar un programa de educación ambiental para		Número de programas	Programa de educación		Departamento de Gestión	

centros educativos.		elaborados / número de programas programados.	ambiental elaborado.		Ambiental	
Implementar el programa de educación ambiental en el centro educativo elegido.		Número de programas implementados / número de programas programados.	Un programa de educación ambiental implementado al año en un centro educativo.		Departamento de Gestión Ambiental	
Ser facilitador del programa bandera azul ecológica en al menos un centro educativo.		Número de centros educativos capacitados / Número de centros educativos programados.	Capacitar al menos un centro educativo al año en el proceso de la obtención del galardón bandera azul ecológica.		Departamento de Gestión Ambiental	
Realizar actividades conjuntas con municipalidades, empresas, instituciones, asociaciones de desarrollo entre otras que promuevan el adecuado manejo de los residuos sólidos del cantón de Barva.		Número de actividades ejecutadas / Número de actividades programadas.	15 actividades al 2022.		Comisión del PMGIRS	
Entregar boletines educativos físicos y virtuales.		Número de boletines distribuidos /	Boletines divulgados por año.		Comisión del PMGIRS	

		Número de boletines programados.				
Capacitar y realizar talleres educativos en organizaciones comunitarias, comercios y población en general sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos.		Número de talleres ejecutados / Número de talleres programados.	Un taller realizado por año en seis organizaciones comunales.		Comisión del PMGIRS	
Establecer alianzas con organizaciones o comunidades interesadas en la educación ambiental para que participen en el programa educativo.		Número de comunidades interesadas / número de comunidades concretadas.	Al 2022 haber trabajado con al menos seis organizaciones o comunidades interesadas en la educación ambiental.		Comisión del PMGIRS	
Elaborar e implementar un programa de educación ambiental no formal que incluya conceptos de la GIRS.		Programa de educación ambiental no formal diseñado. Número de charlas o talleres ejecutadas / número de charlas o talleres programados.	Un programa de educación ambiental no formal diseñado. Implementar el programa de educación ambiental en una comunidad al año.		Departamento de Gestión Ambiental	

Informar a la población sobre los alcances y avances del PMGIRS, mediante un informe de rendición de cuentas.		Cantidad de informes publicados / cantidad de informes programados. Informe de rendición de cuentas.	Dos informes anuales publicados sobre los avances del PMGIRS		Comisión del PMGIRS	
Elaborar un banner y afiches informativos virtuales sobre la legislación en materia de residuos sólidos.		Número de boletines distribuidos / Número de boletines impresos.	Que anualmente se ejecuten campañas de divulgación.		Departamento de Gestión Ambiental	
Establecer alianzas con diversos medios de comunicación que permitan la divulgación de información constante.		Número de alianzas realizadas con medios de comunicación / número de alianzas programadas con medios de comunicación.	Campañas de divulgación ejecutadas anualmente.		Comisión del PMGIRS	
Elaboración y divulgación del informe anual del Departamento de Gestión Ambiental donde se evidencien las acciones ejecutadas del plan.		Número de informes entregados del Departamento de Gestión Ambiental /	Un informe anual donde se evidencien las acciones ejecutadas del plan.		Comisión del PMGIRS	

		Número total de informes del Departamento de Gestión Ambiental.				
Ámbito 3:	Económico					
Actividades planificadas	Actividades ejecutadas	Indicador	Cronograma	Porcentaje de cumplimiento	Responsables	Recomendaciones /Comentarios
Realizar convenios o alianzas con gestores autorizados para el tratamiento y/o disposición final de los residuos no tradicionales.		Número de convenios ejecutados / número de convenios programados.	Que al año 2022 se realice al menos un convenio para el tratamiento y/o disposición final de los residuos no tradicionales.		Departamento de Gestión Ambiental	
Realizar convenios o alianzas con gestores autorizados para el tratamiento y/o disposición final de los residuos eléctricos y electrónicos.		Número de convenios ejecutados / número de convenios programados.	Que al año 2022 se realice al menos un convenio para el tratamiento y/o disposición final de los residuos eléctricos y electrónicos.		Departamento de Gestión Ambiental	
Realizar convenios o alianzas con gestores autorizados para la gestión de los residuos		Número de convenios ejecutados /	Que al año 2022 se realice al menos un		Departamento de Gestión Ambiental	

sólidos valorizables.		número de convenios programados.	convenio para la gestión de residuos sólidos valorizables.			
Ámbito 4:	Fortalecimiento institucional y organizacional					
Actividades planificadas	Actividades ejecutadas	Indicador	Cronograma	Porcentaje de cumplimiento	Responsables	Recomendaciones /Comentarios
Entregar distintivos a las residencias, centros educativos, comercios, instituciones, entre otros, que separan los residuos sólidos en la ruta de recolección.		Número de unidades monitoreadas / Número de unidades programadas.	Monitorear unidades habitacionales, centros educativos, comercios o instituciones.		Departamento de Gestión Ambiental	
Elaborar un plan piloto de entrega de bolsas de tela para compras a los habitantes.		Número de bolsas de tela entregadas / cantidad de bolsas tela compradas.	Entregar anualmente 200 bolsas de tela a los diferentes propietarios de las unidades habitacionales.		Departamento de Gestión Ambiental	
Incentivar las actividades de los centros educativos u organizaciones comunitarias que promuevan las R's de la ecología y la correcta segregación de los residuos sólidos.		Reconocimientos realizados a centros educativos u organizaciones / número de reconocimientos	Que al año 2022 se realicen al menos 3 reconocimientos a los centros educativos u organizaciones.		Comisión del PMGIRS	

		programados a centros educativos u organizaciones				
Fortalecer comités ambientales a través de la capacitación en materia de gestión ambiental.		Número de comités comunales activos / número de comités comunales totales.	5 comités ambientales activos al 2022.		Comisión del PMGIRS	
Realizar actividades que promuevan la cohesión entre grupos organizados de la comunidad que trabajan en pro del ambiente		Número de actividades realizadas en conjunto / número de actividades en conjunto programadas.	Una actividad al año que promueva la cohesión entre grupos organizados de la comunidad que trabajan en pro del ambiente.		Comisión del PMGIRS	
Ámbito 5:	Hábitat humano					
Actividades planificadas	Actividades ejecutadas	Indicador	Cronograma	Porcentaje de cumplimiento	Responsables	Recomendaciones /Comentarios
Diseñar la infraestructura de un centro de recuperación de residuos valorizables, donde se		Un diseño final del centro de recuperación	Contar para el 2022 con un diseño final de		Municipalidad de Barva	

gestione la recepción, separación y despacho de los mismos.		de residuos valorizables elaborado.	un centro de recuperación de residuos valorizables (centro de acopio).			
Realizar rutas anuales de recolección de residuos no tradicionales en el cantón de Barva.		Número de rutas por distrito realizadas / Número de rutas por distrito programadas.	Realizar anualmente dos rutas de recolección de residuos no tradicionales en cada distrito del cantón de Barva.		Departamento de Gestión Ambiental	
Elaborar una campaña que promueva la recolección de residuos electrónicos.		Número de campañas realizadas / número de campañas programadas.	Que al año 2022 se realicen al menos dos campañas que promuevan la recolección de residuos electrónicos.		Departamento de Gestión Ambiental	
Realizar campañas de limpieza comunitaria en distritos seleccionados.		Número de campañas de limpieza comunitaria ejecutadas / Número de campañas de limpieza	Que anualmente se realice al menos una limpieza comunitaria en distritos seleccionados.		Comisión del PMGIRS	

		comunitarias programadas.				
Ámbito 6:	Investigación y desarrollo tecnológico					
Actividades planificadas	Actividades ejecutadas	Indicador	Cronograma/ Meta	Porcentaje de cumplimiento	Responsables	Recomendaciones /Comentarios
Contratación de un estudio de tasa de generación para caracterizar técnicamente el tipo de residuo sólido generado en el cantón de Barva.		Número de estudios realizados / Número de estudios contratados.	Que al año 2022 se cuente con un estudio de tasa de generación.		Departamento de Gestión Ambiental	

Fuente: Comisión del PMGIRS, 2017.

Cuadro 19. Cronograma de las actividades a ejecutar durante la implementación del plan de acción del PMGIRS 2018-2022.

Ámbito	Actividades	2018											
		E	F	M	A	M	Jn	Jl	A	S	O	N	D
Legal	V.B. alcaldía y asesoría legal.	x	x	x									
	Aprobación del Concejo Municipal.				x	x	x						
	Realizar ajustes y recomendaciones realizadas al documento.							x					
	Primera publicación en la Gaceta (Consulta pública).								x				
	Realizar ajustes y recomendaciones realizadas al documento.									x			
	Aprobación por acuerdo del Concejo Municipal.										x	x	
	Segunda publicación en la Gaceta.												x
	*Realizar dos muestreos estratificados, en comercios generadores de residuos infectocontagiosos.			x						x			
*Realizar dos muestreos estratificados, en comercios generadores de residuos ordinarios.			x						x				
Educación: formal	*Entregar 500 boletines sobre educación ambiental en centros educativos.			x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	*Realizar un taller educativo en dos centros educativos.					x			x				
	*Elaborar un programa de educación ambiental para centros educativos.	x	x										
	*Identificar un centro educativo para implementar un plan piloto de educación ambiental.			x	x								
	*Implementar un programa de educación ambiental en el centro educativo elegido.					x	x	x	x	x	x	x	
	*Ser facilitador del PBAE en un centro educativo.			x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Educación no formal	*Realizar 3 actividades en conjunto con actores sociales (talleres, charlas, campañas de limpieza o reforestación).		x			x				x			
	*Entregar boletines ambientales físicos y virtuales a la población.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Ámbito	Actividades	2018											
		E	F	M	A	M	Jn	Jl	A	S	O	N	D
	*Realizar un taller educativo en seis organizaciones comunales.		x		x		x		x		x		x
	*Establecer alianzas con una organización comunal, para trabajar acciones en pro del ambiente.	x			x			x					
	*Elaborar un programa de educación ambiental para una comunidad.						x	x					
	*Identificar y establecer alianzas con una organización comunal para implementar el programa de educación ambiental.								x	x			
	*Implementar un programa de educación ambiental en una comunidad.										x	x	x
	*Publicación de dos informes de avance del PMGIRS.	x						x					
	*Elaboración de banner y afiches virtuales informativos.	x			x			x			x		
	*Establecer alianzas con medios de comunicación.			x			x			x			x
*Elaboración y divulgación del informe anual del Departamento de Gestión Ambiental.	x												
Económico	Realizar un convenio o alianza para la gestión de residuos no tradicionales.		x										
	Realizar un convenio o alianza para la gestión de residuos electrónicos.			x									
	Realizar un convenio o alianza para la gestión de residuos sólidos valorizables.								x				

Ámbito	Actividades	2018											
		E	F	M	A	M	Jn	Jl	A	S	O	N	D
Fortalecimiento institucional y organizacional	*Monitorear unidades habitacionales, centros educativos, comercios o instituciones que separen sus residuos.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	*Entregar 200 bolsas de tela a unidades habitacionales que reciclen.			x			x			x			x
	*Fortalecimiento de los comités ambientales.	x		x		x		x		x		x	
	*Una actividad que promueva la cohesión entre grupos organizados de las comunidades.				x								
Hábitat humano	*Realizar dos rutas de recolección de residuos no tradicionales.		x	x						x	x		
	*Realizar una campaña de recolección de residuos electrónicos.			x									
	*Realizar una campaña de limpieza comunitaria.						x						

Ámbito	Actividades	2019											
		E	F	M	A	M	Jn	Jl	A	S	O	N	D
Legal	Contar con un reglamento sobre GIRS aprobado y vigente.	x											
	*Realizar dos muestreos estratificados, en comercios generadores de residuos infectocontagiosos.			x						x			
	*Realizar dos muestreos estratificados, en comercios generadores de residuos ordinarios.			x						x			

Ámbito	Actividades	2019											
		E	F	M	A	M	Jn	Jl	A	S	O	N	D
Educación: formal	*Entregar 500 boletines sobre educación ambiental en centros educativos.			x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	*Realizar un taller educativo en dos centros educativos.					x			x				
	*Elaborar un programa de educación ambiental para centros educativos.	x	x										
	*Identificar un centro educativo para implementar un plan piloto de educación ambiental.			x	x								
	*Implementar un programa de educación ambiental en el centro educativo elegido.					x	x	x	x	x	x	x	
	*Ser facilitador del PBAE en un centro educativo.			x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Educación no formal	*Realizar 3 actividades en conjunto con actores sociales (talleres, charlas, campañas de limpieza o reforestación).		x			x				x			
	*Entregar boletines ambientales físicos y virtuales a la población.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	*Realizar un taller educativo en seis organizaciones comunales.		x		x		x		x		x		x
	*Establecer alianzas con una organización comunal, para trabajar acciones en pro del ambiente.	x			x			x					
	*Elaborar un programa de educación ambiental para una comunidad.						x	x					
	*Identificar y establecer alianzas con una organización comunal para implementar el programa de educación ambiental.								x	x			
	*Implementar un programa de educación ambiental en una comunidad.										x	x	x
	*Publicación de dos informes de avance del PMGIRS.	x						x					
	*Elaboración de banner y afiches virtuales informativos.	x			x			x			x		
	*Establecer alianzas con medios de comunicación.			x			x			x			x

Ámbito	Actividades	2019											
		E	F	M	A	M	Jn	Jl	A	S	O	N	D
	*Elaboración y divulgación del informe anual del Departamento de Gestión Ambiental.	x											
Fortalecimiento institucional y organizacional	*Monitorear unidades habitacionales, centros educativos, comercios o instituciones que separen sus residuos.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	*Entregar 200 bolsas de tela a unidades habitacionales que reciclen.			x			x			x			x
	*Fortalecimiento de los comités ambientales.	x		x		x		x		x		x	
	Realizar un reconocimiento a los centros educativos que promuevan las R's de la ecología.											x	
	*Una actividad que promueva la cohesión entre grupos organizados de las comunidades.				x								
Hábitat humano	*Realizar dos rutas de recolección de residuos no tradicionales.		x	x						x	x		
	*Realizar una campaña de recolección de residuos electrónicos.			x									
	*Realizar una campaña de limpieza comunitaria.						x						

Ámbito	Actividades	2020											
		E	F	M	A	M	Jn	Jl	A	S	O	N	D
Legal	*Realizar dos muestreos estratificados, en comercios generadores de residuos infectocontagiosos.			x					x				
	*Realizar dos muestreos estratificados, en comercios generadores de residuos ordinarios.			x					x				
Educación: formal	*Entregar 500 boletines sobre educación ambiental en centros educativos.			x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	*Realizar un taller educativo en dos centros educativos.					x			x				
	*Elaborar un programa de educación ambiental para centros educativos.	x	x										
	*Identificar un centro educativo para implementar un plan piloto de educación ambiental.			x	x								
	*Implementar un programa de educación ambiental en el centro educativo elegido.					x	x	x	x	x	x	x	
	*Ser facilitador del PBAE en un centro educativo.			x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Educación no formal	*Realizar 3 actividades en conjunto con actores sociales (talleres, charlas, campañas de limpieza o reforestación).		x			x				x			
	*Entregar boletines ambientales físicos y virtuales a la población.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	*Realizar un taller educativo en seis organizaciones comunales.		x		x		x		x		x		x
	*Establecer alianzas con una organización comunal, para trabajar acciones en pro del ambiente.	x			x			x					
	*Elaborar un programa de educación ambiental para una comunidad.						x	x					
	*Identificar y establecer alianzas con una organización comunal para implementar el programa de educación ambiental.								x	x			
	*Implementar un programa de educación ambiental en una comunidad.										x	x	x

Ámbito	Actividades	2020											
		E	F	M	A	M	Jn	Jl	A	S	O	N	D
	*Publicación de dos informes de avance del PMGIRS.	x						x					
	*Elaboración de banner y afiches virtuales informativos.	x			x			x			x		
	*Establecer alianzas con medios de comunicación.			x			x			x			x
	*Elaboración y divulgación del informe anual del Departamento de Gestión Ambiental.	x											
Fortalecimiento institucional y organizacional	*Monitorear unidades habitacionales, centros educativos, comercios o instituciones que separen sus residuos.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	*Entregar 200 bolsas de tela a unidades habitacionales que reciclen.			x			x			x			x
	*Fortalecimiento de los comités ambientales.	x		x		x		x		x		x	
	Realizar un reconocimiento a los centros educativos que promuevan las R's de la ecología.											x	
	*Una actividad que promueva la cohesión entre grupos organizados de las comunidades.				x								
Hábitat humano	*Realizar dos rutas de recolección de residuos no tradicionales.		x	x							x	x	
	*Realizar una campaña de recolección de residuos electrónicos.			x									
	*Realizar una campaña de limpieza comunitaria.						x						

Ámbito	Actividades	2021											
		E	F	M	A	M	Jn	Jl	A	S	O	N	D
Legal	*Realizar dos muestreos estratificados, en comercios generadores de residuos infectocontagiosos.			x					x				
	*Realizar dos muestreos estratificados, en comercios generadores de residuos ordinarios.			x					x				
Educación: formal	*Entregar 500 boletines sobre educación ambiental en centros educativos.			x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	*Realizar un taller educativo en dos centros educativos.					x			x				
	*Elaborar un programa de educación ambiental para centros educativos.	x	x										
	*Identificar un centro educativo para implementar un plan piloto de educación ambiental.			x	x								
	*Implementar un programa de educación ambiental en el centro educativo elegido.					x	x	x	x	x	x	x	
	*Ser facilitador del PBAE en un centro educativo.			x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Educación no formal	*Realizar 3 actividades en conjunto con actores sociales (talleres, charlas, campañas de limpieza o reforestación).		x			x				x			
	*Entregar boletines ambientales físicos y virtuales a la población.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	*Realizar un taller educativo en seis organizaciones comunales.		x		x		x		x		x		x
	*Establecer alianzas con una organización comunal, para trabajar acciones en pro del ambiente.	x			x			x					
	*Elaborar un programa de educación ambiental para una comunidad.						x	x					
	*Identificar y establecer alianzas con una organización comunal para implementar el programa de educación ambiental.								x	x			
	*Implementar un programa de educación ambiental en una comunidad.										x	x	x

Ámbito	Actividades	2021											
		E	F	M	A	M	Jn	Jl	A	S	O	N	D
	*Publicación de dos informes de avance del PMGIRS.	x						x					
	*Elaboración de banner y afiches virtuales informativos.	x			x			x			x		
	*Establecer alianzas con medios de comunicación.			x			x			x			x
	*Elaboración y divulgación del informe anual del Departamento de Gestión Ambiental.	x											
Fortalecimiento institucional y organizacional	*Monitorear unidades habitacionales, centros educativos, comercios o instituciones que separen sus residuos.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	*Entregar 200 bolsas de tela a unidades habitacionales que reciclen.			x			x			x			x
	*Fortalecimiento de los comités ambientales.	x		x		x		x		x		x	
	*Una actividad que promueva la cohesión entre grupos organizados de las comunidades.				x								
Hábitat humano	*Realizar dos rutas de recolección de residuos no tradicionales.		x	x						x	x		
	*Realizar una campaña de recolección de residuos electrónicos.			x									
	*Realizar una campaña de limpieza comunitaria.						x						

Ámbito	Actividades	2022											
		E	F	M	A	M	Jn	Jl	A	S	O	N	D
Legal	*Realizar dos muestreos estratificados, en comercios generadores de residuos infectocontagiosos.			x					x				
	*Realizar dos muestreos estratificados, en comercios generadores de residuos ordinarios.			x					x				
Educación: formal	*Entregar 500 boletines sobre educación ambiental en centros educativos.			x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	*Realizar un taller educativo en dos centros educativos.					x			x				
	*Elaborar un programa de educación ambiental para centros educativos.	x	x										
	*Identificar un centro educativo para implementar un plan piloto de educación ambiental.			x	x								
	*Implementar un programa de educación ambiental en el centro educativo elegido.					x	x	x	x	x	x	x	
	*Ser facilitador del PBAE en un centro educativo.			x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Educación no formal	*Realizar 3 actividades en conjunto con actores sociales (talleres, charlas, campañas de limpieza o reforestación).		x			x				x			
	*Entregar boletines ambientales físicos y virtuales a la población.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	*Realizar un taller educativo en seis organizaciones comunales.		x		x		x		x		x		x
	*Establecer alianzas con una organización comunal, para trabajar acciones en pro del ambiente.	x			x			x					
	*Elaborar un programa de educación ambiental para una comunidad.						x	x					
	*Identificar y establecer alianzas con una organización comunal para implementar el programa de educación ambiental.									x	x		

Ámbito	Actividades	2022											
		E	F	M	A	M	Jn	Jl	A	S	O	N	D
	*Implementar un programa de educación ambiental en una comunidad.										x	x	x
	*Publicación de dos informes de avance del PMGIRS.	x						x					
	*Elaboración de banner y afiches virtuales informativos.	x			x			x			x		
	*Establecer alianzas con medios de comunicación.			x			x			x			x
	*Elaboración y divulgación del informe anual del Departamento de Gestión Ambiental.	x											
Económico	Contar con un convenio para el tratamiento y disposición de residuos no tradicionales.												x
Fortalecimiento institucional y organizacional	*Monitorear unidades habitacionales, centros educativos, comercios o instituciones que separen sus residuos.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	*Entregar 200 bolsas de tela a unidades habitacionales que reciclen.			x			x			x			x
	*Fortalecimiento de los comités ambientales.	x		x		x		x		x		x	
	Realizar un reconocimiento a los centros educativos que promuevan las R's de la ecología.											x	
	*Una actividad que promueva la cohesión entre grupos organizados de las comunidades.				x								
	Mantener activos al menos 5 comités distritales.												x
Hábitat humano	*Realizar dos rutas de recolección de residuos no tradicionales.		x	x						x	x		
	*Realizar una campaña de recolección de residuos electrónicos.			x									
	*Realizar una campaña de limpieza comunitaria.						x						
	Tener un diseño de la infraestructura de un centro de												x

Ámbito	Actividades	2022											
		E	F	M	A	M	Jn	Jl	A	S	O	N	D
	recuperación de residuos valorizables.												
Investigación y desarrollo	Contar con un estudio de tasa de generación de residuos sólidos del cantón.												x

Fuente: Comisión del PMGIRS, 2017.

*Actividades que se repiten anualmente.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Del proceso realizado durante la etapa de diseño del PMGIRS 2018-2022, se obtienen las siguientes conclusiones y recomendaciones generales:

8.1 Conclusiones

- El diagnóstico denominado “Estudio de caracterización de residuos sólidos para el cantón de Barva”, elaborado por el LAA de la Universidad Nacional, resultó una herramienta indispensable para la definición de la línea base y para la toma de decisiones durante el proceso de la elaboración del plan de acción.
- El proceso participativo resulta sumamente importante en el proceso de elaboración del PMGIRS, ya que se tienen los diferentes puntos de vista de los actores sociales, además de que el proceso se realiza de una manera más transparente, respetando los diferentes intereses de las instituciones y comunidades involucradas, mediante una visión integral.
- Al ser los integrantes del Comité Coordinador actual los mismos o de las mismas instituciones que participaron en la elaboración del primer PMGIRS para el cantón de Barva, se facilitó el proceso de actualización del actual PMGIRS 2018-2022, ya que se contaba con experiencia en el proceso a seguir.
- Tanto el Comité Coordinador como los ciudadanos que participaron del proceso, demostraron su actitud y liderazgo, conocen bien su realidad y tienen amplio conocimiento de los problemas relacionados con la gestión de los residuos sólidos en el cantón.
- El Comité Coordinador logró consensuar los temas de atención prioritaria en cuanto al manejo de los residuos sólidos, sin problemas de ambigüedad o duda en lo que sistemáticamente plantearon durante el proceso. Un factor que pudo favorecer esto es que Barva cuenta con una amplia experiencia en la gestión ambiental y se caracteriza por ser un cantón bien organizado, desde su gobierno local hasta los habitantes.
- El aval y compromiso político hacia el PMGIRS es indispensable, desde la Municipalidad (Alcalde, Concejo Municipal, Regidores, Administración y demás), ya

que rigen una labor como generadores de directrices y políticas para el desarrollo cantonal.

- La planificación estratégica es el eje central del diseño del PMGIRS, donde de manera particular el Comité Coordinador y los participantes invitados a las sesiones de trabajo para su preparación, fueron los principales gestores de sus elementos y preparación. El hecho que estos actores asumieran un papel protagónico en el diseño del Plan Estratégico, permite un nivel de aprobación mayor y se espera que favorezca la implementación y ejecución del PMGIRS en el cantón.

8.2 Recomendaciones

- Barva cuenta con una base importante de organización comunal, sobre la cual debe realizarse un mayor esfuerzo de articulación de trabajo, comunicación e integración de recursos y proyectos para lograr un mayor impacto en el cantón en el tema de los residuos sólidos.
- La educación ambiental es una línea estratégica crítica durante la implementación del PMGIRS, por lo que se deben de doblar esfuerzos en referencia a este tema en cuanto a la difusión y facilidad de buenas prácticas en la separación, recolección y reciclaje de los residuos en el cantón, lo cual permitirá reducir los volúmenes totales de residuos que se disponen en los rellenos sanitarios.
- Durante el proceso de implementación del PMGIRS es indispensable continuar con la intervención activa del Comité Coordinador, para realizar una ejecución participativa y transparente, tomando en consideración las recomendaciones e ideas de los diferentes actores sociales de la comunidad e instituciones.
- Es de suma importancia realizar el seguimiento y el monitoreo del plan de acción una vez que se inicie con las actividades planteadas, con esto se podrán detectar opciones de mejora y proponer cambios a tiempo cuando las tareas no se estén cumpliendo en el periodo establecido.
- La aprobación del reglamento de residuos sólidos municipales es una herramienta muy importante, que va de la mano con el PMGIRS, el cual agilizará y permitirá el adecuado manejo y gestión integral de los residuos sólidos, definiendo obligaciones y sanciones para los generadores y gestores de residuos del cantón.

9. BIBLIOGRAFÍA

Comisión del PMGIRS. 2011. Plan Municipal para la Gestión Integral de Residuos Sólidos en el Cantón de Barva. Heredia, Costa Rica.

Comité Cantonal para la elaboración del PMGIRS. 2008. Plan Municipal de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PMGIRS del cantón de San Rafael de Heredia. Centro Nacional de Producción más Limpia.

CYMA. 2008. Guía informativa para la Elaboración de Planes Municipales de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PMGIRS). 1 ed. San José, Costa Rica. Programa de Competitividad y Medio Ambiente.

CYMA. 2008. Manual para la Elaboración de Planes Municipales de Gestión Integral de Residuos Sólidos. 1 ed. San José, Costa Rica. Programa de Competitividad y Medio Ambiente.

Instituto Nacional de Estadística y Censos. 2012. Costa Rica: Viviendas individuales por zona y ocupación de la vivienda, cantón y distrito.

Ley GIR. 2010. Ley para la Gestión Integral de Residuos N°8839. Costa Rica. Ministerio de Salud.

Méndez, M.F., Otárola, M., Herrera, J. 2015. Estudio de caracterización de residuos sólidos para el cantón de Barva. Heredia, Costa Rica. Universidad Nacional, Laboratorio de Análisis Ambiental.

PRESOL. 2008. Plan de Residuos Sólidos Costa Rica: Plan de Acción. San José, Costa Rica. Programa competitividad y medio ambiente (CYMA).

Venegas, E., Janssen, J., Castro, R., Verena, A., & Carol, P. 2012. Guía de interpretación de la metodología para la realización de estudios de generación y composición de residuos ordinarios, San José, Costa Rica: Programa de Competitividad y Medio Ambiente (CYMA).

10. ANEXOS

Anexo 1. Fotografías de la consulta pública realizada a los actores sociales del cantón de Barva el día 20 de octubre del 2016.



Anexo 2. Encuesta aplicada a los actores sociales que asistieron a la consulta pública.

Acciones del PMGIRS del cantón de Barva

Consulta a los actores sociales

Nombre		Cedula de identidad	
Teléfono		Correo electrónico	
Distrito			

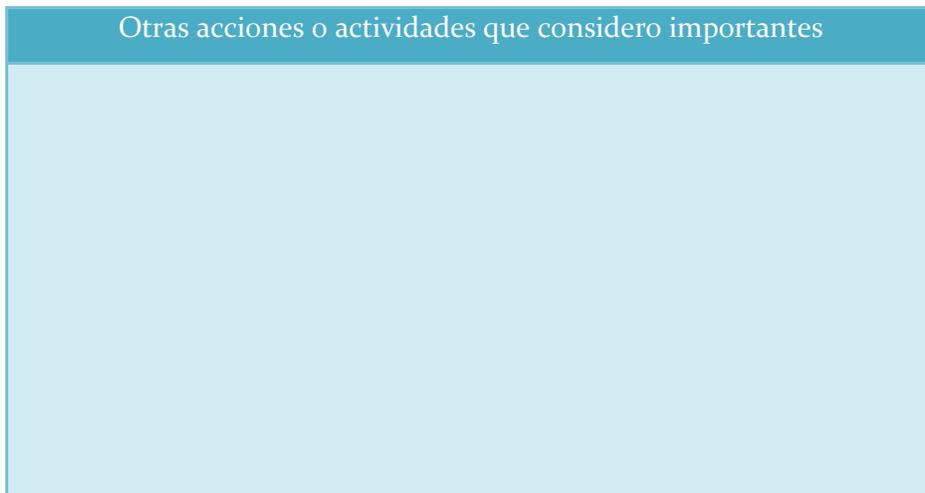
Desde la Comisión del Plan Municipal de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PMGIRS) se está realizando una actualización a dicho plan, por lo que a continuación se presenta una lista de posibles acciones que podrían ser tomadas en cuenta en este proceso.

Para ello marque con “X” aquellas acciones o actividades que se podrían realizar en nuestro cantón para mejorar la Gestión Integral de Residuos Sólidos:

- Realizar actividades conjuntas con municipalidades, empresas, instituciones, asociaciones de desarrollo entre otras; que promuevan el adecuado manejo de los residuos sólidos.
- Elaborar boletines informativos sobre la legislación que compete al manejo de desechos sólidos.
- Establecer una ruta de reciclaje por distrito.
- Supervisar y controlar establecimientos o instituciones generadores de residuos infectocontagiosos.
- Incentivar a los contribuyentes que de manera permanente hacen un manejo adecuado de residuos sólidos (entrega de certificados o reconocimientos en casas de habitación, centros educativos, comercios, entre otros).
- Premiar a líderes o distritos que destaquen en la promoción de actividades orientadas a la correcta disposición o utilización de residuos sólidos.

- Realizar campañas de recolección de residuos No Tradicionales.
- Coordinar con la Dirección Regional del Ministerio de Educación Pública (MEP), supervisores y directores de diversas instituciones educativas, tanto públicas como privadas para el desarrollo de un programa de educación ambiental.
- Elaborar programas de educación ambiental para la comunidad en general.
- Realizar campañas de limpieza comunitaria en el ámbito cantonal.
- Promover la conformación de comités ambientales distritales.
- Establecer vínculos con medios de comunicación (radial, TV, escritos, otros.), que permitan mantener a la población informada de las acciones que se ejecuten en el PMGIRS.
- Elaborar un informe anual, boletines, circulares, entre otros; para divulgar el avance del PMGIRS.
- Procurar el manejo adecuado de los residuos de vejigas generados producto de las fiestas Patronales de Bartolomé.
- Conmemoración de días alusivos al medio ambiente.
- Informar a la población sobre la correcta disposición de las excretas de los animales de compañía.
- Divulgar el Reglamento de Residuos Sólidos del Cantón de Barva.

Otras acciones o actividades que considero importantes



Anexo 3. Diseño y presentación del Plan de Acción.

Cuadro 20. Plan de Acción PMGIRS de Barva 2018-2022.

ÁMBITO 1:	LEGAL				
POLÍTICA 1.1	Revisión, actualización y aplicación del marco normativo para la Gestión de Residuos y los Convenios Internacionales				
Estrategia	Actividades	Meta	Indicador	Responsables	Corresponsables
Regulación y control de acuerdo a la legislación ambiental de residuos sólidos en el cantón de Barva.	Elaborar un reglamento municipal que regule y controle el manejo de residuos sólidos.	Un reglamento elaborado y aprobado al año 2019.	Reglamento aprobado y vigente.	• Comisión del PMGIRS	<ul style="list-style-type: none"> • Departamento de Gestión Ambiental • Concejo Municipal • Ministerio de Salud • Asociaciones de Desarrollo Integral • Comunidad
	Velar por el cumplimiento de las normativas específicas y directrices institucionales en materia de manejo de residuos infectocontagiosos.	Dos muestreos estratificados por año.	Número de visitas periódicas ejecutadas / número de visitas programadas. Verificación de cumplimiento de protocolos en establecimientos de	• Comisión del PMGIRS	<ul style="list-style-type: none"> • Departamento de Gestión Ambiental • Centros de Salud y afines • Ministerio de Salud

ÁMBITO 1:	LEGAL				
POLÍTICA 1.1	Revisión, actualización y aplicación del marco normativo para la Gestión de Residuos y los Convenios Internacionales				
Estrategia	Actividades	Meta	Indicador	Responsables	Corresponsables
			salud y afines, y veterinarias.		
	Monitorear a través de un muestreo estratificado a los diferentes establecimientos generadores de residuos.	Dos muestreos estratificados por año.	Número de muestreos estratificados realizados / número de muestreos programados.	<ul style="list-style-type: none"> • Comisión del PMGIRS 	<ul style="list-style-type: none"> • Departamento de Gestión Ambiental • Comercios • Casas de habitación • Instituciones • Ministerio de Salud

ÁMBITO 2:	Educación, Formación, Capacitación y Comunicación Social				
POLÍTICA 2.1	Inclusión del tema de gestión integral de residuos en los planes y programas de estudio a nivel preescolar, escolar, secundaria, para-universitario y universitarios.				
Estrategia	Actividades	Meta	Indicador	Responsables	Corresponsables
Educación en materia de gestión de residuos en los centros educativos del cantón de Barva	Entregar boletines educativos en centros educativos.	500 boletines al año elaborados y distribuidos.	Número de boletines distribuidos / Número de boletines programados.	• Comisión del PMGIRS	• Departamento de Gestión Ambiental • Centros educativos
	Realizar talleres educativos a nivel formal.	Un taller por año implementado en dos centros educativos del cantón de Barva.	Número de talleres ejecutados / Número de talleres programados.	• Comisión del PMGIRS	• Departamento de Gestión Ambiental • Centros educativos
Elaboración, implementación y acompañamiento de programas de educación ambiental en los centros educativos de Barva para el mejoramiento	Identificar los centros educativos en los cuales se estaría llevando a cabo un plan piloto de educación ambiental.	Un centro educativo identificado al año, para el desarrollo del plan piloto de educación ambiental.	Centros educativos concretados / Centros educativos interesados.	• Departamento de Gestión Ambiental	• Municipalidad de Barva • Centros educativos

ÁMBITO 2:	Educación, Formación, Capacitación y Comunicación Social				
POLÍTICA 2.1	Inclusión del tema de gestión integral de residuos en los planes y programas de estudio a nivel preescolar, escolar, secundaria, para-universitario y universitarios.				
Estrategia	Actividades	Meta	Indicador	Responsables	Corresponsables
de la calidad de vida y la protección de los recursos naturales	Elaborar un programa de educación ambiental para centros educativos.	Programa de educación ambiental elaborado.	Número de programas elaborados / número de programas programados.	• Departamento de Gestión Ambiental	• Municipalidad de Barva • Centros educativos
	Implementar el programa de educación ambiental en el centro educativo elegido.	Un programa de educación ambiental implementado en un centro educativo por año.	Número de programas implementados / número de programas programados.	• Departamento de Gestión Ambiental	• Municipalidad de Barva • Centros educativos
	Ser facilitador del programa bandera azul ecológica en al menos un centro educativo.	Capacitar al menos un centro educativo al año en el proceso de la obtención del galardón bandera azul ecológica.	Número de centros educativos capacitados / Número de centros educativos programados.	• Departamento de Gestión Ambiental	• Comités de bandera azul de cada centro educativo

ÁMBITO 2:	Educación, Formación, Capacitación y Comunicación Social				
POLÍTICA 2.2	Posicionamiento del tema de gestión integral de residuos en la población del cantón de Barva mediante la comunicación e información social				
Estrategia	Actividades	Meta	Indicador	Responsables	Corresponsables
Promoción de la participación social para el manejo adecuado de residuos sólidos del Cantón de Barva	Realizar actividades conjuntas con municipalidades, empresas, instituciones, asociaciones de desarrollo entre otras que promuevan el adecuado manejo de los residuos sólidos del cantón de Barva.	Que al año 2022 se efectúen al menos 15 actividades desarrolladas conjuntamente con actores sociales involucrados.	Número de actividades ejecutadas / Número de actividades programadas.	• Comisión del PMGIRS	<ul style="list-style-type: none"> • Departamento de Gestión Ambiental • Comités ambientales • Asociaciones de desarrollo integral • Juntas de salud • Comunidades organizadas
Educación en materia de gestión de residuos a la población del cantón de Barva	Entregar boletines educativos físicos y virtuales.	Que anualmente se elabore y divulgue material didáctico y boletines.	Número de boletines distribuidos / Número de boletines programados.	• Comisión del PMGIRS	<ul style="list-style-type: none"> • Departamento de Gestión Ambiental • Comunidades • Comercios • Asociaciones de Desarrollo Integral
	Capacitar y realizar	Que anualmente se	Número de	• Comisión del	• Departamento de

ÁMBITO 2:	Educación, Formación, Capacitación y Comunicación Social				
POLÍTICA 2.2	Posicionamiento del tema de gestión integral de residuos en la población del cantón de Barva mediante la comunicación e información social				
Estrategia	Actividades	Meta	Indicador	Responsables	Corresponsables
	talleres educativos en organizaciones comunitarias, comercios y población en general sobre el manejo adecuado de residuos sólidos.	capacite al menos seis organizaciones en el tema del manejo adecuado de residuos sólidos.	capacitaciones ejecutadas / Número de capacitaciones programadas.	PMGIRS	Gestión Ambiental <ul style="list-style-type: none"> • Comunidades • Comercios • Asociaciones de Desarrollo Integral, comunidad • Comités ambientales • Municipalidad de Barva
Promoción de la educación ambiental entre la población de Barva para el mejoramiento de la calidad de vida y la protección de los recursos naturales	Establecer alianzas con organizaciones o comunidades interesadas en la educación ambiental para que participen en el programa educativo.	Que al 2022 se trabaje con 6 organizaciones o comunidades interesadas en la educación ambiental para que participen en el programa educativo.	Número de comunidades interesadas / número de comunidades concretadas.	• Comisión del PMGIRS	<ul style="list-style-type: none"> • Departamento de Gestión Ambiental • Comunidades organizadas • Asociaciones de desarrollo integral

ÁMBITO 2:	Educación, Formación, Capacitación y Comunicación Social				
POLÍTICA 2.2	Posicionamiento del tema de gestión integral de residuos en la población del cantón de Barva mediante la comunicación e información social				
Estrategia	Actividades	Meta	Indicador	Responsables	Corresponsables
	Elaborar e implementar un programa de educación ambiental no formal que incluya conceptos de la GIRS.	Un programa de educación ambiental no formal diseñado, dirigido a la población Barveña. Ejecutar el programa de educación ambiental en una comunidad al año, donde se incluyan conceptos de la GIRS con el fin de concientizar a la población con respecto a las causas y consecuencias de la contaminación y como minimizar su impacto ambiental.	Programa de educación ambiental diseñado. Número de charlas o talleres ejecutadas / número de charlas o talleres programados.	• Departamento de Gestión Ambiental	• Municipalidad de Barva • Asociaciones de Desarrollo Integral • Comunidades organizadas

ÁMBITO 2:	Educación, Formación, Capacitación y Comunicación Social				
POLÍTICA 2.2	Posicionamiento del tema de gestión integral de residuos en la población del cantón de Barva mediante la comunicación e información social				
Estrategia	Actividades	Meta	Indicador	Responsables	Corresponsables
Desarrollo e implementación de una Estrategia Local de comunicación social sobre el tema de Gestión Integral de Residuos	Informar a la población sobre los alcances y avances del PMGIRS, mediante un informe de rendición de cuentas.	Que anualmente se publique al menos dos informes de los avances del PMGIRS.	Cantidad de informes publicados / cantidad de informes programados. Informe de rendición de cuentas.	• Comisión del PMGIRS	<ul style="list-style-type: none"> • Municipalidad de Barva • Departamento de Gestión Ambiental • Población Barveña
	Elaborar un banner y afiches informativos virtuales sobre la legislación en materia de residuos sólidos.	Que anualmente se ejecuten campañas de divulgación.	Número de campañas ejecutadas / Número de campañas programadas.	• Departamento de Gestión Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Comisión del PMGIRS • Municipalidad de Barva
Mantener informada de forma permanente y constante a la población de Barva sobre aquellas actividades establecidas en el	Establecer alianzas con diversos medios de comunicación que permitan la divulgación de información constante.	Campañas de divulgación ejecutadas anualmente con el apoyo y patrocinio de diversos medios de comunicación.	Número de alianzas realizadas con medios de comunicación / número de alianzas programadas con medios de comunicación.	• Comisión del PMGIRS	• Departamento de Gestión Ambiental

ÁMBITO 2:	Educación, Formación, Capacitación y Comunicación Social				
POLÍTICA 2.2	Posicionamiento del tema de gestión integral de residuos en la población del cantón de Barva mediante la comunicación e información social				
Estrategia	Actividades	Meta	Indicador	Responsables	Corresponsables
PMGIRS	Elaboración y divulgación del informe anual del Departamento de Gestión Ambiental donde se evidencien las acciones ejecutadas del plan.	Que anualmente se elabore y divulgue un informe anual donde se evidencien las acciones ejecutadas del plan.	Número de informes entregados del Departamento de Gestión Ambiental / Número total de informes del Departamento de Gestión Ambiental.	• Comisión del PMGIRS	• Departamento de Gestión Ambiental

ÁMBITO 3:	Económico				
POLÍTICA 3.1	Desarrollo de estrategias que permitan el financiamiento y la sostenibilidad económica de la gestión integral de residuos a nivel nacional				
Estrategia	Actividades	Meta	Indicador	Responsables	Corresponsables
Gestionar la reducción de residuos generados a través de propuestas de carácter innovador que promuevan la gestión integral de los residuos sólidos en el cantón de Barva.	Realizar convenios o alianzas con gestores autorizados para el tratamiento y/o disposición final de los residuos no tradicionales.	Que al año 2022 se realice al menos un convenio para el tratamiento y/o disposición final de los residuos no tradicionales.	Número de convenios ejecutados / número de convenios programados.	<ul style="list-style-type: none"> • Departamento de Gestión Ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> • Municipalidad de Barva
	Realizar convenios o alianzas con gestores autorizados para el tratamiento y/o disposición final de los residuos eléctricos y electrónicos.	Que al año 2022 se realice al menos un convenio para el tratamiento y/o disposición final de los residuos eléctricos y electrónicos.	Número de convenios ejecutados / número de convenios programados.	<ul style="list-style-type: none"> • Departamento de Gestión Ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> • Municipalidad de Barva

ÁMBITO 3:	Económico				
POLÍTICA 3.1	Desarrollo de estrategias que permitan el financiamiento y la sostenibilidad económica de la gestión integral de residuos a nivel nacional				
Estrategia	Actividades	Meta	Indicador	Responsables	Corresponsables
	Realizar convenios o alianzas con gestores autorizados para la gestión de los residuos sólidos valorizables.	Que al año 2022 se realice al menos un convenio para la gestión de residuos sólidos valorizables.	Número de convenios ejecutados / número de convenios programados.	<ul style="list-style-type: none"> Departamento de Gestión Ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> Municipalidad de Barva

ÁMBITO 4:	Fortalecimiento institucional y organizacional				
POLÍTICA 4.1	Fortalecimiento de la coordinación interinstitucional para el mejoramiento de la gestión integral de residuos				
Estrategia	Actividades	Meta	Indicador	Responsables	Corresponsables
Fomentar e incentivar el manejo adecuado de los residuos sólidos entre los contribuyentes que ejecutan prácticas adecuadas en cuanto a la correcta gestión de los mismos	Entregar distintivos a las residencias, centros educativos, comercios, instituciones, entre otros, a las unidades que separan los residuos sólidos.	Monitorear unidades habitacionales, centros educativos, comercios o instituciones.	Número de unidades monitoreadas / Número de unidades programadas.	<ul style="list-style-type: none"> Departamento de Gestión Ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> Municipalidad de Barva
	Elaborar un plan piloto de entrega de bolsas de tela para compras a los habitantes.	Que al año se entreguen 200 bolsas de tela a los diferentes propietarios de las unidades habitacionales.	Número de bolsas de tela entregadas / cantidad de bolsas tela compradas.	<ul style="list-style-type: none"> Departamento de Gestión Ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> Municipalidad de Barva Población Barveña
Reconocer las iniciativas de centros educativos u organizaciones comunitarias que promuevan las R's	Incentivar las actividades de los centros educativos u organizaciones comunitarias que promuevan las R's	Que al año 2022 se realicen al menos 3 reconocimientos a los centros educativos u organizaciones que promuevan las R's de	Reconocimientos realizados a centros educativos u organizaciones / número de reconocimientos	<ul style="list-style-type: none"> Comisión del PMGIRS 	<ul style="list-style-type: none"> Municipalidad de Barva Centros Educativos Organizaciones comunales

ÁMBITO 4:		Fortalecimiento institucional y organizacional			
POLÍTICA 4.1		Fortalecimiento de la coordinación interinstitucional para el mejoramiento de la gestión integral de residuos			
Estrategia	Actividades	Meta	Indicador	Responsables	Corresponsables
de la ecología y la correcta segregación de los residuos sólidos	de la ecología y la correcta segregación de los residuos sólidos.	la ecología y la correcta segregación de los residuos sólidos.	programados a centros educativos u organizaciones.		
Promoción y fortalecimiento de la organización comunitaria a favor del ambiente	Fortalecer comités ambientales a través de la capacitación en materia de gestión ambiental.	Que al 2022 se encuentren activos al menos cinco comités ambientales en el cantón de Barva.	Número de comités comunales activos / número de comités comunales totales.	• Comisión del PMGIRS	<ul style="list-style-type: none"> • Municipalidad de Barva • Organizaciones comunales • Comités ambientales comunales
	Realizar actividades que promuevan la cohesión entre grupos organizados de la comunidad que trabajan en pro del ambiente.	Que anualmente se realice una actividad que promueva la cohesión entre grupos organizados de la comunidad que trabajan en pro del ambiente.	Número de actividades realizadas en conjunto / número de actividades en conjunto programadas.	• Comisión del PMGIRS	<ul style="list-style-type: none"> • Municipalidad de Barva • Organizaciones comunales • Comités ambientales comunales

ÁMBITO 5:	Hábitat humano				
POLÍTICA 5.1	Inclusión de la gestión integral de residuos como parte de las medidas para la mitigación y reducción de los efectos del cambio climático				
Estrategia	Actividades	Meta	Indicador	Responsables	Corresponsables
Gestión y promoción de tecnologías para el tratamiento, valorización y disposición final de residuos que coadyuve a la mitigación y reducción de los efectos del cambio climático, efecto invernadero, desertificación, entre otros	Diseñar la infraestructura de un centro de recuperación de residuos valorizables, donde se gestione la recepción, separación y despacho de los mismos.	Que al año 2022 se entregue un diseño final de un centro de recuperación de residuos valorizables (centro de acopio).	Un diseño final del centro de recuperación de residuos valorizables elaborado.	• Municipalidad de Barva	• Departamento de Gestión Ambiental • Ministerio de Salud
Propiciar el manejo adecuado de los residuos sólidos orgánicos, peligrosos y no tradicionales	Realizar rutas anuales de recolección de residuos no tradicionales en el cantón de Barva.	Que al año se realice al menos dos rutas de recolección de residuos no	Número de rutas por distrito realizadas / Número de rutas por distrito programadas.	• Departamento de Gestión Ambiental	• Municipalidad de Barva • Gestores externos autorizados

ÁMBITO 5:	Hábitat humano				
POLÍTICA 5.1	Inclusión de la gestión integral de residuos como parte de las medidas para la mitigación y reducción de los efectos del cambio climático				
Estrategia	Actividades	Meta	Indicador	Responsables	Corresponsables
		tradicionales en cada distrito del cantón de Barva.			
	Elaborar una campaña que promueva la recolección de residuos electrónicos.	Realizar una campaña anual que promuevan la recolección de residuos electrónicos.	Número de campañas realizadas / número de campañas programadas.	<ul style="list-style-type: none"> Departamento de Gestión Ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> Municipalidad de Barva Gestores externos autorizados
	Realizar campañas de limpieza comunitaria en distritos seleccionados.	Que anualmente se realice al menos una limpieza comunitaria en distritos seleccionados.	Número de campañas de limpieza comunitaria ejecutadas / Número de campañas de limpieza comunitarias programadas.	<ul style="list-style-type: none"> Comisión del PMGIRS 	<ul style="list-style-type: none"> Organizaciones comunales Comités ambientales Departamento de Gestión Ambiental

ÁMBITO 6:		Investigación y desarrollo tecnológico			
POLÍTICA 6.1		Desarrollo y aplicación de tecnologías limpias e innovadoras para la gestión integral de residuos basados en los principios de jerarquización de los mismos			
Estrategia	Actividades	Meta	Indicador	Responsables	Corresponsables
Propiciar el manejo adecuado de los residuos sólidos orgánicos, peligrosos y no tradicionales.	Contratación de un estudio de tasa de generación para caracterizar técnicamente el tipo de residuo sólido generado en el cantón de Barva.	Que al año 2022 se cuente con un estudio de tasa de generación para caracterizar técnicamente el tipo de residuo sólido generado en el cantón de Barva.	Número de estudios realizados / Número de estudios contratados.	<ul style="list-style-type: none"> • Departamento de Gestión Ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> • Municipalidad de Barva

Fuente: Comisión del PMGIRS, 2017.

Anexo 4. Plan de Acción elaborado para el periodo 2011-2016.

Cuadro 21. Plan de Acción PMGIRS de Barva 2011-2016.

Plan de Acción para el Manejo de Residuos Sólidos, 2011-2016.												
Objetivo específico	Indicador Principal	Meta	Fuente de datos para medición	Responsable General	Actividad	Subactividad	Responsables	Recursos	Fecha de cumplimiento	% de Avance	Indicador por actividad	Observaciones
Elaborar un diagnóstico sobre la realidad y el estado del manejo de los desechos sólidos del cantón de Barva para la implementación del nuevo enfoque de la PMGIRS	Un Diagnóstico elaborado en seis meses	Que al año 2011 se elaboró del diagnóstico sobre la realidad y el estado del manejo de los desechos sólidos del cantón de Barva	Encuestas, revisión bibliográfica, taller	Comisión PMGIR	Investigación de la situación actual del cantón de Barva-Heredia respecto al tema de manejo de residuos sólidos	Aplicación de los instrumentos para la recolección de la información	Planificadas y Comisión PMGIR	Estudiantes de proyecto del Liceo Rodrigo Hernández	31 de Mayo 2011	100%	Información sistematizada y analizada	Se encuentra un machote elaborado. Sin embargo, el mismo debe ser actualizado
Diseñar un	Un	Que al año	Participante	Comisión	Elaboración	Distribución	Comisión	Recurso	En el año	60%	Boletín	

programa de educación y sensibilización ambiental con respecto al manejo adecuado de los residuos sólidos	Programa de educación y sensibilización ambiental	2013 se diseñó e inició la implementación del programa de educación y sensibilización ambiental con respecto al manejo adecuado de los residuos sólidos	se de las actividades del programa.	n PMGIR	n de boletines informativos	ión de boletines informativos	PMGIR	humano , Material es necesarios para elaborar el boletín	2012, 2013, 2014, 2015 y 2016.		elaborad o	
					Talleres Cantonales para audiencias públicas	Planificación de las actividades a realizar en los talleres	Comisión PMGIR	Recurso humano . Recursos económicos generados de actividades relacionadas con la temática (reciclaj	Primer taller 23 de septiembre Segundo Taller 9 de diciembre 2011	100%	Talleres realizados	Se obtiene buena audiencia al realizar ambos talleres cantonales para la conformación de los comité de apoyo para la Comisión PMGIR lo cual indica que

							e).					en la comunidad existen personas interesadas en la temática
					Acciones que promueven la correcta disposición de los residuos sólidos ordinarios y especiales del cantón	-Se realizará un Plan Piloto a manera de ensayo en un distrito de la zona durante 3 meses.	Comisión PMGIR, y Gobierno Local	Recurso humano . Recursos económicos generados de actividades relacionadas con la temática a (reciclaje	Inicio enero 2013	80%	Resultados obtenidos en plan piloto.	
						Festival ecológico			5 de Junio 2011			
						Jornada de reforestación			15 de Junio 2013			

						Fiestas Patronales			Agosto 2013			
						Actividad cambio climático			14 junio 2012			
						Recolección de residuos no tradicionales			Una vez por año			
Fomentar la responsabilidad compartida de los productores, distribuidores y comercializadores en la Gestión Integral de	Actividades, reuniones, enlaces, alianzas, entre los diferentes actores sociales	Involucrar un 25% por año, de los productores, distribuidores y comercializadores del cantón en las tareas de realización	Organizaciones de productores, distribuidores y comercializadores.	Comisión PMGIR y Gobierno local	Creación de Baterías Transitorias de Residuos Valorizables en el cantón	- Impulsar construcción de Baterías Transitorias de Residuos Valorizables en 3 escuelas y 2	Comisión PMGIR y Gobierno Local	Estudiar los centros educativos	Inicio enero 2012	0%	Cantidad de Baterías Transitorias de Residuos Valorizables establecidas.	Al existir en la comisión y en el comité representantes de centros educativos de la zona se ve factible la aprobación

residuos sólidos del cantón de Barva		del Plan en un plazo de cinco años.				colegios.						n del proyecto propuesto						
						Creación de un Centro de acopio Municipal						Crear el Centro de acopio y capacitar personal	Gobierno local	Municipales y voluntarios	Mediano y largo plazo (3 a 5 años a partir de la aprobación)	0%	Creación del centro	Buscar financiar el proyecto mediante cooperación internacional o nacional
						Rutas de recolección separada de Residuos Valorizables						Crear rutas de recolección	Gobierno local	Municipales	Junio 2013	100%		
						Plan de manejo de Vejigas en las Fiestas de San Bartolomé						Manejo de las vejigas	Gobierno local Y Sociedad Civil	Municipales	Julio 2012	100%		

Evaluar y monitorear las acciones propuestas en el plan de manejo de residuos sólidos del cantón de Barva	Plan de seguimiento y monitoreo	Diseñar un instrumento o pertinente para evaluar y monitorear las actividades correspondientes al Plan.	Actividades de seguimiento y evaluación . Monitoreo	Comisión PMGIR	Taller Consulta para llevar a cabo primer borrador del PMGIRS	Revisión y Evaluación de la audiencia a Presentación de Informe al Consejo Municipal y solicitud de sesión extraordinaria 2 o 3 semana de Octubre	Comisión PMGIR	Recurso humano . Recursos económicos generados de actividades relacionadas con la temática (reciclaje	-27 de septiembre -15 de junio	100%	Primer documento borrador del PMGIRS aprobado	La Comisión PMGIR en conjunto con el comité coordinador se reúne una vez por semana para desarrollar contenido del PMGIRS
					Taller Presentación Plan Final	Entrevista a actores sociales para evaluación		Recurso humano .	13 de diciembre	100%	Resultado de la evaluación	Se presentará los resultados del trabajo realizado

							reglamentación						
--	--	--	--	--	--	--	----------------	--	--	--	--	--	--

Fuente: Comisión PMGIRS, 2011-2016.