

**UNIVERSIDAD ACADEMIA DE HUMANISMO CRISTIANO
ESCUELA DE GOBIERNO Y GESTIÓN SEDE RANCAGUA
CARRERA DE INGENIERIA EN GESTIÓN AMBIENTAL**



**PROPUESTA DE GESTION SOBRE RESIDUOS SOLIDOS
DOMICILIARIOS REGION DE O'HIGGINS
CASO ESTUDIO: COMUNA DE MACHALI**

Tesis para optar al
Título de Ingeniero de Ejecución en Gestión Ambiental

Profesor Guía: Sra. Daniela Escalona Thomas

Alumno
Hernán Alcaíno Fuenzalida

Diciembre 2013

Agradecimientos

Aunque ya no están, quiero agradecer a mis padres, el hecho de haberme dado la vida, haberme formado con principios y valores y haberme instado en cada momento a la superación, agradezco también, a mis hijos, Paola, Felipe y Matías, los cuales siempre están conmigo.

A todos ellos infinitas gracias.

INDICE

1. Introducción.....	5
2. Problema de Intervención	6
3. Justificación	7
4. Pregunta que guía la Intervención.....	8
5. Objetivos.....	¡Error! Marcador no definido.
5.1. Objetivo General.....	¡Error! Marcador no definido.
5.2. Objetivo Específico	¡Error! Marcador no definido.
5.2.1. Caracterizar la generación de RSD en la Comuna de Machalí.....	¡Error! Marcador no definido.
5.2.2. Detallar los planes de RSD existentes para la comuna	¡Error! Marcador no definido.
5.2.3. Proponer un plan educativo ciudadano a través de un punto limpio.	¡Error! Marcador no definido.
6. Marco Teórico	¡Error! Marcador no definido.
6.1. Residuo Sólido Domiciliario (RSD)	9
6.1.1. Conceptos y Teorías	11
6.1.2. Marco Normativo	12
6.1.3. Educación Ambiental Ciudadana	13
6.1.4. Reciclaje	13
6.1.5. Reciclaje y Punto Limpio.	14
7. Metodología	15
7.1. Primer Objetivo	16
7.2. Segundo Objetivo.....	17
7.3. Tercer Objetivo.....	18
8. Resultados	19
8.1.Características de los residuos Sólidos domiciliarios de la comuna de Machali	19
8.2. Sistemas de recolección y transporte de residuos comunales.....	22
8.3. Programas de reciclaje de residuos.	23
8.4.Caracterización de los programas de reciclaje en la región de Ohiggins	24

8.5.	Diseño del plan de reciclaje comuna de Machalí (Punto Limpio)	26
8.6.	Residuos vegetales	27
9.	Diseño del Punto Limpio.....	27
10.	Propuesta de Plan Educativo Ciudadano	30
11.	Análisis de la Información.....	31
12.	Conclusiones	34
13.	Recomendaciones.....	35
	Bibliografía.....	36

1. Introducción

La provincia de Cachapoal, se encuentra ubicada al sur de la Región Metropolitana, con una superficie de 7.384,2 km². En su territorio se ubican 17 comunas, de las cuales Machalí forma parte de esta unidad regional, la cual consta de una superficie equivalente a 2.586 Km², que equivale al 15,8% de la superficie regional, siendo la de mayor tamaño de la región. Presenta una densidad de 11,1 hab/Km². Según el último censo del INE 2002, Machalí, cuenta con una población que asciende a 28.628 habitantes, de las cuales 26.852 habitan en la zona urbana, lo representa el 93.8 %, de la población total de la comuna y las restantes, es decir, 1.776 residen en el área rural aportando con un 6,2 % de los habitantes de la comuna. Según el censo del año 2012 la población de la comuna de Machalí asciende a 35.942¹.

Este aumento poblacional, genera también un aumento en la generación de Residuos Sólidos Domiciliarios, Los cuales representan un problema complejo, dado que integra conceptos ambientales, económicos, institucionales y sociales.

La Municipalidad hoy día cuenta con un sistema de recolección de RSD, mediante un contrato con la empresa **Proactiva Servicios Urbanos S.A**, la cual con 06 camiones recolectores y sectorización de la comuna logra cumplir con el retiro de estos residuos.

Según el Estudio de **“PRIMER REPORTE DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN CHILE”²** la producción de residuos sólidos domiciliarios en la comuna de Machalí, para el año 2010, asciende a 8.528 ton/año, es decir, 23 ton/día, lo que significa, 0,64 Kg/persona/día, estos residuos sólidos se depositan en el relleno Sanitario ColihueLa Yesca. Sector que esta ubicado en el sector sur de la Comuna de Machali.

¹Según información extraída el 09/07/2013 desde la página web de la Biblioteca del Congreso h0aX you are a cheater! Nacional, página web: <http://reportescomunales.bcn.cl/2012/index.php/Machal%C3%AD>

²FUENTE: "PRIMER REPORTE DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN CHILE", CONAMA 2010, P. 26

El aumento sostenido que ha presentado la generación de residuos sólidos, producto de las mejores condiciones económicas y los patrones de consumo urbano influyen directamente en la generación de residuos, siendo los sectores con mas altos ingresos , los generadores del mayor volumen per cápita de residuos, lo cual constituye una importante problemática que hoy el municipio debe enfrentar..

Frente a esta situación existen diversas soluciones posibles, las cuales al implementarse disminuirá notablemente los volúmenes generados. Uno de los problemas se genera, cuando la población no esta preparada para efectuar una segregación de los RSD, con lo cual la cantidad va en aumento y la vida útil de este relleno se va acortando rápidamente, teniendo en cuenta que Machalí no es la única comuna que deposita los residuos en este lugar.

2. Problema de Intervención

De acuerdo a lo expuesto anteriormente se hace necesario implementar un proyecto para disminuir sustancialmente la generación de RSD mediante un plan de educación ciudadana para aprender y efectuar reciclaje en un punto limpio.

Para efectuar esta educación es fundamental la participación ciudadana mediante las Uniones Comunales, Juntas de Vecinos, Clubes de Adultos Mayores, Centros Juveniles, Colegios, Liceos, etc. Dándoles a conocer los distintos tipos de residuos que genera la población, tales como : Residuos Orgánicos, Vidrio, Papel, Plásticos, Tetra Pack y Cartones, motivándoles a generar entradas económicas para el municipio dado que disminuirían la cantidad de camiones recolectores, se pagaría menos por el deposito en el relleno y lo principal es que aumentaría la vida útil, así como también la eliminación de micro basurales.

3. Justificación

La justificación del presente proyecto está dada por su sentido de prevención, el manejo adecuado de los residuos sólidos para mejorar la calidad de vida de la población y la búsqueda de la disminución de micro basurales de la Comuna de Machalí. Lo anterior se podrá desarrollar estimulando las acciones de reciclaje, con la finalidad de hacer más sustentable el medio ambiente urbano y rural del medio construido. Finalmente, al estimular éste tipo de iniciativas permitirá generar capacidades en equipos humanos regionales para el desarrollo de nuevos proyectos en esta materia.

Los Estudios “Diagnóstico y Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos VI Región” (Voigt-Weber ingenieros, 1998), “Diagnóstico Regional Gestión de RSD región de O’Higgins” (PETQUINTA S.A., 2009) y el “Estudio Levantamiento, Análisis, Generación y Publicación de Información Nacional Sobre Residuos Sólidos de Chile” (CONAMA, 2010), determinaron la generación y distribución porcentual de los componentes de los residuos domiciliarios de la comuna de Machalí, y de aquellos recuperables como papel, cartón, plásticos, latas de aluminio, vidrios y envases tetrapack.

En relación a la caracterización de los residuos dispuestos, la información más actualizada fue la generada en el “Diagnóstico Regional Gestión de RSD Región de O’Higgins (PETQUINTA S.A., 2009)” en la cual se puede reconocer que existen diferencias en la generación de residuos, en base al nivel socio económico, de las personas. También permitió reconocer que los principales residuos generados y reutilizables, generados en la comuna de Machalí, correspondían a residuos relativos a Chatarras, residuos metálicos y de textil, plásticos tetrapack y vidrios y finalmente residuos orgánicos.

En base a los antecedentes se puede reconocer que cerca del **72,5%**³ de los residuos generados en la comuna de Machalí, podrían ser reutilizados, no considerando los orgánicos (materia orgánica, ver tabla), por la complejidad de su manejo a gran escala. A continuación en la Tabla N°1 se presentan el porcentaje de residuos generados por sector socioeconómico de la comuna de Machalí, y que pueden ser revalorizables.

³FUENTE: "PRIMER REPORTE DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN CHILE", CONAMA 2010, P. 26

TABLA N°1. PORCENTAJE DE RESIDUOS EN LA COMUNA DE MACHALI (FUENTE PETQUINTA, 2009).

Residuo	Porcentaje %	Ton /año
Papel	5,53	656
Cartón	3,16	375
Papel mezclado	0,33	39
Botellas plásticas (PET)	3,16	375
Bolsas Plásticas	9,61	1.140
PVC	0,07	8
Tetrapack	0,79	94
Vidrio	6,32	750
Aluminio	0,26	31
Chatarra	2,43	288
Textil	10,20	1.210
Pilas y baterías	0,13	15
Otros	10,13	1202
TOTAL		6.183**

** (SIN CONTAR LA MATERIA ORGÁNICA: 5.067 TON/AÑO)

4. Pregunta que guía la Intervención

¿Con que plan Educativo – Ciudadano se puede asegurar la disminución de la generación de residuos en la Comuna de Machalí ?

El plan consiste en la promoción y ejecución de una iniciativa que permita la gestión adecuada de los Residuos Sólidos Domiciliarios, en la búsqueda de modificar hábitos y conductas ambientales en la población y establecer una cadena comercial del reciclaje en la modalidad de centros de manejo de residuos sólidos.

La sustentación del proyecto es la existencia de una relación económica y comercial entre los distintos participantes, con una compensación monetaria y de costos de los actores, permitiendo su continuidad en el tiempo. Otra sustentación es la colaboración de la empresa privada como receptor y procesador de los materiales reciclables y eslabón final en la cadena comercial.

También por medio del proyecto se capacitara a la comunidad en técnicas básicas de separación en origen de residuos sólidos domésticos reciclables, como papel, cartón, aluminio, plásticos y vidrio. Los materiales separados y limpios serán recepcionados en un centro de manejo de residuos. Además se buscará con la iniciativa poder crear un centro de educación ambiental en la comuna de Machalí, por parte de la municipalidad el cual estará abierto a la comunidad.

5. Objetivos

5.1. Objetivo General

Diseñar e implementar un plan de reciclaje intra domiciliario que permita la disminución de la generación de RSD en la Comuna de Machalí.

5.2. Objetivos Específicos

5.2.1. Caracterizar la generación de RSD en la Comuna de Machalí

5.2.2. Detallar los planes de RSD existentes en la comuna

5.2.3. Proponer un plan educativo ciudadano a través de un punto limpio

6. Marco Teórico

Pese a que no existen muchos estudios que correlacionen variables como los niveles socio económicos y culturales sobre el manejo de los desechos sólidos domiciliarios, tampoco existe un análisis específico del punto de vista de la educación ambiental, ni cual es la forma de abordar la mejor manera de enseñar a la población, sobre como gestionar los residuos sólidos domiciliarios y poder generar alguna entrada económica mediante la segregación de estos residuos.

6.1. Residuo Sólido Domiciliario (RSD)

“El concepto de residuo sólido es el que se aplica a todo tipo de residuo o desecho que genera el ser humano a partir de su vida diaria y que tienen forma o estado sólido a diferencia de los desechos líquidos o gaseosos. Los desechos sólidos son los que ocupan un mayor porcentaje en el total de desechos o residuos que el ser humano genera debido a que gran parte de lo que se consume o se utiliza en la vida cotidiana deja desechos de este tipo. Además, los desechos sólidos son también los que ocupan mayor espacio al no asimilarse al resto de la naturaleza y al parecer muchos de ellos por años e incluso siglos en la tierra”.⁴

El explosivo crecimiento de los centros urbanos de todas las regiones de Chile, que en la lógica en que se ha venido desarrollando en las ciudades latino americanas desde mediados del siglo XX, aumentando las poblaciones urbanas por sobre las rurales, ha ido generando un panorama en términos ambientales, que se ha sobrepasado toda expectativa.

Esto ha traído numerosos problemas, para el caso particular de los RSD, tiene que ver con la carencia en métodos de planificación que apunten a generar entornos sustentables y que vayan en la línea de mejorar las condiciones de los espacios habitados.

El caso de la comuna de Machalí es bastante ejemplificador de esta situación, ya que es una de las comunas que mas ha crecido en los últimos años, dando cabida a numerosos proyectos inmobiliarios que acogen a nuevos habitantes que van poblando nuevos espacios. En esta lógica se han generado diferentes conflictos y problemáticas asociadas al crecimiento demográfico y urbano, como es surgimiento de micro basurales.

Para dar respuesta a esta y otros fenómenos de tipo espacial y ambiental es que se hace necesario hacer una lectura compleja sobre las posibilidades que ofrece la comuna para poder pensar en el futuro, considerando que el crecimiento no se detendrá en el mediano plazo, en torno a una comuna sustentable desde el punto de vista ambiental. Es en este sentido que revisamos algunas experiencias en cuanto al tratamiento de los RSD y su inclusión en políticas públicas o locales, a fin de conocer en que medida pueden ser aplicables los aportes que se puedan adaptar a la propuesta del Punto Limpio en la Comuna.

“www.deficiniciónabc.com/medio-ambiente/desechos-solidos.php”⁴

En este aspecto se recomienda usar la experiencia de la Comuna de Vitacura, la cual desde el año 2006 tiene implementado un punto limpio con excelentes resultados.

Es importante que esta propuesta se entienda como un ejercicio mancomunado entre los estamentos administrativos como los Gobiernos locales y la comunidad, ya que solo así es posible pensar una política que vaya adelantándose a los fenómenos, como el deterioro de los hábitat urbanos. No pensar en el reciclaje y reutilización como una medida paliatoria, si no mas bien como uno de los fundamentos de la Proyección de la Comuna como un espacio de innovación vinculado a las formas de cuidar el medio ambiente.

Por eso si pensamos que la ciudad como un conjunto de relaciones dinámicas, tanto espaciales como temporales, entre diversos actores podemos a primera vista establecer que el medio ambiente y su cuidado es labor de todos los que en el habitan y construyen, por eso la educación, formación y concientización de la comunidad se convierte en un eje primordial a la hora de hacer viable un proyecto de estas características, hacer parte a la comunidad, darles voz y relevancia a la hora de buscar soluciones surge como un primer acercamiento a entender que la comunidad debe ser la primera interesada en participar de una acción colectiva que se dirija a construir una ciudad sana.

6.1.1. Conceptos

Para estos efectos, se utilizan los siguientes conceptos según recomendaciones de la OCDE.

Eliminación : Cualquier acción asociada al tratamiento final cuyo objetivo es tratar o disponer un residuo sin aprovechar sus materiales y/o valor energético.

Residuo : Sustancia u objeto que : a) Se elimina o valoriza, b) está destinado a ser eliminado o valorizado, o c) debe, por las disposiciones de la legislación nacional, ser eliminado o valorizado.

Residuo Inerte : residuo o mezcla de residuos que no genera, ni puede generar ninguna reacción física, química o biológica.

Residuo Peligroso : Residuo o mezcla de residuos que presenta un riesgo para la salud humana y/o al medio ambiente, ya sea directamente o debido a su manejo actual o previsto, como consecuencia de presentar alguna característica de peligrosidad.

Residuo no Peligroso : Residuo o mezcla de residuos que no presentan ninguna característica de peligrosidad y genera o puede generar alguna reacción física, química y/o biológica.

Residuos Sólidos Domiciliarios : Residuos generados en los hogares.

Residuos Sólidos Municipales : Residuos generados en los hogares y sus asimilables, como los residuos generados en vías públicas , el comercio, oficinas, edificios , edificios e instituciones tales como escuelas entre otros. Estos residuos son considerados residuos no peligrosos.

Valorización : Conjunto de acciones asociadas cuyo objetivo es recuperar un producto, uno o varios de los materiales que lo componen y/o el poder calorífico de los mismos.

6.1.2. Marco Normativo

El marco normativo en Chile asociado a residuos sólidos, data desde el año 1968 con la dictación del Código Sanitario, el cual rige todas las cuestiones relacionadas con el fomento, protección y recuperación de la salud de los habitantes, y regula aspectos específicos asociados a higiene y seguridad del ambiente y de los lugares de trabajo.

En el año 1992 comienza a regir el D.S. N° 685 en que Chile ratifica el convenio de Basilea.

En el año 1994 entra en vigencia la Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, en el año 2008 entra en vigencia el D.S. N° 189 que regula las condiciones sanitarias y de seguridad en los rellenos sanitarios.

Todos los D.S. la Ley General de Bases del Medio ambiente (19.300) así como también los convenios internacionales, están vigentes pero no se cumplen a cabalidad por que necesitan ser controlados y tal vez ser modificados, tal como la Ley 19.300 actualizada con modificaciones de Ley N° 20.417 N° 20, se crea el MMA, el SEA y la Superintendencia del Medio Ambiente. (CONAMA 2010).

Hoy en día recién están comenzando a funcionar las normativas ambientales, dado el crecimiento de la población, el mejoramiento de las condiciones económicas, lo cual implica tener un mayor consumo de bienes, lo que genera mayor cantidad de RSD.

Con la creación de la Superintendencia del Medio Ambiente, se están castigando a quien o quienes generen contaminación que afecten al medio ambiente.

En el caso de la comuna de Machalí, perteneciente a la provincia de Cachapoal, en conjunto a 17 comunas vecinas, usan El Relleno sanitario Colihues La Yesca, el cual comenzó su operación en julio de 1997, en esa oportunidad se estimó de manera preliminar una vida útil de 30 años. Hoy la vida útil no supera los 4 años, lo cual significa ampliar la vida útil de este relleno efectuando planes de minimización y valorización de los residuos antes de ser depositados en el relleno.

6.1.3. Educación Ambiental Ciudadana

El objetivo de educar y concientizar a las familias chilenas en general y las de la comuna de Machalí en particular de una manera fácil y entretenida para que de esa forma logren sustituir sus hábitos por uno más sustentable.

Hoy en día, se está usando mucho la palabra sustentabilidad pero muy pocos saben el significado, lo cual es mantenerse por sí mismo.

La educación ambiental es un instrumento de gestión cuyo propósito es educar a la ciudadanía para el desarrollo sustentable, generando conciencia y cambios conductuales proclives hacia la convivencia armónica entre el desarrollo social, crecimiento económico y cuidado del medio ambiente.

6.1.4. Reciclaje

Reciclaje es un proceso físico químico, mecánico o trabajo que consiste en someter a una materia o un producto ya utilizado (basura), a un ciclo de tratamiento total o parcial para obtener una materia prima o un nuevo producto. También se podría definir como la obtención de materias primas a partir de desechos, introduciéndolos de nuevo al ciclo de

vida y se produce ante la perspectiva del agotamiento de los recursos naturales, macro económico y para eliminar de forma eficaz los desechos de los humanos que no necesitamos.

Hoy hay muchas personas se dedican al reciclaje en forma particular, pero al no estar reglamentados se producen desordenes en la ciudad dado que los “recicladores” no están educados al respecto.

6.1.5. Reciclaje y Punto Limpio.

La primera etapa de este proceso se debe realizar en los domicilios particulares, para lo cual los habitantes deben segregar los RSD, considerando, papeles y cartones, vidrios, plásticos, aluminio (Latas), Tetra pack y orgánicos en forma separada.

El punto Limpio es en área de aproximadamente 2000 m². con espacio suficiente para que los habitantes de la comuna puedan llegar con facilidad a depositar lo que segregaron en sus domicilios, puedan entrar los camiones para retirar los contenedores con contenedores para cada uno de los residuos.

Esta alternativa considera que se utilizará el centro de gestión de residuos para todos aquellos generados por la comunidad, orgánicos, peligrosos y otros.

Del análisis de la normativa sanitaria, específicamente el Código Sanitario Decreto con Fuerza de Ley N° 725/67 y su última modificación mediante la Ley N° 20029 de fecha 13 de Julio de 2005 y el Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos D.S. N° 148/03, indican que los mencionados residuos requieren un sistema de recolección, tratamiento y disposición final en centros de inertización, lo anterior con la finalidad de salvaguardar la salud de las personas y proteger el medio ambiente. Por otro lado, los residuos sólidos domiciliarios y asimilables presentan una composición bastante heterogénea, predominando los residuos orgánicos, los cuales por su gran volumen y fácil descomposición son difíciles de tratar debido, a que entre otros inconvenientes, generan líquidos percolados y son propicios para la proliferación de vectores de interés sanitario, en suma son un foco de insalubridad.

La nueva normativa exigirá a los productores de ciertos productos hacerse cargo de los mismos una vez que terminen su vida útil, es decir, cuando se transformen en residuos.

Los fabricantes o importadores deberán recolectar y valorizar, esto es, reutilizar o valorizar energéticamente un porcentaje de los productos que coloquen en el mercado. Este porcentaje o meta será fijado a través de un procedimiento técnico y participativo.

Los productos priorizados por la “ Ley para el Reciclaje” son los aceites lubricantes, los aparatos eléctricos y electrónicos; los diarios; periódicos y revistas; los envases y embalajes; los medicamentos; los neumáticos; las Pilas y baterías Plomo Acido, los plaguicidas vencidos y los vehículos.

7. Metodología

Una vez recopilado los datos, es necesario procesarlos, es decir, elaborarlos.

La Metodología que se ha considerado pertinente para abordar el problema de investigación antes señalado, Estudio de Diagnostico Sobre Residuos Sólidos Domiciliarios Región de O’ Higgins, será el de un diseño cualitativo, donde se pretende dar mayor relevancia a los aspectos que puedan ser rescatados en el proceso investigativo.

Además, se considerará la utilización de información cuantitativa, lo que permitirá generar un cuerpo más sólido, respecto de las fuentes secundarias utilizadas.

La necesidad de aplicar un modelo vinculado a lo cualitativo, responde a que la investigación se centrara en personas, donde, el objetivo es poder explicar y comprender las diferentes formas de asociatividad, por lo que no podrían ser tratadas cuantitativamente, debido a que sesgaría una porción importante de la información que se pretende levantar; como las representaciones, significaciones o acciones, “La metodología cualitativa ha ido ampliando poco a poco su red de influencia debido a que el campo social ofrece la posibilidad de acercarnos a la realidad para comprenderla, analizarla y transformarla” (Morón, 2005).

Las Técnicas de levantamiento de Información, Corresponde a la etapa en la que se pretende recoger datos relacionados acerca de las variables implicadas en el presente estudio. Para lo cual se seleccionaran los siguientes instrumentos de medición :

- La entrevista
- Fuente Secundaria (Bibliografía)
- Mapeo Selectivo

La entrevista, es la comunicación establecida entre el investigador y el sujeto de estudio a fin de obtener respuestas verbales a las interrogantes planteadas sobre el problema propuesto, por ejemplo se puede confeccionar un listado de preguntas relacionadas con el problema de los RSD en el sector, en cada domicilio, indicando el comportamiento de los vecinos respecto al tratamiento que le dan a los residuos, si cumplen con los días y los horarios en que pasa en camión recolector, lo positivo de la entrevista es que se puede aplicar a todas las personas.

La fuente secundaria, es la que esta escrita, en informes municipales, informes de la empresa encargada de recolectar los RSD,

Mapeo Selectivo, Se refiere a mapas confeccionados a partir de estudios efectuados para obtener datos de cantidad de RSD generados por sectores, ubicación de vertederos clandestinos, ubicación de micro basurales ubicados en sitios eriazos.

Técnicas de Procesamiento, con los datos obtenidos estos se pueden procesar de acuerdo a la cantidad de información obtenida con cada una de las metodologías o en su conjunto, para el procesamiento se puede utilizar el método DELPHI con lo cual se definirá cual es el RSD mayoritario que se genera en los domicilios.

7.1. Primer Objetivo

Para el primer objetivo, la caracterización de los RSD de la comuna de Machalí, se revisara la bibliografía disponible, fundamentalmente el informe petquinta, que es la empresa consultora que elaboro este informe, además de los informes emitidos por la ilustre municipalidad referidos al actual sistema de recolección de residuos sólidos.

7.2. Segundo Objetivo

Para el segundo objetivo consiste en detallar los planes de RSD de la comuna, se revisara el actual funcionamiento de gestión/administración de los RSD de la comuna, los cuales de acuerdo a la Propuesta Técnica “ Servicio de Recolección de residuos Sólidos Domiciliarios, Barrido de Calles y su Transporte al Relleno Sanitario Autorizado Comuna de Machalí.

El Decreto Alcaldicio N° 298, de fecha 31 de marzo del 2011, que llama a licitación Pública para la ejecución del servicio de “ Servicio de Recolección de Residuos Sólidos Domiciliarios, Barrido de Calles y su Transporte al Relleno Sanitario Autorizado, comuna de Machalí.

El Decreto Alcaldicio N° 556 de fecha 23 de junio de 2011, adjudica la licitación a la Empresa CVC S.A., para lo cual este último, se compromete a cumplir todo lo relacionado con el contrato, esto es :

- a.-) La completa ejecución del servicio definido en base a planos y rutas de recorrido de todos los servicios involucrados, así también, la realización de los estudios y catastros complementarios necesarios y pertinentes para el perfeccionamiento del trabajo.
- b.-) La prestación de Servicio ya indicado dentro de los límites determinados por la Municipalidad.
- c.-) Implementar eventuales modificaciones que en razón del interés público y bien común de los habitantes de la Comuna de Machalí, realice la Municipalidad a la prestadora de servicio y que no signifique o implique mayor costo para la Empresa, sino un mejoramiento al sistema de Gestión.
- d.-) Transporte de la totalidad de los residuos recolectados hasta un Relleno Sanitario debidamente autorizado y su descarga o disposición final en el mismo.
- e.-) Proveer todo el equipamiento, infraestructura y mano de obra necesaria para prestar el servicio.
- f.-) Proveer de uniforme y elementos de seguridad a los trabajadores.
- g.-) Realizar las respectivas charlas de inducción a los trabajadores, previo al inicio de las faenas en terreno.
- h.-) Otros servicios necesarios para la prestación óptima y oportuna del servicio contratado.

7.3.Tercer Objetivo

Para el tercer objetivo, con la información recopilada se diseñara un plan educativo basado en la planificación de una punto limpio en la comuna de Machalí en conjunto con los talleres de Educación Ambiental Correspondientes.

A continuación se detallan los actores que serán entrevistados para la recopilación de información y los principales temas que serán indagados.

Municipalidad:

Se realizará una entrevista AL Directorde Departamento de Aseo yOrnato de la Municipalidad de Machalí, consultando lo siguiente;.

Se define que el entrevistado será el jefe de departamento de Aseos y Ornato, dado el grado de información que manejan, normalmente estos son administradores de los contratos que están relacionados con los RSD.

El Formato será con cuestionario.

Las variables a considerar serán las siguientes:

1. Generación anual de Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD).
2. Caracterización de los RSD.
3. Importancia de los RSD para la Municipalidad.
4. Sistemas de recolección y transporte de residuos comunales.
5. Frecuencia de recolección.
6. Gastos municipales en gestión de RSD.
7. Disposición final de residuos comunales.
8. Costos de disposición de residuos a nivel comunal.
10. Programas de reciclaje de residuos.
11. Reciclaje de residuos no vegetales y vegetales.
12. Volumen de residuos vegetales generados por ferias libres comunales.
13. Volumen de residuos vegetales generados en actividades del arbolado urbano y áreas verdes comunales.
14. Costos de recolección de residuos vegetales.
15. Destino de los residuos vegetales.

16. Interés municipal en desarrollar programas de reciclaje de residuos vegetales comunales.

17. Existencias de espacios comunales aptos para el tratamiento de residuos vegetales (compostaje).

Empresas construcción y/o mantención de áreas verdes:

Para contar con la información de la empresa que realiza el servicio de recolección se entrevistará al encargado del contrato de Construcción y mantenimiento de áreas verdes de la municipalidad de Machalí.

Es necesario levantar la siguiente información:

- 1.- Cantidad de sustrato utilizado en la mantención o construcción de áreas verdes Comunales.
2. Exigencia municipal de uso de compost en las áreas verdes.
3. Generación de residuos vegetales provenientes de la actividad realizada: Promedio Mensual de la temporada de otoño-invierno, época de mayor generación de residuos vegetales proveniente de manejo del arbolado.
4. Destino de los residuos vegetales generados.
5. Factores de preferencia de compost.
6. Reconocimiento de la calidad del compost.
7. Abastecedor de compost consumido.

8. Resultados

Después de analizar los resultados en las entrevistas, podemos caracterizar los RSD, así tenemos lo siguiente:

8.1. Características de los residuos Sólidos domiciliarios de la comuna de Machali

a) Generación anual de Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD).

Según el estudio de “ Primer Reporte del Manejo de Residuos Sólidos en Chile “⁵, la producción de residuos sólidos domiciliarios en la comuna de Machalí, para el año 2010, asciende a 8.528 ton/año, es decir, 23 ton/día.

www.mma.gob.cl/propertivalue-16234.html⁵

b) Disposición final de RSD

Las 33 comunas de la Región de O’ Higgins, cuentan con tres sitios de disposición para sus Residuos Sólidos Domiciliarios, para el caso de Machalí, esta comuna dispone sus residuos Sólidos Domiciliarios en el relleno Sanitario de Colihues la Yesca, tal como se indican en las tabla 1:

TABLA 1 DESTINO DE LOS RESIDUOS COMUNA DE MACHALI

Nº	Municipio	Relleno Sanitario de Destino
	Machalí	Colihues la Yesca

Fuente: Elaboración Propia, de acuerdo a informe PetQuinta

c) Montos de RSD por tipo de residuo

De acuerdo al informe PETQUINTA, (P.110 y P.113), la comuna de Machalí genera RSD en tres grandes grupos, los cuales se detallan en las tablas 2, 3 y 4.

En el primer grupo están los RSD, que constan de: Materia Orgánica, Papel, Cartón y Papel Mezclado.

En el segundo grupo están los RS, que constan de: Bolsas Plásticas, Polietileno, Polipropileno, PVC, Tetra Pac y Vidrios.

En el tercer grupos están los RSD Metálicos y Otros, que constan de: Aluminio, Chatarra, Textil, Pilas y Baterías, Otros.

TABLA 2 RESIDUOS SOLIDOS DOMICILIARIOS, COMUNA DE MACHALI

Proyecciones 2009		Materia Orgánica		Papel		Cartón		Papel Mezclado	
Población 2009 INE	Producción per capita Kg/hab/día	Porcentaje	Ton/año	Porcentaje	Ton/año	Porcentaje	Ton/año	Porcentaje	Ton/año
34.243	0.68	42,70	5,067	5,53	656	3,16	375	0,33	39

Fuente: Elaboración Propia Sobre la Base del estudio de PETQUINTA, P.110.

TABLA 3RSD PLASTICOS, TETRA PACK Y VIDRIOS COMUNA DE MACHALI

PET		Bolsas Plásticas		Polietileno		Polipropileno		PVC		Tetra Pack		Vidrio	
%	Ton/año	%	Ton/Año	%	Ton/Año	%	Ton/Año	%	Ton/Año	%	Ton/Año	%	Ton/Año
3,16	375	9,61	1140	1,18	140	4,01	476	0,07	8	0,79	94	6,32	750

Fuente : Elaboración Propia Sobre la Base del estudio de PETQUINTA P.113

TABLA 4RSD METALICOS, CHATARRA, TEXTIL Y OTROS, COMUNA DE MACHALI

Aluminio		Chatarra		Hierro		Textil		Pilas Baterías		Otros		%	Ton/
%	T/Año	%	T/Año	%	T/Año	%	T/Año	%	T/Año	%	T/Año	Total	Total
0,26		2,43	288	0,00	00	10,20	1210	0,13	15	10,13	1202	100	11866

Fuente Elaboración Propia Sobre la Base del Estudio de PETQUINTA P.113

Las Tablas anteriores nos ayudan a comprender los distintos elementos que componen los Residuos Sólidos Domiciliarios, en sus distintos volúmenes, cantidades y proporciones que son producidos anualmente en la comuna de Machalí. Esta Información corresponde a la base para la realización del análisis respectivo para la construcción de un Centro de Valorización de Residuos en la Comuna de Machalí.

El mayor problema de esta realidad y de acuerdo a los datos que se muestran en los cuadros anteriores, se puede reconocer un porcentaje importante de los RSD, generados en la región, son dispuestos en rellenos sanitarios. Lo anterior permite reconocer que la tendencia actual, a no mediar una drástica intervención, se visualiza la disminución de la vida útil de los rellenos sanitarios de la región, lo que obligaría a la búsqueda de nuevos sitios para la disposición final o ampliación de estos con la finalidad de poder subsanar dicha situación.

Según la generación de Residuos, Machalí es la sexta comuna que genera más residuos a nivel nacional. Esta tendencia se da en residuos orgánicos, papel, bolsas plásticas, cartón, vidrio, PET y otros residuos valorables.

8.2.Sistemas de recolección y transporte de residuos comunales.

La generación de residuos y su gestión son aspectos importantes para el desarrollo sustentable del País. En Chile, el proceso mas ampliamente utilizado para el manejo de residuos es la disposición final y en forma incipiente la valorización. En la comuna de Machalí, se quiere manejar de modo prioritario la alternativa de la valorización, dado que, se disminuiría en forma considerable la cantidad de RSD a que se depositan en el relleno sanitario.

Esto se efectúa de acuerdo a licitación municipal “ Servicio de Recolección de residuos Sólidos Domiciliarios, Barrido de Calles y su Transporte al Relleno Sanitario Autorizado”

El servicio de recolección domiciliaria será atendido sin interrupción, excepto los días Domingos, primero de enero, primero de mayo, viernes santo, 25 de diciembre de cada año y los días en que se efectúen elecciones y censos nacionales.

El servicio será en horario diurno de acuerdo a lo siguiente:

Zonas	Camiones	Horarios	Frecuencia
A	R-1	Diurno	Lunes, Miércoles, Viernes
A	R-2	Diurno	Lunes, Miércoles, Viernes
A	R-3	Diurno	Lunes, Miércoles, Viernes
B	R-1	Diurno	Martes, Jueves, Sábado
B	R-2	Diurno	Martes, Jueves, Sábado
B	R-3	Diurno	Martes, Jueves, Sábado

Zonas de Servicio:

Zona A; área comprendida desde el estero de Machalí hacia el nororiente de la comuna.

Zona B; área comprendida desde el estero de Machalí hacia el suroriente de la comuna.

La Comuna de Machalí cuenta con :

9 Poblaciones con 1917 casas

22 Villas con 2464 casas

27 Loteos con 1858 Casas

Para este Servicio se usaran 04 Camiones, con 04 cajas Compactadoras.

a) Frecuencia de recolección.

Esta se realiza en sistema diurno, alternando los días de la semana dividido por zona, las cuales se distribuyen en lunes, miércoles y viernes en una Zona y martes jueves y sábado en la otra Zona, para lo cual se utilizan camiones recolectores con sus respectivos cajones de compactación.

b) Gastos municipales en gestión de RSD.

- Costos de disposición de residuos a nivel comunal.

El costo de disposición para la comuna de Machalí es de \$ 6600 por tonelada.

8.3. Programas de reciclaje de residuos.

Actualmente el municipio de Machalí tiene convenio para el reciclaje de PET y Vidrios. Para el reciclaje de PET, la Municipalidad tiene convenios con las empresas Plasquim y Aproma, las cuales disponen de 51 puntos de recolección en la comuna, estos puntos son canastillos de malla de acero de 1 metro de diámetro por 2 metros de alto, con frecuencia de recolección semanalmente.

Para el reciclaje de vidrio existe un convenio con la empresa CODEFF, la cual tiene instaladas 23 campanas para la recolección de vidrios, estas están instaladas en diversos puntos de la comuna, hoy se está firmando un convenio con COANIQUEM para la Instalación de 12 campanas para la recolección de vidrio en puntos donde actualmente no existe.

a) Reciclaje de residuos no vegetales y vegetales.

En el Municipio de Machalí, el actual Proyecto no está considerado.

b) Volumen de residuos vegetales generados por ferias libres comunales.

La cantidad de residuos vegetales generadas por las ferias libres que se instalan en diferentes puntos de la comuna de Machalí, es de aproximadamente 1 Ton/año.

En la comuna de Machalí se instalan 2 ferias libres a la semana, días martes y jueves en dos lugares distintos

c) Volumen de residuos vegetales generados en actividades del arbolado urbano y áreas verdes comunales.

La comuna de Machalí, por concepto de residuos vegetales provenientes del arbolado urbano, es de aproximadamente 10 ton/año

d) Costos de recolección de residuos vegetales.

Los costos de recolección es \$ 65.740.000/año

e) Destino de los residuos vegetales.

El destino de los residuos vegetales, al igual que los RSD, es en Relleno sanitario la Yesca - Colihues

f) Interés municipal en desarrollar programas de reciclaje de residuos vegetales comunales.

La municipalidad en conjunto con el Gobierno Regional y con el compromiso de aumentar la vida útil del relleno sanitario, se está trabajando en el diseño de una planta de Biogás y Compost, con los residuos orgánicos que se depositan en el relleno Sanitario de la Yesca.

g) Existencias de espacios comunales aptos para el tratamiento de residuos vegetales.

El Municipio cuenta con un terreno disponible para estos efectos, el cual ya fue ofrecido por la autoridad edilicia y el proyecto está contemplado en ese espacio.

8.4. Caracterización de los programas de reciclaje en la región de Ohiggins

Varias comunas de la Región de O'higgins han realizado estudios de caracterización de los residuos que se generan en sus respectivos territorios.

Estos estudios de caracterización han permitido a las municipalidades disponer de antecedentes para tomar decisiones respecto a la gestión de residuos, como aquellos residuos potenciales de reutilizar, de reciclar, posibilidades de comercialización, entre otros.

En primer lugar, se debe establecer que no existe un modelo único para establecer y operar un programa de gestión de residuos con fines de recuperación y valorización, y que las alternativas descritas tengan carácter indicativo, y por lo tanto permiten una gran versatilidad a la hora de diseñar cada proyecto. El modelo o combinación de modelos de proyectos que se elijan deberán responder a las necesidades y posibilidades de cada localidad o grupo de interesados, así como la realidad comunal en términos de la generación y gestión de residuos.

Para crear un Plan de Gestión es necesario hacer un levantamiento de la siguiente información en la comuna de Machalí:

En relación a la generación de residuos, Machalí es la sexta comuna que genera más residuos a nivel regional. Esta tendencia se da en residuos orgánicos, papel, bolsas plásticas, cartón, vidrio, PET y otros residuos.

Otras de las preocupaciones en relación a la disposición de los RSD, está asociado a los costos de traslado y disposición final de los RSD en los rellenos sanitarios, ya que generan requerimientos presupuestarios cada vez más difíciles de solventar por parte de los municipios, lo que impide que estos últimos, puedan ejecutar proyectos en beneficio de la comunidad.

Por lo anterior, es muy importante poder desarrollar iniciativas que tiendan a disminuir la disposición de RSD, en rellenos sanitarios en la región, y que además permitan la valorización de estos.

Para la comuna de Machalí se considera desarrollar un centro de manejo y/o valorización de RSD, llamado también “ Puntos Limpios “.

Un punto limpio es una instalación de recogida selectiva de residuos, donde los habitantes de una comuna pueden hacer uso de esta instalación, posterior a la segregación intra domiciliaria. El buen funcionamiento de un Punto Limpio exige que los usuarios aporten los residuos previamente seleccionados y los depositen en los contenedores adecuados y debidamente identificados.

Con respecto a los residuos valorizables, la Municipalidad de Machalí ya tiene implementado el reciclaje de PET mediante la instalación de 51 canastillos ubicados en distintos puntos de la comuna, donde los habitantes depositan los envases vacíos, lo mismo ocurre con los envases de vidrios, los cuales son depositados en 27 campanas ubicadas también en distintos puntos de la Comuna.

La comunidad por medio del proyecto Punto Limpio será capacitada en técnicas básicas de separación en el origen de los RSD reciclables, como papel, cartón, aluminio, plásticos y vidrio. Los materiales separados y limpios serán recepcionados en el Punto Limpio. Además se busca la iniciativa de poder crear un centro de Educación Ambiental en la comuna, en el cual puedan participar las J.J.VV, los estudiantes y todas las agrupaciones sociales.

8.5. Diseño del plan de reciclaje comuna de Machalí (Punto Limpio)

De acuerdo a las informaciones entregadas para la elaboración de un Proyecto llamado Punto Limpio para la Comuna de Machalí, se considero :

1. Número de familias beneficiadas.

En la Comuna de Machalí, el número de familias beneficiadas con el proyecto del punto Limpio son 6239 familias

2. Criterio de elección de familias participantes.

En la Comuna, las familias participantes, se seleccionaron con criterio socioeconómico

3. Interés de la población en participar en el programa.

En un principio no fue fácil, pero, dado que están participando en el SCAM a Nivel de JJ.VV el interés ha ido subiendo paulatinamente.

4. Fuentes de financiamiento del programa.

La Municipalidad de Machalí, presento el Proyecto del Punto Limpio al Gobierno Regional, con lo cual esta postulando a fondos sectoriales.

5. Continuidad de los beneficiarios en el programa.

Una vez concluido el proyecto, los costos de Operación y Mantenimiento son de responsabilidad de la Municipalidad

6. Difusión del programa a la comunidad.

La difusión de este proyecto se hará, a través de las JJ.VV y otras organizaciones

Sociales, así como también por la Pagina web, periódicos locales, etc.

7. Dificultades del programa.

La principales dificultades del programa tiene relación con los niveles socioeconómico de algunos sectores de la comuna la cual hacia proliferar los micro basurales.

11. Beneficio municipal por la implementación de este programa.

El principal beneficio para la municipalidad es económico dado que se disminuirían los costos por camiones.

8.6. Residuos vegetales

Considerando que la mayor cantidad de residuos que se generan en la comuna de Machali corresponde a residuos de origen vegetal, el reciclaje de éstos permitiría reducir los volúmenes de RSD de la comuna.

A continuación se detalla los antecedentes recopilados para el diseño de este plan.

1. Generación de residuos vegetales provenientes de la actividad realizada: Promedio Mensual de la temporada de otoño-invierno, época de mayor generación de residuos vegetales proveniente de manejo del arbolado.

Esta generación alcanza las 10 T/año.

2. Destino de los residuos vegetales generados.

La disposición final de estos residuos es el Relleno Sanitario la Yesca Colihues, el proyecto considera adquirir dos chipeadoras, de las cuales una la operara la empresa encargada de jardines y ornato y la otra estará en el punto limpio, el transporte de estos chips vegetales serán transportados en camiones de la empresa de jardines y ornato, y estarán disponibles para cuando comience a operar la planta productora de bio-gas, que es la segunda etapa del proyecto.

9. Diseño del Punto Limpio

Existen diversas opciones de valorización de residuos, entre los cuales destacan: Centros de selección selectiva, estaciones de transferencia y selección y centros de manejo y valorización de RSD o asimilables. Cada uno con un nivel de complejidad diferente en su construcción y operación. Para la Comuna de Machalí se recomienda desarrollar un centro de manejo y/o valorización de RSD, llamados también “Puntos Limpios”.

Un punto limpio es una instalación de recogida selectiva de residuos, donde los habitantes de una comuna pueden hacer uso de la recepción transitoria, clasificación y acumulación de ciertos tipos de RSD en instalaciones que cuentan con los equipos e instalaciones y autorizaciones respectivas. En estos sectores únicamente son admitidos, en forma gratuita, los residuos generados en una casa habitación, por lo que NO se admiten los residuos generados por empresas particulares.

El no considerar residuos industriales, se fundamenta en que estos generan grandes volúmenes, siendo en su mayoría considerados peligrosos. Además desvirtúa la naturaleza

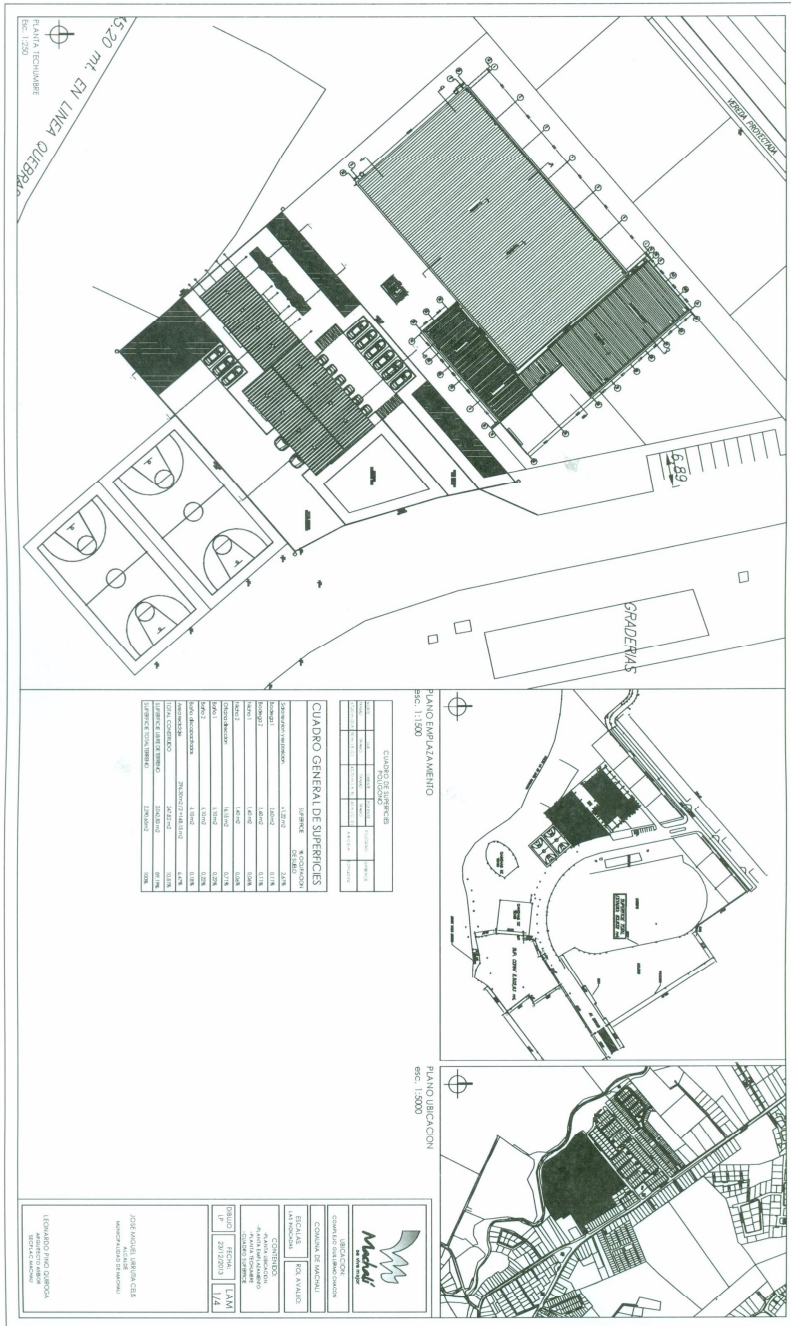
misma de un punto limpio, la cual es, brindar una alternativa de disposición de residuos existentes en las casas habitación, que no son retirados por el servicio de extracción de RSD y asimilable, pero que el generador necesita desprenderse de ellos.

El buen funcionamiento de un punto limpio exige que los usuarios aporten los residuos previamente seleccionados y los depositen en los contenedores adecuados y debidamente identificados.

La justificación del punto limpio está dada por el sentido de prevención, el manejo adecuado de los residuos sólidos para mejorar la calidad de vida de la población y la búsqueda de la disminución de micro basurales en la comuna de Machalí. Lo anterior se podrá desarrollar estimulando las actividades de reciclaje, con la finalidad de hacer mas sustentable el Medio Ambiente urbano y rural del medio construido y del medio natural. Estimular éste tipo de iniciativa permitirá generar capacidades en equipos humanos regionales para el desarrollo de nuevos proyectos relacionados con el tema de RSD.

El Punto Limpio en la Comuna de Machalí, estará ubicado en un sitio cuya superficie es de 2000 m², situado en el complejo deportivo Guillermo Chacón, ubicado en el centro de la comuna, esta instalación contara con las oficinas del asesor Ambiental, sala de reuniones, 6 contenedores para la recolección de RSD, debidamente segregados en el origen (casas), estacionamiento para vehículos, zona de juegos para los niños, vías de acceso para vehículos y camiones que retiraran los contenedores (ver Imagen 1).

Imagen 1 - Plano del Punto Limpio



10. Propuesta de Plan Educativo Ciudadano

La Municipalidad de Machalí, se encuentra actualmente en el proceso de Certificación Ambiental (SCAM), el cual consta de tres fases, Fase 1 o Básica, Fase 2 o Intermedia y Fase 3 o de excelencia, en julio del 2013 el municipio logró la certificación de la Primera fase, la cual consiste entre otras, efectuar un diagnóstico, relacionado con el medio construido y el medio natural, el cual se efectuó con la participación de la ciudadanía, fundamentalmente con las JJ.VV, con lo que se formó el comité ambiental comunal, el cual participó activamente en la elaboración del diagnóstico, con este, y mediante talleres DELPHI se lograron las prioridades de cada uno de los problemas.

El primer problema que el comité destacó como primera prioridad, fueron los RSD en la comuna, los cuales sumados, al aumento de micro basurales en distintos puntos, nos conlleva a efectuar un plan educativo para ayudar en parte a solucionar, el problema de los RSD.

Así se definió trazar un plan educativo, el cual consiste en definir a quienes educar al respecto, con que se educara, quienes educaran, cual va a ser la ayuda externa al municipio para el logro de esta iniciativa.

De esta forma comenzaremos a ver el tema de la segregación intra domiciliaria :

El Sistema de segregación tiene un aspecto de carácter educativo y participativo. La Educación ambiental tiene como finalidad sensibilizar y capacitar a la población de tal forma que en cada familia ubicada en la comuna o en cada institución pública o privada se realice la segregación de los residuos de forma adecuada.

Otro aspecto importante es la participación de todos los actores involucrados, por ello se recomienda convocar a los líderes sociales, directivos de las instituciones educativas, representantes de instituciones públicas y privadas que existen en la comuna, para darles a conocer el plan e involucrarlos en cada una de las actividades que se desarrollen.

Además de lo anterior, se recomienda usar todos los canales existentes en la comuna, tales como radio, periódicos, folletos, charlas, talleres participativos, trabajar con todas las agrupaciones sociales.

Se efectuarán talleres de 2 horas semanales, en los colegios, JJ.VV y agrupaciones sociales, lo cual deben ser promocionados por los canales de información de la comuna.

A la empresa privada se le solicitaran los elementos necesarios para la segregación en el origen, estas pueden ser bolsas de diferentes colores para cada uno de los residuos que se van a segregar.

11. Análisis de la Información

De acuerdo a los datos entregados, se puede reconocer que un porcentaje importante de RSD, Generados en la Región, son dispuestos en rellenos sanitarios. Lo anterior permite reconocer que la tendencia actual, a no mediar una drástica intervención, visualiza la disminución de la vida útil de los rellenos sanitarios de la región, lo que obligaría a la búsqueda de nuevos sitios para la disposición final o ampliación de estos con la finalidad de poder subsanar dicha situación.

En relación a la generación de RSD, de acuerdo a los resultados del procesamiento de la información, Machalí es la sexta comuna que genera mas RSD a nivel regional. Esta tendencia se da en residuos orgánicos, papel, bolsas plásticas, cartón, vidrio, PET y otros residuos valorizables.

Otra de las preocupaciones en relación a la disposición de los RSD, esta asociados a los costos de traslado y disposición final, ya que se generan requerimientos presupuestarios cada vez mas difíciles de solventar por parte de los municipios, lo que impiden que estos últimos, puedan ejecutar proyectos en beneficios de la comunidad, especialmente en salud, vivienda y educación.

Por lo anterior se hace imperiosamente necesario desarrollar iniciativas que tiendan a disminuir la disposición de RSD , en rellenos sanitarios de la Región, y que además permitan la valorización.

La generación de residuos sólidos domiciliarios varía en función de factores culturales asociados a los niveles de ingreso, hábitos de consumo, desarrollo tecnológico y estándares de la calidad de vida de la población.

El crecientedesarrollo de la economía chilena ha traído consigo un considerable aumento en lageneración de basura. En la década de los 60, la generación de residuos domiciliarios alcanzaba los 0,2 a 0,5 kg/hab/día; hoy en día, esta cifra se sitúa entre los 0,8 y 1,4 kg/hab/día.

En general, la comuna de Machalí, es una de las comunas de mayor producción de basuras en provincia de Cachapoal, debido principalmente a la actividad Minera y al alto número de población flotante que concentra debido a esta actividad, lo que hace tener la producción per cápita más alta de la provincial a la cual es de 0,83 kg/hab/día, siendo que el promedio regional es 0,77kg/hab/día.

La generación de residuos aumenta cada año, lo cual está directamente relacionado con los estilos de vida y de consumo de las personas, favorecido por una actitud ciudadana muchas veces indiferente en cuanto a la cantidad y calidad de desechos que se generan⁶. Por otro lado, los principales problemas asociados a una mayor generación de residuos tienen que ver con su disposición final, ya que cada vez se necesita contar con nuevas instalaciones para disponer adecuadamente estos residuos.

Las autoridades, productores y consumidores poco a poco han ido incorporando actitudes más responsables respecto a los impactos ambientales que provoca su propio accionar, junto con incorporar programas y campañas de reciclaje para disminuir la cantidad de basura.

La gestión pública de los RSD es compleja. Por una parte, constituye un aspecto central en las condiciones sanitarias y ambientales de la población y a la vez, genera efectos sobre el medio ambiente en prácticamente todos sus elementos: agua, aire, suelo, flora, fauna, la sociedad, y el medio construido.

Así como somos los responsables en generar basura debemos hacernos cargo de lo que pase con ella, no podemos pensar que el manejo y control de la basura es sólo una función de instituciones del Estado o del Municipio. Es importante tener presente que debemos esforzarnos por cambiar hábitos para reducir los residuos que producimos; estos podrían resumirse en el principio de las “3R”

Al analizar los resultados, estos señalan como el primer problema a los RSD, los cuales, al tener un manejo inadecuado tienen impactos presentes y futuros. A los problemas y ambientales de hoy, se agrega la generación de pasivos ambientales y otros tipos de residuos, los cuales pueden poseer altos costos de remediación o recuperación en un futuro no muy lejano.

<http://www.conama.cl/rm/568/article-907.html>.⁶

Entre las materias reconocidas en materia de gestión de residuos, en nuestra comuna , se encuentra el desarrollo de instalaciones que permitan realizar una valorización de residuos generados por la comunidad y que no tienen un lugar de disposición en las ciudades.

El Relleno Sanitario Colihues La Yesca recibe actualmente los residuos sólidos generados por 17 comunas de la región del Libertador General Bernardo O'higgins. De estas comunas, once conforman la Asociación de Municipios Socios propietarios de este relleno sanitario.

Los Municipios que depositan RSD en La Yesca son:

Comunas Socios

- San Francisco de Mostazal
- Graneros
- Coinco
- Requinoa
- Rengo
- Rancagua
- Quinta de Tilcoco
- Doñihue
- Codegua
- Olivar
- Machalí

Comunas No Socias

- Peumo
- Coltauco
- San Vicente de Tagua Tagua
- Malloa
- Las Cabras
- Palmilla

El relleno sanitario comenzó su operación en julio de 1997, y se estimó de manera preliminar una vida útil de 30 años, quedando un saldo aproximado de 14 años. Actualmente

la vida útil no supera los 5 años, es decir, terminaría su vida útil el 2018, según los últimos cálculos realizados. Respecto de esta situación, y al no contar hoy con alternativas de sitios de disposición de residuos, surgió la necesidad de ampliar la vida útil de este relleno por medio de planes de minimización y valorización de los residuos sólidos en el origen, antes de depositarlos finalmente.

Con motivo de ampliar la vida útil del relleno sanitario Colihues La Yesca, es que se pretende realizar el diseño de una planta productora de Biogás, que sea viable en la dimensión técnica, ambiental, y rentable económica y socialmente.

La planta procesará los residuos orgánicos que se obtengan ya sea separados en el origen; o provenientes de ferias libres, podas y mantención de parques; o bien separando de manera mecánica en las instalaciones de esta. El resultado del proceso será la producción de biogás para la generación y venta de energía eléctrica.

12. Conclusiones

En primer lugar, se debe concluir que no existe una única solución para lograr una gestión ambientalmente adecuada de los residuos, sin embargo, es ampliamente aceptado que los principales esfuerzos deben privilegiar la minimización y el manejo previo a su disposición final.

En este contexto, se debe congelar y/o disminuir la tendencia actual de aumento en la producción de residuos detectada en el estudio de degeneración de la comuna de Machalí. Esto se puede lograr fomentando la cultura de las 4R (rechazar, reducir, reutilizar y reciclar). Lo anterior tiene su génesis en los ciudadanos como agentes generadores de residuos, como consumidores, quienes deben incorporar en sus rutinas conceptos clave como el evitar y minimizar, por ejemplo algo retornable por sobre algo desechable. De igual forma se debe incentivar el reciclaje y la valorización de residuos, modificando actitudes y conductas, buenos hábitos de comportamiento.

Por último, para asegurar efectividad en el impacto y replicabilidad de las iniciativas, se debe tratar de promover el desarrollo de programas de sensibilización ambiental, fomentando la participación activa de la comunidad no sólo en programas y proyectos, sino que también

como agentes promovedores de cambio, fiscalizadores de su propia comuna que puedan, por ejemplo, participar de un catastro y diagnóstico de sitios contaminados por la disposición de residuos.

13. Recomendaciones

En las recomendaciones finales, se concluye que la creación de un Punto Limpio en la comuna de Machalí, y un Centro de Tratamiento de Residuos Orgánicos, a nivel regional, ubicado en el relleno Sanitario Colihues la Yesca, para posteriormente instalar una Planta Productora de Bio Gas usando los residuos Orgánicos como materia prima, esto, significara un respiro para la región y en particular para la Comuna de Machalí. Tanto a nivel comunal como a nivel regional, estos proyectos son financiados por el Gobierno Regional y van en beneficio directo de los habitantes de la comuna y la región.

Bibliografía

- 1.- Gestión y Manejo de Residuos Sólidos:
Análisis y Propuesta, Tesis para optar al título de Ingeniero Comercial, y al grado académico de Licenciado en Ciencias en Económicas y Administrativas.
- 2.- Gobierno Regional :
Estudio Denominado: Etapa Pre factibilidad Construcción centro de Tratamiento de Residuos Orgánicos, Provincia de Cachapoal.
- 3.- Ley N° 19.300; Bases del Medio Ambiente; Publicada en el diario oficial de el 9 de marzo de 1994.
- 4- Municipalidad de Machalí :
Proyecto : “ Centro de Valorización de Residuos en la Comuna de Machalí “
Región del Libertador General Bernardo O’Higgins.
- 5- ORD. N° 129/2013
MAT. : Informe Ingreso y Disposición Final de RSD, al Relleno Sanitario Colihues la Yesca.
- 6.- "Primer Reporte del Manejo de Residuos Sólidos en Chile", CONAMA 2010, P. 26
- 7.- Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Gobierno de Chile,
Conama Santiago de Chile. 2005
- 8- “Propuesta de Cierre, Sellado y Reinserción Ambiental del Vertedero del Sector Pichigüao,
Comuna de Requinoa, Región de O’Higgins” Tesis para optar al Título de:
Ingeniero de Ejecución en Gestión Ambiental.
- 9.- Vásquez, Oscar. (2005). Modelo de simulación de Gestión de Residuos Sólidos
Domiciliarios en la Región Metropolitana de Chile.
- 10.- www.conama.cl
- 11.- www.definiciónabc.com/medio-ambiente/desechos-solidos.php
- 12.- www.mma.gob.cl/propertivalue-16234.html