



Políticas Públicas UC

Instituto de Ciencias Políticas

Proyectos Públicos

Contraparte:

Ilustre Municipalidad de San Felipe.

Profesor:

Claudio Seebach

Ayudante Guía:

Rodrigo de la Calle.

Integrantes:

Ivonne Jiménez V.

Karen Toepp

Julio 4, de 2008

ÍNDICE

ÍNDICE	2
ÍNDICE DE TABLAS	3
RESUMEN EJECUTIVO	4
INTRODUCCIÓN	5
I. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	7
i. Descripción del problema	7
ii. Evaluación Económica	8
iii. Análisis de Actores	8
iv. Propuesta Municipal	9
II. ALTERNATIVAS	11
i. Alternativa 1: Programa de Separación y Planta de Tratamiento.....	11
a. Descripción	11
b. Antecedentes Socio-Políticos	11
c. Antecedentes Técnico-Económicos	11
ii. Alternativa 2	13
a. Descripción	13
b. Antecedentes Socio-Políticos	13
c. Antecedentes Técnico-Económicos	13
iii. Alternativa 3	14
a. Descripción	14
b. Antecedentes Socio-Políticos	15
c. Antecedentes Técnico-Económicos	15
III. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIÓN DE ALTERNATIVA	17
i. FODA.....	17
ii. Plan de Implementación	18
ANEXOS	19

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Flujo anual y VAN de los costos de la situación actual.	8
Tabla 2. Evolución de la disminución de volumen a disponer en relleno sanitario.....	12
Tabla 3. Detalle de inversiones necesarias para poner en funcionamiento el programa de separación en origen, para la Alternativa 1.	12
Tabla 4. Detalle de flujos de los costos operacionales al implementar la alternativa 1.	13
Tabla 5. Flujo de costo anual y VAN, al cambiar de empresa prestadora del servicio de disposición final de residuos.	14
Tabla 6. Detalle de inversiones necesarias optar por la tercera alternativa.....	15
Tabla 7. Detalle de flujos de los costos operacionales al implementar la alternativa 3.	16
Tabla 8. VAN para las distintas alternativas.	17
Tabla 9. FODA para la alternativa recomendada.	17

RESUMEN EJECUTIVO

En el presente informe se analiza un problema que enfrenta la Municipalidad de San Felipe, en la región de Valparaíso. Éste se origina por los altos volúmenes de basura que genera la comuna, que implica elevados costos municipales por el manejo de residuos sólidos urbanos, en cuanto a su recolección y disposición final, 600MM\$, aproximadamente, que corresponden al 13% del total de los gastos municipales de la comuna. Junto con esto, surge el Plan Regional de Gestión de Residuos Sólidos Domiciliarios, que plantea el cambio de sistema de disposición final desde el actual vertedero, a un relleno sanitario establecido, bajo todas las normas de manejo de residuos, lo que significará un aumento de dichos costos.

Dentro de las alternativas con que cuenta el municipio, están las opciones de contratar del mismo modo que ahora los servicios de un relleno en vez del vertedero o bien, lograr lo que plantea el programa que quieren implementar, que se trata sobre establecer un sistema de reciclaje, más específicamente separación en origen del material orgánico de la basura, para así lograr disminuir los volúmenes de basura que irán al relleno sanitario.

El desarrollo de este programa de reciclaje involucra otras medidas para garantizar su funcionamiento como la capacitación de la población en el proceso de separación de basura, implementación de una planta de lombricultura y compostaje que se encargará de la basura orgánica separada por la comunidad, la adquisición de equipamiento necesario para el proceso, entre otros, como inversiones al proyecto. Además la municipalidad plantea la posibilidad de trabajar en conjunto con los demás municipios, para abaratar costos por volúmenes con el servicio de relleno sanitario.

Dentro de los principales actores que se involucran en el proceso, está la comunidad, quien juega el papel primordial en el funcionamiento del programa. Además estarán el municipio, las entidades medioambientales correspondientes, las empresas prestadoras de servicios a la municipalidad, los municipios vecinos y entidades regionales como la intendencia.

Como resultado del análisis, se concluye que la alternativa 1, que incluye del desarrollo del programa de reciclaje y es la municipalidad la responsable de los residuos orgánicos separados, es la mejor opción para la municipalidad, ya que, si bien implica inversiones iniciales importantes, ésta se recuperarán y a largo plazo lograría la disminución de los costos operacionales por la gestión de residuos, que se manifiesta en un menor VAN por 5.870MM\$, un 28% menor que el correspondiente a la situación actual.

INTRODUCCIÓN

El tema medioambiental ha tomado relativa importancia en cuanto a la conservación y preservación del medio ambiente, como el aprovechamiento a cabalidad de los recursos energéticos de manera de ocupar la menor cantidad de este escaso bien en los procesos de producción. De esta manera se ha insertado en las instituciones, la necesidad de generar políticas medioambientales, a través de las intendencias, municipalidades y/o entidades competentes, que desarrollen iniciativas para mejorar la calidad de vida. En esa línea, se ha visto el desarrollo de nuevas técnicas como el tratamiento de los residuos sólidos urbanos, la disposición de los residuos domiciliarios en los rellenos sanitarios o la reutilización de los mismos, todo para aminorar costos por concepto de producción y de ahorro de energía de su tratamiento, como también el aprovechamiento de la materia orgánica para generar nuevos productos.

La Municipalidad de San Felipe, en la región de Valparaíso, desea implementar una versión nueva de reciclaje para este año, en el marco del Plan de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos desarrollado a nivel regional, lo que establece la obligación de cambiar el sistema de disposición final de residuos sólidos urbanos, desde el vertedero que utilizan actualmente a un sistema de relleno sanitario.

La población de la comuna es de 64.126 habitantes, según el censo del año 2002, quienes desechan una cantidad mensual de basura de 1800 toneladas, aproximadamente, lo que significa 60 toneladas de residuos sólidos domiciliarios producidos diariamente. En la actualidad los desechos de San Felipe y otras comunas aledañas al sector del valle del Aconcagua hacen sus depósitos en el vertedero de La Hormiga, ubicado a 6 Km de la ciudad, propiedad de la empresa Gestión Integral de Residuos Limitada (GEA Ltda.). El costo de éstos servicios es aproximadamente de \$6mil por tonelada depositada en el vertedero, lo que significa un gasto anual por el servicio de 135MM\$.

La otra parte del servicio de gestión de residuos, la recolección y transporte de los mismos, está bajo la responsabilidad de la empresa COINCA S.A., quienes a través de la adjudicación del proceso de licitación, se responsabilizan además por la limpieza y el barrido de calles, por un monto anual cercano a los 470 MM\$.

En conjunto, los costos ascienden a 600MM\$ anuales, aproximadamente, que representan el 13% de los gastos totales del municipio en el año, razón por la cual resulta fundamental para la municipalidad lograr disminuir los volúmenes de basura y así disminuir también tales costos.

Así es que los objetivos de la municipalidad se vuelcan a lograr disminuir los volúmenes de RSD que finalmente irán al relleno sanitario, a través de la implementación de un programa de separación en origen de los residuos, en su parte orgánica e inorgánica, de las cuales sólo ésta última iría a relleno. Este programa traería consigo la correspondiente disminución de costos por la gestión de los RSD.

Para lograr el objetivo anterior, se plantean tres alternativas que podría implementar la municipalidad y debe decidir cuál será la más conveniente, ya sea en el aspecto financiero y en cuanto a su factibilidad técnica y política.

La primera consiste en desarrollar el programa de separación en origen planteado por la municipalidad, junto con la implementación de una planta de lombricultura y compostaje para recibir los residuos orgánicos separados, bajo la responsabilidad del municipio. La segunda alternativa es la opción simple, sólo propone cambiar la empresa prestadora del servicio de disposición final de residuos, por una que posea un relleno sanitario en vez de vertedero. Y la tercera, también involucra el programa de separación en origen, pero sin invertir en implementación de la planta de compostaje, derivando los residuos orgánicos separados, a una planta de compostaje externa, eliminando la responsabilidad del municipio por la operación de la misma.

Para las alternativas que involucran el desarrollo del plan de separación en origen, el municipio presentará una campaña en la comuna con el fin de reeducar a sus habitantes sobre cómo se debe botar la basura y los capacitará en el proceso de separación, ya que si los ciudadanos no logran separar la basura entre orgánico e inorgánico, el programa no funcionará bien y costará más dinero de lo presupuestado.

Además, existe la posibilidad de trabajar en conjunto con otras municipalidades del sector, de las demás comunas de la zona, para lograr mejores opciones de negociación con el servicio de disposición final de RSD.

I. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

i. Descripción del problema

El principal problema que se abarca en este proyecto, es el alto volumen de basura que se genera en la comuna de San Felipe, el cual implica un alto costo al municipio, por el manejo y disposición final por tonelada de basura producida.

Los municipios del país son los encargados y responsables de la recolección y disposición final de los residuos sólidos domiciliarios de su comuna. Para esto, la municipalidad de San Felipe, cuenta con un prestador del servicio, externo, la empresa COINCA S.A., quienes se encargan de la recolección en los domicilios de los residuos y de su traslado hacia el vertedero. Por otra parte la empresa encargada de la disposición final es GEA Ltda., en su vertedero La Hormiga, ubicado a 6 km de la ciudad.

Según la cuenta pública del año 2007, de la municipalidad de San Felipe, el volumen de residuos generados por la comuna es de 22.000 Ton anuales, aproximadamente, y los costos por los servicios mencionados ascienden a 600 MM\$, aproximadamente, que corresponden al 13% del total de gastos del municipio, de los cuales 470MM\$ son por concepto de recolección de los residuos, con la empresa COINCA y 130MM\$ por la disposición en vertedero de los residuos, con GEA.

Dentro de los proyectos que obligatoriamente debe implementar la municipalidad para este año, dentro del Plan Regional de Gestión de Residuos Sólidos Domiciliarios, se incluye la transferencia de sistema de disposición final de los RSU, desde el actual vertedero, a un relleno sanitario. De aquí que surge el problema que enfrentará el municipio.

Las consecuencias de esta transferencia le significan a la municipalidad un aumento de los costos por concepto de disposición de RSU, por los grandes volúmenes de basura que la comuna genera, aproximadamente 1800 toneladas mensuales, que de ir a un vertedero que no contaba con tratamiento de residuos alguno, con un costo por tonelada de depositada de \$6 mil, aproximadamente, pasará a un relleno sanitario que debe cumplir con exigencias ambientales establecidas, por lo que los costos por esta disposición final se esperan que aumenten a, por lo menos \$10 mil o incluso hasta \$15 mil, por tonelada depositada, aproximadamente¹.

Por consiguiente, el principal objetivo de la municipalidad es lograr disminuir los volúmenes de residuos que finalmente irán a depósito en el relleno sanitario, lo que significará la disminución de los costos por dicho servicio.

Para lograr esta disminución de residuos la municipalidad propone el desarrollo de un proyecto en conjunto con la comunidad, detallado más adelante en el punto iii. de esta sección. La primera parte consta de implementar un programa de reciclaje, específicamente de separación de basura

¹ Cifras por el nuevo servicio, son estimadas, por conversaciones de la municipalidad con empresas relacionadas.

en origen, en su parte orgánica e inorgánica, de las cuales sólo la última irá al relleno sanitario. Para el resto orgánico, será necesaria la implementación de una planta de lombricultura y compostaje que los recibirá y tratará, y estará a cargo del municipio.

ii. Evaluación Económica

Con las cifras mencionadas anteriormente, se tiene que el flujo anual para los costos de hoy detallado en la siguiente tabla, generan un VAN de 7.500 MM\$, aproximadamente.

COSTOS OPERACIONALES	
Recolección y Transporte	\$ 467.227.739
Disposición Final [\$6.000/Ton]	\$ 135.763.719
Flujo Total Anual	\$ 602.991.458
VAN	\$ 7.537.393.225

Tabla 1. Flujo anual y VAN de los costos de la situación actual.

iii. Análisis de Actores

Para enfrentar directamente el problema, uno de los principales actores es la municipalidad, a través de la Secretaria Comunal de Planificación, departamento encargado de la contratación de servicios externos. En contacto directo con ellos, están las empresas externas prestadoras de los servicios de recolección y disposición final de los residuos.

Otros actores, del ámbito institucional, son la Intendencia Regional, a través de su Plan de Gestión de Residuos Sólidos Domiciliarios. También influirán las entidades medioambientales, como la COREMA, con respecto a la declaración de impacto ambiental que debe gestionar la municipalidad, por la planta de compostaje que quiere implementar. Y finalmente, los municipios cercanos, como Los Andes, con quienes San Felipe busca desarrollar sinergias con respecto a la disposición final de los residuos y así lograr, en lo posible, economías de escala con el prestador del relleno sanitario y lograr mejores precios por el servicio.

El otro actor principal, es la comunidad misma, a través de sus juntas vecinales por ejemplo, ya que sin la cooperación de éstos en la separación de la basura, el desarrollo del proyecto municipal se verá truncado.

iv. Propuesta Municipal

Como se menciona anteriormente, la municipalidad cuenta con un proyecto que quiere implementar para llevar a cabo su objetivo de disminución de los volúmenes de residuos dispuestos en relleno y su consiguiente disminución de costos por el servicio.

Las bases para el desarrollo del proyecto, radican en experiencias de otros municipios, como el de La Pintana, quienes a lo largo de 5 años aproximadamente, han sido capaces de disminuir hasta en un 50% el volumen de basura destinada a relleno.²

El proyecto consiste en fomentar la separación en origen de la basura que se genera en cada domicilio, para lo cual la comunidad debe separar sus residuos orgánicos provenientes de vegetales y comida en general y el resto, ya sea reciclable o no.

Para lograr la implementación del proyecto, el municipio se debe preocupar además de una serie de medidas para facilitar su desarrollo. Debe incurrir en inversiones necesarias para la puesta en marcha de la separación y el posterior tratamiento de esta materia orgánica separada.

Para la separación de los orgánicos, el municipio debe:

- Desarrollar una campaña comunicacional en la comunidad, para dar a conocer el proyecto, su objetivo e implicancias, para así lograr el interés de éstos y su participación en él. La difusión puede ser mediante la entrega de trípticos, instalación de afiches en colegios, consultorio, juntas vecinales, entre otros lugares concurridos por la comunidad, alguna propaganda radial o televisiva, a nivel local.
- Se debe contratar y capacitar monitores, quienes serán los encargados de enseñar a la comunidad el correcto y óptimo proceso de separación orgánica. Estos monitores serán capacitados en terreno, en comunas donde exista la experiencia, como La Pintana, en Santiago, por lo que en la evaluación se deben incluir los costos por traslado y/o mantención de estos monitores en Santiago, durante el periodo de capacitación.
- A modo de motivación, y en base a la experiencia en otras comunas, se propone la entrega de material facilitador de la separación a la comunidad, como los contenedores que almacenarán los orgánicos de parte del municipio.

Para la recolección, transporte y recepción de dichos orgánicos, se debe:

- Adquirir el terreno para la instalación de dicha planta, de una superficie de 2 a 2,5 Há.
- Comprar camiones recolectores de material orgánico, diferenciados de los que recolectarán la basura común, ya que se necesita que no sean camiones compactadores, pero sí que cuenten con un sistema de recubrimiento impermeable que evite el escurrimiento de líquidos percolados.
- Comprar una máquina de chipeo, necesaria para el proceso de compostaje.

² Porcentaje obtenido de entrevista con gente de la municipalidad de La Pintana, a cargo de su Planta de Lombricultura.

- Presentar una declaración de impacto ambiental a la COREMA, por el funcionamiento de la planta de lombricultura y compostaje en la zona.

Junto con la implementación de la separación, una gran oportunidad para la municipalidad, es el hecho de que sabe que el funcionamiento de un relleno sanitario en el sector necesitaría de todo el volumen de basura generado por las comunas de la zona para lograr que el negocio sea rentable, motivo que beneficiaría el trabajo en conjunto de los municipios para lograr mejores precios por los servicios contratados, logrando mejores contratos.

II. ALTERNATIVAS

i. Alternativa 1: Programa de Separación y Planta de Tratamiento.

a. Descripción

Esta alternativa consiste en desarrollar el proyecto presentado por la municipalidad, descrito anteriormente, y con la planta de lombricultura bajo la responsabilidad de la misma.

b. Antecedentes Socio-Políticos

Llevar a cabo esta alternativa significa involucrar a todos los actores mencionados previamente, siendo los más importantes el mismo municipio y la comunidad.

A nivel regional, la alternativa cumple con la solicitud de transferencia de sistema de disposición final de residuos implementada por la intendencia, por lo que no tendría por qué presentar opositores. Tampoco genera intereses políticos, resultando también en nula oposición.

Lo favorable de esta opción es la participación ciudadana que se puede generar. El hecho de que sea la comunidad el pilar fundamental del correcto funcionamiento del proyecto puede significar ventajas y desventajas, éstas últimas por una mala respuesta de la comunidad en cuanto a la separación. Esto se puede generar por una mala campaña comunicacional, donde no se deje claro por ejemplo, la motivación y significancia medioambiental del proyecto, entre otras cosas. Pero por el contrario, si se logra motivar a la comunidad con el proyecto, la aprobación social del mismo estará casi asegurada.

La municipalidad deberá tomar una nueva responsabilidad, el funcionamiento de la planta de tratamiento de la materia orgánica, lo que significará un nuevo ítem de gastos municipales, junto con los gastos operacionales del proceso, por la recolección y transporte de la materia orgánica a la planta y las remuneraciones asociadas, además de las inversiones iniciales necesarias para la puesta en marcha del programa. Es por esta parte donde se puede generar algún tipo de oposición política, por ser la gestión de gastos municipales un tema constante de debate.

c. Antecedentes Técnico-Económicos

En cuanto a la factibilidad técnica del programa, no presentaría inconvenientes, salvo por los permisos medioambientales que se deben solicitar para la implementación de la planta, la declaración de impacto ambiental. La ubicación y disponibilidad del terreno se encuentra cubierta, los conocimientos requeridos en el proceso de lombricultura y compostaje son de fácil acceso, más aún considerando la experiencia en La Pintana, y los buenos resultados que han obtenido.

Para el análisis económico se consideran las inversiones iniciales, los gastos por contratación de servicios actuales de recolección y disposición de los residuos no orgánicos y los nuevos gastos por la implementación del proyecto. El detalle de cada monto es especificado en el Anexo 1.

Como el proceso de la disminución de los volúmenes de basura ocurre en forma gradual, se considera un periodo de evolución de 5 años hasta lograr el 50% de disminución, en base al periodo que le tomó a la municipalidad de La Pintana lograrlo, con una disminución anual de 10%.

Así las cantidades de basura a considerar en el periodo son:

Tipo de residuo [Ton/año]	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inorgánico	19.800	17.600	15.400	13.200	11.000
Orgánico	2.200	4.400	6.600	8.800	11.000

Tabla 2. Evolución de la disminución de volumen a disponer en relleno sanitario.

Se tiene que:

Inversiones	Terreno planta (3Há)	MM\$ 90
	Camiones recolectores (3)	MM\$ 135
	Chipeadora (1)	MM\$ 18
	Contenedores plásticos (1000)	MM\$ 27
	Capacitación monitores (5)	MM\$ 0,5
	Campaña comunicacional	MM\$ 5
	TOTAL INVERSIONES	MM\$ 275,5

Tabla 3. Detalle de inversiones necesarias para poner en funcionamiento el programa de separación en origen, para la Alternativa 1.

Luego los costos para el periodo de 5 años considerados, reajustados según el IPC promedio acumulado anual en base a 1998, de 3,3% a Mayo del 2008, son:

COSTOS OPERACIONALES

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Resto
No Orgánico						
RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE	\$ 421	\$ 374	\$ 327	\$ 280	\$ 234	\$ 234
DISPOSICIÓN FINAL	\$ 200	\$ 183	\$ 166	\$ 147	\$ 126	\$ 131
Total Inorgánico	\$ 620	\$ 557	\$ 493	\$ 427	\$ 360	\$ 364

Orgánico

Operación de la planta de tratamiento	\$ 10	\$ 10	\$ 10	\$ 11	\$ 11	\$ 12
Remuneraciones Choferes (3)	\$ 10	\$ 11	\$ 11	\$ 11	\$ 12	\$ 12
Remuneraciones Monitores (5)	\$ 13	\$ 14	\$ 14	\$ 15	\$ 15	\$ 16
Remuneraciones Operativos Planta (5)	\$ 2	\$ 3	\$ 3	\$ 3	\$ 3	\$ 3
Operación y Mantenimiento Camiones	\$ 18	\$ 18	\$ 19	\$ 19	\$ 20	\$ 21
Total Orgánico	\$ 54	\$ 55	\$ 57	\$ 59	\$ 61	\$ 63

FLUJOS TOTALES DE COSTOS OPERACIONALES	\$ 674	\$ 613	\$ 550	\$ 486	\$ 421	\$ 427
---	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

Tabla 4. Detalle de flujos de los costos operacionales al implementar la alternativa 1.

En base a la inversión y los flujos de costos descontados a la tasa de descuento usada para los proyectos sociales de un 8%, se tiene que el VAN para el proyecto **5.870MM\$**, aproximadamente.

ii. Alternativa 2

a. Descripción

Esta alternativa consiste en una adaptación de la situación actual del municipio. Es el modo simple, aunque quizás no el más conveniente, de lograr la transferencia de disposición final de los residuos sólidos, desde el vertedero a un relleno sanitario, sin intervenir el problema de los altos volúmenes de basura generada por la comuna.

Consiste en cambiar la empresa prestadora del servicio de disposición final de residuos, el vertedero La Hormiga de GEA Ltda., por una empresa que cuente con un relleno sanitario. Para conseguir la empresa adecuada, la municipalidad, como con todos sus servicios, debe llamar a licitación, reunir las mejores propuestas, y seleccionar aquella que cumpla los requisitos solicitados a menores costos para el municipio.

Se mantiene la empresa recolectora de los residuos y los volúmenes de basura generados por la comuna.

b. Antecedentes Socio-Políticos

El desarrollo de esta alternativa genera reacciones sólo a nivel interno institucional, dentro del municipio por la decisión de la nueva empresa a contratar y quizás a nivel regional por el aumento en los gastos municipales, pero cumple con el requisito de la transferencia de sistema de disposición final solicitada. Los costos por adaptación son casi nulos por la similitud de la contratación.

La comunidad queda totalmente fuera del proceso, sin siquiera enterarse o interesarse por esta nueva empresa y ni por los gastos que significa.

El cambio de empresa, es totalmente viable, ya que el contrato actual con GEA Ltda., caduca este año.

c. Antecedentes Técnico-Económicos

Esta alternativa resulta totalmente factible técnicamente, ya que el relleno sanitario contratado debe contar con todos los requerimientos exigidos, las instalaciones para el tratamiento de los residuos y los permisos ambientales en orden. El resto se mantiene.

En cuanto al ámbito económico, se mantienen los costos por recolección de los residuos y se produce un aumento en la cifra correspondiente a la disposición final.

De acuerdo a conversaciones que mantiene el municipio con empresas de rellenos sanitarios, se estima que las nuevas cifras por el costo de la tonelada depositada podría fluctuar entre los \$10mil y \$12mil.

Resulta difícil obtener las cifras exactas de parte de alguna empresa dedicada al rubro, más aún si las cifras son para municipios, que difieren de las dadas a particulares u otras empresas, ya que por el proceso de licitación que se desarrolla, las empresas entregan valores globales por el servicio en los años que se contrata y no valores unitarios. Por lo que para evaluación se considera el valor por \$10mil por tonelada depositada, ya que coincide aproximadamente con los \$9.500 que paga la municipalidad de La Pintana por el servicio.

Así, los costos anuales por la recolección y disposición son:

COSTOS OPERACIONALES	
Recolección y Transporte	\$ 467.227.739
Disposición Final [\$10.000/Ton]	\$ 221.980.000
Flujo Total Anual	\$ 689.207.739
VAN ALTERNATIVA 2	\$ 8.615.096.738

Tabla 5. Flujo de costo anual y VAN, al cambiar de empresa prestadora del servicio de disposición final de residuos.

iii. Alternativa 3

a. Descripción

Esta alternativa es una variación de la Alternativa 1. Propone la implementación del programa separación en origen tal como se plantea anteriormente, con la diferencia de que en este caso, no sería la municipalidad la responsable por la implementación de la planta, ni por la recolección de la materia orgánica, si no que se externalizaría todo ese servicio, pero independiente de los dos servicios ya contratados.

Esta alternativa surge en base a un proyecto presentado por el actual vertedero La Hormiga, al sistema de evaluación de impacto ambiental. Entre los documentos encontrados en el sitio del SEIA, se encuentra la ficha del proyecto Centro de Tratamiento Integral de Residuos Sólidos La Hormiga, que presenta un completo sistema de manejo y gestión de residuos, ya sea en forma de relleno sanitario, como además secciones para el acopio y preprocesamiento de material reciclable como latas, vidrios, etc., y la propuesta de una planta de compostaje. Es en función de ésta última que surge la alternativa de derivar a una planta especializada el tratamiento de los residuos orgánicos separados previamente, externalizando completamente el servicio de gestión de RSD.

b. Antecedentes Socio-Políticos

En el ámbito social, esta alternativa mantiene la ventaja de la participación ciudadana mencionada en la primera alternativa, la comunidad será parte importante del éxito del programa de separación, favoreciendo la aceptación de la comunidad.

Es en el al ámbito político donde cambia la situación, la posible oposición planteada a la primera alternativa por la inversión inicial que significaba la implementación del programa, desaparece en esta opción, ya que el municipio no tendría que equiparse con el terreno para la planta, ni con los camiones y por ende no aumentaría sus gastos por concepto de remuneraciones y operación del proyecto. Sin embargo, estos gastos sí se verían aumentados por el nuevo ítem de contratación externa que debería licitar el municipio, el servicio de planta de compostaje por parte de la empresa de disposición final, lo que podría generar nuevos opositores, dependiendo de este aumento.

c. Antecedentes Técnico-Económicos

Esta alternativa es totalmente viable, mientras el CTI LA Hormiga cuente con sus instalaciones de planta de compostaje operativas y disponibles a la recepción de la materia orgánica.

El problema que surge con esta alternativa es la dificultad de la evaluación económica por concepto del nuevo servicio contratado por la municipalidad. La no existencia de una planta de compostaje operativa al servicio municipal, hace imposible la obtención de los valores que tendrá el mismo. Por lo tanto se hace una estimación del VAN para esta alternativa, considerando sólo el costo del servicio de recolección y transporte de la materia orgánica, en condiciones y tarifas similares a los de la parte no orgánica, y dejando fuera el costo del servicio por disposición final.

Con respecto a las inversiones, el valor por este ítem resulta menor, ya que bajo esta alternativa, donde la municipalidad no es responsable de la implementación y funcionamiento de la planta de tratamiento, las necesidades de inversión se reducen, como se muestra en la siguiente tabla:

INVERSIONES	MM\$	
Contenedores plásticos (1000)	\$	27
Capacitación monitores (5)	\$	0,5
Campaña comunicacional	\$	5
TOTAL INVERSIONES	\$	32,5

Tabla 6. Detalle de inversiones necesarias optar por la tercera alternativa.

Para los flujos anuales por los costos operacionales se tiene:

COSTOS OPERACIONALES												
No Orgánico												
RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE	\$	421	\$	374	\$	327	\$	280	\$	234	\$	234
DISPOSICIÓN FINAL	\$	200	\$	183	\$	166	\$	147	\$	126	\$	131
Total Inorgánico	\$	620	\$	557	\$	493	\$	427	\$	360	\$	364

Orgánico

Remuneraciones Monitores (5)	\$ 13	\$ 14	\$ 14	\$ 15	\$ 15	\$ 16
Recolección y Transporte	\$ 47	\$ 93	\$ 140	\$ 187	\$ 234	\$ 234
Disposición Final en Compost [?]	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -

Total Orgánico	\$ 60	\$ 107	\$ 154	\$ 202	\$ 249	\$ 249
-----------------------	--------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

FLUJOS TOTALES DE COSTOS OPERACIONALES	\$ 680	\$ 665	\$ 647	\$ 629	\$ 609	\$ 614
---	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

Tabla 7. Detalle de flujos de los costos operacionales al implementar la alternativa 3.

En base a la inversión y los flujos de costos descontados a la tasa de descuento usada para los proyectos sociales de un 8%, y considerando que no se ha incluido aún los costos por la disposición final de la parte orgánica de los residuos, se tiene que el VAN para esta modalidad de proyecto es de **7.456MM\$**, aproximadamente, mucho mayor que el VAN de la primera y segunda alternativa, 5.870MM\$ y 8.615MM\$. Por lo tanto, incluso sin el dato por el valor del nuevo servicio, la alternativa se descarta.

III. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIÓN DE ALTERNATIVA

De acuerdo a los resultados obtenidos del análisis a las tres alternativas planteadas, ejecución del programa de separación en origen e implementación de planta de tratamiento, cambio de empresa prestadora de servicio de disposición final de residuos y finalmente la implementación del programa, pero sin la planta de tratamiento, se puede concluir que la mejor opción que podría tomar el municipio de San Felipe es la primera de ellas, es decir, la que ellos proponían. Esto demuestra que los proyectos que la institución busca desarrollar son reales y óptimos, no sólo en cuanto a una evaluación económica, sino también en base al bienestar de la comunidad, haciéndolos partícipes y responsables por los problemas contingentes, en este caso sus propios RSD.

Comparando los resultados económicos, se tiene que se recomienda, por ser VAN de costos, el menos de ellos.

	Situación Actual	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
VAN COSTOS	\$ 7.537	\$ 5.595	\$ 8.615	\$ 7.424
INVERSIÓN	\$ -	\$ 276	\$ -	\$ 33
VAN	\$ 7.537	\$ 5.871	\$ 8.615	\$ 7.456

Tabla 8. VAN para las distintas alternativas.

i. FODA

Factores internos al municipio

Factores externos al municipio

<p style="text-align: center;"><u>Fortalezas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> El municipio tiene control total, puede dirigir y controlar cada etapa que hay que implementar. 	<p style="text-align: center;"><u>Oportunidades</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Puede trabajar con los otros municipios cercanos para ahorrar costos. Desarrolla interés a la comunidad por la conciencia ambiental.
<p style="text-align: center;"><u>Debilidades</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Alta responsabilidad por procesos que tendría cumplir el municipio (los contenedores, la tierra, los camiones) 	<p style="text-align: center;"><u>Amenazas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Posibilidad de que los otros municipios no querrán a trabajar juntos. La no participación comprometida de la comunidad en la separación.

Tabla 9. FODA para la alternativa recomendada.

ii. Plan de Implementación

Se recomienda el desarrollo de un proyecto de alto valor de gestión pública, a través del desarrollo de una correcta y rigurosa implementación de etapas sucesivas, con una definición clara de los objetivos del programa, una completa estructuración con fechas y plazos claros para cada una de ellas y un seguimiento continuo del cumplimiento de los mismos, con la posterior evaluación.

Como etapas tentativas, se recomienda considerar:

- Implementación de la campaña comunicacional, con objetivos y metas claras para la comunidad.
- Desarrollo y programación de las capacitaciones a la comunidad.
- Selección de las juntas vecinales donde se dará inicio al programa.
- Distribución de los materiales facilitadores del programa, los contenedores para la recolección de los residuos.

De modo paralelo, la municipalidad debe preparar la implementación de la planta y el proceso relacionado, en cuanto a:

- Compra, implementación y entrada en funcionamiento de la planta.
- Compra de los equipos, como camiones recolectores y máquina de chipeo.
- Contratación de los empleados necesarios, no sólo para la planta, sino también los choferes de los camiones recolectores.

Finalmente, la puesta en marcha del proyecto.

ANEXOS

Primero Detalle de estimación de cifras.

Para las evaluaciones económicas realizadas en cada alternativa, se cumplen las siguientes consideraciones:

1. **Periodos de evaluación.** Para la situación actual y la alternativa 2, se cumplen flujos constantes en todos los periodos, por lo que se calculan sólo en uno. Para las alternativas que consideran el plan de separación de residuos orgánicos, se consideran 5 años, periodo en el cual se logran las disminuciones de volúmenes de residuos no orgánicos que irán al vertedero. Esto en base a la experiencia de la comuna de La Pintana.
2. **Porcentaje de disminución de volúmenes de residuos no orgánicos.** De la misma Pintana, se observó que la disminución alcanzada es de un 50% en 5 años, por lo que se considera una disminución de residuos constante para cada periodo, de 10%.
3. **Tasa de descuento.** Se utiliza una tasa del 8% anual, en base a lo visto en clases.
4. **Reajuste.** El reajuste aplicado a las cifras de costos, es en base a IPC, de acuerdo al promedio de los últimos 10 años. Fuente: www.ine.cl

Para las cifras mismas utilizadas en la evaluación:

5. Inversiones:

- i. Datos para terreno para la planta, costos de los camiones recolectores y chipeadora y para la campaña comunicacional, entregados por la municipalidad.
- ii. Para los contenedores plásticos, valor referencial obtenido de una cotización telefónica, con la empresa Contenedores PESCO. Contenedores de 120L, \$27.000. www.pesco.cl
- iii. Capacitación de monitores, considera la estadía por un mes de 5 monitores en Santiago, en la comuna de La Pintana, donde serán capacitados. El valor incluye el arriendo por una casa en el sector por \$300.000, cotizada a través de un portal inmobiliario (www.portalinmobiliario.com, código de propiedad 381422), más bonos de alimentación y locomoción de \$20.000 cada uno, por un mes.

6. Para los gastos operativos:

- i. Operación de la planta, \$9,5MM, de acuerdo a la experiencia de La Pintana, según el ítem OPERACIÓN Y MEJORAMIENTO DE PLANTA DE COMPOSTAJE, exhibido en su cuenta pública del año 2007.
- ii. Remuneraciones de los choferes dados por la municipalidad.

- iii. Remuneraciones para los monitores y para los operativos de la planta de tratamiento, se considera el sueldo mínimo (cálculos efectuados antes de última alza)
- iv. El costo por la operación y mantención de camiones se calcula en base al rendimiento de un camión del tipo, (5 km/L, aproximadamente); con los kilómetros que se recorre en el proceso de recolección de los residuos, según las bases de licitación del servicio, hecho por la municipalidad, en Noviembre del 2005, recorrido semanal aproximado de 1830 Km, precio del petróleo, \$600, y mantenciones.

7. Para los costos por los servicios de recolección-transporte y disposición final de los residuos:

- i. Situación actual, de acuerdo a los gastos detallados en la cuenta pública de la municipalidad del año 2007.
- ii. De las bases de licitación de ambos servicios se obtienen, relaciones estimadas, en base a las toneladas de residuos recolectadas, ya sea como km_recorridos por el transporte o como ml_de basura recolectada; 4,3 km_recorridos/Ton-año y 443 ml_basura/Ton-año, respectivamente. Con estas referencias se obtienen los valores de los servicios de recolección de basura no orgánica, al disminuir los volúmenes de éstas en la alternativa 1 y 3, al considerar el desarrollo del programa de separación.

8. Para el precio por el servicio de disposición final de los residuos en el relleno sanitario. Se hizo en base a lo que paga actualmente la comuna de la Pintana por el servicio y a los valores referenciales dados por La Hormiga a la municipalidad de San Felipe.

Segundo Extractos de Cuentas Públicas.

1. SAN FELIPE

- Proyecto Residuos Sólidos

El segundo proyecto asociativo, tiene que ver con el tema de la disposición final de Residuos Sólidos para las provincias de San Felipe y Los Andes. La municipalidad de San Felipe es parte de la Unidad Técnica como contraparte de la contratación de las empresas consultoras que ejecutarán los estudios relacionados.

El primer estudio aprobado y financiando es la **localización de terreno** para un relleno sanitario y/o terreno para una planta de transferencia. Actualmente este estudio está licitado, adjudicado y contratado por un valor que asciende a 60 millones de pesos.

Los resultados deben estar disponibles a mediados del mes de junio del año 2008 y la etapa siguiente es la adquisición del terreno seleccionado y así también en el mismo año estará disponible por parte de la SUBDERE el financiamiento del estudio de ingeniería de detalle de la solución propuesta.

3.- Recolección de Residuos Sólidos Barrido de Calles y Disposición Final

TIPO SERVICIO	EMPRESA	INVERSION \$
Retiro Domiciliario y Barrido de calles	COMINCA S.A	467.227.739
Disposición Final	Servicios GEA LTDA	135.763.719

Volumen Retiro Domiciliario	22.198 Toneladas/año
Volumen Barrido Calles	924 Toneladas/año
Tctal	23.122 Toneladas/año

2. LA PINTANA

Sector	Nombre del Proyecto de Inversión	Monto Total del Proyecto	Modalidad de Ejecución	observaciones / Descripción
COMUNAL	Operación y mejoramiento planta de compostaje	9.126.000	Ejecución Directa	Mejorar el sistema operativo, las instalaciones de la Planta de Compostaje Municipal, con el fin que se cumplan las metas planteadas de tratamiento de residuos y para que el funcionamiento de esta se ajuste a la normativa vigente

Tercero Tablas extendidas de la evaluación de cada alternativa.

1. SITUACIÓN ACTUAL

SITUACIÓN ACTUAL		
Volumen de residuos generados	22.198	[Ton/año]
COSTOS OPERACIONALES		
Recolección y Transporte	\$	467.227.739
Disposición Final [\$6.000/Ton]	\$	135.763.719
Flujo Total Anual	\$	602.991.458
Tasa descuento:	0,08	
VAN	\$	7.537.393.225

2. ALTERNATIVA 2

Volumen de residuos generados	22.198	[Ton/año]
COSTOS OPERACIONALES		
Recolección y Transporte	\$	467.227.739
Disposición Final [\$10.000/Ton]	\$	221.980.000
Flujo Total Anual	\$	689.207.739
Tasa descuento:	0,08	
VAN ALTERNATIVA 2	\$	8.615.096.738

3. ALTERNATIVA 1

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Resto
VOLUMEN DE RESIDUOS GENERADOS							
Inorgánicos	22198	19978	17758	15539	13319	11099	11099
Orgánicos	0	2220	4440	6659	8879	11099	11099

INVERSIONES	MM\$	\$
Terreno planta (3Há)	\$ 90	\$ 90.000.000
Camiones recolectores (3)	\$ 135	\$ 135.000.000
Chipeadora (1)	\$ 18	\$ 18.000.000
Contenedores plásticos (1000)	\$ 27	\$ 27.000.000
Capacitación monitores (5)	\$ 0,5	\$ 500.000
Campaña comunicacional	\$ 5	\$ 5.000.000
TOTAL INVERSIONES	\$ 275,5	\$ 275.500.000

IPC	0,033
r	0,080

COSTOS OPERACIONALES

No Orgánico

RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE		\$ 420.504.965	\$ 373.782.191	\$ 327.059.417	\$ 280.336.643	\$ 233.613.870	\$ 233.613.870
Valor servicio por [ml_basura/Ton-Año]	439						
ml_equivalentes para ΔTon	[ml/año]	8.776.310	7.801.165	6.826.019	5.850.874	4.875.728	4.875.728
DISPOSICIÓN FINAL		\$ 199.782.000	\$ 183.444.272	\$ 165.810.691	\$ 146.813.524	\$ 126.381.975	\$ 130.552.580
Valor servicio por [Ton]	\$ 6.000	\$ 10.000	\$ 10.330	\$ 10.671	\$ 11.023	\$ 11.387	\$ 11.763
Total Inorgánico		\$ 620.286.965	\$ 557.226.463	\$ 492.870.109	\$ 427.150.167	\$ 359.995.844	\$ 364.166.450

Orgánico

Operación de la planta de tratamiento	\$ 9.500.000	\$ 9.813.500	\$ 10.137.346	\$ 10.471.878	\$ 10.817.450	\$ 11.174.426	\$ 11.543.182
Remuneraciones Choferes (3)	\$ 10.000.000	\$ 10.330.000	\$ 10.670.890	\$ 11.023.029	\$ 11.386.789	\$ 11.762.553	\$ 12.150.718
Remuneraciones Monitores (5)	\$ 13.000.000	\$ 13.429.000	\$ 13.872.157	\$ 14.329.938	\$ 14.802.826	\$ 15.291.319	\$ 15.795.933
Remuneraciones Operativos Planta (5)	\$ 2.400.000	\$ 2.479.200	\$ 2.561.014	\$ 2.645.527	\$ 2.732.829	\$ 2.823.013	\$ 2.916.172
Operación y Mantenimiento Camiones	\$ 17.000.000	\$ 17.561.000	\$ 18.140.513	\$ 18.739.150	\$ 19.357.542	\$ 19.996.341	\$ 20.656.220

Total Orgánico

\$ 53.612.700	\$ 55.381.919	\$ 57.209.522	\$ 59.097.437	\$ 61.047.652	\$ 63.062.225
---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

FLUJOS TOTALES DE COSTOS

OPERACIONALES	\$ 673.899.665	\$ 612.608.382	\$ 550.079.631	\$ 486.247.604	\$ 421.043.496	\$ 427.228.674
----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Descontados	\$ 623.981.171	\$ 525.212.948	\$ 436.670.946	\$ 357.406.505	\$ 286.555.129	\$ 3.365.331.677
-------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	------------------

VAN DE COSTOS \$5.595.158.376

VAN ALTERNATIVA	\$5.870.658.376
------------------------	------------------------

4. ALTERNATIVA 3

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Resto
VOLUMEN DE RESIDUOS GENERADOS							
Inorgánicos	22198	19978	17758	15539	13319	11099	11099
Orgánicos	0	2220	4440	6659	8879	11099	11099

IPC	0,033
r	0,080

INVERSIONES	MM\$	\$
Contenedores plásticos (1000)	\$ 27	\$ 27.000.000
Capacitación monitores (5)	\$ 0,5	\$ 500.000
Campaña comunicacional	\$ 5	\$ 5.000.000
TOTAL INVERSIONES	\$ 32,5	\$ 32.500.000

COSTOS OPERACIONALES

No Orgánico

RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE	\$ 420.504.965	\$ 373.782.191	\$ 327.059.417	\$ 280.336.643	\$ 233.613.870	\$ 233.613.870
Valor servicio por [ml_basura/Ton-Año]	439					
ml_equivalentes para ΔTon [ml/año]		8.776.310	7.801.165	6.826.019	5.850.874	4.875.728
DISPOSICIÓN FINAL	\$ 199.782.000	\$ 183.444.272	\$ 165.810.691	\$ 146.813.524	\$ 126.381.975	\$ 130.552.580
Valor servicio por [Ton]	\$ 6.000	\$ 10.000	\$ 10.330	\$ 10.671	\$ 11.023	\$ 11.387
Total Inorgánico	\$ 620.286.965	\$ 557.226.463	\$ 492.870.109	\$ 427.150.167	\$ 359.995.844	\$ 364.166.450

Orgánico

Remuneraciones Monitores (5)	\$	13.000.000	\$	13.429.000	\$	13.872.157	\$	14.329.938	\$	14.802.826	\$	15.291.319	\$	15.795.933
Recolección y Transporte			\$	46.722.774	\$	93.445.548	\$	140.168.322	\$	186.891.096	\$	233.613.870	\$	233.613.870
Disposición Final en Compost [?]			\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-

Total Orgánico			\$	60.151.774	\$	107.317.705	\$	154.498.260	\$	201.693.922	\$	248.905.189	\$	249.409.802
-----------------------	--	--	----	-------------------	----	--------------------	----	--------------------	----	--------------------	----	--------------------	----	--------------------

FLUJOS TOTALES DE COSTOS OPERACIONALES			\$	680.438.739	\$	664.544.168	\$	647.368.369	\$	628.844.089	\$	608.901.033	\$	613.576.252
---	--	--	----	--------------------	----	--------------------	----	--------------------	----	--------------------	----	--------------------	----	--------------------

Descontados			\$	630.035.869	\$	569.739.513	\$	513.901.883	\$	462.219.178	\$	414.407.812	\$	4.833.213.972
-------------	--	--	----	-------------	----	-------------	----	-------------	----	-------------	----	-------------	----	---------------

VAN DE COSTOS \$ 7.423.518.227

VAN ALTERNATIVA			\$	7.456.018.227
------------------------	--	--	----	----------------------