

**UNIVERSIDAD DE CHILE**  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS  
ESCUELA DE AGRONOMÍA

MEMORIA DE TÍTULO

ESTIMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS DE  
TIPO VEGETAL URBANOS, BASE PARA UN MODELO DE RECICLAJE BAJO GESTIÓN  
MUNICIPAL, COMUNA DE COLINA, REGIÓN METROPOLITANA

NICOLÁS OPAZO BUNSTER

Santiago, Chile.

2005

**UNIVERSIDAD DE CHILE**  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS  
ESCUELA DE AGRONOMÍA

**ESTIMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS  
DE TIPO VEGETAL URBANOS, BASE PARA UN MODELO DE RECICLAJE BAJO  
GESTIÓN MUNICIPAL, COMUNA DE COLINA, REGIÓN METROPOLITANA**

Memoria para optar al Título Profesional  
de Ingeniero en Recursos Naturales  
Renovables.

**NICOLÁS OPAZO BUNSTER**

<b>PROFESORA GUÍA</b>	<b>CALIFICACIONES</b>
Srta. Judith Gálvez D. Dra. Economía Rural.	7,0
<b>PROFESORES CONSEJEROS</b>	
Sra. María Teresa Varnero M. Químico Farmacéutico	7,0
Sr. Jaime Rodríguez M. Ingeniero Agrónomo MSc.	7,0

Santiago, Chile. 2005

## **AGRADECIMIENTOS**

Quisiera agradecer a todos aquellos que hicieron posible el desarrollo de esta memoria de título.

A los profesores Judith Gálvez, María Teresa Varnero y Jaime Rodríguez, por el tiempo y colaboración entregado.

Al Departamento de Aseo y Ornato de la I. Municipalidad de Colina, a su Director señor Diego Hernández y a sus funcionarias Anita y señora Queca.

A todos mis amigos que me han acompañado durante esta etapa, en especial a Jessica Pavez, César Yáñez, Juan Manuel Olivares (MTE) y Pablo Necochea (MTE).

A Paulina por su cariño, comprensión apoyo y compañía.

Y a mis padres por su apoyo y entrega; por darme esta posibilidad y muchas otras que han formado la persona que soy.

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>RESUMEN .....</b>	<b>1</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>3</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>5</b>
Objetivo general .....	6
Objetivos específicos .....	6
<b>REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>7</b>
<b>MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>13</b>
Materiales .....	13
Ubicación del área de estudio.....	13
Otros materiales a utilizar .....	13
Método.....	14
Primer objetivo: Estimar la cantidad de residuos sólidos domiciliarios (RSD) de tipo vegetal generados por los hogares de la Comuna de Colina.....	14
Segundo objetivo: Diagnosticar los residuos sólidos domiciliarios generados por los hogares de la Comuna de Colina .....	16
Tercer objetivo: Sistematizar las experiencias de reciclaje de residuos vegetales, en áreas urbanas de la Región Metropolitana identificando los logros y limitantes que permitan ser replicables en el ámbito de la Comuna en estudio .....	17
Tabulación de la información.....	17
Análisis estadístico .....	18
Cuarto objetivo: Proponer un modelo de reciclaje de los RSD de tipo vegetal generados por los hogares urbanos de Colina bajo gestión municipal .....	18
<b>RESULTADOS .....</b>	<b>19</b>
Estimación de los RSD vegetales del área urbana de la Comuna de Colina .....	19
Tipos de Residuos .....	19
Origen de los Residuos.....	19
Participación de la población .....	20
Composición de RSD urbanos de la Comuna de Colina.....	20
Producción Per Cápita (PPC) de RSD.....	21
Estimación de la producción de RSD urbanos de la Comuna de Colina.....	22
Diagnóstico de los RSD del área urbana de la comuna de Colina.....	23
Antecedentes generales .....	23
Antecedentes socioeconómicos de los jefes de familia del área urbana de Colina como fuentes generadoras de residuos sólidos domiciliarios .....	24
Conocimientos generales en relación a los RSD y el reciclaje .....	29
Problemas locales debido a los residuos sólidos domiciliarios .....	36
Percepción del sistema de recolección de residuos sólidos domiciliarios.....	36
Comportamientos de los habitantes del área urbana de la Comuna de Colina.....	39
Responsabilidad y deber de la población, en el manejo de los RSD del área urbana de la comuna de Colina.....	40
Disposición de la comunidad frente al manejo de RSD .....	42
Sistematización de experiencias de reciclaje de residuos vegetales en áreas de la Región Metropolitana.....	48

Experiencias sistematizadas .....	49
Experiencia sobre el programa de Compostaje Domiciliario en La Junta de Vecinos Bilbao Alto C-14 de Las Condes. ....	49
Experiencia sobre el programa: Reciclemos en nuestra comuna, Comuna de Conchalí. ....	51
Experiencia sobre el Plan de compostaje en Talagante: Instalación de composteras unifamiliares en la Villa Juan Guzmán Cruchaga para reciclar y reducir desde el origen la basura domiciliaria. ....	54
Experiencia sobre compostaje en la Comuna de Talagante .....	56
Experiencia de manejo de residuos vegetales en la Comuna de Santiago .....	59
Experiencia de manejo de residuos vegetales en la Comuna de María Pinto.....	61
Experiencia de manejo de residuos vegetales en la Comuna de La Reina.....	63
Experiencia de manejo de residuos vegetales en la Comuna de La Pintana. ....	65
Modelo de reciclaje bajo gestión municipal de los RSD de tipo vegetal.....	68
Tecnología de reciclaje.....	75
Escala de reciclaje .....	76
Recursos Económicos .....	77
Conocimientos y capacitación.....	78
Validación del modelo a través de una experiencia piloto de reciclaje de RSD vegetales .....	79
Implementación del modelo de reciclaje de RSD vegetales mediante compostaje domiciliario .....	82
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>83</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>85</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>89</b>
Anexo 1: Edad y ocupación de los jefes de familia entrevistados, Comuna de Colina. ....	89
Anexo 2: Ingreso y actividad de los jefes de familia entrevistados. ....	90
Anexo 3: Edad y actividad de los jefes de familia entrevistados.....	90

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Composición de la muestra de RSD urbanos de la Comuna de Colina medidos en invierno y primavera. ....	21
Cuadro 2. Composición de la muestra total de RSD urbanos de la Comuna de Colina.....	21
Cuadro 3. Producción per cápita diaria de RSD urbanos de la Comuna de Colina. ....	22
Cuadro 4. Estimación de la producción de RSD del área urbana de la Comuna de Colina.....	22
Cuadro 5. Rango de edad y género de los jefes de familia entrevistados, Comuna de Colina. ....	26
Cuadro 6. Ocupación de los jefes de familia entrevistados, Comuna de Colina.....	26
Cuadro 7. Ingreso familiar de los jefes de familia entrevistados, Comuna de Colina. ....	27
Cuadro 8. Educación de los jefes de familia entrevistados, Comuna de Colina. ....	28
Cuadro 9. Edad y conocimiento del concepto RSD de los jefes de familia entrevistados, Comuna de Colina. ....	29
Cuadro 10. Educación y conocimiento del concepto RSD de los jefes de familia entrevistados, Comuna de Colina. ....	30
Cuadro 11. Género y conocimiento del concepto RSD de los jefes de familia entrevistados, Comuna de Colina. ....	31
Cuadro 12. Edad y conocimiento sobre separación en origen de la basura de los jefes de familia entrevistados, Comuna de Colina.....	32
Cuadro 13. Educación y conocimiento sobre separación en origen de la basura de los jefes de familia entrevistados, Comuna de Colina.....	33
Cuadro 14. Género y conocimiento sobre separación en origen de la de los jefes de familia entrevistados, Comuna de Colina.....	33
Cuadro 15. Edades y conocimiento de los rellenos sanitarios de los jefes de familia entrevistados, Comuna de Colina.....	34
Cuadro 16. Educación y conocimiento de los rellenos sanitarios de los jefes de familia entrevistados, Comuna de Colina.....	35
Cuadro 17. Género y conocimiento de los rellenos sanitarios de los jefes de familia entrevistados, Comuna de Colina.....	35
Cuadro 18. Edades y opinión sobre el cobro del derecho de aseo de los jefes de familia entrevistados, Comuna de Colina.....	37
Cuadro 19. Educación y opinión sobre el cobro del derecho de aseo de los jefes de familia entrevistados, Comuna de Colina.....	38

Cuadro 20. Ingreso del grupo familiar y opinión sobre el cobro del derecho de aseo de los jefes de familia entrevistados, Comuna de Colina.....	38
Cuadro 21. Género y opinión sobre el cobro del derecho de aseo de los jefes de familia entrevistados, Comuna de Colina.....	39
Cuadro 22. Costo y financiamiento de las experiencias de reciclaje de residuos vegetales bajo gestión de la Municipalidad de Talagante.....	57
Cuadro 23. Matriz de influencia.....	71
Cuadro 24. Edad y ocupación de los jefes de familia entrevistados, Comuna de Colina.....	89
Cuadro 25. Ingreso y actividad de los jefes de familia entrevistados, Comuna de Colina.....	90
Cuadro 26. Edad y educación de los jefes de familia entrevistados, Comuna de Colina.....	90

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Producción de desechos.....	7
Figura 2. Producción de residuos y desechos .....	8
Figura 3. Género de los entrevistados.....	25
Figura 4. Responsabilidad del manejo de los RSD.....	41
Figura 5. Disposición de los entrevistados a participar en un proyecto de manejo de RSD y hábito actual de reciclar.....	42
Figura 6. Disposición de los jefes de familia a separar los residuos y hábito actual de hacerlo.....	43
Figura 7. Disposición a participar en un proyecto de manejo de RSD y a separar los residuos.....	44
Figura 8. Disposición a participar en un proyecto de manejo de RSD y a depositar los residuos en contenedores.....	45
Figura 9. Disposición a participar en un proyecto de manejo de RSD y a tener un huerto en el hogar.....	46
Figura 10. Disposición a participar en un proyecto de manejo de RSD y a tener plantas en el hogar.....	47
Figura 11. Disposición a participar en un proyecto de manejo de RSD y a producir abono con los residuos del hogar.....	48
Figura 12. Estructura de efectos de las variables seleccionadas.....	72
Figura 13. Esquema axial de las variables seleccionadas.....	74

## RESUMEN

El presente trabajo, “Estimación de la producción de los residuos sólidos domiciliarios de tipo vegetal urbanos, base para un modelo de reciclaje bajo gestión municipal, Comuna de Colina, Región Metropolitana”, se enfocó en el desarrollo teórico de un modelo de reciclaje de RSD vegetales bajo gestión municipal para el área urbana de la Comuna de Colina.

Con este propósito, se estimó la producción de RSD dentro del área urbana de la comuna en estudio, sobre una muestra de 81 viviendas de la población, a base de un muestreo con dos repeticiones, una en invierno y otra en primavera. Debido a la importancia de la población, ésta se incluyó en el estudio, por medio de entrevistas a los jefes de familia de las viviendas seleccionadas para el muestreo de los RSD; junto a lo anterior, se sistematizaron experiencias de manejo de residuos vegetales en sectores urbanos de la Región Metropolitana.

Con estos antecedentes y mediante un análisis FODA sistémico, se establecieron las principales variables para la construcción del modelo propuesto para ser desarrollado en el área urbana de la Comuna de Colina.

En el área seleccionada, se determinó una producción diaria per cápita de RSD de 578 g, de los cuales 393 g corresponden a residuos vegetales, representando 68% de la producción.

A partir de los resultados obtenidos, se concluyó que existe un bajo conocimiento respecto a temas relacionados con RSD y reciclaje, sin embargo, la población se muestra interesada en participar en proyectos de manejo de residuos.

El conocimiento de experiencias de manejo de residuos vegetales en otros sectores urbanos de la Región Metropolitana, permitió determinar logros de éstas para ser aplicados en el diseño del modelo propuesto, dentro de estas experiencias se destacan la realizada por la ONG Cordillera en conjunto con la Municipalidad de Talagante y financiado por el Fondo de las Américas y la iniciativa desarrollada por Ecósfera en la Comuna de María Pinto.

Finalmente como resultados del análisis FODA sistémico, se determinaron las variables de mayor importancia para la construcción del modelo, entre ellas se destacan, la disposición de la comunidad, el cambio de hábitos en los vecinos participantes, la obtención de un producto a partir del proceso, el conocimiento de la población y el interés municipal.

El modelo construido se basa en el compostaje de los RSD vegetales, a nivel domiciliario, lo que permite iniciar la implementación del modelo a pequeña escala, de modo de validarlo, para una posterior implementación a mayor escala. Dentro de las ventajas del compostaje a nivel domiciliario, se destaca que los residuos no deben ser recolectados ni transportados a una planta de tratamiento, evitando de este modo tener que desarrollar un sistema alternativo para la recolección de éstos.

Palabras Claves:

- Compostaje
- Compostaje domiciliario
- Manejo de residuos

## SUMMARY

The present work, titled “Production estimate of urban vegetable solid household waste, a basis for a recycling program under municipal management. Colina Commune, Metropolitan region” focused on the theoretic development of a vegetable DSR recycling model under municipal management for the urban area of the Colina Commune.

With this purpose, the production of SDR was calculated in the urban area of the commune using a sample of 81 households, based on a sampling method with two repetitions: one in winter and one in spring. The concern of the population was included in the study through interviews with the family head of each household under study. Along with this, other experiences in solid waste management conducted in urban areas of the Metropolitan Region were compiled and systematized.

The main variables for the construction of the model were determined with the information gathered and through a systemic SWOT analysis.

The per capita SDR production was determined to be 578 g, of which 393 g are vegetable residues, accounting for 68% of production.

Using the results obtained in the interviews with the family heads, it can be concluded that there is a low amount of knowledge in subjects related to SDR and recycling. However, the population shows interest in participating in waste management projects.

The gathering of similar experiences in other urban areas of the Metropolitan Region allowed the rescue of their successes and ideas in order to apply them in the design of the proposed model. Outstanding among these experiences is the one developed by the NGO Cordillera in collaboration with the Municipality of Talagante, and financed by the Americas Fund, as well as the initiative developed by Ecósfera in the Maria Pinto Commune.

Finally, as result of the systemic SWOT analysis, the variables of major importance to the local community were determined to be mainly: community interest and goodwill, a change of habits in

the participating neighbors, the acquisition of a ready product as a result of the process, community knowledge and municipal interest.

The model built is based on the composting of vegetable SDR's, at a household level, which allows the implementation of the model at a small scale, as a means to validate it in order to make a large-scale implementation. Another advantage of composting at a household level is that the residues do not have to be collected and transported to a treatment plant or landfill, thus avoiding the need to develop an alternative system for their disposal.

Key words:

- Composting
- Domestic composting
- Residue management.

## INTRODUCCIÓN

En el presente siglo, el manejo de residuos en general y, en particular, aquellos de tipo domiciliario, son parte de las preocupaciones no sólo de quienes tienen la responsabilidad de proteger y conservar los recursos naturales de un país.

En efecto, cada vez más se constata que la población se involucra y toma conciencia de la necesidad de preocuparse por la calidad del ambiente. Este cambio en las conductas sociales ha generado diferentes experiencias relacionadas con el manejo de los residuos sólidos domiciliarios, en especial aquéllos de origen vegetal en el medio urbano, como las desarrolladas en las comunas de Talagante, La Pintana, La Reina, María Pinto, entre otras. Sin embargo, se desconoce cuantas de ellas han tenido éxito y cuales pueden ser consideradas replicables en realidades similares, para ello es necesario sistematizar aquellas experiencias existentes en la Región Metropolitana.

La sistematización de experiencias de reciclaje de residuos vegetales, debe permitir conocer aquellos logros en función de los agentes involucrados y analizar las innovaciones que puedan retroalimentar positivamente nuevos proyectos.

Por otra parte, es sabido que el costo actual del manejo de residuos domiciliarios, en el ámbito local, es elevado. En el caso de la Comuna de Colina, la Municipalidad gastó en el año 2004 aproximadamente 494 millones de pesos. Este monto, incluye la recolección, transporte y disposición final de los RSD.

Las Municipalidades son entes públicos que deben asumir diferentes servicios que beneficien a la población local, por ello los costos elevados que se destinan sólo para el manejo de RSD es una preocupación de los gestores municipales, quienes aspiran a orientar parte de esos recursos del presupuesto público para otras prioridades sociales. Para la Ilustre Municipalidad de Colina los resultados de esta memoria formarán parte de las medidas que se desea implementar con la participación de la Comunidad.

En este contexto esta Memoria de Título, tiene los siguientes objetivos:

#### Objetivo general

Proponer un modelo de reciclaje a nivel comunal bajo gestión municipal para la Comuna de Colina, Región Metropolitana.

#### Objetivos específicos

Estimar la cantidad de residuos sólidos domiciliarios de tipo vegetal generados por los hogares de la Comuna de Colina.

Diagnosticar los residuos sólidos domiciliarios generados por los hogares de la Comuna de Colina.

Sistematizar las experiencias de reciclaje de residuos vegetales, en otras áreas urbanas de la Región Metropolitana identificando los logros y limitantes que permitan ser replicables en el ámbito de la Comuna en estudio.

Elaborar un modelo de reciclaje de los RSD de tipo vegetal generados por los hogares urbanos de Colina, bajo gestión municipal.

## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

De una u otra forma todos los grupos humanos que habitan el planeta buscan satisfacer sus necesidades a través de la obtención de bienes y servicios, para lo cual necesariamente se debe producir, distribuir y consumir, lo cuál podría ser entendido como el sistema económico. Las tres funciones nombradas (producción, distribución y consumo) ocurren dentro de un entorno natural (Ambiente), el cual cumple con proveer de materias primas e insumos de energía para la producción, distribución y consumo de bienes y servicios (Field, B. 1997). En consecuencia, uno de los impactos del sistema económico es la explotación del ambiente para la obtención de materias primas e insumos de energía, y por otra parte la producción de residuos, que se transforman en desechos y son depositados en el ambiente provocando problemas de contaminación. Lo anterior se representa en la siguiente figura:

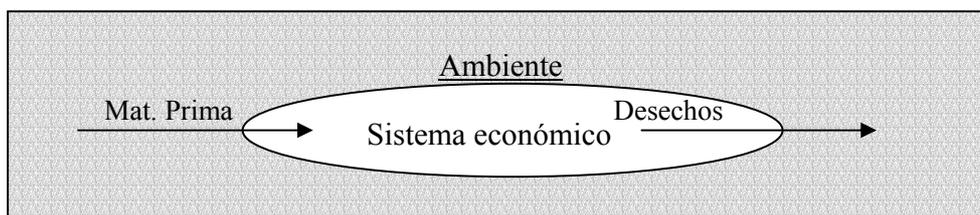


Figura 1. Producción de desechos. (Fuente: Adaptado de Field, B. 1997)

El esquema expuesto es una representación muy simplificada del sistema económico. Una explicación más extensa es aquella en que el sistema económico “se ha dividido en dos amplios segmentos: productores y consumidores. La categoría productores incluye a todas las empresas que toman insumos y los convierten en productos útiles, y también comprende unidades como entidades públicas, organizaciones sin interés de lucro y empresas que prestan servicios como transporte; en resumen abarca todas las entidades del sistema que van hasta los mismos consumidores.”(Field, B. 1997). La producción y el consumo generan residuos, los que por una parte pueden transformarse en desechos y ser arrojados al ambiente, y por otra ser reciclados o reutilizados en algún proceso productivo, evitando que estos sean desperdiciados. Esto se observa en la figura siguiente:

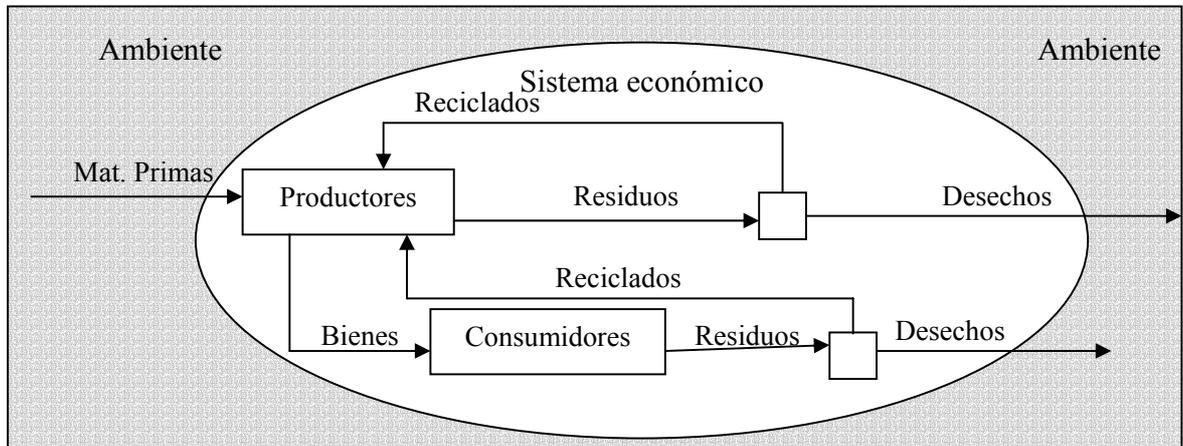


Figura 2. Producción de residuos y desechos. (Fuente: Adaptado de Field, B. 1997)

De la Figura 2 se deduce que para minimizar los desechos arrojados al ambiente se debe seguir alguna o varias de las siguientes opciones: reciclar la mayor cantidad de residuos posibles, realizar un proceso productivo más eficiente, en el que se produzcan menos residuos por bien producido, lo que hace disminuir la cantidad de desechos, o producir una menor cantidad de bienes.

Es importante mencionar la diferencia entre residuo y desecho, el primero, se define como aquellas materias generadas en la actividad de producción y consumo que no alcanzan en el contexto en que son producidas, ningún valor económico (Szanto, 1996), pero si se disponen de técnicas adecuadas, éste puede obtener un valor agregado. En cambio los desechos son aquellos materiales que no obtienen valor agregado ya sea por obstáculos tecnológicos, económicos o sociales (Varnero, 2001).

Se consideran residuos sólidos domiciliarios (RSD) a aquellas fracciones de residuos sólidos de composición similar, generados en los domicilios y otras fuentes, como por ejemplo, establecimientos educacionales, hoteles y residenciales, casinos de industrias y hospitales. Dentro de estos, existe una fracción de residuos vegetales y animales, ricos en nitrógeno y carbono, denominados residuos orgánicos. Otra subdivisión dentro de los RSD, son los residuos domiciliarios verdes, que corresponden a la fracción vegetal de los RSD compuesta por restos de frutas y hortalizas fácilmente compostables (Instituto Nacional de Normalización, 2003). Para el desarrollo de la presente memoria sólo se consideró los residuos generados en los domicilios, y se entenderá por residuo vegetal domiciliario a aquella fracción vegetal de los RSD.

Dentro del manejo de residuos vegetales, se encuentra la utilización para el consumo animal de los residuos agrícolas, ya que estos contienen nutrientes que son aprovechados principalmente por rumiantes (Manterola et al, 1999). También, se puede mencionar dentro del manejo la producción de compost (Parra, 1996), metano u otros compuestos orgánicos como azúcares o alcoholes (Cañas, 1997), o el manejo a través de lombricultura<sup>1</sup>.

El concepto de reciclaje consiste, según la Real Academia Española, en someter un material usado a un proceso para que se pueda volver a utilizar o someter repetidamente una materia a un mismo ciclo, para ampliar o incrementar los efectos de éste.

Según la ley 18.695, la gestión municipal comprende aquellas acciones que realiza la municipalidad, y cuya finalidad es satisfacer las necesidades de la comunidad local y asegurar su participación en el proceso económico, social, y cultural.

En cuanto a la gestión de los RSD, la legislación chilena entrega esta tarea a las municipalidades, a través de la ley N° 18.695, Orgánica Constitucional de Municipalidades, que en su artículo 25° menciona que es la unidad de aseo y ornato a quien le corresponde velar por:

- El aseo de las vías públicas, parques, plazas, jardines y, en general, de los bienes nacionales de uso público existentes en la comuna.
- El servicio de extracción de basura.

Con lo mencionado en la Ley Orgánica de Municipalidades, queda de manifiesto que para dar solución a los problemas generados por los RSD se debe contar con el interés de la administración municipal, ya que sin ésta, la gestión de los residuos sólidos se moverá por la inercia propia del sistema. Para el logro de una gestión adecuada de RSD se debe estimular el desarrollo de estrategias de reciclaje a nivel local o comunal (Concha, 2003).

Durante el año 2004 la Municipalidad de Colina financió el retiro, traslado y disposición de 24.110 (veinticuatro mil ciento diez) toneladas de residuos hacia un relleno sanitario, con un costo total de \$494.033.776 (cuatrocientos noventa y cuatro millones treinta y tres mil setecientos setenta y seis pesos) (Hernández, 2005). Esto sumado con que sólo 5% de la población paga los derechos

---

<sup>1</sup>Germán Saavedra. Dirección de Gestión Ambiental. I. Municipalidad de La Pintana. 2 de Julio de 2004. (comunicación personal)

de aseo (Municipalidad de Colina, 2004) se deduce que el problema de los RSD no es sólo el daño ambiental que éstos producen, sino también el gran costo que significa para algunas municipalidades; situación que puede cambiar si se realiza una gestión distinta de los RSD.

Actualmente, se desarrolla en algunas municipalidades un manejo de RSD que es interesante desde el punto de vista de la innovación en la gestión que se realiza, dentro de estas municipalidades se destacan y son más conocidos, ya sea por su trabajo o por la presencia en los medios de comunicación, la Municipalidad de Ñuñoa, la Municipalidad de La Reina y la Municipalidad de La Pintana.

La Municipalidad de Ñuñoa realiza reciclaje de RSD secos, tales como plásticos, latas de aluminio, papeles, cartones y vidrios. Estos residuos son retirados desde los hogares por camiones recolectores especialmente dispuestos para estos residuos, y en días y horarios establecidos para el retiro de éstos. El servicio de recolección y clasificación de los residuos es desarrollado por funcionarios municipales. La etapa de clasificación es realizada en una planta, a la cual llegan los RSD a reciclar y a través de un proceso manual se extraen los residuos desde un cinta transportadora, para luego ser vendidos a empresas recicladoras. La recolección y clasificación pretende ser externalizada en el futuro.<sup>2</sup>

La Municipalidad de La Reina tiene un sistema similar al de la Municipalidad de Ñuñoa, con retiros a domicilios en días especiales, con la diferencia que tienen el servicio externalizado, con la empresa Ecobas.<sup>3</sup>

La experiencia desarrollada por la Municipalidad de La Pintana se distingue de las dos anteriores en que su gestión no realiza reciclaje de residuos inorgánicos, sólo recicla residuos vegetales, mediante dos modalidades en el sistema de gestión. La primera, recicla los residuos de las ferias libres de la comuna, mediante el compostaje. Y la segunda modalidad, es el reciclaje de residuos vegetales a nivel domiciliario, a través de compostaje o de lombricultura.<sup>4</sup>

---

<sup>2</sup> Andrea Allamand. Dirección de Medio Ambiente. I. Municipalidad de Ñuñoa. 24 de Junio de 2004. (Comunicación personal)

<sup>3</sup> Julia Franco. Aldea del Encuentro. I. Municipalidad de La Reina. 2 de Julio de 2004. (Comunicación personal)

<sup>4</sup> Germán Saavedra. Dirección de Gestión Ambiental. I. Municipalidad de La Pintana. 2 de Julio de 2004. (Comunicación personal)

Para el reciclaje de residuos de ferias, la Municipalidad de La Pintana tiene contrato con la misma empresa que retira los residuos sólidos domiciliarios, la empresa “Casino”, para que retire selectivamente los residuos de las ferias, y los transporte a la planta de compostaje que tiene la Municipalidad, el resto de los residuos reciclables son retirados por “cartoneros” y lo sobrante la misma empresa “Casino” lo retira y sigue el mismo destino que los residuos sólidos domiciliarios restantes: ir al relleno sanitario. Tal como con los residuos de las ferias, la Municipalidad recicla los residuos de las podas de las áreas públicas. De este modo, la Municipalidad recicla aproximadamente entre 2 y 3 toneladas de residuos vegetales diariamente.<sup>4</sup>

Para el caso del reciclaje domiciliario de la Comuna de La Pintana, hace tres años se entregaron 250 composteras domiciliarias a vecinos de la comuna, lo cual ha tenido excelentes resultados, como también ha habido buenos resultados con la lombricultura domiciliaria, lo que ha llevado a que la Municipalidad desee entregar 5000 nuevas camas de lombrices a los vecinos.<sup>4</sup>

En cuanto a costos, la Municipalidad de La Pintana ahorra alrededor de 20 millones de pesos anualmente, por el concepto de traslado y disposición de residuos, más el ahorro en la compra de compost para las áreas verdes. En el caso del reciclaje domiciliario las camas de lombrices son de un costo bajo, ya que muchas veces las lombrices no tienen costo para la municipalidad<sup>4</sup>, mientras que las composteras domiciliarias son de costos más elevados, con precios que van desde \$30.833 (treinta mil ochocientos treinta y tres pesos) a \$54.500 (cincuenta y cuatro mil quinientos pesos) cada una, dependiendo de la cantidad que se adquiera.<sup>5</sup>

De las experiencias internacionales revisadas destacan como pilares fundamentales para el éxito de éstas, la concientización de la población, para así lograr una participación activa, transformándose los mismos vecinos en impulsores de los proyectos. Otro pilar fundamental es la separación en origen de los residuos. Prácticamente todos los proyectos revisados contaban con separación en origen, facilitando así la recolección y posterior clasificación y venta de los residuos. La mayor parte de los proyectos revisados se referían a reciclaje de residuos inorgánicos, ya que el reciclaje de estos es más fácil desde el punto de vista de la limpieza de los materiales (Municipalidad de Dubai, 2004).

---

<sup>5</sup>Lista de Precios CompostChile.

Para poder obtener conclusiones a partir de las experiencias de reciclaje es necesario sistematizarlas con el fin de poder comparar unas con otras. Sistematizar consiste en ordenar según un sistema (Real Academia Española, 2004), es decir, se debe tomar las experiencias y modelarlas según un sistema preestablecido común a todas ellas.

Un modelo es un esquema teórico de un sistema o de una realidad (Real Academia Española, 2004), la esencia de la construcción de modelos es la simplificación del sistema o realidad, para así poder identificar y medir las relaciones del sistema o realidad (Arnold y Osorio, 1998). Finalmente por sistema se entiende un conjunto organizado de cosas o partes interactuantes e interdependientes, que se relacionan formando un todo unitario y complejo (López, 1997).

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Materiales

#### Ubicación del área de estudio

El estudio se desarrolló en el área urbana de la Comuna de Colina, Provincia de Chacabuco, Región Metropolitana. Esta comuna se encuentra localizada al norte de Santiago, sus límites administrativos son: por el norte la V Región de Valparaíso, por el oeste las comunas de Til Til y Lampa, por el sur las comunas de Quilicura y Huechuraba y por el este la comuna de Lo Barnechea; su ubicación geográfica está delimitada por los paralelos 32° 21' y 32° 57' de latitud Sur y por los meridianos 70° 24' y 70° 10' de longitud Oeste.

#### Otros materiales a utilizar

Los materiales necesarios para el desarrollo de la presente investigación fueron:

- PC con los software Excel y Word.
- Camioneta
- Planos del área de estudio
- Balanza, guantes, mascarillas, bolsas de basura, libreta de notas, lápices
- Bibliografía y documentos técnicos
- Listado de inscritos en las juntas de vecinos.

### Método

La metodología empleada en el desarrollo de la presente memoria está ligada a la consecución de cada uno de los objetivos específicos, lo que a su vez redundará en alcanzar el objetivo general, por lo cual la metodología se expone en función de los objetivos específicos.

El estudio se enmarca dentro de la iniciativa del Departamento de Aseo y Ornato de la Municipalidad de Colina, por buscar alternativas al actual sistema de gestión de los residuos sólidos. Gracias a la disposición de dicho organismo, fue posible concretar una serie de estudios que permitió que alumnos de la carrera de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables, desarrollasen sus memorias de título con el apoyo del Departamento mencionado. Parte de estos estudios levantaron información en conjunto, para luego utilizarla en distintos análisis.

Primer objetivo: Estimar la cantidad de residuos sólidos domiciliarios (RSD) de tipo vegetal generados por los hogares de la Comuna de Colina

Universo en estudio. El universo en estudio está constituido por los generadores de residuos vegetales que habitan en el área urbana de la Comuna de Colina. Por esto, se limitó el universo de estudio a los 7.455 socios de las 47 Juntas de Vecinos que son parte del área urbana de Colina. Cada uno de estos socios representa a una vivienda y a sus habitantes.

Definiciones del tamaño de muestra para los 7455 socios de las 47 juntas de vecinos. El tamaño de muestra, para determinar la producción per cápita de residuos vegetales, se determinó con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{t_{n-1; 1-\alpha/2}^2 * S^2}{e^2}$$

Donde: n = Tamaño de la muestra

$t_{n-1; 1-\alpha/2}$  = valor de la distribución student

S = desviación estándar

e = error

El valor de  $t_{n-1;1-\alpha/2}$  se obtiene de una tabla estadística, con un  $\alpha$  igual a 5%; S es la desviación estándar de la muestra, que se calculó realizando un muestreo preliminar.

Debido a la necesidad de contar con una estimación de la desviación estándar, para calcular el tamaño de la muestra requerido, se realizó un muestreo preliminar, donde se seleccionaron al azar algunas viviendas, luego del muestreo se procedió a calcular la media de la muestra y la desviación estándar, con lo que se eliminaron aquellos datos que no se encontraban dentro del intervalo  $[X-2*S, X+2*S]$ , donde X representa a la media de la muestra, dicho intervalo supone incluir al 95% de la una población con distribución normal, quedando 14 viviendas de la muestra original. Luego, se procedió a calcular el tamaño de la muestra “n”, que se utilizó para llevar a cabo el estudio, a partir de:

$$S = 140,8$$

$$e = 31,2 \text{ (10\% del promedio)}$$

y sucesivo ensayos de  $t_{n-1;1-\alpha/2}$ , hasta estabilizar n, finalmente se obtuvo  $t_{n-1;1-\alpha/2} = 1,9901$  y un tamaño de muestra  $n = 81$  viviendas

El muestreo realizado es de tipo aleatorio simple, que consistió en enumerar desde 1 a 7455 los hogares de inscritos en las Juntas de Vecinos y sortear 81 casas para el muestreo. El muestreo constó de dos repeticiones, una en invierno y otra en primavera para los mismos hogares.

En el trabajo de terreno se incluyó la aplicación de una ficha que contenía las siguientes variables:

- Identificación del hogar
- Cantidad de residuos vegetales
- Cantidad de residuos no vegetales
- Cantidad total de residuos sólidos

Procedimiento. Se visitó las 81 viviendas sorteadas y se les solicitó a sus habitantes que juntarán todos los residuos sólidos generados durante un día, para que al día siguiente, se les retirasen y sean analizados.

Es así como, a los vecinos se les entregó 2 bolsas para que juntaran sus residuos. En una debieron depositar todos los residuos vegetales y en la otra todo el resto, de modo de facilitar el trabajo de terreno descrito anteriormente.

Segundo objetivo: Diagnosticar los residuos sólidos domiciliarios generados por los hogares de la Comuna de Colina

El diagnóstico se realizó por medio de la aplicación de una entrevista mediante una pauta de sondeo rápido a 81 dueños o dueñas de casa, de las viviendas seleccionadas (en el objetivo anterior), en caso de no encontrarse el dueño o la dueña de casa, se aplicó la entrevista a un adulto de la vivienda. La pauta de entrevista contenía las siguientes variables:

- Identificación del entrevistado
- Edad del entrevistado
- Género
- Nivel de escolaridad
- Actividad
- Tamaño del grupo familiar según género y edad
- Conocimientos generales del tema de los residuos sólidos domiciliarios
- Conocimientos del tema reciclaje
- Separación en origen de los residuos sólidos domiciliarios
- Tipo de recipiente donde elimina los residuos sólidos domiciliarios
- Ubicación del recipiente de residuos sólidos domiciliarios

Además, se incluyeron observaciones efectuadas durante la separación de los residuos para el pesaje de éstos, en la etapa de muestreo del objetivo anterior.

Tercer objetivo: Sistematizar las experiencias de reciclaje de residuos vegetales, en áreas urbanas de la Región Metropolitana identificando los logros y limitantes que permitan ser replicables en el ámbito de la Comuna en estudio

Para el proceso de sistematización de las experiencias de reciclaje de residuos vegetales a nivel domiciliario, se identificaron dichas experiencias y de ellas se seleccionaron las que presentaban mayor antigüedad.

Una vez seleccionadas las experiencias se aplicó una entrevista al representante del proyecto, en esta entrevista se solicitó información sobre las siguientes variables:

- Antigüedad del proyecto
- Número y tipo de participantes, tasa de renovación de éstos
- Objetivos del proyecto
- Área y número de personas influidas por el proyecto
- Gestores del proyecto
- Costos y financiamiento del proyecto
- Cantidad de residuos sólidos domiciliarios vegetales procesados
- Tecnología de reciclaje aplicada
- Principales resultados del proyecto
- Aspectos de éxito
- Implicancia o relación con políticas municipales, regionales o nacionales de gestión de residuos
- Participación municipal en el proyecto

#### Tabulación de la información

Una vez recolectada la información se procedió a su tabulación para su análisis estadístico.

### Análisis estadístico

Se analizó con estadísticas descriptivas los datos recogidos, calculando la producción per cápita de residuos vegetales y que fracción representan del total de residuos producidos, considerando también la variabilidad de éstas. Además, se agruparon en tablas de frecuencias los datos de las entrevistas.

### Cuarto objetivo: Proponer un modelo de reciclaje de los RSD de tipo vegetal generados por los hogares urbanos de Colina bajo gestión municipal

Con los antecedentes de los objetivos precedentes, se construyó una matriz de información que fue sometida a un FODA sistémico. Este análisis permitió seleccionar las variables principales para construir el modelo más adecuado a la realidad de gestión de la Municipalidad de Colina.

Para la construcción del modelo, se determinó cual es o cuales son las tecnologías de reciclaje de residuos vegetales más adecuadas para la realidad comunal, para lo que se tuvo como antecedentes la estimación y diagnóstico de los residuos, además de las distintas tecnologías extraídas de la sistematización de experiencias, lo que permitió conocer logros de cada una de éstas.

Luego de seleccionada la tecnología de reciclaje se procedió a construir el modelo. En la construcción de éste, se tuvo especial atención a los requerimientos o limitantes que presente la Municipalidad, de modo que dicho modelo pueda ser replicado en la comuna, una vez terminado el estudio.

## **RESULTADOS**

### Estimación de los RSD vegetales del área urbana de la Comuna de Colina

Los residuos sólidos generados en el área urbana de la comuna provienen de los hogares, actividades comerciales, instituciones, áreas verdes u otros, dentro de los cuales los residuos de origen doméstico destacan por la heterogeneidad de su composición.

#### Tipos de Residuos

En la literatura relacionada con los RSD, es posible encontrar diversas tipificaciones para los residuos, éstas dependen de los objetivos de los diferentes estudios, como los realizados por autores tales como González (2004), Morales (2005) o Rivas (1994).

En el presente estudio, se clasificó a los residuos en dos grupos, un primer grupo con aquellos de origen vegetal y un segundo grupo que contenía a todo el resto de los residuos, a diferencia de los autores señalados, que en general utilizan una tipificación más detallada.

#### Origen de los Residuos

Los residuos analizados en el presente estudio corresponden a los generados por 81 hogares urbanos de la comuna de Colina. Estos residuos se obtienen de las actividades propias de una familia.

### Participación de la población

Durante el muestreo aplicado a los RSD generados en primavera se observó, que 63% de los vecinos que entregó sus residuos para ser analizados, realizó la separación de forma correcta. El 13,5% lo hizo de forma regular, debido a que los residuos fueron entregados por separado como se había solicitado, pero dentro de las bolsas se encontró una presencia baja de residuos que estaban en la bolsa equivocada. El resto de los vecinos participantes (23,5%) entregaron los residuos mal separados, con una clasificación distinta a la solicitada o simplemente todos los residuos juntos dentro de la misma bolsa.

Lo anterior muestra que la separación solicitada fue bien realizada por gran parte de la población participante, a pesar de realizar una capacitación escasa a los vecinos, ya que sólo se les explicó en dos oportunidades como hacerlo y con un intervalo de tiempo de aproximadamente 2 meses. Junto con lo anterior, se observó una gran disposición a participar ya que la mayoría de los vecinos se mostraban dispuestos e interesados en colaborar con el estudio.

Al revisar los residuos vegetales que fueron muestreados, se observó que estos se componen, mayoritariamente por restos de frutas y verduras, presentándose una casi nula presencia de restos de comida o de jardín, tales como podas o cortes de pasto.

### Composición de RSD urbanos de la Comuna de Colina.

La composición de los RSD fue medida en invierno y primavera, los resultados de la medición se observan en el Cuadro 1:

Cuadro 1. Composición de la muestra de RSD urbanos de la Comuna de Colina medidos en invierno y primavera.

Tipos de RSD	Composición de los residuos sólidos domiciliarios			
	Invierno		Primavera	
	kg	%	kg	%
Vegetales	119,1	62,2	166,5	72,9
Otros	72,3	37,8	61,9	27,1
Total	191,4	100,0	228,4	100,0

En la información del cuadro anterior, se observa que la cantidad de residuos generados aumenta durante la época de primavera, en comparación con la época de invierno; este aumento general de la producción de residuos se debe al incremento en la producción de residuos vegetales, ya que la producción del resto de los residuos disminuye durante la época de primavera.

Cuadro 2. Composición de la muestra total de RSD urbanos de la Comuna de Colina.

Tipos de RSD	Composición de los residuos sólidos domiciliarios	
	kg	%
Vegetales	285,6	68,0
Otros	134,2	32,0
Total	419,8	100,0

En el Cuadro 2 se observa un alto porcentaje de residuos vegetales en los RSD de los hogares urbanos de la Comuna de Colina, el que sobrepasa al observado en otros sectores, tal es el caso de la comuna de Talagante, donde los residuos “orgánicos” (vegetales y animales) representan 63,5% del total de éstos (Morales, 2005).

#### Producción Per Cápita (PPC) de RSD.

Conocer el indicador PPC de RSD de un área, permite comparar la producción de residuos de ésta con otras zonas, a su vez sirve para contrastar la actual tasa de producción con estudios pasados

o posteriores, para determinar la variación de ésta en el tiempo. La PPC diaria de RSD en el área urbana de Colina se observa en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Producción per cápita diaria de RSD urbanos de la Comuna de Colina.

Tipos de RSD	Producción per cápita de residuos sólidos domiciliarios	
	g	
Vegetales	393	
Otros	185	
Total	578	

La PPC de RSD en al área urbana de la Comuna de Colina es comparativamente baja con respecto a otras comunas de la Región Metropolitana, donde se llega a producir sobre 1500 g diarios de residuos per cápita, como por ejemplo, Vitacura, Santiago y Lo Barnechea (CONAMA, 2002).

#### Estimación de la producción de RSD urbanos de la Comuna de Colina

Los resultados obtenidos para la estimación de residuos para el área urbana de Colina se observan en el siguiente cuadro.

Cuadro 4. Estimación de la producción de RSD del área urbana de la Comuna de Colina.

Tipos de RSD	Estimación de la producción de residuos sólidos domiciliarios		
	Diaria	Mensual	Anual
	Toneladas		
Vegetales	24,7	751,2	9.015,5
Otros	11,6	352,8	4.234,0
Total	36,3	1.104,0	13.246,5

El Cuadro 4 muestra que anualmente, en el área urbana de la Comuna de Colina, se producen 9.015,5 toneladas de RSD vegetales. Estos residuos pueden ser tratados mediante diversas técnicas, con lo cual se evitaría la disposición de éstos en el relleno sanitario. Esto puede significar un importante ahorro para la Municipalidad, ya que ésta debe pagar \$6.264 (seis mil doscientos sesenta y cuatro pesos) por transportar desde la planta de transferencia al relleno sanitario y disponer en él cada tonelada de residuos (Municipalidad de Colina, 2005), lo que equivale a más de 56 millones de pesos al año solo por el transporte y disposición de los RSD vegetales.

### Diagnóstico de los RSD del área urbana de la comuna de Colina

#### Antecedentes generales

La Comuna de Colina se encuentra en la Provincia de Chacabuco, Región Metropolitana, ésta posee una superficie de 971,2 km<sup>2</sup>, de los cuales 59 km<sup>2</sup> corresponden al área urbana, representando aproximadamente el 6% de la Comuna.

La población total de la comuna es 77.815 habitantes, de los cuales el 80,7 % (62.811 habitantes) se ubican en el área urbana de la comuna y el 19,3 % (15.004 habitantes) en el área rural de ésta (Instituto Nacional de Estadística, 2002).

El área urbana de la comuna está dividida en 47 villas o poblaciones, las que en su totalidad cuentan con juntas de vecinos, en las cuales, existe un alto grado de participación, situación que es provechosa para desarrollar proyectos comunitarios, como es el caso de posibles proyectos de manejo de RSD.

La totalidad de los hogares del área urbana está afecta a retiro de los RSD, el cual es realizado actualmente por la empresa “Vicmar S.A.”, quien se encarga de recolectar los RSD y transportarlos a la planta de transferencia de la empresa “K.D.M. y Bravo Energy Chile”, la que se ubica en la

Comuna de Quilicura. Y desde ahí, ésta se encarga del transporte al relleno sanitario de Til-Til, para su posterior disposición.

Hasta la fecha la Municipalidad no desarrolla proyectos de manejo alternativos al mencionado en el párrafo anterior, para los RSD, y la empresa Vicmar S.A. tiene prohibición de recuperar residuos, es decir, todo lo que se recolecta debe ser entregado en la planta de transferencia.

Para el buen desarrollo de proyectos ambientales que incluyan la participación de la comunidad, como es el caso de aquellos que involucran los RSD y el reciclaje, es necesario conocer el modo de pensar y actuar de la ciudadanía para así poder realizar una planificación correcta e incluir a ésta de modo adecuado en los proyectos. La no consideración de lo anterior puede determinar el fracaso de dichos proyectos, convirtiéndose en malas experiencias, lo que puede generar, dentro de la población o en las autoridades, la sensación de que este tipo de proyectos siempre fracasa, y por ende, la negación de los mismos a volver a desarrollar proyectos dentro de este ámbito.

A su vez es importante la inclusión de la población debido a que cada uno de los habitantes de un sector es una fuente generadora de RSD, que a través de las actividades que realiza diariamente produce cierta cantidad de residuos.

#### Antecedentes socioeconómicos de los jefes de familia del área urbana de Colina como fuentes generadoras de residuos sólidos domiciliarios

Género. De un total de 81 personas entrevistadas, 23,5% corresponde a hombres (19) y 76,5% a mujeres (62).

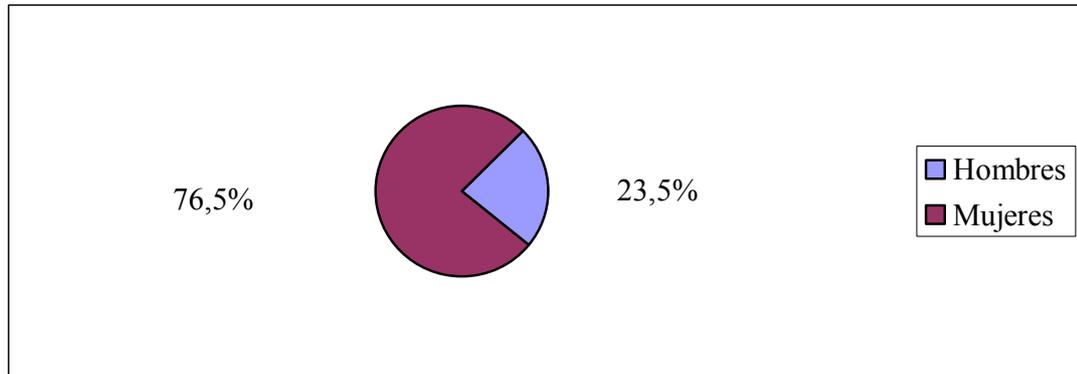


Figura 3. Género de los entrevistados

Edad. El conocimiento de la edad de los jefes de familia permite planificar de modo adecuado, la forma de lograr la incorporación de éstos en un proyecto de reciclaje. Por lo general, quienes tienen una mejor recepción y colaboración en el desarrollo de proyecto de este tipo, son aquellos bajo los 40 años y que son padres de familias con niños pequeños o en edad escolar, junto con quienes sobrepasan los 60 años.

La edad de los entrevistados varió desde los 18 a los 88 años, la mayor cantidad de entrevistados se concentró en los intervalos que van desde los 31 a los 40 años y desde los 41 a los 50 años. Se observa en el Cuadro 5 que los entrevistados que pertenecen a los rangos bajo 40 años y sobre 60 años representan casi 70% de la población entrevistada, lo que implica que hay una gran parte de éstos que pueden ser fácilmente motivados a participar de una iniciativa de este tipo. La cantidad de entrevistados según el rango de edad, se observa en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Rango de edad y género de los jefes de familia entrevistados, Comuna de Colina.

Edad	Género		Total
	Hombres	Mujeres	
	%		
18 - 20	0,0	2,5	2,5
21 - 25	0,0	2,5	2,5
26 - 30	2,5	8,6	11,1
31 - 40	2,5	17,3	19,8
41 - 50	2,5	17,3	19,8
51 - 60	1,2	9,9	11,1
61 - 70	8,6	8,6	17,2
71 - 80	3,7	8,6	12,3
81 - 90	2,5	1,2	3,7
Total	23,5	76,5	100,0

Ocupación. La ocupación que presentó mayor frecuencia relativa fue dueña de casa, con 63,0%, seguido por jubilados y empleados, que presentaron una frecuencia relativa de 9,9% y 8,2% respectivamente y el resto de las ocupaciones de los entrevistados no superaron 7% de frecuencia relativa cada una.

Cuadro 6. Ocupación de los jefes de familia entrevistados, Comuna de Colina.

Ocupación	Jefes de familia
	%
Dueña de casa	63,0
Jubilado	9,9
Empleado	8,6
Comerciante	6,2
Independiente	6,2
Profesor	3,7
Estudiante	1,2
Temporero	1,2
Total	100,0

Cabe destacar que más del 70% de los jefes(as) de familia entrevistados, son dueñas de casa o jubilados, lo que implica que la mayoría no sale a trabajar fuera del hogar, lo que se traduce en una mayor disposición de tiempo para un eventual manejo de los residuos vegetales “in situ”.

Al relacionar la edad y actividad de los jefes de familia entrevistados se observa que en casi todos los rangos de edad se mantiene la tendencia a desempeñarse mayoritariamente como dueña de casa. (Ver anexo 1)

Ingresos del grupo familiar. El ingreso familiar de la población entrevistada se encuentra mayoritariamente bajo los \$200.000 mensuales, lo que representa al 61,7% de las familias en este rango de ingresos.

Cuadro 7. Ingreso familiar de los jefes de familia entrevistados, Comuna de Colina.

Ingreso mensual	Jefes de familia
	%
Menos de 100.000	28,4
100.001 - 200.000	33,3
200.001 - 300.000	14,8
300.001 - 400.000	9,9
Más de 400.001	13,6
Total	100,0

Al relacionar el ingreso del grupo familiar con la actividad del jefe de familia entrevistado se aprecia que entre quienes poseen un ingreso familiar bajo los \$300.000 (trescientos mil pesos) la mayoría de los entrevistados se desempeña como dueña de casa, mientras que entre aquellos con ingresos superiores a \$400.000 (cuatrocientos mil pesos) mayormente desarrollan otras actividades. (Ver anexo 2)

Educación. Conocer el nivel educacional de la población permite, en parte, observar el grado de instrucción de ésta, lo que resulta ser un aporte para planificar la forma de transmitir a la comunidad los conocimientos necesarios, para el desarrollo de un programa de reciclaje, o simplemente ayuda a diseñar adecuadamente la forma de comunicarse con ésta.

Dentro de los entrevistados, se presentó un alto porcentaje que no completó la Educación Básica (38,3%). Este grupo junto a quienes terminaron la Educación Básica, pero no continuaron en Educación Media constituyen cerca del 50% de los entrevistados. El 7,4% de los jefes de familia entrevistados son analfabetos. En el Cuadro 8 se observa el nivel educacional de los entrevistados.

Cuadro 8. Educación de los jefes de familia entrevistados, Comuna de Colina.

Nivel educacional	Entrevistados según educación
	%
Analfabeto	7,4
Ed. Básica incompleta	38,3
Ed. Básica completa	11,1
Ed. Media incompleta	12,3
Ed. Media completa	17,3
Ed. Superior incompleta	2,5
Ed. Superior completa	11,1
Total	100,0

Al observar el Cuadro 8, se aprecia que el nivel educacional de los jefes de familia del área urbana de la Comuna de Colina es bajo, la mayor parte de éstos no tiene estudios sobre la Educación Básica, por ello sus conocimientos en relación a diversos temas, entre los que se incluye el reciclaje, es mínimo, lo que significa un desafío para lograr en ellos cambios de hábitos en el manejo doméstico de los RSD.

Al relacionar la edad y ocupación de los jefes de familia entrevistados se observa que la población con menor educación (analfabeto y Ed. Básica incompleta) se agrupa mayoritariamente en los rangos de mayor edad, por el contrario quienes poseen mayor educación (Ed. Media completa, Ed. Superior completa e incompleta) generalmente son aquellos de menor edad. (Ver anexo 3)

Lo anterior muestra la tendencia actual a permanecer mayor tiempo dentro del sistema educativo, en comparación con tiempos anteriores. Esta situación es absolutamente beneficiosa para la implementación del compostaje a nivel doméstico, ya que cursar mayor cantidad de años en

el sistema educativo, la población adquiere mayor conocimiento, lo que facilita la comprensión de la importancia de manejar en forma mas adecuada los residuos producidos al interior del hogar.

### Conocimientos generales en relación a los RSD y el reciclaje

Para la implementación de un modelo de reciclaje, es importante saber el grado de conocimiento de la población a involucrar, lo que determinará el modo más adecuado de interactuar con ésta, y a su vez saber cuales son las falencias de la comunidad respecto a la comprensión de ciertos temas o conceptos importantes relacionados con los RSD y el reciclaje.

Residuos Sólidos Domiciliarios. En cuanto al conocimiento del concepto RSD, dentro de la población estudiada, el 24,7% conoce el significado de RSD, mientras que el 75,3% no lo conoce o tiene una idea errada sobre éste. Al relacionar este conocimiento con la edad y años de estudio del encuestado, además del ingreso familiar, se observa lo siguiente.

Cuadro 9. Edad y conocimiento del concepto RSD de los jefes de familia entrevistados, Comuna de Colina.

Edad	Conocimiento del concepto RSD		
	%		
	Si	No	Total
18 – 20	0,0	2,5	2,5
21 – 25	0,0	2,5	2,5
26 – 30	0,0	11,1	11,1
31 – 40	3,7	16,1	19,8
41 – 50	7,4	12,4	19,8
51 – 60	3,7	7,4	11,1
61 – 70	7,4	9,8	17,2
71 – 80	2,5	9,8	12,3
81 – 90	0,0	3,7	3,7
Total	24,7	75,3	100,0

El Cuadro 9 muestra que los jefes de familia menores de 31 años y mayores de 80 años desconocen el concepto de RSD.

Se destaca el rango de edad que abarca entre los 61 y 70 años, ya que al analizar al interior de éste, el 43% de los entrevistados de dicho rango conoce el concepto, siendo el rango en que donde se encuentra el mayor porcentaje de conocimiento.

Cuadro 10. Educación y conocimiento del concepto RSD de los jefes de familia entrevistados, Comuna de Colina.

Nivel educacional	Conocimiento del concepto RSD		
	%		
	Si	No	Total
Analfabeto	0,0	7,4	7,4
Ed. Básica incompleta	7,4	30,9	38,3
Ed. Básica completa	2,5	8,6	11,1
Ed. Media Incompleta	3,7	8,6	12,3
Ed. Media completa	7,4	9,9	17,3
Ed. Superior incompleta	1,2	1,3	2,5
Ed. Superior completa	2,5	8,6	11,1
Total	24,7	75,3	100,0

Del cuadro anterior, se deduce que la fracción de jefes de familia entrevistados que conoce el concepto de RSD, al interior de cada nivel educacional, aumenta con la educación de los mismos, con la excepción de quienes se encuentran en el mayor nivel, donde se produce un leve descenso.

Cuadro 11. Género y conocimiento del concepto RSD de los jefes de familia entrevistados, Comuna de Colina.

Género	Conocimiento del concepto RSD		
	%		
	Si	No	Total
Masculino	8,7	14,8	23,5
Femenino	16,0	60,5	76,5
Total	24,7	75,3	100,0

Se deduce del Cuadro 11 que el conocimiento del concepto RSD es mayor entre los entrevistados de género masculino, esto puede presentar una dificultad en la implementación de un sistema de manejo de residuos sólidos domiciliarios, ya que la población que tradicionalmente se encuentra a cargo de las actividades domésticas son mujeres.

Separación en origen de la basura. Un proyecto de reciclaje de RSD comienza en la generación de éstos, es decir, en los domicilios. Esto involucra la separación en origen de los residuos, ya que es una forma eficiente de recuperarlos, evitando tener que realizar una separación posterior, la que resulta más costosa y con resultados más bajos en cuanto a la recuperación.

Por lo anterior, es necesario saber si la población que participará del proyecto conoce el significado de separación en origen, lo que permite determinar la necesidad de incluir dentro del proyecto la aclaración del concepto. Al consultar a la población sobre la separación en origen de la basura, se determinó que 43,2% de los entrevistados conoce en que consiste, mientras que 56,8% restante desconoce el término.

Cuadro 12. Edad y conocimiento sobre separación en origen de la basura de los jefes de familia entrevistados, Comuna de Colina.

Edad	Conocimiento de separación en origen de la basura		
	%		
	Si	No	Total
18 – 20	0,00	2,47	2,47
21 – 25	0,00	2,47	2,47
26 – 30	7,41	3,70	11,11
31 – 40	11,11	8,64	19,75
41 – 50	11,11	8,64	19,75
51 – 60	6,17	4,94	11,11
61 – 70	4,94	12,34	17,28
71 – 80	1,24	11,11	12,35
81 – 90	1,24	2,47	3,71
Total	43,22	56,78	100,00

El Cuadro 12 muestra que quienes tienen 25 años o menos desconocen el significado del término separación en origen de la basura. En el intervalo que comprende desde los 26 años hasta los 60 años, el porcentaje de entrevistados que conoce el término es mayor que la fracción que lo desconoce, mientras que entre los jefes de hogar entrevistados sobre los 60 años, la cantidad de entrevistados que desconoce el término es superior a la que lo conoce.

Cuadro 13. Educación y conocimiento sobre separación en origen de la basura de los jefes de familia entrevistados, Comuna de Colina.

Nivel educacional	Conocimiento de separación en origen de la basura		
	%		
	Si	No	Total
Analfabeto	0,0	7,4	7,4
Ed. Básica incompleta	5,0	33,3	38,3
Ed. Básica completa	4,9	6,2	11,1
Ed. Media Incompleta	9,9	2,4	12,3
Ed. Media completa	12,3	5,0	17,3
Ed. Superior incompleta	2,5	0,0	2,5
Ed. Superior completa	8,6	2,5	11,1
Total	43,2	56,8	100,0

Al analizar, en cada rango de nivel educacional, la porción de entrevistados que conoce que es la separación en origen de la basura, se observa un aumento, casi permanente de ésta, a medida que se incrementa el nivel educacional. También, se constata que en aquellos que poseen un nivel educacional superior a la educación básica completa la parte de entrevistados que conoce el significado de separación en origen de la basura, es superior a la que no lo conoce.

Cuadro 14. Género y conocimiento sobre separación en origen de la basura de los jefes de familia entrevistados, Comuna de Colina.

Género	Conocimiento de separación en origen de la basura		
	%		
	Si	No	Total
Hombre	12,4	11,1	23,5
Mujer	30,8	45,7	76,5
Total	43,2	56,8	100,0

Al relacionar el género de los entrevistados con el conocimiento de separación en origen de la basura, se observa que entre los hombres la mayor parte conoce el concepto, mientras que entre las mujeres la mayoría lo desconoce.

Relleno sanitario. Al consultar a los encuestados sobre que es un relleno sanitario, se determinó que 33,3% de éstos sabe lo que es, mientras que 66,7% no sabe o posee una idea errada. A continuación, se presenta la relación de este conocimiento con la edad y años de estudio del encuestado, además del ingreso familiar de éste.

Cuadro 15. Edades y conocimiento de los rellenos sanitarios de los jefes de familia entrevistados, Comuna de Colina.

Edad	Conocimiento de los rellenos sanitarios		
	%		
	Si	No	Total
18 – 20	0,0	2,5	2,5
21 – 25	0,0	2,5	2,5
26 – 30	3,7	7,4	11,1
31 – 40	5,0	14,8	19,8
41 – 50	13,6	6,2	19,8
51 – 60	0,0	11,1	11,1
61 – 70	8,6	8,6	17,3
71 – 80	2,4	9,9	12,3
81 – 90	0,0	3,7	3,7
Total	33,3	66,7	100,0

Los entrevistados que saben que es un relleno sanitario se concentran en dos segmentos de edad, entre los 26 y 50 años y entre los 61 y 80 años. Se destaca el intervalo que agrupa a quienes tienen entre 41 y 50 años donde cerca del 70% de los entrevistados de dicho intervalo sabe lo que son los rellenos sanitarios.

Cuadro 16. Educación y conocimiento de los rellenos sanitarios de los jefes de familia entrevistados, Comuna de Colina.

Nivel educacional	Conocimiento de los rellenos sanitarios		
	%		
	Si	No	Total
Analfabeto	1,2	6,2	7,4
Ed. Básica incompleta	12,4	25,9	38,3
Ed. Básica completa	0,0	11,1	11,1
Ed. Media incompleta	7,4	4,9	12,3
Ed. Media completa	6,2	11,1	17,3
Ed. Superior incompleta	1,2	1,3	2,5
Ed. Superior completa	4,9	6,2	11,1
Total	33,3	66,7	100,0

Al relacionar los años de estudio con el conocimiento sobre los rellenos sanitarios, el grupo de entrevistados que sólo cursó la Educación Básica completa, desconocen que son los rellenos sanitarios. El único rango donde quienes saben que son lo rellenos sanitarios supera a quienes no saben, corresponde al grupo que cursó la Educación Media en forma incompleta.

Cuadro 17. Género y conocimiento de los rellenos sanitarios de los jefes de familia entrevistados, Comuna de Colina.

Género	Conocimiento de los rellenos sanitarios		
	%		
	Si	No	Total
Hombre	12,3	11,1	23,5
Mujer	21,0	55,6	76,5
Total	33,3	66,7	100,0

Se observa que dentro de los hombres, la fracción que sabe que es un relleno sanitario es superior a la fracción que lo desconoce, mientras que entre las mujeres ocurre en forma inversa.

### Problemas locales debido a los residuos sólidos domiciliarios

El 87,7% de los vecinos entrevistados concuerda en la existencia de algún problema debido a los RSD, ya sea por la presencia de botaderos ilegales en las villas o poblaciones, presencia de animales o insectos (vectores) u otros problemas. El 86,4% de los vecinos reconoce la presencia de vectores debido a la “basura” (RSD). Por su parte la presencia de botaderos ilegales en las distintas villas o poblaciones fue identificada por el 14,8% de los entrevistados

### Percepción del sistema de recolección de residuos sólidos domiciliarios

La percepción de los vecinos es entendida como la forma en que éstos sienten el sistema, lo que es de importancia para la planificación de un modelo de reciclaje, ya que de ésta se pueden extraer necesidades o deseos de ellos, ya sea como cambios en la frecuencia de retiro, o la exención del cobro del derecho de aseo u otros.

Frecuencia del servicio de aseo. Al consultar a la población sobre los horarios del camión recolector, se determinó que 90,1% de los entrevistados conoce los días y horarios del camión recolector de su sector, y de estos, al 89,0% le parece suficiente la frecuencia de recolección (tres veces a la semana).

Cobro del derecho de aseo. Al consultar a los vecinos sobre el cobro del derecho de aseo al 59,3% de los entrevistados está de acuerdo con la existencia del cobro, mientras que el 40,7% restante está en desacuerdo.

Cuadro 18. Edades y opinión sobre el cobro del derecho de aseo de los jefes de familia entrevistados, Comuna de Colina.

Edad	Opinión sobre el cobro del derecho de aseo		
	%		
	De acuerdo	Desacuerdo	Total
18 – 20	1,25	1,25	2,50
21 – 25	1,25	1,25	2,50
26 – 30	7,40	3,70	11,10
31 – 40	12,35	7,40	19,75
41 – 50	9,90	9,85	19,75
51 – 60	7,40	3,70	11,10
61 – 70	11,10	6,15	17,25
71 – 80	6,20	6,15	12,35
81 – 90	2,45	1,25	3,70
Total	59,30	40,70	100,00

No se aprecia una gran variación en cuanto a la opinión sobre el cobro del derecho de aseo con la edad, ya que dentro de cada uno de los intervalos de edad la fracción de aprobación al cobro del derecho de aseo, se mantiene relativamente cercana a la fracción total de aprobación.

Cuadro 19. Educación y opinión sobre el cobro del derecho de aseo de los jefes de familia entrevistados, Comuna de Colina.

Edad	Opinión sobre el cobro del derecho de aseo		
	%		
	De acuerdo	Desacuerdo	Total
Analfabeto	2,5	4,9	7,4
Ed. Básica incompleta	16,1	22,2	38,3
Ed. Básica completa	7,4	3,7	11,1
Ed. Media Incompleta	8,6	3,7	12,3
Ed. Media completa	12,3	5,0	17,3
Ed. Superior incompleta	2,5	0,0	2,5
Ed. Superior completa	9,9	1,2	11,1
Total	59,3	40,7	100,0

Al observar como varía la aprobación del cobro del derecho de aseo a medida que aumentan los años de estudio de los entrevistados, se constata una tendencia a incrementar la fracción que lo aprueba, al interior de cada rango, mientras crece el nivel educacional de los entrevistados. Sólo en aquellos con un nivel educacional inferior a la Educación Básica completa, la fracción que desapruueba el cobro del derecho de aseo es mayor a la que lo aprueba.

Cuadro 20. Ingreso del grupo familiar y opinión sobre el cobro del derecho de aseo de los jefes de familia entrevistados, Comuna de Colina.

Ingreso mensual (pesos)	Opinión sobre el cobro del derecho de aseo		
	%		
	De acuerdo	Desacuerdo	Total
Menos de 100.000	9,9	18,5	28,4
100.001 - 200.000	14,8	18,5	33,3
200.001 - 300.000	13,6	1,2	14,8
300.001 - 400.000	7,4	2,5	9,9
Más de 400.001	13,6	0,0	13,6
Total	59,3	40,7	100,0

Se observa que en aquellos hogares con ingresos familiares inferiores o iguales a \$200.000 (doscientos mil pesos) la fracción, de jefes de hogar entrevistados, que aprueba el cobro del derecho de aseo es inferior a la fracción que lo desapruueba, situación que es inversa para el caso de quienes poseen ingresos familiares superiores a los \$200.000 (doscientos mil pesos), destacándose el grupo que poseen ingresos sobre los \$400.000 (cuatrocientos mil pesos) donde todos los entrevistados aprueba el cobro del derecho de aseo.

Cuadro 21. Género y opinión sobre el cobro del derecho de aseo de los jefes de familia entrevistados, Comuna de Colina.

Género	Opinión sobre el cobro del derecho de aseo		
	%		
	Bien	Mal	Total
Hombre	17,3	6,2	23,5
Mujer	42,0	34,5	76,5
Total	59,3	40,7	100,0

Se observa en ambos géneros, que la mayor parte de los jefes de hogar entrevistados aprueba el cobro del derecho de aseo. Se destaca que el porcentaje de hombres que aprueba el cobro es cerca del triple del que lo desapruueba, mientras que la diferencia entre las mujeres no es tan significativa.

#### Comportamientos de los habitantes del área urbana de la Comuna de Colina

Para el diseño de un modelo de reciclaje es fundamental conocer los comportamientos, relacionados al manejo doméstico de los RSD, de la comunidad con que se desea trabajar.

Es importante conocer si a los vecinos se les cobra el derecho de aseo, o se encuentran exentos del pago. El 50,6% los jefes de hogar entrevistados dicen que la Municipalidad les cobra el derecho, no implicando esto que lo paguen. Información proporcionada por la Dirección de Aseo y Ornato de la Ilustre Municipalidad de Colina indica que sólo 5% de los vecinos paga por el retiro de

los RSD (derecho de aseo). Esta diferencia se debe a que los vecinos simplemente no cancelan el derecho de aseo y la Municipalidad no tiene posibilidad de realizar el cobro con mejores resultados.

Otro aspecto de interés, en el comportamiento de los vecinos, es el lugar de la vivienda donde ubican el o los recipientes para juntar los residuos generados en éste. El 7,4% de los vecinos indica que poseen un recipiente para juntar los residuos en el patio, lavadero o logia, 1,1% reconoce tener recipiente en la cocina y 81,5% indican tener en ambos lugares

En cuanto al tipo de contenedor en que los vecinos entregan los RSD al sistema tradicional de recolección, 88,9% lo hace en bolsas plásticas, ya sean de supermercado o de basura. Además de entregar los RSD en bolsa, el 39,5% ponen las bolsas dentro de tarros, mientras que aquellos, que sólo entregan los RSD en bolsas representan el 49,4% del total de entrevistados. El grupo que sólo pone los RSD en tarros, es decir, sin bolsa corresponden al 11,1% de los entrevistados.

Un aspecto que es de especial interés al diseñar un modelo de reciclaje es conocer si los vecinos participan de alguna campaña de reciclaje, o favorecen el reciclaje de sus residuos, ya sea entregándolos a un recolector o vendiendo ellos directamente sus residuos. Al consultar a los vecinos 30,9% menciona que si recicla o entrega sus RSD para el reciclaje.

#### Responsabilidad y deber de la población, en el manejo de los RSD del área urbana de la comuna de Colina

Al desarrollar un proyecto de reciclaje de RSD resulta imprescindible contar con la participación de la comunidad, ya que es un actor fundamental. Es por esto que resulta interesante conocer la percepción de la ciudadanía, sobre quienes son los responsables del manejo de los RSD y si ellos tienen deberes en el tema.

Responsables del manejo de los RSD. Que la población sienta que tiene algún grado de responsabilidad en el manejo de los RSD es beneficioso para la implementación de un proyecto de reciclaje con participación de la comunidad, ya que se podrá contar con la cooperación de la

población de forma espontánea. Al contrario, en el caso que los habitantes de un sector no se sientan responsables del manejo de los RSD dificultará su participación.

Al respecto, 42% de la población opina que es la Municipalidad quien tiene la responsabilidad exclusivamente, 13,6% indica que la es comunidad quien tiene la responsabilidad, 42,0% establece que la responsabilidad es compartida por la comunidad y la Municipalidad y el 2,5% no sabe o no responde.

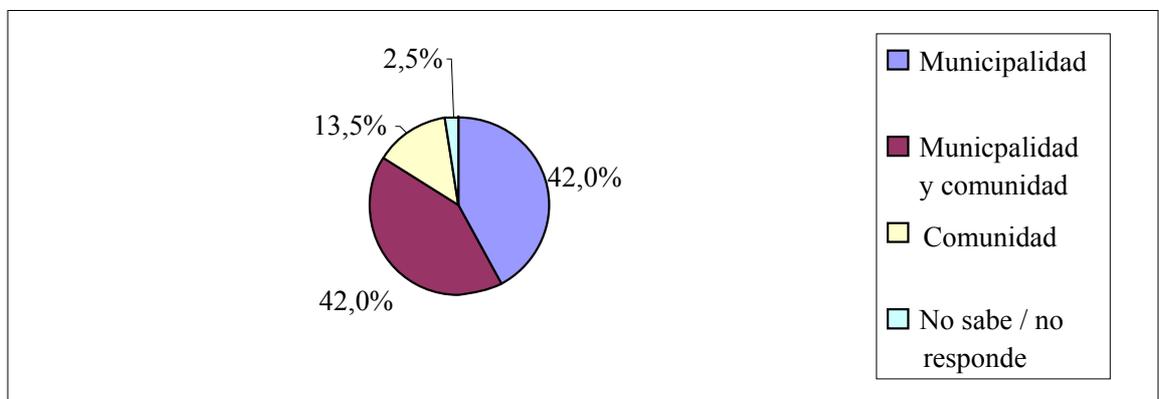


Figura 4. Responsabilidad del manejo de los RSD

Deberes de la comunidad en el tema de los RSD. Para el desarrollo de un proyecto de reciclaje es beneficioso que la población sienta que tiene deberes referentes a los RSD, en este contexto el 85,2% de los entrevistados cree que la población los tiene, el 13,6% opina que la comunidad no tiene deberes y el 1,2% no sabe o no responde.

Se observa una alto porcentaje de la población que cree tener deberes en el tema de los RSD, esta situación debe ser considerada para sensibilizar a la comunidad durante, o en forma previa, a la implementación del proyecto, ya que la población ha dado un primer paso al considerar que el tema de los RSD no es un asunto exclusivamente de otros (Municipalidad), sino que también les compete a ellos.

### Disposición de la comunidad frente al manejo de RSD

Al diagnosticar los RSD y los generadores de éstos, con el fin de proponer un modelo de reciclaje, resulta fundamental conocer la disposición de la población para participar activamente en el manejo de RSD, ya que como se ha mencionado, estos son los actores fundamentales del sistema.

A continuación, se presentan distintas variables que influyen en la planificación de un proyecto de reciclaje de RSD en una comunidad, además de la opinión de la población respecto de ellas.

Disposición a participar en un proyecto de manejo de RSD. Un proyecto de manejo de RSD con una modificación dentro del sistema de recolección de éstos, que requiera un cambio de hábito dentro de la población, necesita antes que todo, conocer la disposición de la comunidad a participar en éste. Es por este motivo que se consultó a la población si estaría dispuesta a participar en un proyecto que trabaje de mejor forma los RSD. Los resultados obtenidos son positivos, debido que 86,4% de la población consultada dice estar dispuesta a participar, mientras que sólo 13,6% no está dispuesta.

Al analizar la disposición a participar en un proyecto junto al hábito actual de reciclar parte de los RSD generados, se observa que 58% de los entrevistados está dispuesto a participar, pero actualmente no recicla sus residuos, mientras que 28,4% de los entrevistados está dispuesto a participar y actualmente recicla parte de sus residuos.

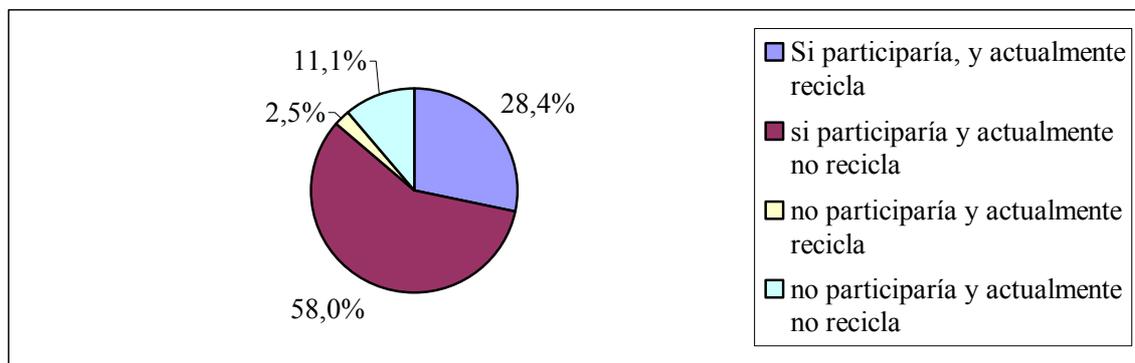


Figura 5. Disposición de los entrevistados a participar en un proyecto de manejo de RSD y hábito actual de reciclar.

Disposición a separar los RSD. La posición de la población respecto a este tema es fundamental, ya que si la población no se muestra dispuesta, es difícil que se involucre en un proyecto de manejo de residuos, que incluya la separación en origen de éstos.

De acuerdo a la población estudiada, 88,9% de los jefes de hogar manifiesta su disposición a separar los residuos, con el fin de que sean reciclados y sólo 11,1% dice no estar dispuesto.

Del 88,9% de los encuestados que manifiestan disposición a separar sus residuos con el fin de que se reciclen, 34,7% lo hace actualmente, con una representación del 30,9% del total de encuestados, mientras que el 65,3% restante, que representa al 58,0% del total, no lo hace.

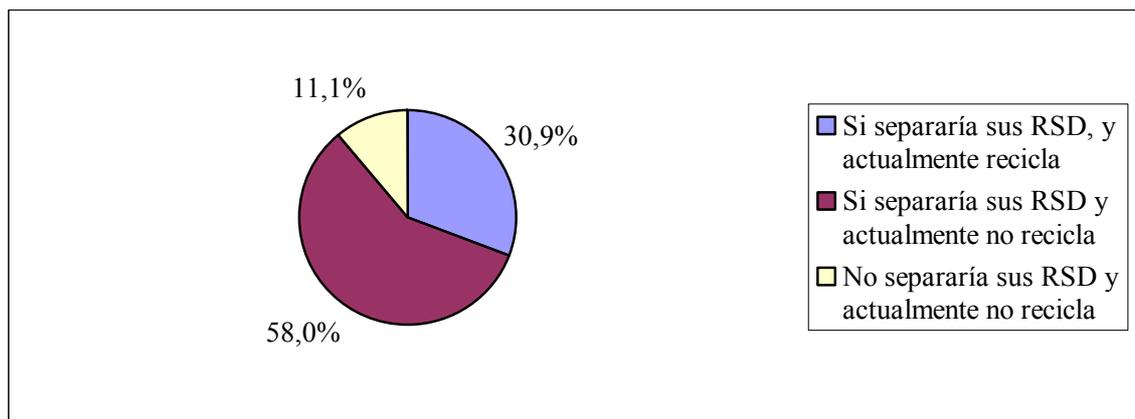


Figura 6. Disposición de los jefes de familia a separar los residuos y hábito actual de hacerlo

Resulta interesante para el diseño del modelo de reciclaje, conocer la vinculación entre la información respecto a la disposición a participar en un proyecto de manejo de RSD y la disposición a separar los residuos con el fin de que se reciclen. Es así como, se observa que 81,5% de la población entrevistada manifiesta disposición a participar y a separar sus residuos, 4,9% participaría pero no separaría sus residuos, 7,4% no manifiesta interés en participar, pero si estaría dispuesto a separar sus residuos y 6,2% restante no manifiesta disposición ni a participar ni a separar sus residuos.

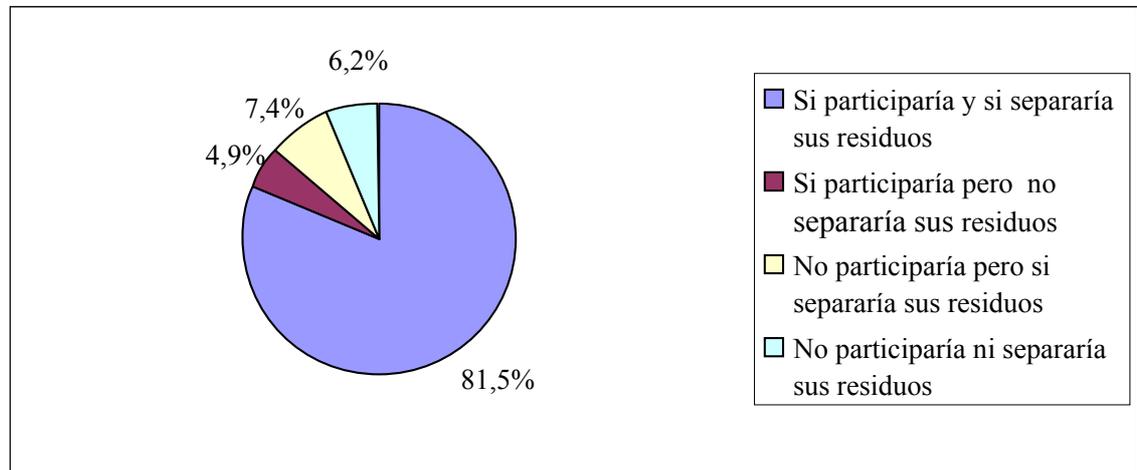


Figura 7. Disposición a participar en un proyecto de manejo de RSD y a separar los residuos.

Disposición a depositar los RSD en contenedores. Al planificar un modelo de reciclaje, éste puede modificar el actual sistema de recolección. Por lo cual resulta interesante conocer la opinión de la comunidad, sobre depositar sus residuos en contenedores ubicados en algún lugar de la cuadra, en vez de dejarlos en la puerta de la casa, para el retiro por parte del personal de la empresa de aseo.

El 87,7% de la población encuestada, está dispuesta a dejar sus residuos en contenedores, mientras que 12,3% restante no lo está. Esto se debe en parte, por la rechazo de la población ante cambios en sus costumbres y porque el lugar estará permanentemente sucio, debido a que la población dejaría sus residuos en ellos cualquier día, sin importar el día en que son retirados, generando problemas de olor y presencia de vectores.

Al relacionar la disposición a dejar los residuos en contenedores, con la participación en un proyecto de manejo de RSD, se observa que 76,5% de la población encuestada se muestra dispuesta a ambos, el 9,9% participaría, pero no estaría dispuesta a dejar sus residuos en contenedores. Con respecto a la población que no participaría en un proyecto de manejo de los RSD, se observa que el 2,5% de la población tampoco dejaría sus residuos en contenedores, mientras que el 11,1% si estaría dispuesto a hacerlo.

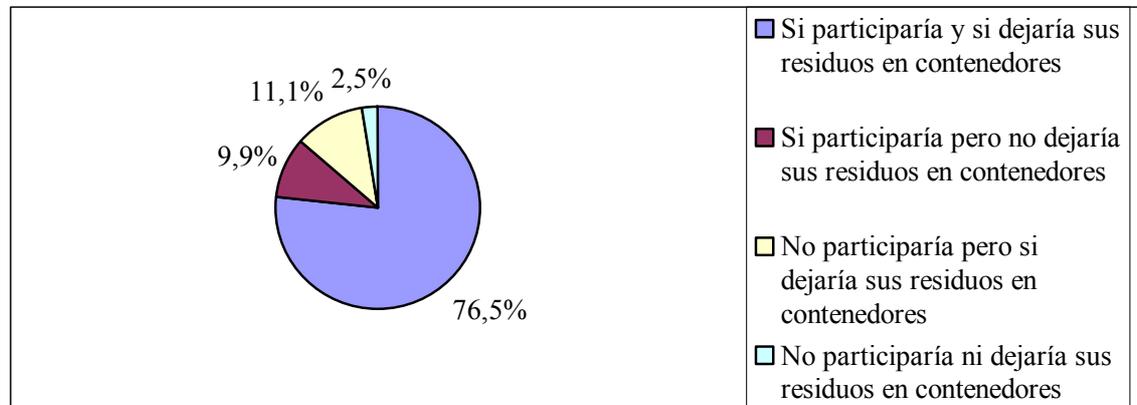


Figura 8. Disposición a participar en un proyecto de manejo de RSD y a depositar los residuos en contenedores.

Disposición a tener un huerto en el hogar. El tener un huerto en el hogar, está restringido por el espacio que puedan disponer los vecinos en sus viviendas. Por lo general en el sector estudiado, las viviendas cuentan con espacio suficiente como para hacer un pequeño huerto, que provea a los habitantes de vegetales para su propio consumo. En el caso de departamentos, éstos cuentan con espacios comunes donde se podría hacer un huerto, el que también puede ser aprovechado para el desarrollo de actividades comunitarias.

Al consultar a la población, si desea tener un huerto en su hogar, lo que puede ser una motivación especial para la participación en un proyecto que incluya en reciclaje domiciliario de los residuos vegetales, 67,9% de los entrevistados manifiesta que le agradaría tener o actualmente tiene, mientras que el 32,1% no tiene interés en poseer un huerto en el hogar.

En el análisis de la información sobre la disposición a tener un huerto en el hogar y la disposición a participar en un proyecto de manejo de RSD, se observa que el 4,9% de los entrevistados no se interesa por participar ni tener un huerto en su hogar, el 8,6% a pesar de no mostrar interés en participar si tendría un huerto en el hogar. Con respecto a quienes se muestran dispuestos a participar en un proyecto de manejo de los RSD, se observa que 27,2% de la población no tendría un huerto, en comparación con 59,3% que si lo tendría.

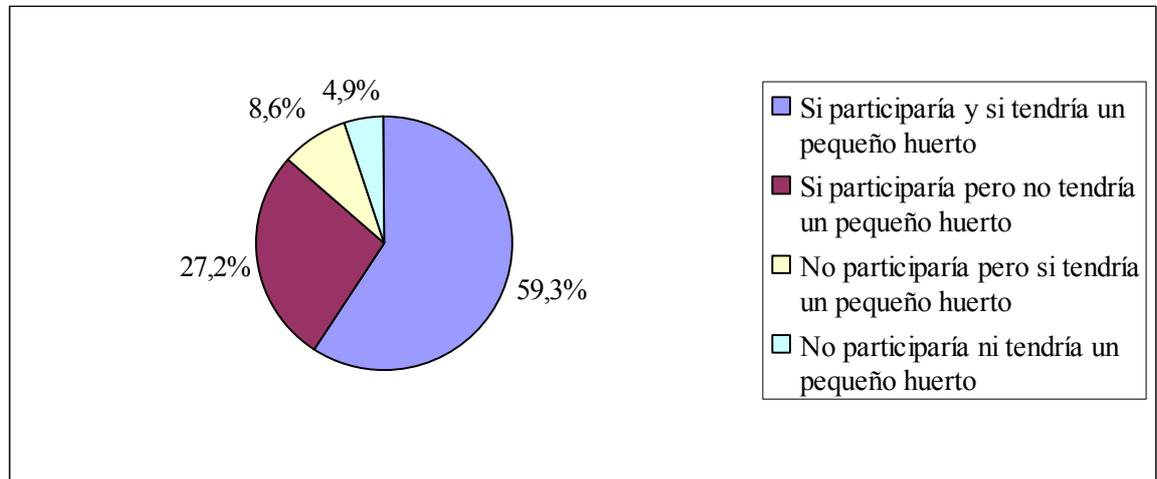


Figura 9. Disposición a participar en un proyecto de manejo de RSD y a tener un huerto en el hogar.

Disposición a tener plantas en el hogar. Por el mismo motivo que es interesante conocer el interés de la población, por tener un huerto en la vivienda, se consultó a la población respecto al interés por tener plantas ornamentales en el hogar. Se comprobó que 97,5% de la población le gusta o le gustaría tener plantas en el hogar y al 2,5% no le gusta ni le gustaría.

Al relacionar la disposición a tener plantas en el hogar, con la disposición a participar en un proyecto de manejo de RSD se observa que 83,9% de la población encuestada se muestra dispuesta a participar y a tener plantas en el hogar, el 2,5% participaría, pero no muestra interés en tener plantas, mientras que el 13,6% que no le interesa participar en un proyecto de manejo de los RSD, pero si tendría plantas en el hogar.

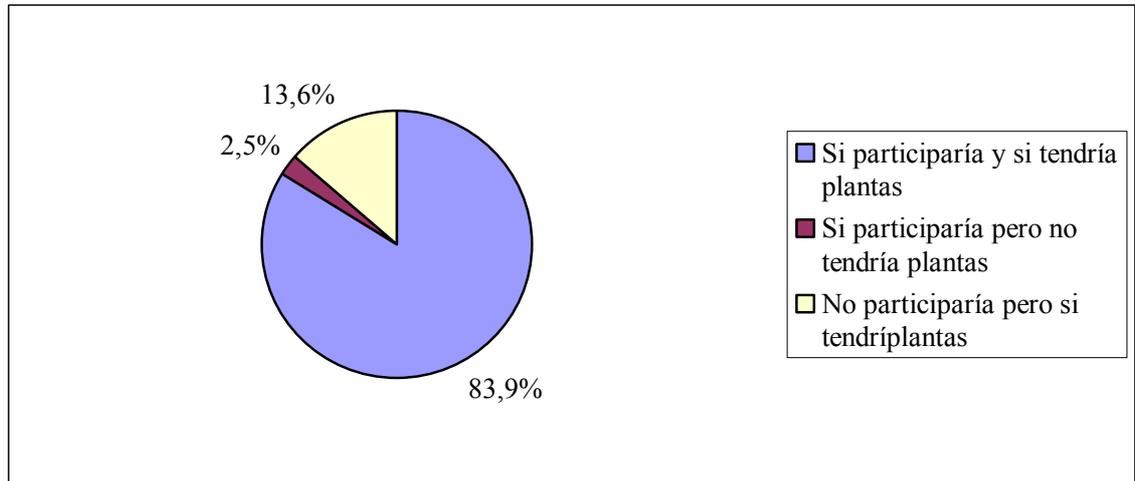


Figura 10. Disposición a participar en un proyecto de manejo de RSD y a tener plantas en el hogar.

Disposición a producir abono con los residuos del hogar. Al igual que en el caso de tener un huerto, el producir abono con los residuos del hogar requiere de disponer de un espacio para hacerlo, tanto las casas como los departamentos, por lo general, poseen el espacio suficiente para producir abono, ya sea en el jardín de las casas como en los espacios comunes de los condominios de departamentos.

Junto con contar con el espacio es importante conocer la disposición de la comunidad, se observa que 69,1% de la población entrevistada se muestra dispuesta a producir abono con los residuos del hogar, mientras que al 30,9% no le agradaría hacerlo. Se observa un alto grado de aceptación a producir abono en las viviendas, esto puede deberse a la gran cantidad de dueñas de casa o jubilados que disponen del tiempo para realizar actividades en el hogar, junto con esto también influye que la población no cuenta con posibilidad de realizar muchas actividades recreativas debido a sus bajos ingresos, lo que se traduce en una alta participación en la mayoría de las actividades desarrolladas por la Municipalidad.

Al intersectar la disposición a producir abono con los residuos del hogar, con la participación en un proyecto de manejo de RSD, se observa que 64,2% de la población encuestada se muestra dispuesta a ambas, el 22,2% participaría, pero no produciría abono con sus residuos. Del grupo que no participarían, los que estarían de acuerdo con producir abono en sus hogares representan el 4,9%

de los encuestados, mientras que aquellos que no estarían dispuestos a hacerlo representan 8,6% de la población encuestada.

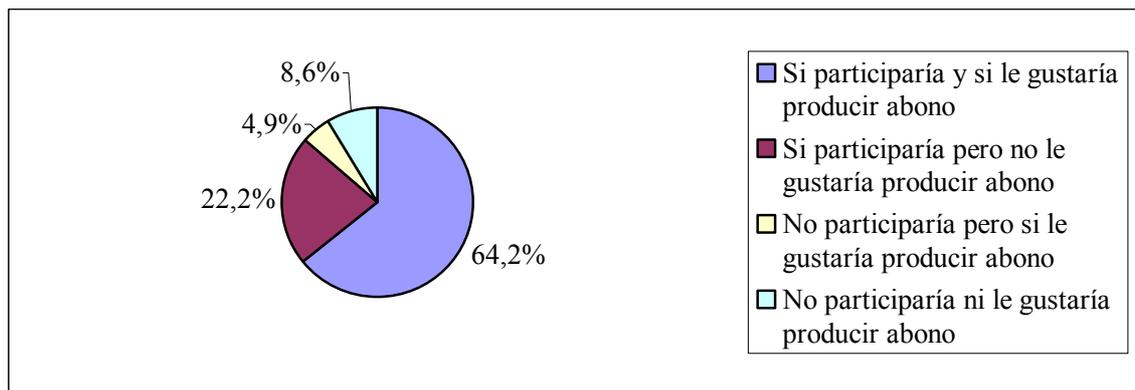


Figura 11. Disposición a participar en un proyecto de manejo de RSD y a producir abono con los residuos del hogar.

#### Sistematización de experiencias de reciclaje de residuos vegetales en áreas de la Región Metropolitana.

La sistematización de experiencias permite insertarse en un proceso de creación de conocimiento. A partir de la teorización de la práctica, por una parte apunta a mejorar la práctica y por otra, aspira a enriquecer, confrontar y modificar el conocimiento teórico existente, contribuyendo a convertirlo en una herramienta útil para transformar la realidad (CEAAL, 1992). En este contexto, la sistematización de las experiencias expuestas a continuación pretende constituirse en un enriquecimiento para servir de apoyo en el diseño del modelo de reciclaje de RSD vegetales resultante de esta investigación

### Experiencias sistematizadas

#### Experiencia sobre el programa de Compostaje Domiciliario en La Junta de Vecinos Bilbao Alto C-14 de Las Condes.

- a) Origen. El proyecto de reciclaje de residuos vegetales que se desarrolló en la Comuna de Las Condes fue ideado y llevado a cabo en forma conjunta entre la empresa CompostChile y la directiva de la Junta de Vecinos C-14. El proyecto fue iniciado en junio de 2001 y tuvo duración de un año, finalizando en mayo de 2002.
- b) Descripción del proyecto. El proyecto consistió en entregar a los vecinos participantes, la infraestructura necesaria para llevar a cabo compostaje domiciliario. Junto con esto se les capacitó para su uso, a través de charlas técnicas especializadas y luego se realizó un seguimiento al proyecto, a través de visitas a los domicilios, con el fin de comprobar el correcto uso de las composteras y corregir lo errores en caso necesario.
- c) Ubicación del proyecto. El sector en el cual se desarrolló el proyecto fue la Junta de Vecinos Bilbao Alto C-14 de la Comuna de Las Condes.
- d) Participantes. En el proyecto participaron permanentemente 100 familias que habitaban casas con jardín en el sector mencionado. La tasa de renovación de los participantes fue cercana al 30%, es decir, fue necesario reubicar el 30% de las composteras en otras viviendas debido a la petición de los vecinos por dejar de participar. El número total de beneficiados por el proyecto fue alrededor de 500 personas.
- e) Objetivos. Los objetivos del proyecto fueron<sup>6</sup>:
  - Disminuir en el mediano plazo los ciclos de recolección de basura.
  - Reducir la cantidad de basura reciclable que es transportada a la estación de transferencia y luego depositada en el relleno sanitario (vidrio, papel, cartón), favoreciendo su reutilización o reciclaje.

---

<sup>6</sup> Informe final: Compostaje en la Junta de Vecinos Bilbao Alto C-14, de Las Condes

- Fomentar una cultura de respeto y cuidado del medio ambiente mediante un programa de sensibilización y capacitación que favorezca la internalización de hábitos y la permanencia del programa en el tiempo.
  - Establecer un programa de separación de basura en origen.
  - Producir un compost rico en nutrientes que podrá ser utilizada en jardines
  - Contribuir positivamente a la recuperación de la capa orgánica vegetal de los suelos, evitando la extracción de tierra de hoja.
- f) Costos y financiamiento. El costo total del proyecto fue de \$6.205.000 (seis millones doscientos cinco mil pesos), los que fueron financiados, en parte por la Municipalidad, que aportó \$3.900.000 (tres millones novecientos mil pesos), equivalentes a 62,8% del costo del proyecto; los vecinos beneficiados, que entregaron \$500.000 (quinientos mil pesos), lo que representa 8,1% del costo del proyecto (\$5.000 por vecino participantes), y el saldo de \$1.805.000 (un millón ochocientos cinco mil pesos), equivalentes al 29,1% del costo, que corresponde a la capacitación, supervisión y administración del proyecto, fue financiado a base del trabajo de CompostChile
- g) Tecnología aplicada para el reciclaje. Se utilizó la compostera Siglo XXI de origen canadiense.
- h) Principales resultados del proyecto. Dentro de los resultados sobresale el logro en el cambio de hábito de los participantes, ya que luego del cambio de 30% de éstos, se logró dar continuidad al proceso de reciclaje en las viviendas. De este modo, se comprueba que el proyecto fomentó el respeto y cuidado del ambiente.

Estudios realizados por la Junta Vecinal y CompostChile indican que la cantidad de RSD vegetales procesados representa el 58,5% de la producción per cápita de RSD, lo que se traduce en 12,6 toneladas mensuales de residuos procesados por todos los participantes del proyecto. Los que no son entregados al sistema tradicional de recolección de residuos, evitando así que estos sean depositados en rellenos sanitarios (Junta de Vecinos Bilbao Alto C14, Comuna de Las Condes, 2002).

El compost resultante del proceso es utilizado principalmente por los vecinos en sus propios jardines, con lo que disminuye la necesidad de compra de tierra de hoja, contribuyendo de este modo a evitar, en una pequeña parte, la extracción de ésta.

- i) Obtención de logros. Uno de los pilares que llevo a obtener logros en la experiencia, fue la motivación de los vecinos por reducir los residuos que entregaban al sistema de recolección, junto con la capacitación y seguimiento realizado a los participantes, por parte de los profesionales de CompostChile.
- j) Participación municipal. A pesar del interés mostrado en un comienzo por la Municipalidad de Las Condes y de los buenos resultados obtenidos por el proyecto, éste no logró ser la base para un cambio en las políticas públicas de la Municipalidad. La participación municipal se limitó al financiamiento entregado al comienzo del proyecto.
- k) Situación al año 2005. Información de la Junta Vecinal y de CompostChile, indican que cerca del 90% de los participantes continua realizando el proceso de compostaje en las viviendas, situación que permite catalogar de exitosa la experiencia desarrollada, ya que ha logrado sostenerse en el tiempo una vez finalizado el período del proyecto.

Experiencia sobre el programa: Reciclemos en nuestra comuna, Comuna de Conchalí.

- a) Origen. La idea de realizar un proyecto de reciclaje surgió de una alianza formada por la Municipalidad de Conchalí y la Municipalidad de Suecia Börlange. El proyecto fue iniciado en el año 1996, y debido a cambios en las prioridades de la Municipalidad, el año 2000 este dejó de realizar todo tipo de actividades relacionadas con el proyecto, posteriormente el año 2004 se retomó el proyecto.
- b) Descripción del proyecto. El proyecto consistió en entregar una compostera por domicilio a los vecinos participantes, con el fin de reciclar los residuos vegetales, además de capacitar a estos y realizar un seguimiento para verificar el uso correcto de éstas y corregir los errores en el manejo de las composteras. En el proyecto además, se incluyó el reciclaje de otros residuos (papel, cartón, vidrio) y con los beneficios económicos de la venta de estos materiales se han realizado actividades comunitarias.

- c) Ubicación del proyecto. El proyecto se desarrolló en dos unidades vecinales de la Comuna de Conchalí, cada una de ellas con características socio-económicas distintas, y separadas espacialmente, las unidades participantes son la Unidad Vecinal N° 10 y la Unidad Vecinal N° 22.
- d) Participantes. Participaron 100 familias de cada una de las unidades vecinales, sin existir renovación o cambio de los participantes, es decir, 200 familias en total.
- e) Objetivo. Los objetivos perseguidos con la ejecución del proyecto eran fundamentalmente lograr un cambio en los hábitos domésticos en relación a los RSD (que incluía el reciclaje de los residuos vegetales y otros, como el vidrio, papel y cartón) y junto a esto, generar en los participantes conciencia de que la responsabilidad en relación a los RSD es de todos, no sólo de organismos del Estado.
- f) Costos y financiamiento. El financiamiento de la iniciativa fue compartido por la Municipalidad de Conchalí y la Municipalidad de Börlange (no se cuenta con información de los costos).
- g) Tecnología aplicada para el reciclaje. El reciclaje se desarrolló mediante composteras domiciliarias artesanales, hechas de tambores plásticos de color azul, a los cuales se les realizó una transformación para que fuesen adecuados para el compostaje.
- h) Principales resultados del proyecto. No se cumplió con los objetivos del proyecto, ya que no se logró un cambio de los hábitos en relación a los RSD en todos los participantes, ni generar la responsabilidad en relación al manejo de éstos. Actualmente sólo 25 % de los participantes de la Unidad Vecinal N° 10 continúa con su participación.

Estimaciones del Departamento de Aseo y Ornato de la Ilustre Municipalidad de Conchalí indican que debido al reciclaje de residuos vegetales existe una reducción del 50% en los RSD en los domicilios que continúan con el proyecto (Unidad Vecinal N° 10), además, a esto se le suma la reducción por el reciclaje de residuos secos que también realizan los vecinos, ya que

muchos han adquirido el hábito de separar los residuos tales como papel, cartón y vidrio, facilitando de este modo su recuperación por recolectores independientes.

Cabe mencionar que durante los primeros años del proyecto (1996 – 2000) la Municipalidad tuvo una participación activa dentro de las unidades vecinales, y durante este período más de 90 vecinos participaban del proyecto en cada una de las unidades vecinales.

- i) Obtención de logros. Los principales aspectos que llevaron a la obtención de logros en la experiencia, entre el año 1996 y 2000 fueron:
- Incentivos para los participantes, en los que se encuentran mejoramiento del entorno, exención del pago del derecho de aseo, realización de actividades comunitarias con la venta de materiales reciclados
  - No haber puesto el acento en el ahorro de dinero, ya que este es a largo plazo
  - Presencia municipal en la ejecución del proyecto.
- j) Participación municipal. La participación municipal ha sido fundamental, ya que ésta ha desarrollado, principalmente, el proyecto desde su origen.

Durante la etapa de implementación del proyecto la Municipalidad se encargó de capacitar a los vecinos, con el fin que manejaran en forma adecuada las composteras, además de incentivarlos a participar de forma activa en el proyecto, fomentando en ellos un cambio en los hábitos relacionados con el manejo de los RSD.

El proyecto ha tenido implicancia clara en las políticas municipales, por ejemplo, la exención del pago del derecho de aseo a quienes participan del proyecto, y el mejoramiento urbano de los sectores beneficiados. Además de haber una relación entre el proyecto y la política ambiental de la Municipalidad, la cuál considera el reciclaje dentro de la gestión de los RSD.

- k) Situación al año 2005. Debido a la falta de seguimiento por parte de la municipalidad durante el período 2000-2004, en uno de los sectores beneficiados con el proyecto, la comunidad no sigue participando y en el otro sector, sólo 25 % de los beneficiados con el proyecto se

mantienen produciendo compost con la infraestructura entregada por la Municipalidad, lo que denota la necesidad de realizar un acompañamiento en este tipo de proyectos.

La importancia de la participación y presencia municipal queda clara, ya que cuando la Municipalidad dejó de lado el proyecto la participación de la comunidad bajó fuertemente.

Experiencia sobre el Plan de compostaje en Talagante: Instalación de composteras unifamiliares en la Villa Juan Guzmán Cruchaga para reciclar y reducir desde el origen la basura domiciliaria.

- a) Origen. La organización no gubernamental Cordillera en el año 2001 presenta un proyecto de reciclaje de residuos vegetales a la Municipalidad de Talagante, el cual se interesa en patrocinarlo. El proyecto se desarrolló durante un año iniciándose en 2001.
- b) Descripción del proyecto. El proyecto consistió en la entrega de composteras a los vecinos participantes, con el objetivo de que estos reciclaran sus residuos vegetales. Antes de la entrega de la compostera se sensibilizó y capacitó a los vecinos, con el fin que estos inicialmente se interesaran en participar y luego fueran capaces de manejar de forma adecuada la compostera. Una vez que los vecinos tenían las composteras se realizó un seguimiento durante 8 meses en los cuales se corrigió errores en el manejo, junto con esto se hicieron actividades comunitarias con el fin que los vecinos compartieran sus experiencias y reforzar la motivación de estos.

La sensibilización, capacitación y seguimiento del proyecto estuvo a cargo de la ONG Cordillera, quienes fueron los encargados de la ejecución del proyecto.

- c) Ubicación del proyecto. El proyecto se desarrolló en la población Juan Guzmán Cruchaga, en el sector de Lonquén, Comuna de Talagante.
- d) Participantes. En el proyecto participaron todas las familias de la población, con un total de 127 familias, además la Comunidad Educativa Escuela Pino Viejo de Lonquén, donde se instalaron composteras para el reciclaje de residuos vegetales provenientes de la cocina del establecimiento. Durante el desarrollo del proyecto fue necesario reubicar 3 composteras en un sector aledaño, debido a que las familias que las tenían solicitaron ser excluidas del proyecto.

- e) Objetivo. El proyecto tenía como propósito comprometer directamente a los ciudadanos y al gobierno local para enfrentar la problemática ambiental y en específico dar un tratamiento distinto al problema de la basura a través de la tarea de reducir, reciclar y reutilizar la basura domiciliaria, incorporando la tecnología de compostaje, es decir la transformación de la “basura orgánica” domiciliaria en compost para ser utilizado en la mantención de áreas verdes y huertos familiares y/o comunitarios.
  
- f) Costos y financiamiento. El costo total del proyecto fue de \$29.915.000 (veintinueve millones novecientos quince mil pesos), financiados en forma conjunta entre la Fundación Fondo de las Américas, que entregó \$19.915.000 (diecinueve millones novecientos quince mil pesos), que representa el 66,5% del costo del proyecto, y la ONG, que aportó con \$10.000.000 (diez millones) en trabajo realizado, con un equivalente al 33,5% del costo (ONG Cordillera, 2002 a).
  
- g) Tecnología aplicada para el reciclaje. La tecnología utilizada en el proceso fue la del compostaje domiciliario a través de las composteras Siglo XXI de origen canadiense.
  
- h) Principales resultados del proyecto. Dentro de los resultados obtenidos se destaca la participación y compromiso de la comunidad en la solución de un problema, que muchas veces parece ser responsabilidad de otro. Además se formó una alianza de cooperación entre la comunidad, la ONG Cordillera y la municipalidad, con el fin de que esta experiencia sea replicada en otros sectores de la Comuna.

Debido al manejo que se le dio a los RSD vegetales, se reportó una disminución del 59% de los RSD que se entregaban al sistema tradicional de recolección, lo que equivale a disminuir mensualmente más de 8 toneladas de residuos, lo que se traduce en ahorro directo para la Municipalidad, el cual se estima en aproximadamente \$3.700.000 al año (ONG Cordillera, 2002 b).

- i) Obtención de logros. Parte de los logros de la experiencia se debe al protagonismo que se le dio a la comunidad durante el desarrollo del proyecto, ellos fueron quienes tomaban las decisiones. También, fue importante el acompañamiento por parte de la ONG, la que trabajó un año en terreno junto a los vecinos. Otro aspecto que llevó al éxito fue la creación de un grupo de monitores, que ha permitido dar continuidad al proyecto, por último cabe destacar que el

proyecto se ligó fuertemente con actividades culturales y artísticas, con el fin de motivar a distintos grupos de la población a participar, lo que dio excelentes resultados.

- j) Participación municipal. La participación de la Municipalidad también fue importante, éste condonó la deuda del derecho de aseo a las personas participantes, lo que fue un incentivo a participar.

Cabe señalar que dicho proyecto se realizó con el patrocinio de la Municipalidad, y no fue un proyecto aislado dentro de la comuna, ya que la Municipalidad cuenta con otros proyectos de reciclaje para la comunidad.

- k) Situación al año 2005. Aunque el seguimiento permanente que realizó la ONG Cordillera, finalizó, contactos recientes entre ésta y la comunidad, indican que la influencia del proyecto sobre el hábito del manejo de RSD ha sido permanente, ya que sobre 90% de la población sigue realizando compostaje en las viviendas, situación que ha sido verificada a través de las unidades vecinales participantes.

#### Experiencia sobre compostaje en la Comuna de Talagante.

- a) Origen. La Municipalidad de Talagante a través de su Dirección de Aseo y Ornato, ha tenido un constante interés en tener una alternativa al manejo tradicional de los RSD, por esto ha desarrollado diversas iniciativas relacionadas con el compostaje de RSD vegetales. Los proyectos de reciclaje han sido desarrollados en los años 1999, 2001, 2003, 2004.
- b) Descripción de los proyectos. Todos los proyectos han sido desarrollados de forma similar, mediante la entrega de una compostera a vecinos y la capacitación de éstos para el uso de ella. Dentro de los proyectos, el seguimiento realizado ha sido muy bajo ya que la Municipalidad no ha contado con recursos para destinar a dicho fin.
- c) Ubicación de los proyectos. Los proyectos se han desarrollado principalmente en las poblaciones San Luis, Manuel Rodríguez, las Arenas y El Vergel.

- d) Participantes. Se han entregado 250 composteras principalmente a familias de la comuna, otros beneficiados han sido un colegio para niños con síndrome de Down y una organización del adulto mayor.

No se cuenta con datos sobre la renovación de los beneficiados, pero según la Directora de Aseo y Ornato de la Municipalidad<sup>7</sup>, han sido muy pocos los vecinos que han devuelto las composteras o las han dejado de usar.

- e) Objetivo. El objetivo de los proyectos era fundamentalmente reducir los residuos que son dispuestos en rellenos sanitarios, con el consiguiente ahorro para la Municipalidad y menor deterioro ambiental.
- f) Costos y financiamiento. El costo de los proyectos y el organismo que los financió se observa en el siguiente cuadro.

Cuadro 22. Costo y financiamiento de las experiencias de reciclaje de residuos vegetales bajo gestión de la Municipalidad de Talagante

Año	Costo	Financiamiento
1999	\$ 4.000.000	CONAMA
2001	\$ 6.900.000	CONAMA y Municipalidad
2003	\$ 5.324.625	Fundación Ford
2004	\$ 2.300.000	CONAMA

Fuente: Entrevista personal Sra. Victoria Arqueros, Directora Departamento Aseo y Ornato Ilustre Municipalidad de Talagante, 04 de noviembre de 2004.

- g) Tecnología aplicada para el reciclaje. La tecnología utilizada en el proceso ha sido el compostaje domiciliario a través de las composteras Siglo XXI de origen canadiense.
- h) Principales resultados del proyecto. Dentro de los principales resultados se encuentra la continuidad de la participación de la comunidad en los proyectos. El aumento, a través del

<sup>7</sup> Victoria Arqueros. Departamento de Aseo y Ornato I. Municipalidad de Talagante, 04 de noviembre de 2004 (Comunicación personal)

tiempo, del interés de la comunidad por participar, salvo en los sectores de mayores ingresos. Junto con evitar que la totalidad de los RSD sean dispuestos en un relleno sanitario.

No hay estudios sobre la cantidad de RSD vegetales procesados debido a estos proyectos, pero gracias al proyecto y estudios desarrollados por la ONG Cordillera y el Departamento de Aseo y Ornato de la Municipalidad, estiman una reducción de alrededor del 60% de los residuos que son entregados al sistema tradicional de recolección y disposición por los hogares que tienen composteras.

- i) Obtención de logros. Dentro de los aspectos que han llevado a obtener logros en las experiencias, se observa la condición rural del sector o cercanía de la población, o gran parte de ésta, con las actividades agrícolas, lo que ha permitido que la población no se extrañe del proceso de compostaje, ya que durante su vida han conocido experiencias similares.

Otro aspecto que ha ayudado a observar logros, es que los domicilios, es su mayoría, cuentan con patios de un tamaño en que la compostera no “molesta”, ya que se puede ubicar lejos de la casa, lo que se traduce en que las posibles molestias por mal manejo de la compostera no lleguen a la vivienda.

- j) Participación municipal. La Municipalidad ha estado presente en los proyectos a través de la dirección de Aseo y Ornato, quien ha postulado a los fondos para la implementación de las iniciativas y ha capacitado a la población para el uso de las composteras.

Los distintos proyectos no han tenido una implicancia directa con las políticas municipales, salvo que se presenta la intención de continuar postulando a fondos para ampliar los efectos de los proyectos, situación que es más bien una iniciativa de la Dirección de Aseo y Ornato.

- k) Situación al año 2005. Debido a falta de fondos para realizar un seguimiento permanente sobre los beneficiados con la instalación de composteras en los domicilios, se desconoce la realidad de la totalidad de las viviendas beneficiadas, pero inspecciones realizadas por personal municipal, indican que la mayoría de los beneficiados utiliza de forma adecuada la compostera. Obteniendo compost para ser utilizado principalmente en los jardines de los mismos vecinos

Experiencia de manejo de residuos vegetales en la Comuna de Santiago.

- a) Origen. La Municipalidad de Santiago a través de su Gerencia Ambiental ideó y gestionó durante el año 2001 un proyecto de reciclaje.
- b) Descripción de los proyectos. El proyecto consistía en reciclar tanto residuos vegetales (orgánicos) como secos (inorgánicos), para lo cual se instalaron contenedores y composteras domiciliarias en dos condominios de la comuna y se realizó una capacitación a los vecinos. Cabe mencionar que el reciclaje de residuos secos sólo fue realizado en el Condominio Nueva Era San Francisco, y el reciclaje de residuos vegetales fue desarrollado en ambos condominios.

El modo de trabajar en cada condominio fue diferente, en la Comunidad Andalucía los vecinos tuvieron una participación activa, siendo ellos los encargados del proyecto, mientras que en el Condominio Nueva Era San Francisco los encargados del proyecto eran los funcionarios del condominio, quienes debían retirar los residuos de los departamentos y manejar las composteras.

Los proyectos fueron de escaso alcance, sólo se instalaron 2 composteras por condominio, lo que sin lugar a dudas es una infraestructura insuficiente para tratar los residuos vegetales de todos los habitantes de éstos, por lo que más bien el proyecto era una experiencia piloto donde sólo algunos de los vecinos participaban.

- c) Ubicación de los proyectos. Los proyectos se desarrollaron en de 2 condominios de edificios de 1000 habitantes aproximadamente, uno llamado Comunidad Andalucía, que se encuentra ubicado en la calle Pedro Lagos con la calle Roberto Espinoza. Y el otro llamado Condominio Nueva Era San Francisco, el que se encuentra en la intersección de la calle San Francisco y la calle Cóndor.
- d) Participantes. En los proyectos de reciclaje se trabajó con los habitantes de los dos condominios mencionados. Pero la participación en el reciclaje de residuos vegetales fue baja, sólo algunas familias por condominio (menos de 5). Esto se debe a que la infraestructura entregada a los vecinos (dos composteras por condominio) no permite que sea utilizada por más vecinos, ya que la compostera es de un volumen pequeño, no permitiendo así el uso continuo de más vecinos.

- e) Objetivo. El objetivo del proyecto fue principalmente sensibilizar a la población en el tema de reciclaje, más que realizar un gran aporte al mejoramiento ambiental, ya que el proyecto era de pequeña escala, por lo que su influencia ambiental sería muy pequeña.
  
- f) Costos y financiamiento. El costo del proyecto fue de \$3.000.000 lo que también incluía la instalación de composteras y contenedores en 5 liceos de la comuna, el financiamiento del proyecto fue entregado en forma completa por CONAMA, el costo asociado al reciclaje de residuos vegetales no superaba los \$100.000 en cada uno de los condominios, el resto del presupuesto fue utilizado en la compra de la infraestructura instalada en los liceos.
  
- g) Tecnología aplicada para el reciclaje. La tecnología utilizada en el proceso fue el compostaje domiciliario a través de las composteras Siglo XXI.
  
- h) Principales resultados del proyecto. Los resultados del proyecto son negativos, ya que actualmente ninguna de las comunidades involucradas continua con el reciclaje de residuos vegetales, lo que se debe a que no se logró una adecuada sensibilización de los vecinos en el tema del reciclaje. También cabe mencionar la baja participación de los vecinos del Condominio Nueva Era San Francisco, quienes sólo realizaron el proceso de compostaje durante el primer año, a diferencia de los vecinos de la Comunidad Andalucía quienes compostaron hasta fines de 2004.
  
- i) Obtención de logros. Dada la baja participación en el proyecto no hay logros destacables dentro de éste, sin embargo, se puede observar que los distintos grados de participación de la comunidad se deben principalmente a la motivación que exista, o se logre generar en los vecinos, lo que es un aspecto fundamental para el éxito de las experiencias.

Otro aspecto fundamental para la continuidad de este tipo de proyectos ante la falta de motivación, son los incentivos que se le den a los participantes, esto se visualiza en el Condominio Nueva Era San Francisco, donde los auxiliares de Aseo del condominio continúan recolectando papeles y vidrios por el beneficio económico recibido por la venta de estos materiales.

- j) Participación municipal. El proyecto de reciclaje de residuos vegetales estuvo a cargo de la Gerencia Ambiental de la Municipalidad, que gestionó el proyecto y entregó las composteras y la capacitación a los vecinos, pero sin el adecuado seguimiento del proceso.

También se ha realizado otros proyectos de reciclaje para residuos “inorgánicos”, los que han consistido en generar 13 zonas de reciclaje donde se ubican contenedores para la recolección de estos materiales, cabe mencionar que dichos contenedores son a beneficencia de fundaciones, que son los encargados de retirar los residuos.

- k) Situación al año 2005. Los proyectos no continúan con seguimiento municipal y actualmente en ninguno de los condominios se realiza reciclaje de los residuos vegetales. En el Condominio Nueva Era San Francisco se realizó compostaje sólo durante el primer año de operación del proyecto. En la Comunidad Andalucía compostaron hasta fines del año 2004, abandonado el proceso debido al malestar de vecinos, ya que las composteras no eran manejadas de la forma adecuada, generando malos olores y el consiguiente malestar de la población.

Experiencia de manejo de residuos vegetales en la Comuna de María Pinto.

- a) Origen. En la comuna de María Pinto existe desde el año 1998 un proyecto de reciclaje de residuos que ha sido innovador en nuestro país, este proyecto se fundamenta en la recolección selectiva de residuos, los cuales son separados en origen.
- b) Descripción del proyecto. El proyecto fue ideado por la empresa Ecósfera, quienes lo presentaron a la Municipalidad, él cual patrocinó el proyecto. Juntos lo postularon a fondos concursables del Estado. El proyecto ha consistido en la recolección diferenciada de residuos desde los hogares. Para luego realizar compostaje con los residuos orgánicos, vender los residuos secos aprovechables (“inorgánico”) y disponer en relleno sanitario la fracción que no es aprovechada.
- c) Ubicación del proyecto. La recolección diferenciada de residuos se realiza en diversos sectores de la comuna de María Pinto.

- d) Participantes. El proyecto ha constado de 3 etapas, una piloto, y luego 2 ampliaciones para atender actualmente 1150 viviendas, que representa cerca el 60% de la población afecta a retiro de RSD.
- e) Objetivo. Los objetivos del proyecto eran atacar el problema de los RSD de forma viable y amigable con el medio ambiente. Además de lograr que la población tome conciencia que los RSD son su responsabilidad. Un objetivo importante del proyecto es disminuir los costos de la gestión de RSD, con el fin de alivianar a carga económica de la Municipalidad.
- f) Costos y financiamiento. El costo total del proyecto ha sido alrededor de \$100.000.000 (cien millones de pesos), los que fueron financiados por CONAMA a través del Fondo de protección ambiental que financió el proyecto piloto con un costo de \$16.000.000 (dieciséis millones de pesos), por MIDEPLAN a través del fondo nacional de desarrollo rural que financió las dos ampliaciones del proyecto, por un monto total de aproximadamente \$84.000.000 (ochenta y cuatro millones de pesos), y por la Municipalidad de María Pinto, el que aportó el terreno para la planta de compostaje y de acopio. Actualmente es la Municipalidad quien financia la operación del sistema, con un costo mensual de \$1.200.000 (un millón doscientos mil pesos).
- g) Tecnología aplicada para el reciclaje. El compostaje es realizado mediante pilas con volteo periódico, en una cancha de compostaje que se ubica en un sector del liceo de María Pinto.
- h) Principales resultados del proyecto. Entre los principales resultados del proyecto se pueden mencionar que se ha logrado mantener la recolección diferenciada por tipo de residuos, lo que ha permitido un ahorro para la Municipalidad, también es importante señalar el cambio de hábito en la comunidad, quienes participan del proceso con gran motivación.

Gracias al sistema de recolección con separación en origen de los RSD, mensualmente se reciclan más de 40 toneladas de RSD, donde cerca de 32 toneladas corresponden a residuos vegetales. Las restantes 8 toneladas de residuos son vendidos y el dinero es utilizado por la Corporación Municipal.

- i) Obtención de logros. El aspecto que a juicio de Ecósfera ha sido el más importante para el logro de proyecto fue la capacitación realizada a la población. A dicho fin, se destinó cerca del

45% del financiamiento y no se comenzó con la recolección hasta que todas las agrupaciones vecinales influenciadas, en cada una de las etapas del proyecto, hubiesen sido capacitadas. Otro aspecto que llevó a obtener resultados positivos fue la capacitación de todo el personal municipal a fin de que éstos conocieran del proyecto. También se señala como importante la supervisión permanente de la separación de los RSD y en caso necesario una capacitación pertinente.

- j) Participación municipal. El proyecto ha tenido gran importancia dentro de la Municipalidad, por ejemplo, se destaca una ordenanza donde se reconoce que dentro de la comunidad coexisten 2 sistemas de recolección de RSD y que cada vecino está obligado a utilizar el que le corresponda según el sector donde viva. También existe la intención dentro de la administración local de ampliar este sistema de recolección a toda la población que esta afecta a retiro de RSD.
- k) Situación al año 2005. Como se mencionó, el sistema atiende al 60% de la población afecta a retiro de RSD y se espera poder ampliar el proyecto hasta la totalidad de éstos.

#### Experiencia de manejo de residuos vegetales en la Comuna de La Reina.

- a) Origen. El proyecto de reciclaje de residuos vegetales se desarrolló entre los años 1995 y 2000, este proyecto fue ideado por la Municipalidad y licitado públicamente, siendo adjudicado por la empresa Comercial y Servicios Rosario S.A.
- b) Descripción del Proyecto. El proyecto consistía en el retiro de los residuos vegetales desde las ferias y las podas de las áreas verdes, para su posterior manejo en una planta de compostaje.
- c) Ubicación del Proyecto. Inicialmente los residuos eran transportados y compostados en el Parque Mahuida, de propiedad de municipal, pero luego el compostaje se trasladó a la planta de compostaje de la Empresa, la que se ubica en la comuna de Pudahuel.
- d) Participantes. El proyecto abarcaba toda el área comunal e involucraba a los feriantes que debían entregar sus residuos en forma separada, y al personal de mantención de las áreas verdes.

- e) Objetivo. Los objetivos de la experiencia fueron:
- Ahorrar por disposición final de residuos
  - Beneficiar socialmente por menor volumen de residuos dispuestos en vertedero y reutilización de materias primas (Compost)
  - Realizar a través del proyecto educación ambiental dentro de la comuna.
- f) Costos y financiamiento. La Municipalidad fue quién financió todo el proyecto, el que tuvo un costo cercano a los \$700.000.000 durante los 5 años de operación del proyecto.
- g) Tecnología aplicada para el reciclaje. El reciclaje fue realizado mediante pilas con volteo periódico.
- h) Principales resultados del proyecto. Se logró manejar gran cantidad de residuos, evitando así su traslado y disposición al vertedero. Se estima que cada año se manejaron cerca de 4.400 toneladas de ramas, a lo que se suman los residuos de las ferias. Respecto al ahorro esperado esto no se logró debido a dificultades técnicas durante el proyecto, lo que encareció el manejo de los residuos.
- i) Obtención de logros. Se puede catalogar positiva la experiencia desde la perspectiva de la cantidad de residuos tratados mediante el compostaje, lo que se debió principalmente por el interés de la Municipalidad, pero lamentablemente resulta difícil decir que la experiencia fuera completamente exitosa ya que, luego de los 5 primeros años no se continuó con la iniciativa.
- j) Participación municipal. La Municipalidad fue el impulsor de este proyecto, siendo este quién lo financió y en un principio aportó el terreno necesario para instalar una planta de compostaje.
- k) Situación al año 2005. Debido a diversas dificultades entre la empresa y la Municipalidad, el proyecto finalizó el año 2000 y no volvió a desarrollarse una iniciativa similar.

Experiencia de manejo de residuos vegetales en la Comuna de La Pintana.

- a) Origen. La Municipalidad de la Pintana comenzó el año 1999 con un proyecto de compostaje a través de un modulo educativo, y el año 2002 se postuló a fondos para instalar una planta de compostaje.
- b) Descripción del proyecto. El proyecto se basa en el compostaje de residuos vegetales. Los residuos compostados son aquellos originados en las ferias libres de la Comuna, los que son retirados en forma separada del resto de los residuos generados en éstas; junto con estos también son compostados residuos de podas de las áreas verdes de la comuna, residuos de la mantención de áreas verdes y ramas recolectadas desde botaderos ilegales dentro de la comuna. El compost obtenido del proceso es utilizado en la mantención de áreas verdes y en el vivero municipal.
- El traslado de los residuos está contratado a una empresa externa a la Municipalidad, que lleva los residuos vegetales a la planta de compostaje y el resto de los residuos a la planta de transferencia con el fin de ser llevados al relleno sanitario.
- c) Ubicación del proyecto. El proyecto se desarrolla en la comuna de La Pintana, el lugar específico donde se encuentra la planta de compostaje es en las dependencias de la Dirección de Gestión Ambiental de la Municipalidad, Ubicada en el paradero 38 de Av. Santa Rosa.
- d) Participantes. Los participantes del proyecto son los feriantes, de los puestos que venden vegetales, los que deben entregar los residuos de sus puestos en forma separada, para su traslado a la planta de compostaje ubicada en dependencias de la Municipalidad. Dentro de la Comuna de La Pintana existen 33 ferias libres semanales con un total de 1003 puestos donde se vende vegetales.
- e) Objetivos. Los objetivos que tiene el proyecto son los siguientes (CONAMA, 2005)
- Fomentar una gestión innovadora en el manejo de RSD.
  - Fomentar la investigación, capacitación y educación ambiental en el tema de los RSD dentro de la comuna.

- Generar un producto de alta calidad para la construcción de áreas verdes de la comuna y además materia prima en la mantención del vivero municipal, arborización urbana y huertos orgánicos de carácter educativo.
  - Separación en origen de los residuos de ferias libres de la comuna.
  - Reducir el volumen de disposición de los RSD.
- f) Costos y financiamiento. Los costos de implementación de la planta han sido poco más de \$22.000.000 (veintidós millones de pesos), los que han sido financiados con fondos concursables de CONAMA. El costo de operación anual de la planta es de \$6.100.000 (seis millones cien mil pesos) (CONAMA, 2005).
- g) Tecnología aplicada para el reciclaje. Los residuos son tratados mediante compostaje en pilas con volteo periódico.
- h) Principales resultados del proyecto. Los resultados del proyecto han sido alentadores ya que se ha logrado cumplir con todos los objetivos planteados.

Se fomentó una gestión absolutamente innovadora en el manejo de RSD a nivel nacional, ya que la Municipalidad de La Pintana es pionera en este tipo de proyectos, llamando la atención de otras Municipalidades quienes se han mostrado interesados en realizar proyectos de manejo de RSD. Junto con el fomento de la investigación, capacitación y educación ambiental en el tema de los RSD, situación que puede ser comprobada en las mismas dependencias de la Dirección de Gestión Ambiental, ya que allí es posible encontrar módulos de educación ambiental, donde se capacita a vecinos en el tema de los RSD y también se ha desarrollado investigación sobre el proceso de compostaje.

Se ha logrado separar en origen los residuos de las ferias libres, llevando diariamente a la planta de compostaje un promedio de 3 toneladas diarias de residuos vegetales para ser compostados, 12 m<sup>3</sup> de productos de podas y disposición ilegal de ramas y 1 tonelada de residuos provenientes del mantenimiento de áreas verdes, evitando así que estos sean dispuestos en un relleno sanitario, lo que a su vez significa un ahorro para la Municipalidad, quien no debe pagar ni por el transporte al relleno ni por la disposición en éste.

Luego del proceso de compostaje se obtiene un producto de alta calidad que es utilizado en la construcción y mantención de las áreas verdes de la comuna, como suministro de nutrientes en el vivero municipal, el que produce los árboles necesarios para la arborización de la Comuna y finalmente, parte del compost producido es utilizado en las mismas dependencias de la Dirección de Gestión Ambiental, en los módulos educativos.

El proyecto implica para la Municipalidad un ahorro de total \$20.167.488 (veinte millones ciento sesenta y siete mil cuatrocientos ochenta y ocho) anualmente por los conceptos de traslado y disposición de los residuos en el relleno, además del ahorro en la adquisición de compost para las áreas verdes de la comuna y para el vivero municipal.

- i) Obtención de logros. Dentro de los aspectos que han llevado a obtener logros se destaca el compromiso de la Municipalidad ya sea desde el Alcalde hasta el personal que trabaja en el tema. Otro aspecto importante fue la inclusión de este proyecto en las bases de la licitación del servicio de recolección de los RSD dentro de la comuna y la capacitación realizada a los feriantes para la separación de los residuos.
- j) Participación municipal. La Municipalidad ha cumplido el rol de gestor y ejecutor del proyecto, ya que ha sido ésta quien lo ideó y ha llevado a cabo.
- k) Situación al año 2005. El manejo de los residuos vegetales generados en las ferias de la comuna continua realizándose mediante el compostaje en la planta municipal, del mismo modo que son compostados los residuos de las áreas verdes y las ramas recolectadas desde botaderos ilegales.

## Modelo de reciclaje bajo gestión municipal de los RSD de tipo vegetal.

### Antecedentes

El actual sistema de manejo de los RSD de la Comuna de Colina, no es el más adecuado ambientalmente, ya que considera sólo recolección y disposición de éstos, no existiendo una visión que permita su uso eficiente, debido a que su energía y su materia no son utilizadas, provocando necesariamente extraer más recursos naturales para diversas actividades, sin considerar que los residuos aún tienen utilidad.

Este manejo de los RSD tampoco fomenta la responsabilidad de los generadores respecto a sus residuos, ya que éstos son retirados y la comunidad se desliga por completo de ellos, lo que no apunta a generar conciencia del daño ambiental que se genera debido a su producción.

Diseñar e implementar un modelo de reciclaje para los residuos vegetales ayuda a disminuir el daño provocado por los RSD al ambiente, a su vez, permite que la ciudadanía tome conciencia del real significado e impacto de su producción.

Para el diseño del modelo de reciclaje de los residuos vegetales es necesario considerar tanto las experiencias realizadas en otras comunas, como los requerimientos o limitantes que puede presentar la Municipalidad y por último es necesario tomar en cuenta las características de la población que participará de este nuevo sistema de gestión de los residuos. Esta información es analizada mediante el siguiente FODA sistémico.

### Análisis FODA

El análisis FODA presentado a continuación, busca seleccionar metodológicamente los factores más relevantes para el diseño del modelo de reciclaje a proponer.

Objetivo. Diseñar un modelo de reciclaje bajo gestión municipal de los RSD vegetales, aplicable al área urbana de la Comuna de Colina

Descripción FODA.

Fortalezas:

- Alto porcentaje de residuos vegetales en los RSD
- Disposición de la comunidad a participar de un proyecto de manejo de RSD
- Interés del Departamento de Aseo y Ornato de la Municipalidad por impulsar un sistema de reciclaje en la comuna
- Alta participación de la población en las Unidades Vecinales
- Cercanía de la población al “mundo rural”
- Cantidad de jefes de hogar son jubilados o dueñas de casa
- Aceptación por parte de la población de actividades que se complementan con la producción doméstica de Compost (huertos, plantas ornamentales)

Oportunidades:

- Los residuos vegetales son factibles de ser reciclados, tanto a nivel doméstico, como industrial.
- Contrato con empresa de aseo permite excluir sectores de la comuna del retiro de residuos, lo que posibilita la implementación de un sistema de recolección alternativo para sectores donde se implemente el nuevo sistema.
- Producto obtenido por el proceso de compostaje puede ser utilizado, evitándose la compra de tierra de hoja o compost, lo que trae beneficios económicos y ambientales.

Debilidades:

- Desconocimiento del compostaje por parte de la población.
- Falta de educación ambiental dentro de la población.
- Recursos económicos de la Municipalidad son limitados.

Amenazas:

- Que el sistema propuesto sea más caro que el actual
- Rechazo a cambiar la forma de eliminar los residuos

Reducción, Selección y Neutralización. De la descripción FODA anterior se seleccionaron las siguientes variables como las de mayor importancia:

- a) Recursos económicos de la Municipalidad son limitados, que el sistema sea más caro→ Recursos económicos
- b) Alto porcentaje de residuos vegetales→ Cantidad de residuos vegetales
- c) Disposición de la comunidad a participar de un proyecto de manejo de RSD→Disposición de la comunidad
- d) Alta participación de la población en las Unidades Vecinales→Participación en unidades vecinales
- e) Contrato con empresa de Aseo permite excluir sectores de la comuna, del retiro de residuos, lo que posibilita la implementación de un sistema de recolección alternativo→Contrato de Aseo
- f) Desconocimiento del compostaje por parte de la población, falta de Educación ambiental dentro de la población→Conocimiento de la población
- g) Interés del Municipal por impulsar un sistema de reciclaje en la comuna→Interés municipal
- h) Rechazo a cambiar la forma de eliminar los residuos→cambio de hábitos
- i) Producto obtenido por el proceso de compostaje puede ser utilizado, evitándose la compra de tierra de hoja o compost, lo que trae beneficios económicos y ambientales.→Obtención de un producto

Matriz de Influencia.

A continuación, se presenta la matriz de influencia de las variables seleccionadas

Cuadro 23. Matriz de influencia.

Influencia en: de:	a	b	c	d	e	f	g	h	i	$\Sigma SA$
a) Recursos económicos	*	0	3	2	2	3	2	2	1	15
b) Cantidad de residuos vegetales	0	*	1	0	0	0	1	0	0	2
c) Disposición de la comunidad	0	0	*	1	0	2	1	3	3	10
d) Participación en unidades vecinales	0	0	3	*	0	2	2	1	1	9
e) Contrato de aseo	0	0	0	0	*	0	1	0	0	1
f) Conocimiento de la población	0	0	3	2	0	*	0	2	3	10
g) Interés municipal	3	0	2	2	1	2	*	2	1	13
h) Cambio de hábitos	0	0	2	0	2	0	2	*	3	9
i) Obtención de un producto	0	0	3	1	0	1	1	3	*	9
$\Sigma SP$	3	0	17	8	5	10	10	13	12	*
SA x SP	45	0	170	72	5	100	130	117	108	*

Simbología

0: Influencia nula, 1: Influencia baja, 2: Influencia media, 3: Influencia alta, SA: Suma activa (intensidad de la influencia del factor sobre los otros factores), SP: Suma pasiva (intensidad de la influencia de otros factores sobre el factor analizado)

Del Cuadro 23 se obtiene que los factores que tienen más influencia dentro del sistema son los recursos económicos, el interés municipal, la disposición de la comunidad y el conocimiento de la población. Los factores que son más influenciados dentro del sistema son la disposición de la comunidad, el cambio de hábito y la obtención de un producto. La disposición de la comunidad es el factor que ejerce mayor efecto dentro del sistema, teniendo el mayor producto entre su influencia e influenciabilidad (SA X SP), es decir, mayor importancia en sus corrientes entrantes y salientes.

Estructura de efectos.

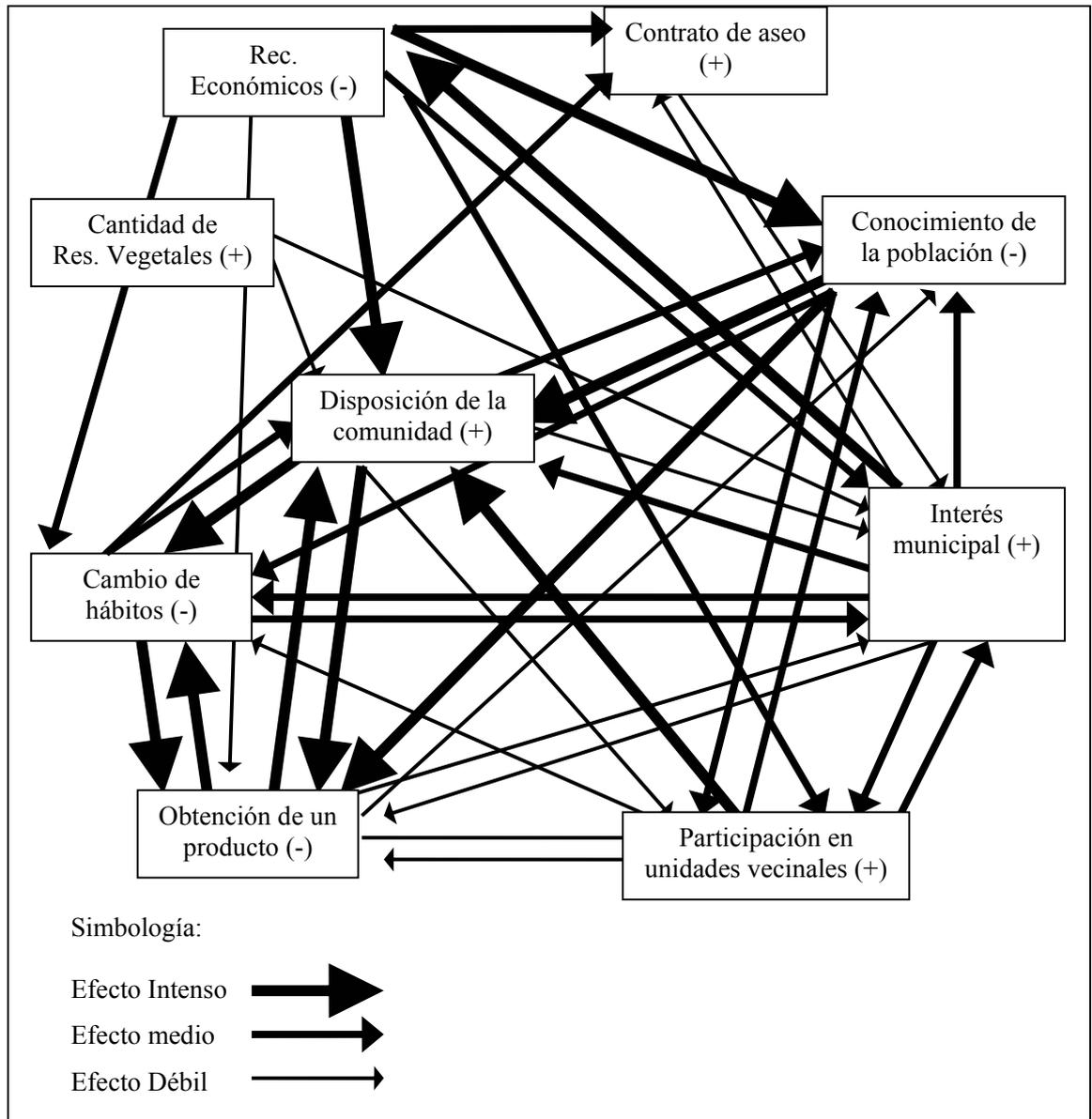


Figura 12. Estructura de efectos de las variables seleccionadas.

En la Figura 12, se puede observar que existe un alto grado de influenciabilidad entre la disposición de la comunidad con la obtención de un producto, el que a su vez tiene un alto grado de influenciabilidad con el cambio de hábito.

Se constata que el logro de un cambio de hábito en el manejo de los residuos es indirectamente, uno de los objetivos de la implementación de un plan de reciclaje, por lo que es relevante destacar la importancia de lograr una buena disposición de la comunidad a participar de proyectos de este tipo, como también que ellos obtengan un producto de este proceso, el cual puede ser el compost, como producto del desarrollo de un plan de reciclaje basado en el compostaje domiciliario.

Esquema axial.

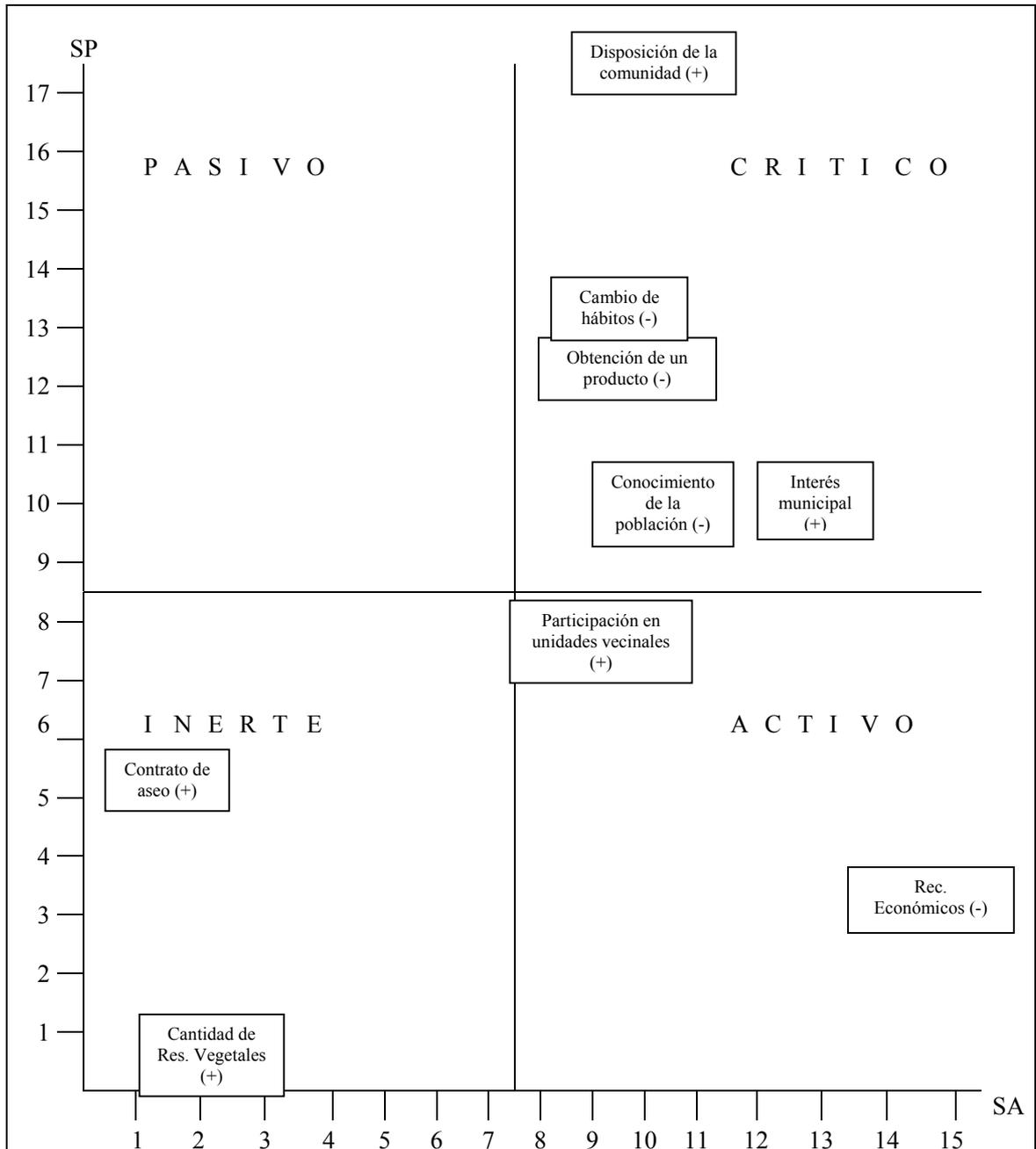


Figura 13. Esquema axial de las variables seleccionadas.

Al observar el esquema axial se puede concluir que los factores críticos, para la implementación de un modelo de reciclaje de residuos vegetales, son la disposición de la comunidad, el cambio de hábito, la obtención de un producto, el interés municipal y el conocimiento de la población, es por

esto, que se debe poner especial énfasis en dichos factores durante el diseño del modelo de reciclaje a implantar.

A su vez entre los factores que ejercen alta influencia sobre el logro del objetivo propuesto, pero son poco influenciados, se destacan los recursos económicos con que se cuenta para el desarrollo del plan, por lo cual este factor debe ser considerado de gran importancia en el diseño.

Los factores contrato con la empresa de aseo y cantidad de residuos vegetales son de poca importancia dentro del sistema, ya que poseen baja influenciabilidad e influencia con el resto de los factores, por lo que son parcialmente considerados en el diseño.

#### Tecnología de reciclaje

Se considera que la mejor tecnología de reciclaje para la realidad de la Comuna de Colina, son las composteras domiciliarias, debido a que los mismos vecinos obtendrán el producto del compostaje, lo que resulta beneficioso de acuerdo a los resultados del análisis FODA, de este mismo modo el plantear el reciclaje de residuos vegetales mediante el compostaje domiciliario contribuye a mejorar el conocimiento de la población, y con ello se aumenta el compromiso de la población en el cuidado del ambiente. Además, de los factores señalados, se debe mencionar que cerca del 70% de la población entrevistada se muestra dispuesta a producir abono con sus residuos, por lo que se puede suponer que habrá una gran cantidad de vecinos interesados en participar.

Al desarrollar el modelo por medio de compostaje en una planta, se requeriría llevar los RSD vegetales de forma separada hasta ella, lo que implicaría retirar, a quienes participan, en forma exclusiva los RSD vegetales, debiéndose tener un doble servicio de retiro de los RSD, uno para los participantes y otro para quienes no participan. El desarrollar el modelo mediante el compostaje domiciliario, facilita su inicio mediante experiencias pilotos, ya que se puede seleccionar a las personas que deseen participar de una villa o población, mientras al resto de la población se le continúa retirando los RSD. Sin tener que costear un nuevo servicio de recolección.

### Escala de reciclaje

El modelo de reciclaje propuesto se basa en el compostaje domiciliario, para el cual se debe instalar una compostera domiciliaria en cada una de las viviendas participantes (casas), en el caso de los condominios de departamentos basta la instalación una cantidad de composteras que permita el manejo de los residuos en función de la cantidad de personas que participe del proyecto (aproximadamente una compostera cada 10 personas). Las viviendas participantes, deben hacerlo en forma voluntaria, ya que de no ser así será difícil que los habitantes utilicen la compostera para el reciclaje de sus residuos vegetales.

La instalación de una compostera en la casa de cada participante, a diferencia de instalar una compostera para varias viviendas, evita que los participantes tengan que ir a otro domicilio para depositar sus residuos vegetales, del mismo modo se evita cualquier inconveniente que pueda surgir de la necesidad de llegar a acuerdos entre los vecinos, en lo que respecta al manejo de la compostera y uso del compost producido.

En el caso de la instalación de composteras en condominios de departamentos, no es necesario instalar una por cada departamento participante, ya que de igual modo los vecinos tendrán que organizarse para su mantención, más aún la capacidad de las composteras permite el compostaje de los residuos vegetales de aproximadamente 10 personas, con las características de producción de los habitantes del área urbana de Colina. Además, el instalar una compostera para cada departamento tendría un costo mayor, el que no necesariamente se reflejará en mejores resultados del proyecto.

La cantidad de RSD vegetales producidos tiene una baja influencia sobre el sistema, sin embargo, este factor debe ser considerado para lograr un apoyo por parte de la Municipalidad hacia la implementación del modelo de reciclaje, ya que la producción de RSD vegetales es alta, en comparación con otros sectores, lo que puede incidir en el interés municipal. Una vez que se cuente con dicho apoyo esta variable debe ser incluida en las evaluaciones económicas del modelo.

Respecto a la sensibilización y capacitación de la población, el dar a conocer esta información puede ser de ayuda para lograr cambios en los hábitos de la comunidad respecto de manejo de los RSD.

Debido a la alta participación que tienen los vecinos en las unidades vecinales<sup>8</sup> y de modo de agrupar a los participantes, es conveniente utilizar las actuales divisiones del área urbana de la comuna, es decir, las villas o poblaciones, para la implementación del modelo, o sea, efectuar la intervención en la comunidad en base a las divisiones ya mencionadas. Por lo mismo es recomendable iniciar la implementación con una experiencia piloto en una o dos villas o poblaciones.

Las municipalidades son las encargadas de gestionar el manejo de los RSD, por lo tanto ésta debe ser quien se encargue el desarrollo de la implementación del modelo. Sin embargo y debido a la necesidad de contar con profesionales con experiencia en el tema y que cuenten con el tiempo de dedicación exclusiva al proyecto, se observa la necesidad de contar con personal externo a la Municipalidad, por lo es recomendable que ésta patrocine la implementación del modelo y que cuente con un asesor que lo diseñe y ejecute, de modo de evitar falencias en el desarrollo de éste, ya que una mala experiencia puede dificultar futuro proyectos de este tipo, que apunten a un manejo ambientalmente más adecuado que el actual sistema de manejo de los RSD.

### Recursos Económicos

Dentro de los factores que son importantes para lograr con éxito la implantación de un modelo de reciclaje, se encuentran los recursos económicos con que se cuente, es necesario que éstos permitan prestar la asesoría necesaria a los vecinos, hacer difusión del proyecto dentro de la comuna de modo que cada vez sean más los vecinos interesados en participar. Todo esto, con el fin de aumentar la disposición de la comunidad y el conocimiento de la población, ya que estos factores son de gran importancia dentro del sistema para que finalmente, se logre un cambio de hábito en los participantes, de modo que el proyecto de reciclaje sea sostenible en el tiempo.

El origen de los recursos económicos también puede significar un aporte a la implementación del modelo, ya que si la Municipalidad cuenta con el apoyo de otros organismos, ya sean del Estado, privados u organismos internacionales, su motivación puede ser aumentada, ya que no

---

<sup>8</sup> Diego Hernández, Director Depto. de Aseo y Ornato I. Municipalidad de Colina. 06 de octubre de 2006. (Comunicación personal)

tendrá que ser ésta la que financie toda la implementación del modelo de reciclaje. Por lo tanto, se considera recomendable buscar alternativas externas a la Municipalidad para el financiamiento.

### Conocimientos y capacitación

Otros factores que son importantes en un modelo de reciclaje de residuos vegetales es la capacitación que se entregue a los vecinos, para el correcto uso de las composteras. Esto debe además, estar acompañado de un proceso de sensibilización en el tema de los residuos y posteriormente, se debe hacer un seguimiento al proceso de compostaje en los distintos domicilios, a modo de corregir posibles errores en el manejo de las composteras y asesorar a los vecinos. Este seguimiento también, sirve para poder ir motivando a los vecinos a continuar con el compostaje, ya que en algunos casos los participantes de proyectos de este tipo, al tener bajo conocimiento del tema se desmotivan con pequeños inconvenientes que surgen durante el proceso de aprender a utilizar la compostera. El seguimiento también favorece la obtención de compost a través del proceso, ya que al visitar a los vecinos se les apoya para manejar de forma adecuada las composteras.

Dentro de los procesos de sensibilización, capacitación y seguimiento, Morales (2005) menciona la importancia de generar un vínculo entre el vecino y los encargados de realizar estas actividades, por lo tanto, es de vital importancia que no se cambie continuamente a quienes visitan las viviendas. También, hace referencia a la necesidad de entregar tanto conocimientos teóricos como prácticos durante el proceso, ya que esto influye en que los vecinos utilicen las composteras.

Respecto de los profesionales a cargo de hacer la sensibilización, capacitación y realizar el seguimiento, el mismo autor, señala la necesidad de que estas labores estén a cargo de profesionales expertos en el tema. Como se observa en la sistematización de experiencias de reciclaje de residuos vegetales, aquellos proyectos que han tenido mayor éxito son aquellos donde se ha capacitado a los vecinos y se ha hecho un seguimiento del proceso casa a casa.

Experiencias internacionales, citadas por Morales (2005), aportan la importancia de la educación que se les da a los estudiantes en los establecimientos educacionales, “ya que los niños aprenden en su sala de clases y llevan el conocimiento al hogar, enseñando a sus familias,” por lo que es

interesante plantear además del compostaje en las viviendas, un plan de compostaje para los establecimientos educativos del área urbana de Colina.

Dentro del proceso de capacitación es importante destacar la experiencia desarrollada en la Comuna de María Pinto, donde además de capacitar a la población se capacitó al personal municipal, de modo que ellos conocieran el proyecto, con la finalidad de que sirviesen como difusores del mismo, con lo que se logra que la comunidad pueda observar el compromiso de la Municipalidad, a través de su personal.

#### Validación del modelo a través de una experiencia piloto de reciclaje de RSD vegetales

Para realizar un programa de reciclaje de los RSD vegetales del área urbana de la Comuna de Colina basado en el modelo planteado, es necesario validar éste dentro de la comuna, por lo cual se requiere desarrollar una experiencia piloto, la que permita rescatar información para dicho propósito.

Recursos económicos. Como se mencionó es importante contar con recursos para ejecutar diversas actividades con la comunidad involucrada, por lo que si la Municipalidad no dispone de los recursos necesarios es conveniente buscar apoyo financiero en otros organismos.

Selección de villas o poblaciones. Es conveniente para conocer en la práctica la realidad de la comuna incluir en la experiencia piloto a villas o poblaciones con diferentes características socioeconómicas, para observar las distintas formas de participación y así retroalimentar al modelo antes de expandir el programa al resto del área urbana de la comuna. También es recomendable incluir en la selección de las villas o poblaciones, la buena disposición que tengan los dirigentes de las unidades vecinales, ya que esto puede facilitar en parte el inicio de la experiencia.

En el caso de existir un establecimiento que reciba a la mayoría de los niños de una villa o población puede desarrollarse la experiencia piloto en dicha villa o población para desarrollar un proyecto de compostaje en forma paralela en el establecimiento

Selección de viviendas. Antes de seleccionar las viviendas se recomienda realizar algún tipo de difusión dentro de la villa o población, de modo que los vecinos sepan que se iniciará una experiencia piloto de reciclaje de residuos vegetales. Una vez que los vecinos han conocido el proyecto se debe inscribir a quienes quieran participar, mientras mayor sea el número de participantes, más alto será el impacto de la experiencia, ya sea en la reducción de residuos que se transportan y disponen en el relleno sanitario, como en el efecto que puede causar en la población que no participa, motivándola a participar. Se recomienda trabajar con al menos 100 viviendas en cada una de las villas.

Sensibilización. Se puede considerar que la sensibilización se iniciará con la difusión de la experiencia dentro de las villas o poblaciones, pero una vez seleccionadas las viviendas es necesario continuar con ella, se recomienda incluir dentro de la sensibilización la entrega de conocimientos referentes al daño ambiental causado por residuos, a las alternativas al actual sistema de manejo de residuos, enfocado en el compostaje de residuos vegetales y reciclaje, junto a la responsabilidad individual en torno al ambiente. Una actividad interesante de incluir, es un estudio de generación y composición de residuos, en la cual participe la comunidad, con el fin de que ellos puedan verificar la gran fracción de residuos vegetales que se pueden aprovechar mediante el compostaje, evitando que sean llevados a un relleno sanitario. Los resultados de este estudio pueden ser comparados en etapas posteriores, con estudios en las mismas villas, con el fin de comparar la situación antes de iniciar el compostaje de RSD vegetales y una vez que la comunidad ha adquirido el hábito de compostar sus residuos.

Capacitación. Antes de entregar a los vecinos, la infraestructura para realizar el compostaje en sus viviendas, se les debe entregar los conocimientos teóricos y prácticos a cerca del proceso de compostaje y como manejar la compostera. Durante la etapa de capacitación es recomendable reunir a los participantes de modo que puedan intercambiar experiencias previas, inquietudes o expectativas de modo de enriquecer el proceso. Una vez entregada la infraestructura, la que puede hacerse en forma comunitaria o individual, es necesario verificar la correcta instalación de ésta en las viviendas, ocasión que puede ser aprovechada para recalcar la sensibilización y capacitación entregada.

La capacitación al personal municipal trae costos que pueden ser mejor abordados en un programa de mayor envergadura que una experiencia piloto. Se recomienda retrasar esta iniciativa

para cuando se comience la implementación del modelo en el resto del área urbana, de modo de no limitar el desarrollo de la experiencia piloto por falta de recursos para esta capacitación, además capacitar al personal municipal es poco eficiente en la obtención de logros si sólo se trata una experiencia piloto donde participa una pequeña parte de la población. Sin embargo, puede ser interesante capacitar a una parte del personal municipal y que posteriormente estos sirvan de monitores para la capacitación del resto del personal. Debido a la pertinencia del personal del Departamento de Aseo y Ornato en el tema, deben ser estos los capacitados en primera instancia.

Resulta interesante disponer de un número telefónico, donde los vecinos puedan solicitar ayuda respecto al manejo de las composteras. Se recomienda, que este servicio no tenga costo para los usuarios, ya que dentro de la Comuna hay vecinos con recursos económicos muy limitados.

Seguimiento. Uno de los aspectos fundamentales para el éxito de la experiencia se basa en un seguimiento adecuado, durante esta etapa es necesario recapitular continuamente en la información entregada durante la sensibilización y capacitación. Por medio del seguimiento es importante apoyar a los vecinos en aspectos teóricos y prácticos del compostaje domiciliario.

El seguimiento debe ser realizado en terreno, es decir, visitando cada una de las viviendas de los vecinos participantes, ya que de este modo el encargado de dar apoyo técnico puede corroborar en terreno cual es la situación exacta del proceso y entregar la asesoría pertinente a los distintos vecinos. Sin embargo, también resulta interesante el plantear actividades comunitarias donde los vecinos puedan corroborar el impacto de sus acciones en cuanto a la disminución de los RSD que entregan al sistema de recolección de residuos, además de actividades donde se les permita compartir las experiencias y conocimientos adquiridos debidos a la iniciativa desarrollada.

Al ejecutar otro estudio de generación y composición de residuos, en el que también participe la comunidad, se puede comprobar el impacto de la experiencia en cuanto a la reducción de residuos que son transportados al relleno sanitario, información que ayuda fuertemente a motivar a los vecinos a continuar participando, además de despertar el interés por incluirse dentro del plan en aquellos que inicialmente no lo mostraron.

Difusión. Es importante mostrar, a la población involucrada en la experiencia, los resultados obtenidos, por lo que permanentemente se debe estar informando a los vecinos de los

acontecimientos relacionados a la experiencia, ya sea en forma personal durante las visitas del seguimiento, mediante folletos que se entreguen en las villas o poblaciones o a través de reuniones comunitarias.

La difusión no sólo debe ser entendida dentro de las villas o poblaciones participantes, el mostrar al resto de la comuna la existencia de una experiencia de este tipo puede servir de sensibilización para la etapa posterior donde se implemente el modelo en el resto del área urbana de la comuna, por lo cual es recomendable difundir la experiencia a través de diferentes medios de modo de llegar con la información a la mayor cantidad de personas de dicha área.

Duración. La experiencia debe tener una duración de entre 9 meses y un año, ya que durante este tiempo los vecinos ya habrán obtenido 1 o 2 veces compost de su compostera, lo que permitirá observar los resultados del proceso de compostaje y evaluar la experiencia desarrollada.

Evaluación. En la evaluación se debe poner especial énfasis en los factores que llevaron a los vecinos a participar del proceso, los factores que influyeron en el uso de las composteras, los resultados en cuanto a la disminución de residuos entregados al sistema tradicional de recolección, el tiempo transcurrido hasta llegar al correcto manejo de la compostera, la necesidad de apoyo durante el plan, logro en el cambio de los hábitos en relación con los residuos.

#### Implementación del modelo de reciclaje de RSD vegetales mediante compostaje domiciliario

Luego de la validación del modelo de reciclaje de RSD vegetales, se debe planificar la implementación del modelo, a base de los mismos criterios utilizados en la experiencia piloto, retroalimentándose con los resultados obtenidos de la evaluación del mismo.

## CONCLUSIONES

Los RSD producidos en el área urbana de Colina se componen en 68% por aquellos de origen vegetal, lo que representa un gran potencial para el desarrollo de alternativas en su manejo y puede facilitar la implementación de un programa de reciclaje a nivel del área urbana.

Lo anterior se debe a que producto de un programa masivo, la disminución de los RSD que se recolecten, transporten y dispongan en un relleno sanitario puede disminuir de modo significativo. Implicando una disminución en los costos y evitando los impactos negativos de los residuos en el ambiente. A su vez, se fomenta la educación y concientización de la población en el cuidado del ambiente y la responsabilidad ciudadana a escala local.

El ahorro directo, producto de la implementación del modelo, es el derivado de la disminución de los RSD por los que la Municipalidad debe pagar para su disposición, el cual asciende a \$6.264 (seis mil doscientos sesenta y cuatro pesos) por tonelada (Municipalidad de Colina, 2005).

La implementación del modelo de reciclaje de RSD vegetales, a nivel del área urbana, permitiría modificar el actual sistema de retiro y transporte de los RSD, ya que aquellos que debiesen ser recolectados, transportados y dispuestos en un relleno disminuirían considerablemente, permitiendo recolectarlos con una menor frecuencia que la actual, disminuyendo aún más los costos de la gestión de residuos.

Entre las características más relevantes de la población estudiada, en relación a un programa de manejo de residuos vegetales, se destaca el bajo nivel educacional y escaso conocimiento de temas afines. A pesar de esto, se observó una alta disposición a participar en un proyecto de manejo de residuos (86,4%) y a producir abono con los residuos del hogar (69,1%), lo que muestra una gran aceptación a la implementación de una iniciativa de manejo de residuos.

Debido a las características de la población del área urbana de la Comuna de Colina, un programa de reciclaje sólo es factible de ser desarrollado si se cuenta con el apoyo de las autoridades comunales. Ya que debido al bajo nivel educacional de la población, junto con los

escasos recursos económicos que disponen hace casi imposible que la iniciativa surja de la comunidad.

Dentro de la Región Metropolitana existe una serie de experiencias de manejo de residuos vegetales, entre las cuales las de mejores resultados y más aplicable a la Comuna de Colina son las ejecutadas en la Comuna de María Pinto y en la Comuna de Talagante, por la empresa Ecósfera y la organización no gubernamental Cordillera respectivamente.

Entre las principales variables del modelo planteado se encuentra, el conocimiento de la población, el que debe ser trabajado por medio de la sensibilización y capacitación a la comunidad; el seguimiento del proceso de compostaje domiciliario, que también permite mejorar el grado de conocimiento de la comunidad; y la difusión del programa a toda la comunidad.

Para el desarrollo de un proyecto de reciclaje de residuos vegetales, a nivel comunal, basado en el modelo planteado es necesario validar este mediante una experiencia piloto, de modo de poder rescatar aspectos que no se hayan detectado previamente, de modo de minimizar las falencias dentro del proyecto.

Medidas como un mejoramiento del manejo de los RSD, permitirán en el futuro dejar de desperdiciar materiales útiles, que aún son aprovechables, evitando el uso ineficiente de los recursos naturales extraídos para su elaboración, dando paso a una nueva mirada hacia el cuidado y preservación del ambiente.

## BIBLIOGRAFÍA

ARNOLD, M. Y OSORIO, F. 1998. Introducción a los Conceptos Básicos de la Teoría General de Sistemas. [En línea] Disponible en el WWW: <<http://rehue.csociales.uchile.cl/publicaciones/moebio/03/frprinci.htm>>. (Consulta: 15 Septiembre 2004)

CAÑAS, C. 1997. Manual de alternativas de manejo de residuos sólidos domiciliarios. Memoria de título Agronomía. Santiago, Chile, Pontificia Universidad Católica de Chile. 89 p.

CEAAL. 1992. En: Lavín, Sonia. 2000. El sentido de sistematizar. Santiago, Chile. Fondo de las Américas – Chile. Serie Notas Técnicas N° 2. 18p.

CHILE. Comisión Nacional de Medio Ambiente, Región Metropolitana. 2002. Residuos Sólidos Domiciliarios, Región Metropolitana. Santiago, Chile. 16 p.

CHILE. Comisión Nacional de Medio Ambiente, Metropolitana de Santiago. 2005. Sistemas de reciclaje: Estudio de casos en la Región Metropolitana. Santiago, Chile. 68 p.

CHILE. Instituto Nacional de Estadística. 2002. CENSO, Resultados población y vivienda. [En línea] Disponible en el WWW:< <http://www.ine.cl/cd2002/index.php>>. (Consulta 28 de marzo de 2005)

CHILE. Instituto Nacional de Normalización. 2003. Proyecto de norma en consulta pública: NCh2880.c2003: Compost – Clasificación y requisitos. 23p.

CHILE. Ministerio del Interior. 2001. Ley N° 18.695: Orgánica Constitucional de Municipalidades, 27 de Diciembre de 2001. 50p.

CONCHA, J. 2003. Beneficios y costos de políticas públicas ambientales en la gestión de residuos sólidos: Chile y países seleccionados. Santiago, Chile. CEPAL. Serie medio ambiente y desarrollo N° 71. 56 p.

FIELD, B. 1997. Economía ambiental, una introducción. Santa fe de Bogota, Colombia. McGraw-Hill. 587 p.

GONZALEZ, C. 2004. Gestión de los residuos sólidos domiciliarios de la Isla Robinson Crusoe. Memoria de título Ing. en Recursos Naturales Renovables. Santiago, Chile. Universidad de Chile. 62 p.

HERNÁNDEZ, D. 2005. Costos de recolección [En línea] En: <nopazo@compostchile.com> miércoles 3 de agosto de 2005 <d\_hernandez@terra.cl> Consulta: 4 de agosto de 2005)

JUNTA DE VECINOS BILBAO ALTO C14, COMUNA DE LAS CONDES. 2002. Compostaje domiciliario en la junta de vecinos Bilbao alto c-14 de Las Condes, Informe final. Santiago, Chile. 18p.

LÓPEZ, A. 1997. Teoría General de los Sistemas. [En línea] Disponible en el WWW: <<http://www.monografias.com/trabajos/tgralsis/tgralsis.shtml>>. (Consulta: 15 Septiembre 2004)

MANTEROLA, H., CERDA, D., MIRA, J. 1999. Los residuos agrícolas y su uso en la alimentación de rumiantes. Santiago, Chile. Fundación para la innovación agraria, Ministerio de Agricultura. Santiago, Chile. 222p.

MUNICIPALIDAD DE COLINA. 2004. Cuenta pública periodo 2003 – 2004. [En línea] Disponible en el WWW: <<http://www.colina.cl/cuenta.htm>>. (Consulta: 15 Julio 2004)

MUNICIPALIDAD DE COLINA. 2005. Estadística y costo servicio de disposición residuos domiciliarios. Colina, Chile. 3p.

MORALES, V. 2005. Efecto ambiental del uso de las composteras en el manejo integral de los residuos sólidos domiciliarios en una comuna urbano-rural. Tesis Magíster en Gestión y Planificación Ambiental. Santiago, Chile. Universidad de Chile. 130 p.

MUNICIPALIDAD DE DUBAI. 2004. Concurso Internacional de buenas prácticas. [En línea] Disponible en el WWW:<<http://habitat.aq.upm.es/dubai/>>. (Consulta: 8 de Julio de 2004)

ONG CORDILLERA. 2002. (a) Informe final: Plan de compostaje en Talagante: Instalación de composteras unifamiliares en la Villa Juan Guzmán Cruchaga para reciclar y reducir desde el Origen los R.S.D. Santiago, Chile. 25 p.

ONG CORDILLERA. 2002. (b) Informe integrado: Caracterización de los residuos sólidos domiciliarios de la población Juan Guzmán Cruchaga de Lonquén. Santiago, Chile. 23 p.

ORCCOSUPA, J. 2002. Relación entre la producción per cápita de residuos sólidos domésticos y factores socioeconómicos. Provincia de Santiago de Chile. Tesis Mag. en Gestión y Planificación Ambiental. Santiago. Universidad de Chile. 118 p. [en línea] Disponible en el WWW:<[www.cybertesis.cl](http://www.cybertesis.cl)> (Consulta: 27 de julio de 2004).

PARRA, N. 1996. Reciclaje de desechos vegetales. Chile Forestal (239) :52-53

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. 2004. Diccionario de la lengua española, Vigésima segunda edición. [En línea] Disponible en el WWW:<<http://www.rae.es>>. (Consulta: 10 de Septiembre de 2004)

RIVAS, M. 1994. Proyección de la generación de residuos urbanos y su incidencia en el futuro manejo. Tesis Ingeniero civil. Santiago, Chile. Universidad de Chile. 204 p.

SZANTO, M. 1996. Guía para la identificación de proyectos y formulación de estudios de prefactibilidad para manejo de residuos sólidos urbanos. Santiago, Chile. Instituto Latinoamericano y del caribe de planificación económica y social - Ilpes. 284 p.

VARNERO, M. 2001. Residuos orgánicos en Chile: posibilidades de tratamiento. p 1-10. En: Centro AGRIMED (Ed.). Seminario-Taller internacional: Manejo de residuos sólidos orgánicos para una agricultura limpia, Universidad de Chile, Santiago 9-10 de Octubre de 2001. Conferencia de residuos orgánicos en Chile: posibilidades de tratamiento. Universidad de Chile, Santiago.

## ANEXOS

Anexo 1: Edad y ocupación de los jefes de familia entrevistados, Comuna de Colina.

Cuadro 24. Edad y ocupación de los jefes de familia entrevistados, Comuna de Colina.

Edad	Actividad								Total
	%								
	Dueña de casa	Empleado	Temporero	Jubilado	Independiente	Profesor	Comerciante	Estudiante	
18 - 20	1,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,23	2,46
21 - 25	2,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,47
26 - 30	7,41	1,23	0,00	0,00	1,24	0,00	1,24	0,00	11,12
31 - 40	13,58	1,23	0,00	0,00	2,47	2,47	0,00	0,00	19,75
41 - 50	12,35	4,94	1,23	0,00	0,00	1,23	0,00	0,00	19,75
51 - 60	7,41	1,24	0,00	0,00	1,24	0,00	1,24	0,00	11,13
61 - 70	8,64	0,00	0,00	3,70	1,24	0,00	3,70	0,00	17,28
71 - 80	8,64	0,00	0,00	3,70	0,00	0,00	0,00	0,00	12,34
81 - 90	1,23	0,00	0,00	2,47	0,00	0,00	0,00	0,00	3,70
Total	62,96	8,64	1,23	9,87	6,19	3,70	6,18	1,23	100,00

Anexo 2: Ingreso y actividad de los jefes de familia entrevistados.

Cuadro 25. Ingreso y actividad de los jefes de familia entrevistados, Comuna de Colina.

Ingreso mensual	Actividad								Total
	Dueña de casa	Empleado	Temporero	Jubilado	Independiente	Profesor	Comerciante	Estudiante	
	%								
Menos de 100.000	19,75	1,23	0,00	4,94	2,47	0,00	0,00	0,00	28,39
100.001 - 200.000	24,69	1,24	1,23	0,00	3,70	0,00	1,24	1,23	33,33
200.001 - 300.000	8,64	0,00	0,00	3,70	0,00	0,00	2,47	0,00	14,81
300.001 - 400.000	4,94	3,70	0,00	0,00	0,00	0,00	1,24	0,00	9,88
Más de 400.001	4,94	2,47	0,00	1,24	0,00	3,70	1,24	0,00	13,59
Total	62,96	8,64	1,23	9,88	6,17	3,70	6,19	1,23	100,00

Anexo 3: Edad y actividad de los jefes de familia entrevistados.

Cuadro 26. Edad y educación de los jefes de familia entrevistados, Comuna de Colina.

Edad	Educación							Total
	Analfabeto	Ed. Básica incompleta	Ed. Básica completa	Ed. Media Incompleta	Ed. Media completa	Ed. Superior incompleta	Ed. Superior completa	
	%							
18 - 20	0,00	0,00	1,24	0,00	1,23	0,00	0,00	2,47
21 - 25	0,00	0,00	1,24	0,00	1,23	0,00	0,00	2,47
26 - 30	0,00	2,47	0,00	3,70	2,47	1,23	1,24	11,11
31 - 40	1,23	2,47	3,70	1,24	1,24	1,23	8,64	19,75
41 - 50	0,00	8,64	1,24	3,70	4,94	0,00	1,24	19,76
51 - 60	1,23	3,70	1,24	0,00	4,94	0,00	0,00	11,11
61 - 70	2,47	9,88	1,23	2,47	1,24	0,00	0,00	17,29
71 - 80	2,47	8,64	1,23	0,00	0,00	0,00	0,00	12,34
81 - 90	0,00	2,47	0,00	1,23	0,00	0,00	0,00	3,70
Total	7,40	38,27	11,12	12,34	17,29	2,46	11,12	100,00