



**“PROPUESTA ESTRATEGICA PARA LA IMPLEMENTACION DE UN
MODELO DE RECICLAJE & RESIDUOS BASADO EN LA RESPONSABILIDAD
EXTENDIDA DEL PRODUCTOR EN CHILE”**

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADO EN CIENCIAS EN LA
ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS Y AL TÍTULO DE INGENIERO COMERCIAL

Escuela de Ingeniería Comercial

UNIVERSIDAD DE VALPARAISO

Patricio Alejandro Galaz Llona

Profesora Guía: Rosa Fernanda Rodríguez Valenzuela

Valparaíso, Agosto año 2018

Dedicatoria

A Marina Llona Pinto y Manuel Galaz Saavedra, mis padres.

Por los valores inculcados durante mi vida y por ser la piedra fundamental en este camino llamado vida, sin su fuerza y energía, esta tesis, y muchas otras cosas, no hubiesen sido realizadas.

Agradecimientos

A Daniel Cabrera & Fernanda Rodríguez, mis profesores guías, quienes me han entregado su consejo a lo largo del proceso de tesis.

A los lectores, futuros y actuales, por brindar vuestro tiempo y por los distintos aportes y puntos de vista que se han efectuado durante la creación de esta tesis.

Índice de Contenidos

Lista de Figuras	4
Lista de Tablas	5
Resumen	6
1 Introducción	7
2 Objetivos & Planteamiento del Problema	10
3 Residuos: Clasificación, Manejo y Procesos Relacionados	15
4 Análisis del Entorno	19
4.1 Análisis del entorno general en la producción de Residuos en Chile	19
4.2 Estudio Sociocultural	21
4.3 Análisis económico	23
4.4 Análisis del entorno de la Industria	24
5 Marco Legal y Políticas relativas a Residuos en Chile	27
5.1 Ley Marco para la Gestión de Residuos, (REP)	27
5.2 Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos	38
5.3 Política Ambiental Regional	39
5.4 Programa de Recuperación y Desarrollo Urbano de Valparaíso	41
5.5 Roles a cumplir por actor involucrado en Políticas y Normativas	42
6 Propuesta	43
6.1 Análisis Preliminar	43
6.2 Propuesta de Modelo Estratégico Reciclaje	58
7 Conclusiones	68
8 Bibliografía	70

Lista de Figuras

Figura 3.2 Flujo de Residuos Comunitarios	17
Figura 4.1 Infografía de residuos en Chile	20
Figura 4.2 Infografía Extracto Encuesta Adimark Chile 2014	22
Figura 5.1 Jerarquía de Manejo de Residuos & Economía Circular	28
Figura 5.1.1 Diagrama de Países que cuentan con un REP	28
Figura 5.1.2 Diagrama de actores y Mercado de Reciclaje REP	36
Figura 6.1 Diagrama Piramidal Inverso para el Manejo de Residuos	45
Figura 6.1.1 Diagrama Economía Lineal	46
Figura 6.1.2 Diagrama Economía Circular	46
Figura 6.2 Diagrama Propuesta de Modelo Estratégico	59
Figura 6.2.1 Diagrama de Instrumentos aplicables al reciclaje.....	61
Figura 6.2.2 Modelo Óptimo de Reciclaje	67

Lista de Tablas

Tabla 3.1 Promedio de Residuos por Habitante/ Día en Latinoamérica	16
Tabla 3.3 Tabla de composición de residuos según país desarrollado y en desarrollo	18
Tabla 3.3.1 Tabla de composición de residuos en Latino América.....	19
Tabla 6.1 Actividades Manejo de Residuos según Ingresos	44
Tabla 6.1.1 Categorías referentes a Residuos y su aplicación en Chile	49
Tabla 6.1.2 Buenas Prácticas Relacionadas con el tratamiento de Residuos	54
Tabla 6.1.3 Ejemplo de Benchmark con Indicadores sobre Residuos y Reciclaje.....	55
Tabla 6.2 Objetivos Específicos y Plazos.....	60
Tabla 6.2.1 Análisis de priorización y foco	63

Resumen

En la actualidad se habla mucho sobre el reciclaje, calentamiento global, los problemas de contaminación que generan las ciudades y el agotamiento de los recursos naturales, los cuales, en conjunto con el problema de la basura, se encuentran actualmente en un aumento desmesurado tanto a nivel global como local, en definitiva, son temas relevantes, de contingencia, que aún no logran ser proactivamente abordados. Esta tesis apunta a proponer un modelo estratégico de desarrollo, implementación y fomento al reciclaje basado en la nueva ley de reciclaje N° 20.920, la cual intenta resolver, en parte, los problemas relacionados con el reciclaje en Chile.

Summary

As of now, waste and pollution problems generated by humans in the world are growing globally and locally without any proactive solution so far, this thesis aims to provide a proposal including a new model based on the former law n° 20.920 which keen to solve and tackle the waste issues at Chile effectively-in short and long-term. Target of this thesis wants to explain the current and future Chilean situation of waste treatment and the improvements that can be established in the actual process, including recycling as the main and central component.

1 Introducción

Si bien es cierto, el problema de la basura a nivel global continua siendo un tema latente, y lo ha sido durante las últimas décadas, año tras año, y pese a esto, al día de hoy, no existe un marco teórico integrado que aborde el problema de forma holística, esto se da principalmente debido a que el mundo y todo lo relacionado al reciclaje, y los residuos en general, cuenta con demasiadas aristas y elementos independientes, sin embargo, es posible estructurar un marco general basándose en cada una de las partes, poniendo hincapié en las partes que se pretenden ser desarrolladas como foco principal.

Es relevante partir desenrollando los conceptos que envuelven los residuos sólidos urbanos, los cuales, forman parte de la materia prima del reciclaje y han sido definido de formas muy diversas, partiendo por la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (Organización mundial dedicada a promover políticas de mejora al bienestar social y económico) la cual define los residuos como aquellas materias generadas en las actividades de producción y consumo que no alcanzan, en el contexto en que son producidas, ningún valor económico; ello puede ser debido tanto a la falta de tecnología adecuada para su aprovechamiento, como a la inexistencia de un mercado para los productos recuperados (Fundamentos del manejo de los residuos urbanos, Hontoria García y Zamorano Toro,1998). Según la Comunidad Económica Europea, se especifica, que se entenderá por residuo cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse, en virtud de las disposiciones nacionales vigentes. El concepto que va de la mano con el de residuos es el del reciclaje, una de las definiciones mas correctas la podemos encontrar con el autor Chang Marcos Alegre, (2005); el que indica, "Reciclaje es el resultado de una serie de actividades, mediante las cuales materiales que pasarían a ser residuos son desviados, separados, recolectados y procesados para ser usados como materias

primas en la manufactura de artículos que anteriormente se elaboraban solo con materia prima virgen.” Ambos conceptos, tanto el de residuos como el de reciclaje, forman parte del medio ambiente, el cual se define como un “Conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos y sociales capaces de causar efectos directos e indirectos, en un plazo corto o largo, sobre los seres vivos y las actividades humanas” (Conferencia de Estocolmo, 1972); o también como un “Sistema global complejo, de múltiples y variadas interacciones, dinámico y evolutivo, formado por los sistemas físico, biológico, social, económico, político y cultural en que vive el hombre y demás organismos” (Ernst R. Hajek, 1995).

A nivel global, y luego de revisar distintos proyectos, bastantes innovadores, llevados a cabo en distintos continentes y relacionados con la disminución de residuos vía reciclado, se puede concluir y comentar que el estudio y proyección con el mayor entendimiento y racionalidad ha sido liderado por Europa y su departamento Medio Ambiental, dentro de estos proyectos podemos encontrar también casos de estudio, como por ejemplo el estudio de la Academia Científica Real y la Universidad de Cambridge, pertenecientes al Reino Unido, en donde se analizan de distintas formas los niveles poblacionales de consumo, en cuanto a recursos y energía, incluyendo su separación y clasificación posibilitando con esto una mejor planificación y toma de decisiones o los modelos expuesto por las Universidades de London y Leeds en donde presentan distintos modelos de acercamiento entre los sectores formales e informales de reciclaje, dando propuestas de valor agregado en cada uno de los procesos involucrados; los fundamentos teóricos cuentan con una alta representatividad y se adecuan de buena forma a las ideas que quiero describir, sus políticas y procedimientos actuales se enfocan fuertemente en mejoras y proyectos a largo plazo, los cuales han sido diseñados sobre un estándar alto el cual busca una mejora continua por intermedio de distintas actividades implementadas en cada uno de los países por los cuales se compone esta comunidad. A un nivel mas económico y según el Departamento de Economía de Arizona (1996), un modelo base de tratamiento de residuos sólidos debe fundamentarse en los flujos actuales de desechos y

materiales extraídos desde cada uno de sus orígenes, sobre los cuales debe existir una evaluación económica profunda con el fin de evaluar su impacto actual en detalle, tanto regional como a nivel local. Este estudio, desarrolla un análisis económico acabado el cual es posible considerar como un complemento teórico para el desarrollo de esta tesis, por otro lado los estudios contenidos en “Using Activity-Based Costing for Efficiency and Quality” realizados por Bridget M.Anderson.” (Government Finance Review, June 1993) y Accounting for Municipal Solid Waste Landfill Closure and Post-Closure Care Costs, (Government Accounting Standards Board, Norwalk, CT, August 1993) permiten obtener la teoría fundamental para estructurar flujos a nivel local.

Otro estudio, en donde existe un diagnóstico bastante descriptivo y estadístico a nivel regional se encuentra detallado la publicación “Diagnostico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe”, desarrollada por Guido Acurio, Antonio Rossin, Paulo Fernando Teixeira y Francisco Zepeda en Washington DC (Julio, 1997), esta publicación será tomada como base comparativa estadística para identificar necesidades y problemáticas locales.

Para terminar, una gran parte de los estudios internacionales relacionados con la responsabilidad extendida del productor, en especial el estudio de la comunidad europea (Extended Producer Responsibility – Updated Guidance 2016), estos estudios son los que mas convergen con la nueva ley de fomento al reciclaje (Ley N° 20.920) ergo es necesaria su integración poder crear la propuesta de modelo estratégico a desarrollar.

2 Objetivos & Planteamiento del Problema

Objetivo General:

- Proponer un conjunto de mejoras al modelo estratégico que nace a raíz de la nueva ley de reciclaje “Responsabilidad Extendida del Productor (REP)“(N°20.920).

Objetivos Específicos:

- Describir la experiencia internacional en materia de reciclaje.
- Describir la situación actual chilena en materia de reciclaje.
- Examinar el mercado actual de reciclaje en Chile.
- Efectuar una propuesta de mejoras estratégicas aplicables a un modelo de responsabilidad extendida del productor.

Pese a que el modelo desarrollado mas adelante no se enfoca mayormente en la búsqueda de las causas de los problemas referentes a los residuos sino mas bien en cómo funciona el actual modelo, expresado como ley, y como el mismo puede ser perfeccionado, es fundamental conocer la problemática actual que representa esta situación, los residuos son actualmente uno de los principales problemas ambientales a los que se enfrentan las sociedades modernas, y en términos generales son nuestras mismas sociedades las cuales están perdiendo la batalla contra dichos problemas. Cada persona genera en Chile más 500 kg al año de residuos urbanos, aunque de manera indirecta le serían incluso atribuibles más de 2.000 kg de otros flujos de residuos, como los industriales, de construcción y demolición, etc. Desde hace algunos años, el principal criterio en la gestión de los residuos ha sido la protección de la salud pública, que con el tiempo se ha compatibilizado con el de menor impacto ambiental, ligado a aspectos como la disminución de la emisión de contaminantes o la reducción del consumo de energía, agua, etc. Sin embargo, una gestión avanzada de los residuos debe basarse en los principios de sostenibilidad y viabilidad, además de los estrictamente ambientales. Desde un punto de vista ambiental, se trata de ser más

eficientes y de limitar los impactos ambientales que se producen a lo largo de todo el ciclo de vida de un producto desde que se diseña hasta el final de su vida útil, pasando por las fases de fabricación, distribución, transporte, compra y utilización. Las soluciones sostenibles a la gestión de los residuos deberían seguir un orden jerárquico, donde las necesidades de los productos deberían disminuirse, los productos rediseñarse para limitar sus impactos de fabricación y uso, y los procesos optimizarse para minimizar esfuerzos de tratamiento y vertido.

Complementariamente, el concepto de sostenibilidad aplicado a la gestión de los residuos, debería desarrollar el principio de “la recuperación de más valor del residuo, en forma de materiales y energía, con el menor consumo de energía y otros recursos y menor contaminación ambiental”, es decir el principio de “más por menos”.

Otro de los principios que determinan la sostenibilidad de un modelo en el ámbito de reciclaje es el de su adecuación a la sensibilidad social, lo que podríamos definir como su aceptabilidad social. En ese sentido, la implantación de las alternativas de gestión debe sustentarse en la transparencia e información a la ciudadanía. Las Administraciones y empresas de reciclaje, deben asegurar que los ciudadanos tengan un nivel de conocimiento medioambiental que permita la comunicación y la recepción de información. Esto obliga a mantener un cierto nivel de educación, ojala alto y en todos los niveles educacionales y con un constante compromiso con los problemas medio ambientales. Lograr un importante nivel de concienciación entre la ciudadanía es fundamental para la adecuada gestión de los residuos. Son considerablemente necesarias acciones dirigidas a informar, sensibilizar y crear una concienciación social, además de mantener, por parte del Gobierno, la necesaria transparencia informativa.

Del mismo modo, la viabilidad económica debe entenderse en un sentido amplio y referirse al coste neto de la gestión, que incluya la posible compensación de costes directos del sistema, esto significa contar con la posibilidad de generar

insumos económicos por venta de productos y subproductos, ayudando de este modo a reducir los gastos netos de funcionamiento. Dentro de esta viabilidad económica, debe encuadrarse las necesarias mejoras de los resultados de gestión (explotación) de los distintos servicios e infraestructuras que forman el modelo de gestión. Elementos como los ya citados, de transparencia y de asignación de costes, y una reforma fiscal ecológica para diferenciar las actividades económicas e incentivar las de menor impacto, así como a los ciudadanos que participan del modelo, y de los que no lo hacen, resultan fundamentales en un nuevo contexto socio-técnico orientado hacia la sostenibilidad.

Asumiendo que el mejor residuo es el que no se produce, es necesario que desde las distintas direcciones públicas y desde la misma sociedad (actividades industriales, consumidores, etc.), no se focalice en los problemas sobre el residuo una vez generado sino que es conveniente hacerlo sobre los verdaderos actores, las actividades productivas y los modelos de consumo. Por ejemplo, la oferta de productos envasados está llevando al crecimiento exponencial de los residuos plásticos. No es posible llegar a una minimización de este tipo de residuos, por ejemplo, si las empresas no se encuentran con una normativa que ponga freno, con criterios de sostenibilidad, más que económico-comerciales, a esta estrategia empresarial, para lo cual parece necesaria una modificación de la actual normativa de envases y residuos de envases.

Por último, desde la gestión de los residuos también se puede contribuir y aportar al cumplimiento de compromisos de carácter global, particularmente los relacionados con la prevención del cambio climático.

En Chile como en América Latina, el manejo de residuos sólidos es altamente complejo y trata de evolucionar en conjunto con la urbanización, el crecimiento económico y la industria. Para abordar el manejo de los residuos sólidos, no es suficiente conocer los aspectos técnicos de la recolección, limpieza de calles y disposición final de los residuos, se requiere también aplicar los nuevos conceptos

relacionados al financiamiento de los servicios, los enfoques de descentralización y mayor participación del sector privado, los factores relacionados de salud, del ambiente, de pobreza en áreas marginales urbanas, de educación y participación comunitaria. Aunque el problema de los residuos sólidos municipales y de reciclaje ha sido identificado desde hace varias décadas, especialmente en las áreas metropolitanas, las soluciones parciales que hasta ahora se han logrado no abarcan a todos los países de la Región ni a la mayoría de las ciudades intermedias y menores, convirtiéndose en un tema político permanente que en la mayoría de casos genera conflictos sociales, protestas y huelgas.

Por otra parte, la generación y manejo de residuos sólidos especiales, como los residuos de hospitales y los industriales peligrosos, están afectando en mayor o menor grado la administración de los residuos sólidos municipales. Esta última se ha visto comprometida con la recepción, tolerada o ilegal, de cantidades apreciables de desechos nocivos para la salud humana y el ambiente, cuyo manejo tiene características más complejas las cuales no serán desarrolladas en esta tesis pero si son relevantes en el aspecto medioambiental.

A continuación se explican brevemente los grandes problemas que afectan en la actualidad a Chile y que se relacionan a los residuos.

I.- Debilidad institucional. A lo largo de los años no se ha reconocido formalmente al residuo dentro de la formalidad que debiese de tener, no existe un ordenamiento jurídico completo ni detallado al respecto, por lo tanto, no ha contado hasta ahora con el desarrollo ni el protagonismo necesarios.

II.- Operatividad deficiente. Existe deficiencia administrativa por parte del Estado como ente normativo y fiscalizador, y de las Municipalidades como operadores. Las limitaciones se deben principalmente a la falta de prioridad que tiene el manejo de residuos sólidos y su reciclaje.

- III.- Falta de planificación. No existen a largo plazo planes operativos, financieros, ni ambientales, en relación al reciclaje, tanto a nivel nacional como a nivel de los organismos ejecutores, solo se encuentran proyectos definidos y esporádicos los cuales quedan estancados en los distintos cambios de gobiernos.
- IV.- Incumplimiento de los instrumentos legales. En algunos casos se desconoce la legislación por insuficiente difusión a nivel nacional y regional.
- V.- Las políticas de recuperación, re uso y reciclaje de residuos sólidos, han tenido un sostenido avance en sectores socio económicos altos pero no así en sectores medios o bajos.
- VI.- Calificación de los recursos humanos. Faltan recursos humanos capacitados y calificados en todos los niveles. Los beneficios sociales y de salud son exiguos y no existen para los trabajadores informales, todos conocemos la situación de los llamados “cartoneros”.
- VII.- Otro de los problemas que afecta profundamente el reciclaje, es la inexistencia de programas de incentivos y fomento a la inversión en las pequeñas y medianas empresas destinadas a planes ambientales.

3 Residuos: Clasificación, Manejo y Procesos Relacionados

3.1 Clasificación de Residuos

Para entender a fondo en que consiste el mundo del reciclaje, es necesario primero entender como funcionan los procesos inherentes a los residuos, partiendo por su clasificación, la cual es bastante diversa y comienza por los residuos sólidos los cuales mantienen su estructura y características desde su origen hasta su disposición final. Los residuos sólidos se pueden sub clasificar a su vez en residuos sólidos orgánicos que básicamente son materiales residuales que en algún minuto tuvieron vida y formaron parte de un ser vivo; y los residuos sólidos inertes que provienen principalmente de la extracción, procesamiento o utilización de los recursos minerales como el vidrio, metales, residuos de construcción y demolición de edificios, etc. Ambos tipos de residuos pueden ser clasificados como peligrosos o no peligrosos dependiendo de sus características.

El listado completo de residuos explicados previamente se puede encontrar a continuación:

- Residuos Sólidos Urbanos
- Residuos de Construcción (residuos sólidos inertes)
- Residuos Agropecuarios
- Residuos Clínicos o Sanitarios
- Residuos Sólidos de Depuradoras de Agua (lodos)
- Residuos de Incineración
- Residuos Industriales

Dentro de cada uno de estos tipos de residuos, es necesario ahondar en el mundialmente conocido “Residuo Sólido Urbano”, también llamado por las siglas RSU y de forma informal denominado como “basura”, dicho residuo es producido por todas las comunidades y núcleos poblacionales distribuidos en el mundo

entero, tanto en el hogar, como también en jardines y parques. Los residuos sólidos urbanos se pueden dividir en cuatro grandes categorías, la primera de ellas son los residuos domiciliarios, que se basan en residuos producidos en el hogar producto del consumo de bienes, como por ejemplo restos de comida o papeles. La segunda categoría se denomina residuos voluminosos y consiste en residuos de gran tamaño de origen doméstico, como son, por ejemplo, muebles o embalajes grandes. En tercer lugar se pueden encontrar los residuos comerciales, los cuales se generan principalmente en supermercados o locales comerciales. En último lugar encontramos los residuos de limpieza de calles y áreas públicas, los cuales provienen de la limpieza de parques o sectores públicos.

A un nivel regional, Chile se ubica en el séptimo lugar en cuanto a la producción de residuos sólidos, con un promedio de 0,87 Kg por Habitante/Día, por otro lado 210 Kg por año corresponden a residuos peligrosos producidos por un habitante anualmente.

Tabla 3.1 Promedio de Residuos pos Habitante/ Día en Latinoamérica

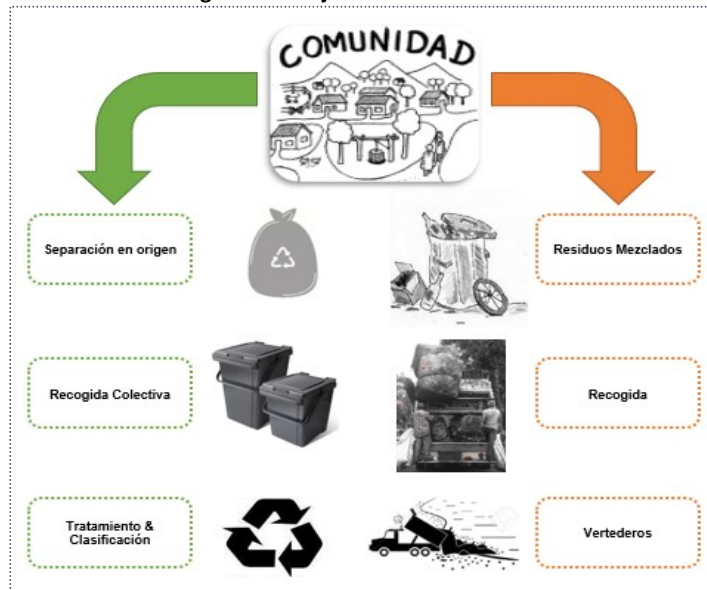
PAIS	Ciudad	RSU (kg/hab/día)	RS Peligrosos (kg/hab/año)
México	Monterrey	1,07	400
Brasil	Río de Janeiro	1	340
Uruguay	Montevideo	0,9	300
Venezuela	Caracas	1,18	260
Argentina	Buenos Aires	0,88	260
Trinidad	Pto. España	1,2	230
Chile	Santiago	0,87	210
Paraguay	Asunción	0,94	140
Perú	Lima	0,56	140
Cuba	La Habana	0,7	100
Colombia	Bogotá	0,74	60
Ecuador	Guayaquil	0,7	60
Nicaragua	Managua	0,6	60
Bolivia	La Paz	0,51	60
Guatemala	Guatemala	0,54	20

Fuente: Elaboración propia en base a estadísticas publicadas en distintos sitios web.

3.2 Manejo de Residuos

Para comprender los distintos manejos que se involucran de forma directa con los residuos, es necesario comprender el camino que sigue el residuo dependiendo de su origen y disposición, como costumbre usual, el residuo es generado y transportado a su disposición final en camiones adaptados para carga y descarga de residuos los cuales colectan el residuo desde los distintos basureros ubicados dentro de una ciudad, dichos residuos son dispuestos en vertederos o rellenos sanitarios, este es el camino normal de un residuo. Otro vía, por la cual puede continuar un determinado residuo, es la del reciclaje, para llegar a ello es necesario hacer una separación del residuo en origen, en este punto, clave por cierto, el residuo tal vez no es apto para reciclar pero si se puede aprovechar para cumplir algunas funciones, como lo son, la venta de materiales aprovechables, principalmente artículos electrónicos, combustión de residuos para calentar agua o preparar alimentos, esta opción se utiliza en zonas rurales, y se basa en el uso de residuos de papel y cartón; el residuo en algunas ocasiones se puede utilizar también como alimentación de animales de granja como lo son pollos y cerdos.

Figura 3.2 Flujo de Residuos Comunitarios



Fuente: Elaboración Propia.

3.3 Composición de los Residuos Sólidos

La composición de los residuos constituye un proceso clave, dado que forma parte de la separación propia del residuo, lo cual, definirá su camino, por ejemplo el papel y el cartón puede ser incinerados, en el caso de no reciclarse, de forma fácil y ecológica, además de esto, es necesario considerar el progreso que existe entre el poder adquisitivo entre cada comunidad, la cual indica que a mayor poder adquisitivo mayor es el % de composición del residuo, esto se explica principalmente porque a medida que mas se desarrolla un país, mas es el consumo de bienes elaborados, reduciendo el residuo orgánico y aumentando el consumo de vidrios, cartones y plásticos; la siguiente tabla comprueba dicha evolución.

Tabla 3.3 Tabla de composición de residuos según país desarrollado y en desarrollo

Materiales	Desarrollado	En desarrollo
Metales	3,60% – 8,00%	0,70% – 1,60%
Vidrio	6,50% – 16,70%	1,00% – 3 80%
Tierra y cenizas	0,20% – 5,00%	6,00% – 16,00%
Papel	14,00% – 32,00%	2,60% – 5,00%
Cartón	5,00% – 10,00%	1,00% – 4,80%
Madera	0,20% – 1,20%	0,10% – 1,00%
Plásticos	10,00% – 16,00%	3,80% – 7,40%
Gomas y cueros	0,30% – 1,20%	0,20% – 1,40%
Textiles	3,25% – 6,50%	2,00% – 4,10%
Residuos orgánicos de comestibles	40,00% – 55,00%	58,00% – 80,20%

Fuente: Evaluación Regional Residuos Sólidos en LATAM – BID (2010)

Para tener un dimensionamiento de la composición de residuos en Chile, es necesario referirse a la tabla adjunta, la cual muestra la composición de residuos dentro de los países de Latinoamérica, en esta tabla podemos notar que Chile cuenta con un alto % de composición de productos en plástico, papel y cartón.

Tabla 3.3.1 Tabla de composición de residuos en Latino América

PAÍS	PAPEL Y CARTON	METAL	VIDRIO	TEXTIL	PLASTICOS	ORGANICOS	OTROS INERTES
Trinidad	20	10	10	7	20	27	6
Colombia	18,3	1,6	4,6	3,8	14,2	52,3	5,2
Uruguay	8	7	4	-	13	56	12
Costa Rica	19	-	2	-	11	58	10
Chile	18,8	2,3	1,6	4,3	10,3	49,3	13,4
Argentina	20,3	3,9	8,1	5,5	8,2	53,2	0,8
Guatemala	13,9	1,8	3,2	3,6	8,1	63,3	6,1
México	20	3,2	8,2	4,2	6,1	43	15,3
El Salvador	18	0,8	0,8	4,2	6,1	43	27,1
Ecuador	10,5	1,6	2,2	-	4,5	71,4	9,8
Bolivia	6,2	2,3	3,5	3,4	4,3	59,5	20,8
Paraguay	10,2	1,3	3,5	1,2	4,2	56,6	23
Perú	10	2,1	1,3	1,4	3,2	50	32
Brasil	25	4	3	-	3	-	65 (1)

Fuente: Evaluación Regional Residuos Sólidos en LATAM – BID (2010)

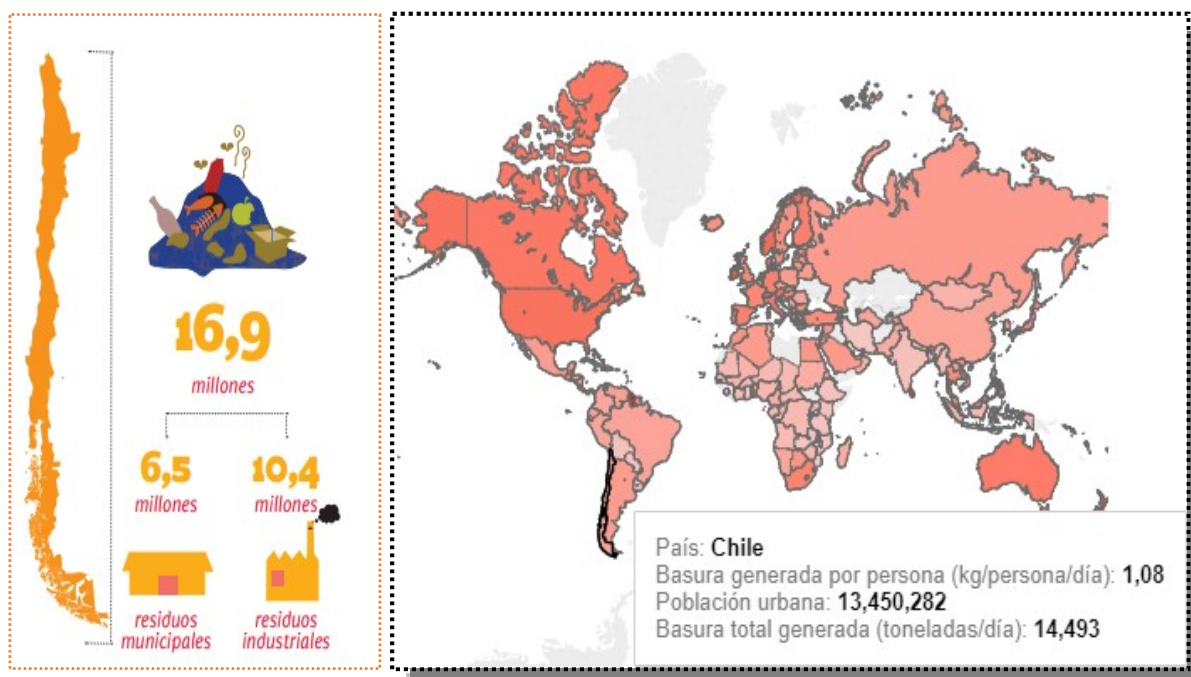
4 Análisis del Entorno

4.1 Análisis del entorno general en la producción de Residuos en Chile

A medida que el mundo se precipita hacia un futuro urbano, la cantidad de residuos sólidos, uno de los más importantes subproductos de la vida urbana, es cada vez mayor, creciendo incluso más rápido que la misma tasa de urbanización. Si hace diez años había 2,9 mil millones de residentes urbanos que generaban aproximadamente 0,64 kg de residuos por persona/día (0,68 billón toneladas por año), se estima que hoy en día estas cantidades han aumentado a alrededor de 3,0 mil millones residentes generan 1,2 kg por persona/día (1,3 millones de ton por año). Es importante recalcar que estas cifras varían mucho de una región a otra, muchas de estas variaciones están influenciadas por factores económicos, grados de industrialización, hábitos de la comunidad, clima, etc. En Chile, se produce sobre un kilo de basura como promedio por persona, al día, y en total se producen 16,9 Millones de toneladas de basura al año, lo cual está por sobre el promedio de

la región si lo comparamos con países como Bolivia que tiene un promedio de 0,33 Kilos por persona o Paraguay con 0,21 Kilos. Por el lado de la recolección, a nivel nacional, contamos con una cobertura de recolección de residuos que cubre un 95% del territorio nacional, sobre esa cobertura un 60% de los residuos se tratan en forma correcta, contando con 183 instalaciones de manejo de residuos, entre rellenos, vertederos y basurales, aunque solo 12 de estas instalaciones cumplen con la normativa vigente, en cuanto al reciclaje propiamente tal, en Chile contamos con solo dos plantas de reciclaje mecanizado, y un muy bajo porcentaje de reciclaje, solo un 14%, siendo que los estudios comprueban que un 90% de los residuos podrían ser destinados a fines sustentables.

Figura 4.1 Infografía de residuos en Chile



Fuente: Primer Reporte del manejo de residuos sólidos en Chile - CONAMA, 2010

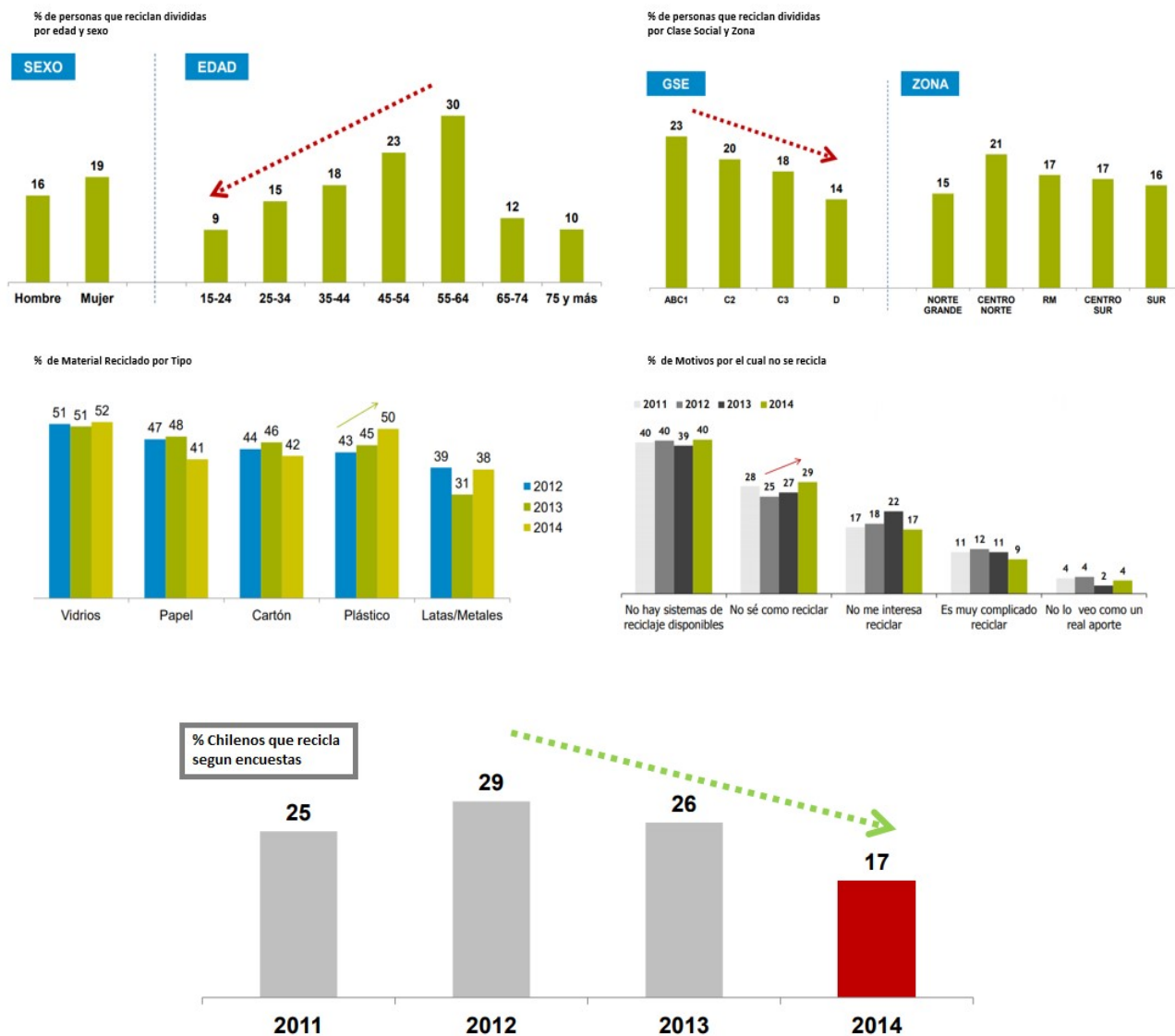
4.2 Estudio Sociocultural

La sociedad chilena está caracterizada por una escasa valoración al medio ambiente, esta carencia de conciencia ecológica, se explica principalmente por la ausencia de sus contenidos en los programas de educación lo que ha impedido la promoción de valores, habilidades y actitudes en beneficio de su cuidado y protección, y como consecuencia directa la falta de compromiso. Esta resistencia para adoptar una conciencia ambiental, es uno de los mayores obstáculos para lograr un compromiso real con temas de reciclaje.

Profundizando en el plano de la educación formal, el tema del “Medio Ambiente”, como también el “desarrollo sustentable”, se encuentran explicitados en los Objetivos Fundamentales Transversales en conjunto con la Certificación Ambiental en los establecimientos educacionales, la cual debería tener un carácter mandatorio para así ayudar a tener una mayor concientización como sociedad en cuanto al reciclaje. En el marco de la educación no formal existen algunas experiencias desde la sociedad civil y municipalidades asociadas a la minimización y reciclaje de residuos, principalmente en el sector Nororiente de Santiago, como Las Condes o Vitacura, pero no es algo continuo, solo se basa en talleres o algunas campañas spots. Sumado a lo anterior, las malas prácticas actuales como la costumbre de tirar basura en quebradas o directamente a las calles, es probablemente causada por la inexistencia de valores y costumbres. En términos de reciclaje propiamente tal, los estudios en Chile demuestran que solo el 17% de los chilenos recicla, cifra que ha decaído en los últimos años. Peor aún de ese 17% el % de recicladores se encuentra constituido en edades ya adultas y el interés por reciclar en los jóvenes de entre 15 y 24 años, solo llega al 9%. Por otro lado y como se confirmó en el capítulo inicial de la tesis, el reciclaje se hace mucho más presente en los segmentos de clase alta, llegando a un 24% mientras que en los segmentos más bajos llega a un 14%. En relación a los motivos que hay detrás de ese bajo porcentaje y según las encuestas, es porque no existen

sistemas de reciclaje disponibles, las personas no entienden bien como se recicla y a un porcentaje no menor, no le llama la atención reciclar.

Figura 4.2 Infografía Extracto Encuesta Adimark Chile 2014



Fuente: Encuesta Adimark Chile 2014

4.3 Análisis económico

En términos económicos Chile cuenta como principal objetivo obtener un crecimiento económico sostenible basado principalmente en sus exportaciones, en donde destaca principalmente el cobre. Actualmente el crecimiento proyectado para este año (2018), gira en torno al 2,1%, muy por debajo de las tasas ocurridas en el periodo 2010 – 2013 las cuales giraban en 5% y por sobre la tasa del 2016, que fue de un 1,6%. En cuanto a la evolución del gasto, es posible comentar que el mismo ha ido a la baja principalmente por el lado del consumo privado y la inversión, llegando al 1,9% y -1,5% respectivamente en el año 2015 y un alza por el lado del consumo del gobierno llegando al 5,8%, esta alza está dada principalmente para capear las bajas en el consumo privado y la inversión las cuales, a su vez, se pueden atribuir a la baja en el precio del cobre, el cual ha pasado a valer \$2,7 USD por libra muy lejos de los \$4 USD por libra que costaba en 2011. Por otro lado es relevante el impacto de las políticas reformistas que han reducido el incentivo a invertir, en particular nombrar la reforma tributaria, eliminación de beneficios tributarios en la compra de viviendas, entre otros, que tuvieron como impacto una reducción en utilidades esperadas de proyectos que estaban en vías de implementación y que tuvieron que posponerse o cancelarse. Esto sumado a que aún contamos con 1 millón de personas bajo la línea de pobreza, nos deja aun como país subdesarrollado o en vías de desarrollo y no se vislumbra un cambio a corto plazo, esto es importante debido a que como ya he comentado previamente, existe un relación directa entre los países desarrollados, que son mas avanzados & responsables en el reciclaje versus los menos desarrollados.

4.4 Análisis del entorno de la Industria

La industria del reciclaje en Chile cuenta con una tendencia al alza en términos de crecimiento, sin embargo es un crecimiento desorganizado, poco conocido, aún se está lejos de llegar al nivel o estándar de países desarrollados, en donde ven esta industria de forma constituida, a un nivel país, teniendo en cuenta la cantidad de empleos generados y proyectados por el reciclaje, además de sectorizarlos. En Chile y por lejos la industria que más ha entendido el valor del reciclaje en Chile es la metalúrgica o mas bien conocida como reciclaje de chatarra, esto principalmente por el alto porcentaje de recuperación y valorización, por otra parte, el papel y el plástico no supera el 25%, mientras que en países desarrollados esta cifra se encumbra sobre el 70% llegando incluso al 93% como es el caso de Bélgica, no obstante, y pese a este bajo porcentaje, el papel es otra industria que ha sabido aprovechar bien el precio del reciclaje, las papeleras, como por ejemplo CMPC, entienden que producir papel a través de pulpa reciclada ahorra un 60% los costos de energía necesaria y sobre un 80% de agua para su producción, por lo tanto los beneficios son evidentes y altamente rentables, Los plásticos son una industria que crece día a día, en Chile el mercado del reciclaje del plástico ha visto el valor de este negocio pero no en el procesamiento en Chile, sino en la exportación a países asiáticos donde las toneladas de Chip enviados vuelven convertidos en productos en base a plásticos reciclados de menor valor como ropa, zapatos, juguetes etc. Pero el reciclaje en Chile no solo pasa por los ejes tradicionales, hoy el mercado del “e-waste”, que se basa en el reciclaje de partes y piezas de artículos electrónicos, como computadores o celulares.

Cabe notar que lamentablemente en Chile no hay mediciones formales más que la información de crecimiento que entregan las pocas empresas que hacen pública su gestión, en estos temas adolece de una base de datos estadística que permita tomar decisiones correctas, hoy por hoy no existen datos ni cifras que se puedan entregar con claridad, es una falencia en la cual se debe trabajar y que se incluye dentro del modelo a modo de mejora en capítulos posteriores.

4.4.1 Rivalidad entre empresas que compiten

La competencia está muy marcada por los sectores formales e informales, entre los cuales claramente no existen los mismos recursos, capacidades ni tampoco una estrategia enfocada y orientada hacia el cliente, la competencia como tal es baja, debido principalmente a la sobre oferta que existe de residuos.

Agentes involucrados en la industria:

- Los llamados “cartoneros” o “recolectores de basura” que conforman el mercado informal y que se dedican en forma independiente a recoger los desechos, actualmente rondan la cantidad no menor de 100.000 personas.
- Otra forma en que se recupera el residuo a través de Campañas de reciclaje con instituciones de beneficencia – Valparaíso: Principalmente en fundaciones benéficas (Fundación San José) y educacionales (INACAP).
- En el mercado formal existen dos empresas las cuales se dedican al reciclaje, la primera de ellas es Recupac, con presencia en Quilpué, y la segunda es la de Reciclados Industriales, ubicada en Valparaíso, Placilla.

4.4.2 Poder de negociación de los compradores

Actualmente existen distintos tipos de compradores, desde grandes empresas hasta empresas intermediarias que compran el producto en bruto el cual es pesado en una báscula, no existe un precio de mercado fijo, pero si precios referenciales, por lo cual se estima que el poder de negociación es alto por parte de los compradores, por otro lado si hablamos de compradores de productos ya reciclados es posible encontrarlos en diversos supermercados por cuanto también tendríamos un nivel de negociación alto.

4.4.3 Poder de negociación de los proveedores

Existen distintos niveles de proveedores, principalmente la población la cual tiene un poder de negociación bajo principalmente porque aporta un producto usado con características residuales. En contra parte existen empresas que pueden negociar sus desechos y eventualmente podrían tener cierto poder de negociación, principalmente por su volumen.

4.4.4 Amenaza de Productos sustitutos.

Actualmente no existen productos sustitutos que puedan amenazar a los productos reciclados, por el contrario este tipo de productos son alternativas para actuales productos de mercado.

4.4.5 Amenaza de nuevos competidores

En la medida que el precio de venta y el mercado del reciclaje se haga más atractivo existirá un mayor incentivo para que en la industria ingresen nuevos competidores, con seguridad en el futuro existirá una mayor competencia entre competidores, sin embargo, actualmente no existe una amenaza como tal, al menos en la Quinta Región.

5 Marco Legal y Políticas relativas a Residuos en Chile

5.1 Ley Marco para la Gestión de Residuos, (REP)

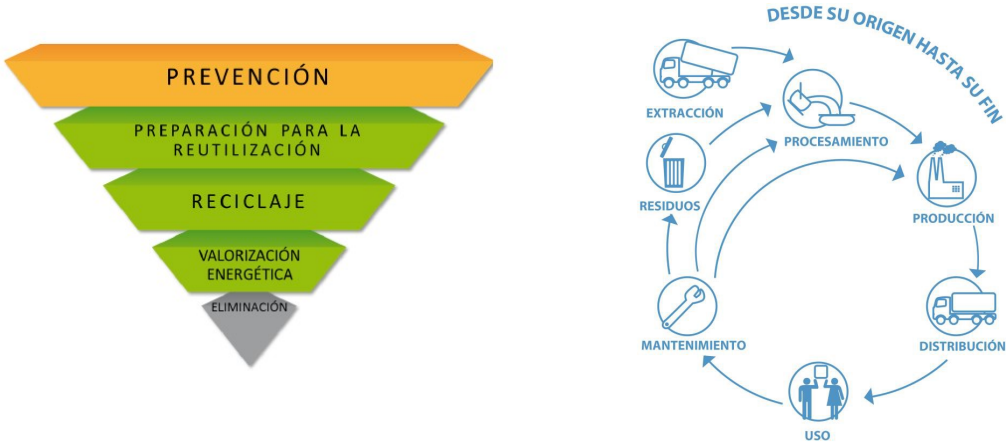
Es necesario partir explicando esta ley, de forma extensa y en detalle, principalmente por que la estrategia desarrollada en el capítulo siguiente se basará sobre la misma. La ley es presentada con fecha 10 de septiembre de 2013 en la Cámara de Diputados, siendo aprobada el 14 de enero de 2015 por parte de la Comisión del Medio Ambiente y Recursos Naturales de la C. de Diputados. Luego de pasar por una aprobación unánime por parte de la Cámara de Senadores y Diputados es finalmente promulgada como ley el 17 de Mayo bajo el folio N° 20.920 y publicada en el diario oficial con fecha 01 de Junio de 2017.

Fundamentalmente el significado de esta ley se podría resumir de la siguiente forma, es un instrumento económico de gestión de residuos, el cual obliga a los productores de ciertos productos a organizar y financiar la gestión de los residuos derivados de los productos que colocan en el mercado.

Su contexto general se basa sobre dos grandes conceptos, el primero se basa en el programa de cuidado al medio ambiente promulgado por la Unión Europea hace algunos años y que cuenta con 5 pilares bases involucrados en el manejo de los residuos, el primero de ellos considera la prevención en cuanto a los residuos generados en toda la cadena, desde su origen hasta su disposición final, el segundo pilar apunta a la reutilización de los residuos, el tercero a su reciclaje, luego tenemos la valorización energética, terminando con la eliminación que es básicamente la punta de la pirámide y es donde caen los residuos que no pueden ser ni reutilizados ni reciclados. El segundo concepto se basa en la economía circular, la cual pretende conseguir que los productos, componentes y recursos en general mantengan su utilidad y valor en todo momento, consiste entonces en un

ciclo continuo de desarrollo positivo que conserva y mejora el capital natural, optimiza los recursos y minimiza los riesgos del sistema, además de esto su funcionamiento es a toda escala. El concepto de la economía circular no tiene un origen específico aunque si ha sido desarrollado y perfeccionado por distintas escuelas de pensamiento como lo son el diseño regenerativo, liderado por Jhon T Lyle o la economía del rendimiento desarrollada por el economista Walter Stahel.

Figura 5.1 Jerarquía de Manejo de Residuos & Economía Circular



Fuente: Ley Marco para la gestión de residuos – Ministerio del Medio Ambiente 2016

Actualmente esta ley, se encuentra operando bajo distintas dimensiones y adaptaciones, en los siguientes países destacados en verde:

Figura 5.1.1 Diagrama de Países que cuentan con un REP



Fuente: Ley Marco para la gestión de residuos – Ministerio del Medio Ambiente 2016

Los principios de la ley de fomento al reciclaje están normados bajo los siguientes supuestos:

- a) El que contamina paga: el generador de un residuo es responsable de éste, así como de internalizar los costos y las externalidades negativas asociados a su manejo.
- b) Gradualismo: Las obligaciones para prevenir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otro tipo de valorización serán establecidas o exigidas de manera progresiva, atendiendo a la cantidad y peligrosidad de los residuos, las tecnologías disponibles, el impacto económico y social y la situación geográfica, entre otros.
- c) Inclusión: Conjunto de mecanismos e instrumentos de capacitación, financiación y formalización orientados a posibilitar la integración plena de los recicladores de base en la gestión de los residuos, incluidos los sistemas de gestión en el marco de la responsabilidad extendida del productor.
- d) Jerarquía en el manejo de residuos: Orden de preferencia de manejo, que considera como primera alternativa la prevención en la generación de residuos, luego la reutilización, el reciclaje de los mismos o de uno o más de sus componentes y la valorización energética de los residuos, total o parcial, dejando como última alternativa su eliminación, acorde al desarrollo de instrumentos legales, reglamentarios y económicos pertinentes.
- e) Libre competencia: El funcionamiento de los sistemas de gestión y la operación de los gestores en ningún caso podrá atender contra la libre competencia.
- f) Participativo: La educación, opinión y el involucramiento de la comunidad son necesarios para prevenir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otro tipo de valorización.

- g) Precautorio: la falta de certeza científica no podrá invocarse para dejar de implementar las medidas necesarias para disminuir el riesgo de daños para el medio ambiente y la salud humana derivado del manejo de residuos.
- h) Preventivo: Conjunto de acciones o medidas que se reflejan en cambios en los hábitos en el uso de insumos y materias primas utilizadas en procesos productivos, diseño o en modificaciones en dichos procesos, así como en el consumo, destinadas a evitar la generación de residuos, la reducción en cantidad o la peligrosidad de los mismos.
- i) Responsabilidad del generador de un residuo: El generador de un residuo es responsable de éste, desde su generación hasta su valorización o eliminación, en conformidad a la ley.
- j) Transparencia y publicidad: La gestión de residuos se efectuará con transparencia, de manera que la comunidad pueda acceder a la información relevante sobre la materia.
- k) Trazabilidad: Conjunto de procedimientos preestablecidos y autosuficientes que permiten conocer las cantidades, ubicación y trayectoria de un residuo o lote de residuos a lo largo de la cadena de manejo.

Los objetivos que persigue la Ley de Fomento al Reciclaje son los siguientes:

- Proteger la salud de las personas y el medio ambiente.
- Disminuir la generación de residuos.
- Aumentar el reciclaje u otro tipo de valorización de residuos.
- Disminuir la eliminación de residuos.
- Disminuir el impacto ambiental asociado a la extracción de materias primas.
- Disminuir el uso de recursos naturales.
- Aumentar la vida útil de los productos.
- Prevenir la generación de residuos.
- Mejorar los productos a través del ecodiseño.

Respecto a las responsabilidades y obligaciones que recaen sobre los productores de residuos y que corresponden a un régimen especial de gestión de residuos, conforme al cual los productores de productos prioritarios son responsables de la organización y financiamiento de la gestión de los residuos de los productos prioritarios que comercialicen en el país, son:

- a) Inscribirse en el registro establecido.
- b) Organizar y financiar la recolección de los residuos de los productos prioritarios en todo el territorio nacional, así como su almacenamiento, transporte y tratamiento en conformidad a la ley, a través de alguno de los sistemas de gestión.
- c) Cumplir con las metas y otras obligaciones asociadas, en los plazos, proporción y condiciones establecidos en el respectivo decreto supremo.
- d) Asegurar que la gestión de los residuos de los productos prioritarios se realice por gestores autorizados y registrados.

En cuanto a la regulación, esta ley apunta fuertemente al establecimiento de nuevas competencias competentes al gobierno por intermedio del Ministerio Medio Ambiental y que buscan regular los siguientes aspectos relativos a la gestión de residuos:

- a) Ecodiseño
- b) Certificación, rotulación y etiquetado
- c) Sistema de depósito y reembolso
- d) Mecanismos de separación en origen y recolección selectiva
- e) Mecanismos para manejo ambientalmente racional de residuos
- f) Mecanismos para prevenir la generación de residuos

Los productos seleccionados y prioritarios que se han incluido en esta ley y que forman parte de la responsabilidad extendida del productor, los cuales aplicarán a las categorías o subcategorías definidas en los respectivos decretos supremos, sobre los cuales recaerán metas y otras obligaciones asociadas, son:

- a) Aceites lubricantes.
- b) Aparatos eléctricos y electrónicos.
- c) Baterías.
- d) Envases y embalajes.
- e) Neumáticos.
- f) Pilas.



El principal motivo por el cual estos productos han sido seleccionados es principalmente por su consumo masivo y volumen significativo, además, son factibles de valorizar, la siguiente tabla nos muestra los criterios:

Producto prioritario	Consumo Masivo	Volumen Significativo	Residuo Peligroso	Factible de Valorizar	Regulación Comparada
Aceites lubricantes	✓	✓	✓	✓	✓
Aparatos eléctricos y electrónicos	✓	✓	✓	✓	✓
Envases y embalajes	✓	✓	✗	✓	✓
Pilas	✓	✗	✓	✗	✓
baterías	✓	✓	✓	✓	✓
Neumáticos	✓	✓	✗	✓	✓

En lo relativo a los actores principales y sus roles dentro de esta ley, es posible describir las siguientes categorías:

Productor de alguno de los productos descritos con anterioridad (Actor 1).

Son responsables de los residuos desde su generación hasta su valorización o eliminación, así como de internalizar los costos y las externalidades negativas asociados a su manejo.

- Fabricante e importador que coloca un producto prioritario en el mercado nacional por primera vez; o que coloca un producto prioritario dentro del mercado nacional bajo una marca propia adquirida desde un tercero, que no es el primer distribuidor.
- Fabricante e importador que importa un producto prioritario para su propio uso.
- Fabricante e importador que cumple con la responsabilidad extendida del productor a través de un sistema de gestión.

Obligaciones del Productor de Productos Prioritarios.

- Registrarse en catastro público de Productores de productos prioritarios.
- Organizar y financiar la recolección y tratamiento de residuos de productos prioritarios, a través de un sistema de gestión
- Asegurar que tratamiento de residuos de productos prioritarios recolectados, se realice por gestores autorizados
- Cumplir metas de recolección y metas de valorización de residuos de productos prioritarios.

Consumidor de productos prioritarios (Actor 2).

Tiene como responsabilidad separar y entregar el residuo de un producto prioritario a un gestor de productos contratado por un sistema de gestión, a su vez el consumidor industrial puede valorizar por sí mismo o través de gestores autorizados, básicamente este actor esta compuesto por la comunidad en general los cuales somos los responsables de disponer adecuadamente nuestros residuos para ser valorizados, siendo protagonistas y líderes de los cambios de hábito en el comportamiento del manejo de los mismos.

Gestor de residuo de Productos Prioritarios (Empresas, Municipios y Recicladores de Base) (Actor 3).

Los gestores tiene la responsabilidad de estar autorizados para el manejo de residuos, según la normativa vigente y declarar, al menos, tipo, cantidad, costos, origen, tratamiento y destino de los residuos, a través de un Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, según la normativa vigente.

Dentro de los gestores encontramos a los recicladores base dedicados de forma independiente o asociativa a las actividades de recolección, separación y comercialización de residuos para el reciclaje, obteniendo de sus ingresos a partir de la venta de materiales reciclables a empresas recuperadoras, intermediarios y centros de reciclaje, a los cuales la ley les reconoce como gestores y tiene la obligación de registrarse para participar en este proceso por un plazo 5 años además de certificarse en el marco del Sistema Nacional de Certificación de Competencias Laborales.

Respecto al Rol de las Municipalidades, entre ellos se describen:

- Podrán celebrar convenios con sistemas de gestión.
- Podrán celebrar convenios con recicladores de base.

- Se pronunciarán fundadamente sobre solicitudes de permiso para el establecimiento la instalación y/u operación de instalaciones de recepción y almacenamiento.
- Deberán incorporar en sus ordenanzas municipales la obligación de separar los residuos en origen, cuando así lo determina el Decreto Supremo.
- Promoverán la educación ambiental sobre prevención y valorización.
- Podrán diseñar e implementar estrategias de comunicación y sensibilización.
- Podrán diseñar e implementar medidas de prevención.

Otros actores relevantes en esta ley son:

Gobierno Regional, organismo encargado de la administración superior de la región. Se preocupa por el desarrollo de la región en el ámbito económico, social y cultural, considerando la preservación y mejoramiento del medio ambiente y la participación ciudadana.

Ministerio del Medio Ambiente, propone políticas y formula normas, planes y programas en materia de residuos, destacando la actual ley N°20.920 que establece marco para la gestión de residuos, responsabilidad extendida al productor y el fomento al reciclaje.

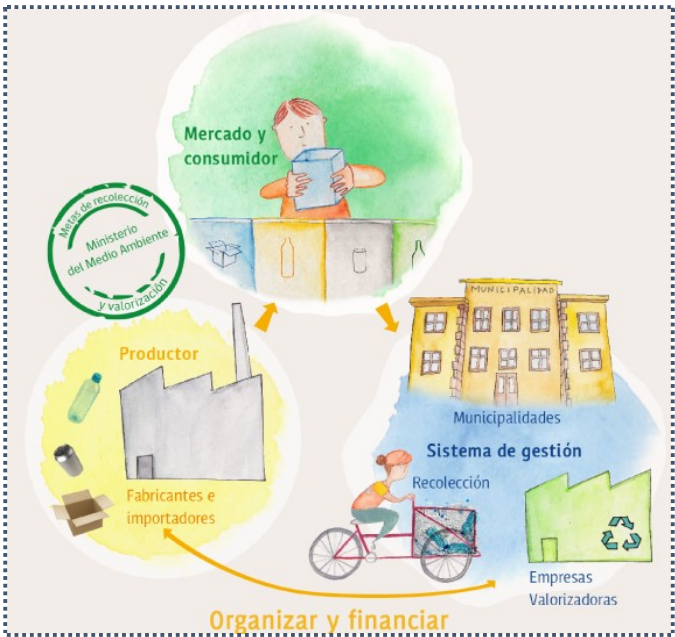
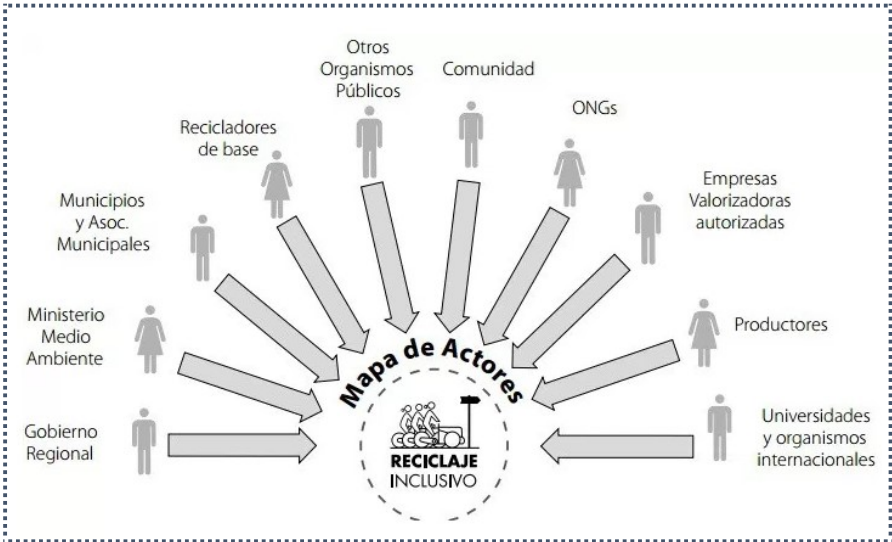
Otros servicios públicos, organismos sectoriales responsables de velar por el cumplimiento normativo de los sistemas de gestión, en aspectos sanitarios, ambientales o de uso de suelo, entre otros.

ONGs, trabajan en alianza con los municipios en la elaboración e implementación de programas de educación ambiental. Contribuyen, junto a otros organismos/instituciones, a aumentar la conciencia ciudadana sobre la reducción, reutilización y reciclaje de los residuos, fomentando con ello la sustentabilidad de la región y el país

Universidades y Organismos internacionales, fomentan la investigación y difusión del conocimiento científico, promoviendo la coordinación de acciones en el campo

de la educación ambiental y colaborando en la implementación de proyectos orientados a la valorización de los residuos.

Figura 5.1.2 Diagrama de actores y Mercado de Reciclaje REP



Fuente: Seremi del Medio Ambiente Región Metropolitana 2016

Forma de Operar y Multas

Partiendo por el ente regulador el cual es el Ministerio Medio Ambiental, el cual debe regular el proceso estableciendo metas y las obligaciones pertinentes una vez los productores estén registrados y presenten sus planes de gestión para cumplir con las obligaciones, estos planes se pueden presentar de forma individual o colectiva y deben incluir las siguientes características:

- Estimación anual de productos a ser comercializados en el país
- Estrategia para lograr cumplimiento obligaciones
- Mecanismo de financiamiento
- Procedimientos de licitación
- Mecanismos de seguimiento y control de servicios contratados
- Procedimientos de recolección y entrega de información
- Sistemas de verificación de cumplimiento del plan

A nivel de financiamiento el Ministerio del Medio Ambiente contará con un fondo para financiar proyectos, programas, y acciones para prevenir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otro tipo de valorización, que sean ejecutados por municipalidades o asociaciones de éstas, dicho fondo estará integrado por recursos del estado, cooperación internacional, donaciones, herencias y otros.

A nivel fiscalizador, se le otorga esta competencia a la Superintendencia del Medio Ambiente, organización que debe fiscalizar y a su vez sancionar infracciones cuando ameriten.

Las sanciones pueden incluir multas de hasta 10 mil UTA y amonestación por escrito.

5.2 Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos

El Consejo Directivo asociado a la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), bajo el acuerdo N°265, aprobó el 17 de Enero de 2005 la Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos, su confección fue responsabilidad del Grupo Interministerial de Trabajo, integrado por la Secretaría General de la Presidencia, el Ministerio de Salud, el Ministerio de Economía, el Servicio de Salud Metropolitano del Ambiente, la Subsecretaría de Desarrollo Regional y la Comisión Nacional de Medio Ambiente.

Esta política nace, entre otros temas, producto de la falta de fiscalización, personal y recursos asociados al manejo de residuos, sumado a la falta de coordinación regional y la poca capacidad de los municipios en cuanto a recursos se refiere. La política contextualiza el diagnóstico global en torno al problema de la gestión de los residuos sólidos en aspectos tales como la institucionalidad, los vacíos legales, la fiscalización, la responsabilidad ciudadana, entre otros.

De su objetivo general se desprende el lograr que el manejo de residuos sólidos se realice con el mínimo riesgo para la salud de la población y para el medio ambiente, propiciando una visión integral de los residuos, que asegure un desarrollo sustentable y eficiente del sector.

De sus objetivos específicos se desprenden y definen 15 líneas de acción específicas y acciones concretas a implementar en el corto y mediano plazo, dentro de las medidas mas relevantes podemos encontrar:

- 1.- Minimizar los riesgos sanitarios y ambientales producidos por el mal manejo de residuos sólidos. Su cumplimiento se orienta a completar la reglamentación, mejorar la fiscalización y desarrollar instrumentos complementarios.

- 2.- Generar y promover un servicio público de manejo de residuos sólidos domiciliarios (RSD) de calidad y a precio orientado a costos. Las actuales ineficiencias en la gestión de los residuos sólidos domiciliarios requieren tomar medidas tendientes a fortalecer la capacidad de los municipios.
- 3.- Fomentar una visión regional para el manejo de los residuos sólidos domiciliarios. Los ejes principales serán el establecimiento de sintonía entre las competencias municipales y regionales y la proyección de la gestión de los residuos a través de Planes de Gestión de Residuos Sólidos.
- 4.- Propiciar el desarrollo de mercados eficientes y dinámicos para el manejo de los residuos, promoviendo el desarrollo de una cultura de minimización.
- 5.- Promover la educación ambiental, la participación ciudadana y una mayor conciencia en relación con el manejo de los residuos. Lograr niveles adecuados de conciencia ambiental de la ciudadanía es un fin en sí mismo, y un objetivo transversal de la Política.
- 6.- Construir e implementar sistemas de información de residuos sólidos. La información es vital para la implementación de la Política, su planificación y diseño de soluciones.
- 7.- Generar una institucionalidad moderna y eficiente para la gestión de los residuos sólidos.

5.3 Política Ambiental Regional

La Ley 19.300, que establece los marcos generales sobre el Medio Ambiente, se promulga en 1994, es relevante ya que fija la institucionalidad ambiental en el país, así como el marco en donde se deben revisar y dictar nuevas disposiciones legales y ambientales, se crea, además, la Comisión Nacional del Medio Ambiente, ente rector en la materia. Esta Ley es tremendamente importante para los propósitos ambientales, sin embargo, en su creación, se centra en temas generales, como la preservación de los recursos naturales, contaminación del aire,

etc. Dejando de forma supuesta el tema del reciclaje. Pese a esto el Consejo de Ministros de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, aprueba el 9 de Enero de 1998, el documento "Una Política Ambiental para el Desarrollo Sustentable", a través del cual el Gobierno Chileno da a entender su visión sobre el tema y su inserción en los propósitos globales que guían su acción, sobre este documento, cada región adapta y crea sus Políticas Ambientales Regionales incluyendo estrategias de desarrollo sustentable y en mayor o menor medida, temas relacionados con residuos y reciclaje.

A modo de ejemplo, la Política Ambiental Región de Valparaíso fue definida en el año 2004 por el Gobierno Regional. El documento señala que la Región de Valparaíso posee una rica biodiversidad, cuyos ecosistemas, que van desde el litoral a la cordillera, se ven expuestos a diversos impactos, riesgos y efectos ambientales, tales como la congestión vehicular, el manejo inadecuado de residuos domiciliarios e industriales, la contaminación atmosférica, la falta de planificación en el uso del territorio y la contaminación de acuíferos. Por ello, de no mediar una acción organizada, sistemática y coordinada, la región podría verse expuesta a una significativa degradación de sus suelos, ríos, lagos y bosques, con los consiguientes daños a la salud de las personas y el medio ambiente.

En sus objetivos específicos, esta política incluye los siguientes temas prioritarios:

- Recuperar y mejorar la calidad ambiental.
- Prevenir el deterioro ambiental.
- Promover la protección de la biodiversidad y el uso sustentable de los recursos naturales de la Región de Valparaíso.
- Fomentar una cultura ambiental en la comunidad de la Región de Valparaíso

5.4 Programa de Recuperación y Desarrollo Urbano de Valparaíso

El Programa de Recuperación y Desarrollo Urbano de Valparaíso se origina en la necesidad que la ciudad de Valparaíso recupere sus índices de desarrollo acordes con el crecimiento de país, rehabilite su imagen urbana y desarrolle actividades productivas generadoras de empleo acordes con su rol regional, territorial y nacional. Se sustenta en la preocupación presidencial y municipal de proporcionar a la ciudad de Valparaíso y sus ciudadanos una calidad de vida consistente con el crecimiento del país y su condición de Ciudad Patrimonio de la Humanidad otorgada por UNESCO el año 2003.

Sus objetivos específicos son los siguientes:

- I. Recuperar áreas territoriales seleccionadas y resolver problemas críticos de funcionamiento urbano; a fin de estimular la inversión privada productiva y la venida de nuevos residentes a la ciudad.
- II. Dotar a la ciudad de la institucionalidad y normativas que le permita una gestión moderna de desarrollo urbano.

La estrategia adoptada por el programa, se resume en consolidar y acelerar el proceso de recuperación urbana en Valparaíso, concentrar las inversiones en un conjunto limitado de entornos territoriales prioritarios, esto es, en sectores que permitan aprovechar mejor las ventajas de la ciudad para apalancar nuevas actividades económicas y atraer nuevos residentes, también busca concentrar las inversiones en un conjunto de intervenciones transversales (como la línea de residuos sólidos y el programa de control de plagas urbanas) que apoyen los procesos de rehabilitación y desarrollo de estos entornos y que generen beneficios para toda la ciudadanía.

El objetivo de la línea asociada a los Residuos Sólidos es mejorar la gestión integral de los residuos sólidos domiciliarios en la ciudad. Incluye incentivos al retiro de empleados municipales de aseo, si esto correspondiese a la optimización

del sistema; compra de equipamiento; contratación de una empresa privada para la realización de limpieza urbana y recolección de residuos sólidos de la ciudad; optimización de rutas de recolección e implantación de sistemas de recolección en áreas de difícil acceso; limpieza integral general y eliminación de micro-basurales; campaña de comunicación para mejorar los hábitos de manejo de residuos por parte de la población; y la realización de un programa de capacitación para fiscalización municipal.

5.5 Roles a cumplir por actor involucrado en Políticas y Normativas

Ministerio de Medioambiente, entra en funcionamiento el año 2009, dando paso a nuevas visiones, desafíos y responsabilidades en materias ambientales. La creación de este ministerio se basa en la necesidad de contar con una institución moderna, acorde con los tiempos y desarrollo de Chile. Se deben crear soluciones ambientales de alto nivel de excelencia, plenamente integrado con las diversas instancias decisivas del sector político, económico y social del país. De igual modo, debe promover el desarrollo sostenible y mejoras en la calidad de vida de los ciudadanos, creando nuevas leyes y mejorando la legislación ambiental. Estas consideraciones permitirán contribuir al desarrollo, la productividad y el crecimiento del país, bajo la premisa de que la economía y el desarrollo no van en contra del cuidado del medioambiente.

Municipalidades, son las encargadas de gestionar el manejo de la basura generada en sus comunas. Mediante la aplicación de leyes, normas y ordenanzas que estipulen la aplicación de nuevos mecanismos de recolección, las municipalidades son las encargadas de hacer valer su cumplimiento. Para aplicar mecanismos de incentivos es necesario destinar recursos económicos dirigidos a la implementación de tecnología, personal administrativo y esfuerzos de persuasión. Por lo tanto, las municipalidades deberán administrar su presupuesto de acuerdo al nuevo sistema. Por otro lado, será necesario reorganizar los tiempos y plazos de las actividades municipales. Al igual que la aplicación de incentivos, los mecanismos de persuasión serán de responsabilidad municipal.

Esta institución estudiará y evaluará la factibilidad de aplicar programas de incentivos y persuasión a favor del reciclaje.

Sector Privado y Comunidad, el éxito de un programa de incentivos, leyes, normas, etc. que promueva el reciclaje depende en gran medida de la motivación de la comunidad. Ellos deberán informarse y resolver sus dudas acerca del funcionamiento del sistema implementado por las municipalidades. Las instituciones gubernamentales tendrán que facilitar los medios para que lo anterior se cumpla. De igual forma, las personas tienen que estar dispuestas a emitir opiniones y feedback del sistema de reciclaje, permitiendo a las autoridades monitorear y recopilar datos de interés.

6 Propuesta

6.1 Análisis Preliminar

Si bien es cierto, este análisis preliminar no forma parte del modelo, si posibilita la identificación de las falencias y necesidades del modelo actual, para esto es necesario identificar las actividades y posicionar las prácticas actuales en donde está inmerso Chile, actualmente y en relación al reciclaje a través de su ciclo completo. Para esto, es necesario ubicarlo dentro de la categorización global que se usa frecuentemente en la Comunidad Europea y diferencia a los distintos países dependiendo de sus ingresos, por sobre los cuales clasifica y describe, según la actividad, cuáles deberían ser el estado de las mismas.

La categorización se describe a continuación, en donde se destaca en amarillo la situación actual en Chile.

Tabla 6.1 Actividades Manejo de Residuos según Ingresos

Comparación Prácticas de Manejo de Residuos Organizadas por nivel de ingresos			
Actividad	Ingresos Bajos	Ingresos Medios	Altos Ingresos
Reducción y Separación en Origen	Programas no organizados, alto re uso y generación de residuos per capita es bajo.	Discusiones sobre la separación aunque raramente incorporadas a un programa oficial	Programas educativos organizados, enfatizando el uso de las 3 R: Reuso, Reutilización y Reciclaje. Producción responsable y foco sobre el diseño de los productos.
Recolección	Esporádica he ineficiente, el servicio se limita solo a partes altamente visibles a las familias acomodadas o áreas de negocios. Recolección total bajo el 50%	Mejores servicios y alta recolección en áreas residenciales. Grandes Flotas de camiones recolectores. Recolección entre un 50% - 80%.	Recolección sobre un 90%, Camiones Recolectores altamente mecanizados y estaciones de transferencia son comunes, el volumen del residuo es un elemento clave y altamente considerado.
Reciclaje	Aunque la mayoría del reciclaje proviene desde el mercado informal, el precio del reciclaje es alto, para el mercado local. No existe regulación.	Sector Informal sigue presente, alta tecnología y empresas de reciclaje pero en baja cantidad. Precios de reciclado es alto. Mercado Regulado pero no al 100%.	Servicios enfocados en recolectar material reciclado, alta tecnología y empresas de reciclaje son comunes y están bien reguladas. Responsabilidad Extendida del productor es frecuente.
Compost	Raramente visto, aunque el compuesto orgánico del residuo sea alto.	Plantas de Compostaje son frecuentes pero fallan debido a costos operacionales en cuanto a la separación. Proyectos de sostenibilidad a baja escala comunes.	Muy populares, a gran y pequeña escala. La separación en origen hacen que sea mas fácil el compostaje, digestores anaeróbicos son comunes.
Incinerado	Muy poco común, y por lo general no exitoso ya que requiere un alto costo técnico y operativo.	Algunos incineradores se usan, pero experimentan dificultades financieras y operacionales. Equipo de Control de Contaminantes no es avanzado o es inexistente.	Predominante en áreas con terrenos de costos altos y lugares con poca tierra, por ejemplo: islas. Muchos de los incineradores tienen control de contaminación y re usan el residuo incinerado como combustible.
Vertederos	Baja tecnología, mucha contaminación cercana al vertedero, a veces se reciben hasta residuos médicos, alto impacto en la salud de los residentes.	Alguno que otro control sanitario, vertederos abiertos son comunes.	Vertederos incluyen controles sanitarios, controles de goteo, colección de gases y sistemas de tratamiento entre otros. Muchos problemas al abrir uno nuevo, ya que se opone la comunidad. Una vez cerrados se convierten en parques.
Costo de Recolección	Colección de residuos representa el 80% del presupuesto municipal.	Colección de residuos representa un 50% a 80% del presupuesto municipal.	Colección de residuos solo representa un 10% del presupuesto municipal. El restante se enfoca en el tratamiento del residuo. El up front comunitario y su participación, reduce mucho los costos.

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede apreciar y luego de revisar en profundidad cada una de las actividades, Chile se ubica dentro de los países con ingresos medios, siguiendo precisamente las prácticas correspondientes a dicho nivel. Analizando las actividades de forma independiente y general se pueden encontrar varias mejoras al modelo actual que se esboza de forma básica dentro de la nueva ley de reciclaje, dentro de la actividad reducción y separación en origen, se puede notar que los países con altos ingresos, regularmente incluyen dentro de programas educacionales, las llamadas “3R” que significan los conceptos de reusar, reducir y reciclar, los cuales forman, de forma frecuente, la base de las políticas públicas, leyes y normas asociadas al reciclaje, sin embargo esta base comparada con los modelos europeos, se encuentra incompleta, en dichos modelos existen también dos conceptos los cuales son escasamente nombrados en políticas o programas,

estos conceptos son los de Recuperación y el Manejo de Residuos, ambos son grandes temas que deben ser considerados de forma permanente en programas y políticas relacionadas con los residuos, el primer concepto, de Recuperación está relacionado con las vías de recuperación energéticas y de materiales a través de tecnología, hoy en día existen sistemas avanzados de recuperación de energía, así también como de materiales, su escala y aplicación es diversa y va desde aplicaciones de celulares que permiten minimizar el consumo de energía en la comunidad, hasta grandes sistemas implementados en empresas del sector gasífero y petrolero, incluso sistemas que permiten desalinizar el agua y convertirla en energía. Por otra parte el concepto propio del manejo de residuos debe también incluir conceptos estándares, y tecnologías que busquen dar mas eficiencia a la eliminación final del residuo, esto es también un tema que no debe faltar.

Figura 6.1 Diagrama Piramidal Inverso para el Manejo de Residuos



Fuente: Elaboración Propia

A raíz de esta base o jerarquía piramidal nace el concepto de economía circular, el cual también se explica dentro de la ley de reciclaje, el mismo tiene una capacidad y alcance mucho mas amplio en modelos europeos y globales, además

se priorizan según su jerarquía, esta base debe de considerada de forma completa, al igual que su alcance. La economía lineal que se ha ocupado en el tiempo se puede describir en el siguiente gráfico:

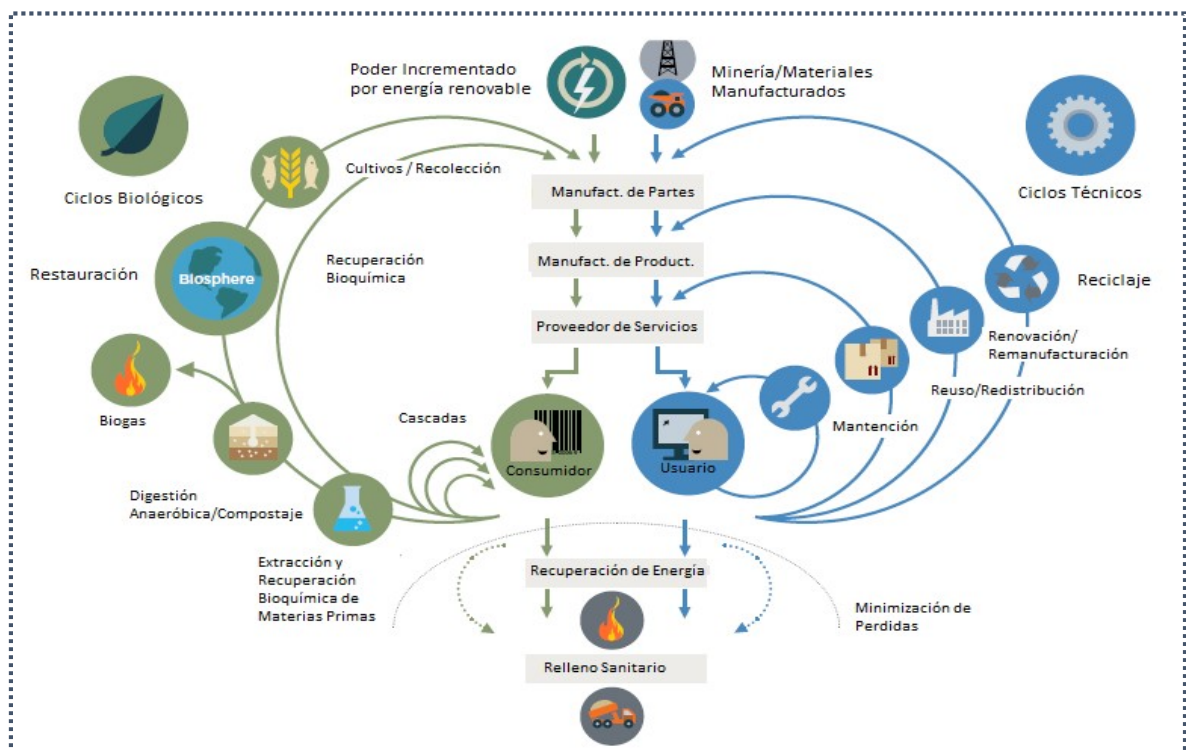
Figura 6.1.1 Diagrama Economía Lineal



Fuente: Elaboración propia basada en diagramas de Word Press

Este es un diseño básico, que no contiene un diseño el cual incluya los temas ambientales. Dentro de la ley de reciclaje, se incluye o mas bien se esboza el modelo de economía circular, sin embargo, el mismo solo se nombra y se describe parcialmente dejando fuera mucho de su potencial y propósito.

Figura 6.1.2 Diagrama Economía Circular



Fuente: Elaboración propia basada en diagramas de Economías Circulares Europeos

Como se puede apreciar, el modelo completo integra todos los componentes medio ambientales, y conforma un diseño que se auto mantiene por sí mismo, en donde los lazos de la recuperación y reciclaje deben estar incorporados con los demás componentes medioambientales, en la cadena completa incluyendo industrias y materias primas. Esto nuevamente recalca la importancia de que nuestra legislación nacional debe considerar la diferenciación entre los residuos, desechos, materiales y sus ciclos de vida, etc. involucrados como un todo.

Otro punto importante dentro del análisis tiene relación con los objetivos, comparativamente los objetivos globales relacionados con el medio ambiente y el reciclaje cuentan con muchos aspectos que no son considerados dentro de modelos, normas o leyes Chilenas, en otros casos solo se cubren de forma parcial. Dentro de los objetivos, y primero en la lista, está el acercamiento holístico que debe existir para con los temas medio ambientales, este acercamiento se da principalmente porque las regulaciones de control de contaminantes y las políticas relacionadas, deben estar altamente integradas dentro del medio ambiente, las cuales, si bien es cierto, son categorizadas dentro del aire, agua y tierra, en donde por lo general se elaboran normativas independientes, sobre cada componente, como por ejemplo las que se encuentran en la Ley de Prevención y Control de contaminación ambiental, emitida el bajo el decreto supremo n° 374, el 31 de Mayo de 1976, estas leyes si bien independientes, deben tener un interface común, ya que están estrechamente ligados con la tierra y los residuos. Dentro del segundo objetivo se encuentra el de ver y considerar un residuo como un recurso, de esta forma es posible utilizar de manera mas eficiente los residuos generando menores costos empresariales, al mismo tiempo generando otros beneficios como una menor vulnerabilidad de suministros poco fiables y una menor dependencia de mercados mundiales de materiales críticos. Como tercer objetivo está el de considerar los orígenes de los residuos, que se relaciona la identificación y gestión sobre el origen propiamente tal. Como cuarto objetivo se

encuentra la responsabilidad por los residuos, el cual se enfoca sobre productores de residuos, ya se industriales o comerciales, si bien este objetivo se encuentra contenido en la nueva ley de reciclaje, el mismo no abarca todos los actores, como por ejemplo las empresas constructoras y sus desechos de demolición. Los objetivos cinco y seis se relacionan con las propiedades y tipicidad de los residuos, mas que nada apunta a la categorización de los mismos, saber sus componentes, y clasificación. Dentro de los objetivos siete y ocho, podemos encontrar la identificación de los sectores relacionados a los residuos, ya sea públicos o privados, como también sectores formales e informales, la correcta identificación y trabajo sobre estos sectores es una tarea primordial, si bien es cierto, son también considerados en la nueva ley de reciclaje, los mismos no son completos ni completamente delineados, solo se comenta su futuro desarrollo. El último objetivo, no menos importante, se relaciona con la coordinación geográfica que debe existir en cuanto a la coordinación de planes y políticas medio ambientales, si bien es cierto que el foco debe estar a un nivel nacional, es necesario, contar con planes regionales y comunales, los cuales deben tener un estándar común, y abarcar zonas rurales como también urbanas.

Tabla 6.1.1 Categorías referentes a Residuos y su aplicación en Chile

N°	Categoría	Foco Principal	También se Considera	Fuera del Objetivo	Considerado en Chile
1	Recibiendo al entorno "Medio Ambiental"	Un acercamiento holístico, pero enfocado en el "Residuo Solido" y la tierra	Residuos provenientes del aire, control de contaminación en el agua. Desperdicios de Gas y Líquidos	Emisiones de gases en el aire. Desperdicios de Agua.	Parcialmente
2	Residuo como un recurso	Incluye su prevención, reducción, reuso, reciclaje y recuperación, incluyendo sectores Industriales & Agrícolas.	Aspectos relacionados con la producción y consumo sustentable. Para Residuos y No Residuos.	N/A	Parcialmente
3	"Origen" del Residuo	Foco en el residuo solido municipal, incluyendo residuos de casas & edificios mas pequeños negocios y instituciones.	Desecho en los sectores de Minería, Agricultura, Forestal.	N/A	No
4	Responsabilidad por el residuos	Residuos Industriales y Comerciales. Desechos provenientes de la construcción y demolición.	N/A	N/A	Parcialmente
5	Propiedades del Residuo	Residuos No peligrosos, Residuos peligrosos (Caseros y de la salud)	N/A	N/A	Parcialmente
6	Tipos específicos de Residuos	Incluido el empaque, residuos orgánicos, "e" Residuo, plástico, residuos post desastres, flujos de residuos emergentes (i.e Neumáticos)	N/A	Desecho Radiactivos Nucleares	Parcialmente
7	Sectores Públicos y Privados	Residuos manejados y operados por el sector público y privado. Sector Privado incluye: Generadores de residuos, productores y distribuidores, industrias, recicladores industriales y agrícolas.	N/A	N/A	Parcialmente
8	Sectores Formales e Informales	Ambos sectores, tanto para manejo de residuos y reciclaje.	N/A	N/A	Parcialmente
9	Objetivo Geográfico	Desechos urbanos, Considerados a nivel local, regional y nacional. Diferencias Regionales y Globales. Mercados Globales de Reciclaje.	Residuos en áreas rurales.	N/A	Parcialmente

Fuente: Elaboración propia

Otro aspecto a considerar en la propuesta de modelo estratégico, tiene relación con la creación de un sistema integrado y sostenible que contenga información sobre residuos, sus distintos componentes, incluido el reciclaje, reutilización, re uso y sus actores etc.

La creación de un sistema de estas características es enormemente complejo, dada su alta variedad de componentes, las experiencias internacionales sugieren que un sistema, para que pueda ser sostenible en el largo plazo, debe considerar lo siguiente:

Todos los elementos físicos (infraestructura) del sistema, datos que van desde los generadores de residuos hasta su almacenamiento, colección, transporte, transferencia, reciclado, tratamiento y disposición. A demás de su consideración, propiamente tal, deben ser consideradas las etapas en cada flujo de materiales, desde su procesamiento, hasta la eliminación, esto es necesario dado que facilita la inclusión de tácticas y estrategias específicas en cada etapa.

Todos los actores involucrados (stakeholders), incluidas las municipalidades, instituciones regionales y gubernamentales, generadores de residuos (incluidos productores, negocios, instituciones, comunidades), sectores privados, informales, etc. En resumen todos aquellos que tengan participación e interés relacionado con el manejo de residuos, ya sean organizaciones o personas, todos ellos deben ser identificados en un contexto local y nacional, obviamente la influencia de cada uno será distinta pero, el propósito común, debe de ser el mismo, el cual es la cooperación en cuanto a la mejora del sistema, en adición y dado que estas partes comparten una geografía común y contexto social similar, se puede dar la posibilidad de integrar mas sistemas además del sistema de gestión de residuos.

Todos los aspectos estratégicos, que en total suman seis, incluidas las políticas, institucional, sociales, económicos, financieros, y facetas técnicas. Su importancia radica en la posibilidad de evaluar el sistema y a partir de ese punto es posible planificar un sistema nuevo o la ampliación del mismo. Fundamentalmente el aspecto económico financiero se enfoca en el presupuesto y contabilidad de costos y su relación con la economía local, regional y nacional, incluso la internacional. Algunos temas específicos relacionados con este punto son los de privatización, reducción de costos, impacto de servicios ambientales en la economía, el mercado de materias primas y cómo se conectan las infraestructuras

de reciclado, eficiencia de los sistemas municipales de gestión de residuos sólidos, entre otros. Sobre los aspectos ambientales, se deben centrar en los efectos de la gestión de los desechos en la tierra, el agua y el aire; sobre la necesidad de conservar los recursos no renovables; control de la contaminación y preocupaciones de salud pública. Los aspectos políticos y jurídicos se refieren a las condiciones límite en las que existe el sistema de gestión de desechos: fijación de metas y prioridades; determinación de roles y jurisdicción; el marco jurídico y reglamentario existente o previsto; y los procesos básicos de toma de decisiones. Los aspectos institucionales se refieren a las estructuras políticas y sociales que controlan e implementan la gestión de residuos: la distribución de funciones y responsabilidades; las estructuras organizativas, procedimientos y métodos implicados; las capacidades institucionales disponibles; y los actores como el sector privado que podrían participar. La planificación se considera a menudo la actividad principal en relación con los aspectos institucionales y de organización. Los aspectos socioculturales incluyen la influencia de la cultura en la generación y gestión de residuos en el hogar y en las empresas y las instituciones; la comunidad y su participación en la gestión de residuos; las relaciones entre grupos y comunidades, entre personas de diversas edades, sexo, origen étnico y las condiciones sociales de los trabajadores desechados.

Otro aspecto que se incluye en el modelo son los datos e indicadores claves de performance (KPI's), elemento vitales de la toma de decisiones y la materia prima para la rendición de cuentas. Sin datos de alta calidad, proporcionando la información correcta sobre las cosas correctas, en el momento adecuado, es casi imposible diseñar, monitorear o evaluar una determinada política.

Resulta útil distinguir claramente entre algunos términos relacionados:

- Los datos ambientales y de residuos/reciclaje, son grandes cantidades de observaciones, datos y mediciones sin procesar. Estos pueden ser procesados y estructurados para producir información en forma de estadísticas, utilizando un conjunto acordado de métodos, normas y procedimientos estadísticos.

- Se utilizan indicadores ambientales para sintetizar y presentar estadísticas complejas (que pueden ser cuantitativa o cualitativa) en una forma diseñada para resumir, simplificar y comunicar información y convertirlo en conocimiento.
- En resumen, las estadísticas apuntan a convertir los datos brutos en información útil; los indicadores ayudan a transformar la información en conocimiento, que puede ser utilizado para tomar decisiones sabias.

Ensamblar un conjunto de indicadores de desempeño estandarizados sobre gestión de residuos, que permitan ejercicios de evaluación comparativa y faciliten un mejor análisis del estado de los residuos gestión en todo Chile proporcionando un medio estandarizado para supervisar el progreso, sería la forma a seguir, para lograr este objetivo, es esencial disponer de datos completos, creíbles y actualizados sobre los residuos y los recursos. Los indicadores de rendimiento proporcionan una buena base para evaluar la situación existente, realizar una comparación y el seguimiento de los cambios o progresos realizados en el tiempo, para que los indicadores sean útiles como herramienta para políticas, es necesario simplificar la masa potencial de datos mediante la selectividad, centrándose en los elementos en lugar de tratar de cubrir todos los aspectos, al hacerlo, la información que los indicadores revela es relativamente fácil de usar y entender, lamentablemente, la compilación de datos de alta calidad sobre el tratamiento de residuos, como comentado anteriormente, es un desafío, no tan solo en Chile sino que en el mundo, las estimaciones disponibles son diversas, no verificadas o poco confiables, y a menudo bastante antiguas, en resumen las principales áreas de preocupación son:

1. Falta de definiciones y clasificaciones estándar. Las definiciones de los flujos de desechos como los desechos agrícolas, forestales y los desechos de las minas varían ampliamente entre comunas.

2. Ausencia de medición y de metodologías estándar para dicha medición. Por ejemplo, a menudo no está claro en qué momento se han realizado estimaciones o mediciones y si los datos se refieren a un determinado residuo o a todos los residuos en la ciudad, o si se trata de residuos generados o recogidos o entregados a un lugar de eliminación o si tuvo separación de los materiales para el reciclaje, antes de la medición. La medición y la evaluación también tienden a limitarse al sistema oficial o formal de gestión de residuos, actividades fuera de dicho sistema, incluido el vertido o quema incontrolado (ilegal), así como el informal, no se miden ni se informan. Los datos sobre la composición de los residuos tienden a ser ocasional y no se realiza de manera integral o consistente debido a la falta de sistemas de reportes estándar. El conteo doble es un problema, ya que a menudo cuando se procesan los residuos, la salida de la instalación de tratamiento se contabiliza de nuevo como un "nuevo" residuo. Como resultado, no sólo se registran las cantidades totales, sino también particular de los residuos desde su origen hasta su destino final es difícil. Dos consejos adicionales serían el de establecer al menos un balance general, incluidas las estimaciones de "pérdidas", y documentar cuidadosamente todas las suposiciones y estimaciones hechas sobre "reglas básicas", para que el proceso de evaluación sea transparente y pueda ser auditado.

Respecto a los Indicadores de gestión de residuos, que se define como la conversión de datos ambientales en estadísticas y luego en indicadores, y potencialmente usando estos como entrada a los índices, requiere un nivel de confianza en los datos subyacentes que los estadísticos no tienen en el caso de datos de gestión de residuos. Por ejemplo, el conjunto típico de indicadores de referencia en los años noventa fueron los residuos generados per cápita; proporción de residuos gestionados por diferentes métodos; y proporción de hogares con servicio regular de recolección, estos indicadores se siguen usando regularmente en Chile. Otros indicadores similares se usan actualmente como parte de indicadores de desarrollo en las ciudades, por ejemplo el porcentaje de

reciclado. Recientemente, mucha actividad se ha centrado en el desarrollo de indicadores para el benchmarking del rendimiento de los residuos entre sistemas de gestión, aunque la mayoría de estos trabajos han sido la investigación académica, a menudo como proyectos de doctorado. Algunos de estos trabajos se pueden resumir en el siguiente recuadro:

Tabla 6.1.2 Buenas Prácticas Relacionadas con el tratamiento de Residuos

N°	Propósito/Descripción	Referencias	Origen	Aplicabilidad	Extensión de Uso
1	Monitoreo y Progreso de las 3 R con el fin de conseguir una economía verde. Discusiones sobre indicadores de performance	Hotta et al. (2014)	Grupo Desarrollador Asiático (Colaboración Internacional)	Países de Pequeños - Medianos - Altos Ingresos	Ninguno - Solo desarrollo de un Paper
2	Evaluación de Performance sobre un sistema de residuos nacionales	Romualdo (2014)	Desarrollo Universitario	Países de Pequeños - Medianos - Altos Ingresos	Testeado en 7 países (4 en Europa, 1 en Asia, 1 en Latinoamérica, 1 en África)
3	Indicadores de Performance comparativos de residuos en Ciudades	Wilson et al. (2015)(Also Scheinberg, Wilson, Rodic (2010); Wilson, Rodic et al. (2012); Soos et al. (2013a)	Comunidad Internacional, parte de un programa de seis años establecido por la UN.	Países de Pequeños - Medianos - Altos Ingresos	Testeado en 39 ciudades dentro de seis continentes,
4	Desarrollo de Index Cero Desperdicio para medir la performance de un residuo	Zaman & Lehmann (2013)*	Desarrollo Universitario, Australia	Ciudades de Ingresos Altos	3 Ciudades (Adelaida, Estocolmo, San Francisco)

Fuente: Elaboración Propia en base a distintas fuentes.

Pese a que estos Indicadores son estudios y no se han implementado a nivel global si es posible generar un indicador estándar que puede ser aplicado de forma general a nivel país y comuna, este indicador estándar se adjunta en la siguiente tabla, en donde se puede apreciar distintas formas conjuntas de medición, el mismo puede ser aplicado en la totalidad de nuestras comunas ya que uno de los objetivos del modelos es precisamente ese, el de buscar una estandarización y que ninguna comuna sea menos que otra, como lo es hoy en día.

Tabla 6.1.3 Ejemplo de Benchmark con Indicadores sobre Residuos y Reciclaje

N°	Categoría	Benchmark	Resultado	Luz de Tráfico
Información General		Unidad de Información		
	Categoría de País (Ingreso)	Ingreso Nacional Bruto per capita	\$13.530 USD	
		Clasificación Banco Mundial	Ingreso Medio	
	Población de la comuna	Población Total de la comuna	248.070	
	Generación de Residuos	Generación de residuos solidos Municipales (Ton/Año)	104.332	
Data Clave		Unidad de Información		
	Residuos de la Comuna	Residuos per Capita (KG/Año)	104.332	
		Residuos per Capita (KG/Día)	2	
Composición del Residuo		Resumen de composición de los residuos sobre 4 componentes clave - todos representados % sobre su total generado		
	Orgánico		26%	
	Papel		32%	
	Plastico		11%	
	Metales		6%	
Componentes Físicos		Indicador de Benchmark		
Salud Pública - Recolección de Residuos	1.1 Cobertura de Recoleccion de residuos (% de Casas que tienen acceso a una recoleccion y servicio adecuada de residuos		95%	
	1.2 Residuos capturados por el sistema (% de residuos que son manejados completamente por el sistema de manejo de residuos y reciclaje.		13%	
	Calidad del servicio de recolección de residuos		Medio/Bajo	
Control Medioambiental - Tratamiento y disposición de Residuos	% de Residuos que va a un sitio controlado de disposición		90%	
	Calidad de la protección del tratamiento y disposición del residuo		Medio/Bajo	
Residuo Valorado a partir de las 3 R's Reducir Re usar Reciclar	Tratamiento y disposición controlada (% Total del residuo que es reciclado o convertido en productos organicos)		13%	
	Calidad de las 3 r's		Medio/Bajo	
Componentes Administrativos		Indicador de Benchmark		
Inclusividad	Inclusividad del usuario		Medio/Bajo	
	Inclusividad del Proveedor		Bajo	
Sostenibilidad Financiera	Sostenibilidad Financiera		Bajo	
Políticas Proactivas	Adecuado marco de gestión de residuos a nivel nacional		Bajo	
	Institucionalidad Local coherente		Medio/Bajo	

Fuente: Elaboración Propia con data ficticia

Otro elemento que se debe agregar al modelo, el cual es bastante importante, es el de nuevas tecnologías, su desarrollo e implementación debe formar parte inmutable de los nuevos modelos y políticas medioambientales.

Hoy en día podemos encontrar instalaciones de recuperación de materiales las cuales utilizan sistemas de tecnología avanzada, por lo general se dividen en tres:

- 1.- Las instalaciones de recuperación de materiales "limpios" separan aún más los materiales secos limpios y separados de fuentes para reciclar y / o producir un combustible preparado. Pueden utilizar sistemas manuales o automáticos de clasificación, o alguna combinación de los dos. Son utilizados extensivamente en países desarrollados.
- 2.- Las instalaciones de recuperación de material "sucios" aceptan desechos mixtos (residuos sólidos u otras fuentes), entre los cuales se separa la fracción orgánica. La tecnología es similar a la parte mecánica de una planta MBT (tratamiento mecánico-biológico).
- 3.- Las instalaciones especializadas de recuperación de materiales se centran en flujos de residuos específicos, tales como residuos electrónicos, o residuos de plástico.

Dentro de los Centros de clasificación de residuos, en donde utilizan clasificaciones manuales y mecánicas, y que son centros comunes en países en vías de desarrollo, y muchas veces pueden superponerse a las instalaciones de recuperación de material, existen también tecnologías que pueden ser implementadas principalmente las llamadas instalaciones de tratamiento biológico mecánico (denominación en Inglés:MBT), estas instalaciones utilizan un grupo de tecnologías y aceptan residuos después de la fuente separación de materiales reciclables, estas tecnologías se utilizan ampliamente, sobre todo en Europa y utilizan una gama de procesos mecánicos y biológicos combinados para tratar y separar aún más los residuos en materiales reciclables, ricos en componentes orgánicos y combustible. Cada instalación está diseñada con un propósito particular, utilizando un flujo específico bajo ciertas especificaciones en donde se pueden separar reciclados secos y / o combustible derivado de basura. Dentro de estas tecnologías existen distintos procesos como por ejemplo el de la unidad biológica aeróbica las que se utilizan para "estabilizar" la fracción orgánica y así reducir su biodegradabilidad contando con la capacidad de generar metano, como un pretratamiento previo al vertedero (la "biostabilización" es la opción más simple), similar, pero más complicada, es la producción de producción de

compostaje para aplicaciones de bajo valor en tierra. Estos procesos de unidad biológica anaeróbica, además, pueden producir biogás.

Otra tecnología, que es muy poco utilizada en Chile es el compostaje, que fundamentalmente es la salida de un proceso biológico que convierte los residuos biodegradables en un material similar al humus. El uso principal es mejorar la calidad del suelo, ya que el compost mejora sus propiedades biológicas y físicas, por ejemplo mejorando la retención de agua y resistencia a la erosión, que es particularmente valiosa en climas áridos. También tiene algún valor como fertilizante y es aplicable a una amplia gama de desechos orgánicos. En general, entre el 50 y el 70% de los residuos sólidos generados en los países en desarrollo son materiales orgánicos adecuados para el compostaje.

La digestión anaeróbica se considera una fuente confiable de energía en forma de biogás que funciona mejor para los residuos húmedos, por lo que es ampliamente utilizado para desechos del ganado, Actualmente existen 13.800 plantas en Europa y 2.200 en los Estados Unidos, en los países en desarrollo, se aplica ampliamente, tanto a pequeña escala como a escala comunitaria, para el biogás. La aplicación de esta tecnología es un desafío, principalmente porque la contaminación puede interrumpir el proceso y hacer que el resultado final no sea adecuado para su uso como acondicionador del suelo.

Para los residuos de alimentos limpios y separados por la fuente, la reutilización directa como alimento para animales es una opción importante a nivel tecnológico, en Japón se hace uso extensivo de esta opción, utilizando plantas centrales de procesamiento para esterilizar los residuos para destruir cualquier patógeno que pueden portar enfermedades animales, por ende también puede ser una opción tecnológica apta para ser revisada.

La recuperación de combustibles y energía a partir de los flujos de residuos es también una opción tecnológica relevante que se ha utilizado ampliamente durante

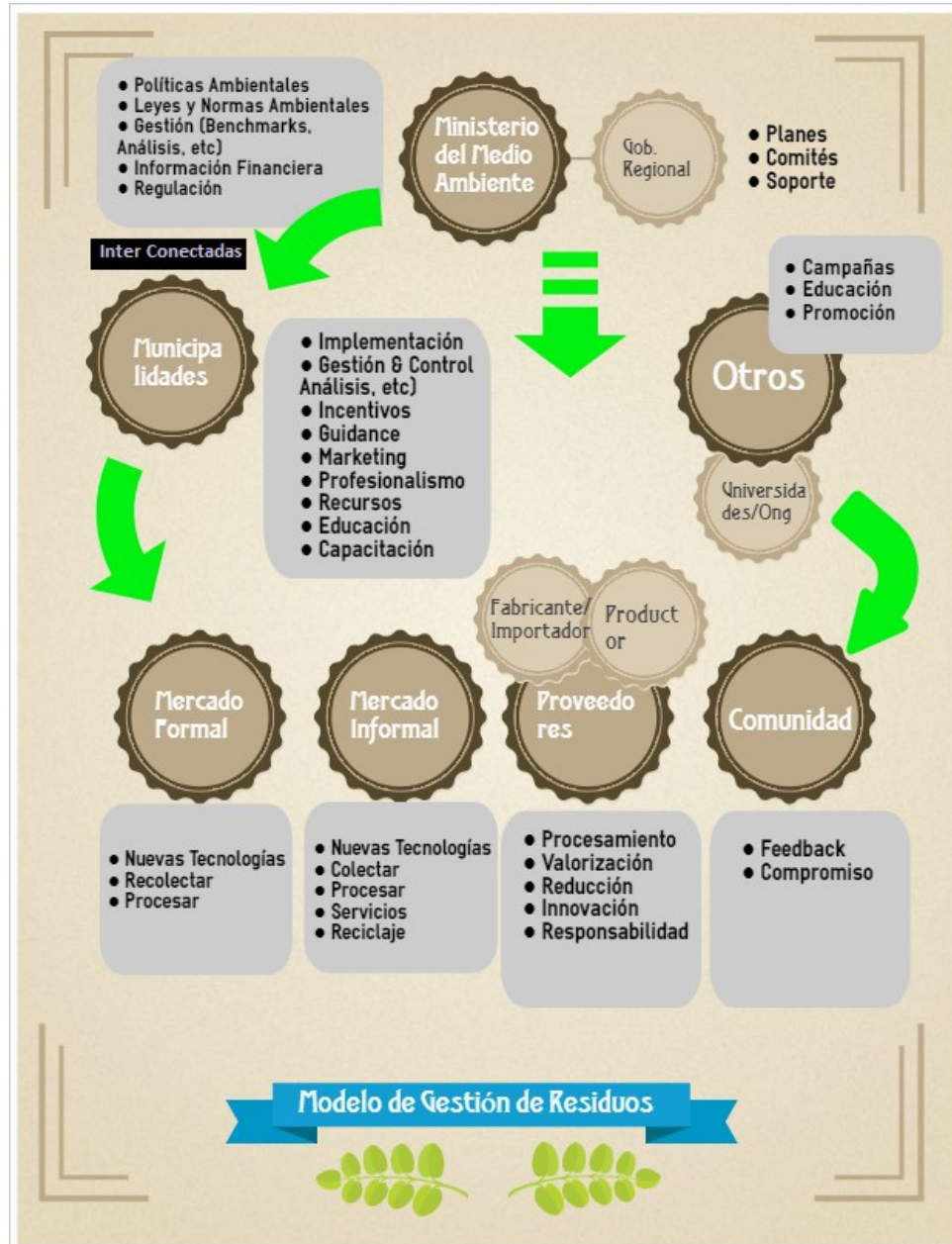
muchos años, este proceso se ha utilizado para destruir los componentes peligrosos de muchos residuos "difíciles" y producir energía renovable. Esta opción requiere un alto nivel de control de procesos y de limpieza de gas, en donde las plantas modernas pueden alcanzar estándares muy altos de la protección del medio ambiente. Si no se realiza correctamente, existe la posibilidad de generar emisiones al aire de partículas, gases ácidos, metales y combustión incompleta productos como las dioxinas. Esta tecnología puede lograr altos niveles de eficiencia energética utilizando una fórmula de residuos a la electricidad y al calor, en todo el mundo, se estima que existen 765 plantas de "energía de residuos" con una capacidad anual de 83 millones de toneladas, incluyendo 455 plantas en la UE, 86 en los EE.UU y 150 en la República Popular China.

La tecnología dentro de la gasificación se desarrolló para la recuperación más eficiente de la energía de combustibles sólidos como el carbón, y para generar un gas sintético para la combustión o como materia prima química, ya que la falta de oxígeno reduce la generación de productos de combustión incompleta como las dioxinas, la gasificación a escala comercial de residuos sólidos y desechos industriales se ha llevado a cabo desde los años noventa en Japón y la República de Corea, otras tecnologías patentadas se han demostrado a gran escala en América del Norte y Europa desde la década de 1970, pero éstas han enfrentado costos elevados y desafíos operacionales por cuanto ha sido difícil su consolidación.

6.2 Propuesta de Modelo Estratégico Reciclaje

Luego de integrar todos los componentes, tanto nuevos como actuales, es posible esbozar un modelo potenciado sobre el cual es necesario describir el rol de cada parte, esto se debe realizar poniendo foco en aquellos componentes nuevos o debilitados, en donde es necesario poner hincapié, para su determinada creación o desarrollo, en la propuesta se integran a su vez ideas realizadas a nivel global con un éxito comprobado.

Figura 6.2 Diagrama Propuesta de Modelo Estratégico



Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.2 Objetivos Específicos y Plazos

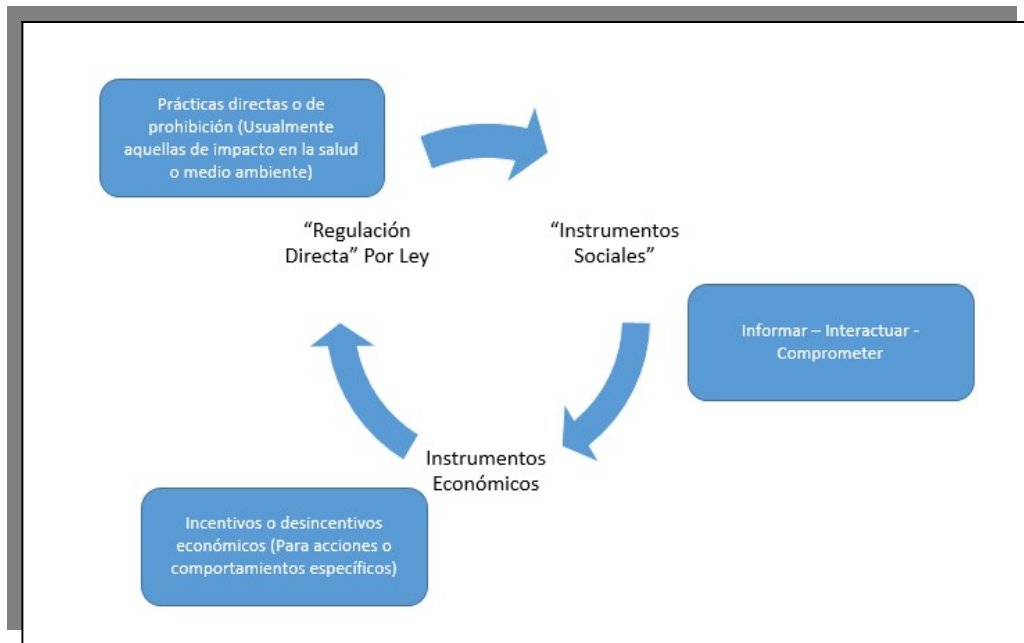
Objetivo Específico 1: Promover reciclaje y recuperación de residuos			
Objetivo Inmediato	Objetivo Corto Plazo	Objetivo Mediano Plazo	Objetivo Largo Plazo
Establecer mecanismos para promover la separación en origen	Lograr un 30% de separación en origen	Lograr un 50% de separación en origen	Lograr un 100% de separación en origen
Desarrollar una estrategia de compostaje para reducir los residuos en vertederos	Establecer un planta de reciclaje de compostaje	Planta de reciclaje de compostaje full operativa y sostenible	-
Objetivo Específico 2: Asegurar la efectividad y eficiencia en la entrega de servicios de residuos			
Objetivo Inmediato	Objetivo Corto Plazo	Objetivo Mediano Plazo	Objetivo Largo Plazo
Desarrollar una estrategia relativa a la recolección de residuos	Aumentar la recolección de residuos en un 50% de los hogares (incluidos los indigentes)	Aumentar la recolección de residuos en un 70% de los hogares (incluidos los indigentes)	Aumentar la recolección de residuos en un 100% de los hogares (incluidos los indigentes)
Objetivo Específico 3: Asegurar que las herramientas legislativas sean implementadas y aplicadas			
Objetivo Inmediato	Objetivo Corto Plazo	Objetivo Mediano Plazo	Objetivo Largo Plazo
-	Desarrollar / Ajustar Leyes Relacionadas con Residuos y Reciclaje	-	Revisión General de las leyes
Objetivo 4: Presupuesto y financiación de los servicios en gestión de residuos y reciclaje			
Objetivo Inmediato	Objetivo Corto Plazo	Objetivo Mediano Plazo	Objetivo Largo Plazo
Llevar a cabo una contabilidad de costes completa de los servicios de residuos y reciclaje	Establecer e implementar tarifas para la recogida y eliminación de residuos	Revisar aranceles para la recolección y eliminación de residuos	-
Objetivo Específico 5: Asegurar la correcta y efectiva disposición de residuos			
Objetivo Inmediato	Objetivo Corto Plazo	Objetivo Mediano Plazo	Objetivo Largo Plazo
Evaluar la implementación de centros de Reciclaje y Estaciones de Transferencia	-	Construcción de centros de Reciclaje y Estaciones de Transferencia	Revisión General
Objetivo Específico 6: Educación y Conocimiento			
Objetivo Inmediato	Objetivo Corto Plazo	Objetivo Mediano Plazo	Objetivo Largo Plazo
	Desarrollar un programa escolar Y universitario para fomentar la participación en cuestiones de gestión de residuos y reciclaje	Asegurar el funcionamiento del programa	-
Objetivo Específico 7: Creación de Consejo Regionales Enfocados al Reciclaje y Residuos			
Objetivo Inmediato	Objetivo Corto Plazo	Objetivo Mediano Plazo	Objetivo Largo Plazo
Implementar la creación de consejos regionales enfocados al reciclaje y tratamiento de residuos	Asegurar el correcto funcionamiento de los consejos / Implementar KPIs		

Fuente: Elaboración Propia

Rol Ministerio del Medio Ambiente:

El rol del Ministerio se debe basar fundamentalmente en la implementación de leyes, normas y políticas ambientales, gestión e información relacionada con residuos y su reciclaje, regulación. A su vez es necesario explorar dentro de incentivos y desincentivos económicos, los cuales pueden ser estructurados para lograr mayores reducciones costos ya que un sistema de regulación tradicional, que se basa en reportes, inspecciones y multas por no cumplimiento, es difícil y de elevado costo de administrar cuando atañe a miles o millones de usuarios o empresas. Los incentivos/desincentivos a su vez permiten estimular mejoras tecnológicas e innovaciones en el control de la contaminación, en donde los mecanismos tradicionales de regulación no pueden. Incentivos como por ejemplo la exención fiscal, recompensas por manejos sostenibles y conservación, sistemas de depósito-reembolso han sido implementados positivamente a nivel regional y mundial, a su vez se han aplicado cobros y sanciones en casos en donde se quiere restringir el crecimiento de los residuos.

Figura 6.2.1 Diagrama de Instrumentos aplicables al reciclaje



Fuente: Elaboración propia

Rol Gobiernos Regionales:

El Rol del Gobierno Regional debe estar basado en la creación de planes que coordinen y faciliten el reciclaje. La creación de consejos enfocados a asistir a las municipalidades en un esfuerzo conjunto de reducir la generación de residuos, maximizar la recuperación de materiales para su re uso, reciclaje y re procesamiento, además de minimizar el daño al medio ambiente causado por los residuos sólidos. Supervisar los contratos relacionados con los proveedores de servicios de reciclaje relacionados con municipalidades. Compartir las mejores prácticas que se identifiquen en relación al manejo de residuos y eficiencia de recursos. Promover nuevas tecnologías enfocadas al reciclaje de los distintos tipos de residuos. Por el lado estratégico su rol está dado por dar una visión de largo plazo en el manejo y reducción de desechos en conjunto con la identificación en un largo y corto plazo de las necesidades de infraestructura y agendar el desarrollo de vertederos que cuenten con herramientas para el correcto reciclado. En conjunto con estas actividades, los gobiernos regionales deben recolectar y asegurar que la información esté disponible para ser analizada y dar visibilidad pública sobre los temas relacionados al reciclaje, entre otros la cantidad de servicios de recolección que están siendo ofrecidos actualmente, la frecuencia de recolección, la cantidad de recipientes que existen, las toneladas de residuos y las de reciclaje que correspondan, detalles sobre la infraestructura relacionada al reciclaje, el costo de manejo de los residuos, información de contratistas, información sobre recolectores públicos, información sobre otros tipos de desechos (como por ejemplo baterías, neumáticos, etc.), información sobre eventuales auditorias.

Tabla 6.2.1 Análisis de priorización y foco

Información / Ciudad	Viña del Mar	Valparaíso	Quilpue	Villa Alemana	Quillota
Información existente sobre residuos que terminan en vertederos	Alto	Medio	Medio	Medio	Bajo
Información existente sobre la composición de los residuos que terminan en vertederos	Alto	Medio	Medio	Medio	Bajo
Valorización del material enviado a vertederos	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Información sobre la cantidad de residuos que son reciclados	Medio	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Información sobre composición del reciclado	Medio	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Información sobre la valorización de los residuos reciclados	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Información general sobre la confianza existente relacionada con el reciclaje	Alto	Alto	Medio	Medio	Medio

Información / Ciudad	Viña del Mar	Valparaíso	Quilpue	Villa Alemana	Quillota	
Cantidad de servicios de recolección ofrecidos	Información Recolectada	✓	⊘	⊘	⊘	⊘
	Información Disponible	✓	⊘	⊘	⊘	⊘
Frecuencia de recolección de residuos	Información Recolectada	✓	✓	✓	✓	✓
	Información Disponible	✓	✓	✓	✓	✓
Residuos (Toneladas)	Información Recolectada	✓	✓	✓	✓	✓
	Información Disponible	✓	✓	✓	✓	✓
Reciclaje (Toneladas)	Información Recolectada	✓	✓	✓	✓	✓
	Información Disponible	✓	✓	✓	✓	✓
Infraestructura relacionada al manejo de residuos	Información Recolectada	✓	⊘	⊘	⊘	⊘
	Información Disponible	✓	⊘	⊘	⊘	⊘
Información de Contratistas	Información Recolectada	✓	✓	✓	✓	✓
	Información Disponible	✓	✓	✓	✓	✓
Cobros por manejo de Residuos	Información Recolectada	✓	⊘	⊘	⊘	⊘
	Información Disponible	✓	⊘	⊘	⊘	⊘
Recolección en lugares Públicos	Información Recolectada	✓	✓	✓	✓	✓
	Información Disponible	✓	✓	✓	✓	✓
Costo de Manejo de Residuos	Información Recolectada	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘
	Información Disponible	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘
Otro Tipo de residuos (Residuos "e" - Neumáticos - Baterías)	Información Recolectada	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘
	Información Disponible	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘
Información de Auditorías	Información Recolectada	✓	✓	✓	✓	✓
	Información Disponible	✓	✓	✓	✓	✓

Fuente: Elaboración propia

Rol Municipalidades:

El rol de las municipalidades es el de implementar dentro de la comunidad todas las políticas y regulaciones relacionadas al reciclaje y los residuos, esta implementación lleva consigo el de gestionar y analizar de forma correcta dicha implementación, para esto es necesario que las municipalidades se aseguren de contar con profesionales y expertos en dichas materias, los cuales deberán implementar en conjunto campañas de marketing y guidelines que faciliten el proceso de implementación y su estrategia a corto y largo plazo. Deben incluir también dentro de la estrategia, la determinación de recolección y disposición de residuos y su regulación. Otro de los roles a cumplir, de alta relevancia, es el de establecer un sistema logístico, de control y operativo de recolección y transporte de residuos, incluyendo instalaciones que busquen la re utilización de los residuos y su reciclaje, revisión y evaluación de proveedores de servicios, la información relacionada a estos componentes, asimismo, a los descritos previamente, debe de ser correctamente recolectada por las municipalidades en tiempo, forma para ser entregada a los gobiernos regionales para su posterior análisis.

Establecer los recargos asociados a los servicios de residuos, como por ejemplo, su recolección, además de implementar mecanismos de incentivos a modo de reducir los residuos y aumentar el reciclaje dentro de la comunidad y empresas, debe ser también parte fundamental de su rol.

Rol Mercados Formal – Informal:

Dentro del mercado informal se identifican varios actores, los cuales deben de recolectar y reciclar residuos, dentro de estos actores están los clasificados como recolectores callejeros o mas bien conocidos como “cartoneros”, los cuales se dedican a recuperar los residuos directamente desde los depósitos dispuestos en la vía pública, su método de trabajo es el recupero, otro actor es el recolector que

se enfoca en los residuos dispuestos en los vertederos que al igual que los recolectores callejeros tiene el método de recupero, también se encuentran dentro de este mercado los recolectores puerta a puerta que van recolectando y comprando residuos tales como plásticos, latas de bebidas y papeles. Por ultimo tenemos a los empresarios que se dedican a comprar y vender productos relacionados con el reciclaje y con la chatarra, estas empresas cuentan con una infraestructura que permite la recolección y en algunos casos el procesamiento de residuos. Todos estos actores conforman el mercado informal, el cual cuenta con el rol de recolectar y vender productos que puedan ser reciclados, su regulación no está del todo regulada en especial sus precios, aunque si se incluye un proceso de certificación dentro de la nueva ley de reciclaje en donde se crean cuatro perfiles que se suman al Catálogo Nacional de Competencias Laborales: reciclador de base, reciclador avanzado, almacenador, y administrador de procesos de recolección y acopio de materiales reciclables, estos perfiles son debidamente certificados con el objetivo de brindar mayores oportunidades y condiciones. Otro punto a resaltar es la notoria falta de nuevas tecnologías entre otras mejoras las cuales permitirían conformar avances en este mercado.

Por otro lado, el mercado formal debe tomar un rol comercial e integrador con los mercados informales, la interacción entre ambos sectores debe ser constante y plena, al mismo tiempo se deben compartir las buenas prácticas y aumentar las tecnologías conjuntas y sinergias que se puedan crear. En este mercado donde participan empresas constituidas y donde la mirada es altamente económica, deben existir regulaciones mucho mas desarrolladas, en paralelo las tecnologías deben de modernizarse de forma continua y enfocada en los distintos procesos dentro de los distintos tipos de reciclado, considerando toda la cadena de valor.

Rol Proveedores:

A pesar de la proliferación de campañas de carácter público y programas de reciclaje, como por ejemplo, la campaña que busca eliminar por completo las bolsas, la cual se incluye dentro de la nueva ley de reciclaje, no funcionarán del todo bien, si los proveedores, importadores y manufacturadores no incluyen el reciclaje como parte de un sistema económico total, incluido dentro de sus estrategias comerciales, entendiendo que esto puede darles un mayor margen de ganancia en el largo plazo. El éxito del reciclaje -de hecho, su verdadero valor a largo plazo- no dependerá de la cantidad de espacio de vertedero que se ahorre, sino de si el reciclaje tiene sentido desde el punto de vista económico. Para construir la demanda de materiales reciclados, el gobierno y las empresas no solo deben reinventarse a sí mismos. La razón más común dada es el problema de la oferta y la demanda. Los transportistas de desechos que descargan un montón de botellas de plástico, periódicos, o vidrios los cuales no son reciclados porque las empresas "apuestan por el futuro" y esperan que el precio suba hasta un nivel que les permita cubrir el costo de la recolección, el transporte, el procesamiento, el empaquetado y el almacenamiento, y obtenga un beneficio razonable. Es por esto que el rol de las empresas debe ser la innovación en cuanto al procesamiento de sus materias primas e importadas, implementando una visión de futuro y responsable respecto a los productos reciclados.

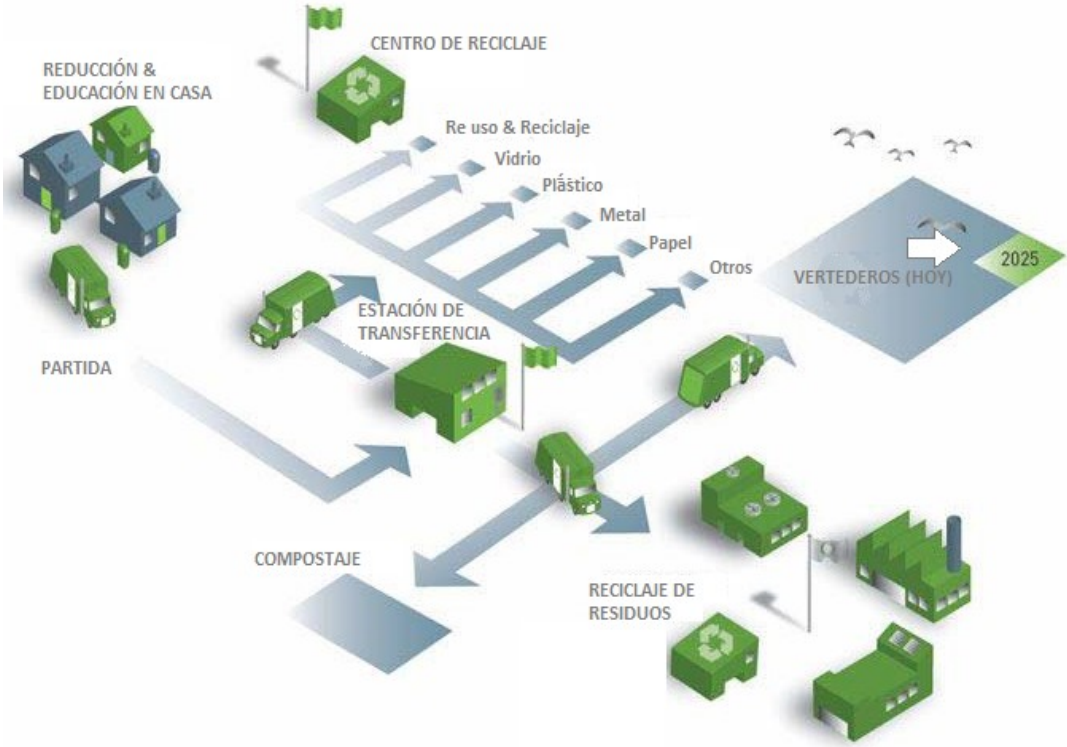
Rol Otros Entes:

Existen muchos actores dentro de la comunidad, desde las autoridades hasta las personas que componen la comunidad, pasando por las universidades, colegios, instituciones de salud, vecindades, etc. Cada uno de estos actores debe tomar un rol participativo en temas de reciclaje, actualmente cada uno de ellos debe analizar sus debilidades, como por ejemplo son la falta de actividad, falta de coordinación, falta de programas, falta de soporte. Estas debilidades se deben evaluar e implementar acciones para solucionarlas y así poder sacar adelante un

cambio que permita a la misma comunidad tener la mentalidad activa del reciclado bajo una misma visión. Es necesario también que las autoridades locales se envuelvan y participen en conjunto de dichas actividades, como pueden ser las de separar recursos en origen incluyendo a todos los actores, campañas de sensibilidad y conocimiento, etc.

El resultado esperado, a nivel general y a largo plazo se puede ejemplificar en el siguiente diagrama:

Figura 6.2.2 Modelo Óptimo de Reciclaje



Fuente: Elaboración Propia en base a modelos Europeos

7 Conclusiones

Esta tesis evalúa el escenario nacional que tenemos en la actualidad relacionado al reciclaje, intentando capturar y cuantificar los factores significantes a la hora de reciclar, incluido todo su proceso. El estudio está basado en simplificar la visión actual que tenemos como país en términos de reciclado, formando una visión mas compuesta, agregando componentes desarrollados en otros países con éxito y corrigiendo la forma de implementación con una estrategia mas integrada.

Como conclusión, y siguiendo los objetivos, es posible indicar que el desarrollo internacional de algunos países está bastante mas avanzado en comparación a Chile, especialmente en países como Alemania, Austria, Corea del Sur, Inglaterra, entre otros, cuentan con programas y políticas dirigentes con una alta inversión comprometida y tecnologías con un estado del arte óptimo, valorizando el reciclaje y sus residuos lo que les permite obtener y cuantificar sus beneficios, los cuales van desde creación de nuevos empleos hasta reducción de costos.

Regionalmente Chile, en términos generales, se encuentra en buen nivel comparado con otros países dentro de la región, sin embargo, a un nivel estratégico, es notoria la falta de inconsistencias y deficiencias en la gestión e integración a la hora de implementar modelos de largo plazo o regulaciones que permitan un buen desarrollo, también se observa que el manejo, tanto de residuos como de reciclaje, sigue siendo tradicional y poco coordinado, en distintas regiones, logrando una brecha de avance amplia y poco uniforme. El comportamiento de los distintos actores asociados al reciclaje y manejo de residuos en general, no se examina en el presente, y se puede advertir que muchos de los principales actores, incluyendo aquellos que representan la comunidad, se muestran altamente indiferentes y, otros, buscan medidas orientadas al status quo, como por ejemplo la implementación de leyes, que si bien es cierto, se pueden tomar como puntos de partida y son un aporte al medio ambiente y al reciclaje, no logran un impacto íntegro en el largo plazo.

Los factores críticos que se infieren después del desarrollo, y que actualmente se encuentran en un área gris, son, en primer orden, la contabilización de los residuos y del reciclaje que actualmente estamos generando, una vez identificados, comparar nuestra performance versus otros dentro de nuestro sector, esto a todo nivel, ya sea país, municipalidad, gobierno regional, etc. para de esta forma poder identificar las oportunidades que se puedan presentar y generar los planes de acción necesarios para explotar dichas oportunidades.

El desafío no es simple y estratégicamente se puede concluir la necesidad de implementar objetivos en los distintos eslabones y actores relacionados al reciclaje y al manejo de residuos, en base a una estrategia general la cual debe ser el incremento sostenido del reciclaje en Chile, este a su vez debe contar con distintos objetivos específicos que necesariamente deben incluir temas como los de prevenir desperdicios en origen, mejorar los servicios de reciclaje, valorizar y maximizar el valor del producto reciclado, impulsar las eficiencias a través de toda la cadena, atraer a la comunidad en general, entre otros, los cuales deben estar bien diferenciados en sus plazos, ya sea de efecto inmediato (1 año como máximo), corto plazo (2-3 años como máximo), mediano plazo (3-5 años como máximo) y largo plazo (5-10 años como máximo). También dentro de estos objetivos se hace necesaria una evaluación anual que sea constante, para poder revisar ajustes y cambios en el caso que sea necesario y considerando que mas productos se vayan agregando a la canasta del reciclaje en años venideros.

Otro aspecto que se puede concluir es que el mercado de reciclaje en Chile se encuentra desarrollado y afianzado en algunos “productos” o “materiales” como lo son el metal, el papel y el vidrio, pero para otros, se encuentra en un estado emergente o inexistente y se estima que a futuro, si se sigue el camino correcto, producirá significativas utilidades, como por ejemplo el negocio del reciclaje de aguas. La comunidad va poco a poco valorizando un producto reciclado y su aporte al medio ambiente, aunque no percibe aun que dichos productos provienen del reciclado, es en este punto en donde la marca de este tipo de productos se diferencia del resto.

Para concluir, esta propuesta de modelo integrado permite desarrollar nuevas líneas de trabajo que a su vez se pueden utilizar en post de incrementar el beneficio en temas medio ambientales y de reciclaje, en conjunto con otras áreas, incluyendo líneas comerciales, específicamente las que tienen relación con la estrategia y modelación de procesos, valorización de residuos y nuevas tecnologías, entre otras.

8 Bibliografía

- ▶ Royal Society – Link [Study Case U.K](#)
- ▶ Watanabe K. Ph.D. Thesis. University of Cambridge; Cambridge, UK: Jan, 2003. The Management and Recycling of Household Waste in England and Japan— A Comparative Study.
- ▶ Wilson D.C., Velis C., Cheeseman C. Role of informal sector recycling in waste management in developing countries. London University.
- ▶ Costas Velis, An analytical framework and tool ('InteRa') for integrating the informal recycling sector in waste and resource management systems in developing countries. Leed University.
- ▶ Myers N. Sustainable consumption: The meta-problem. In: Brian H., Jennifer K., editors. Towards Sustainable Consumption: A European Perspective. The Royal Society; London, UK: 2000.
- ▶ OECD (Organization for economic cooperation and development). Extended Producer Responsibility A Guidance Manual for Governments. OECD Publishing; Paris, France: 2001.
- ▶ Lindhqvist T., Lidgren K. Models for Extended Producer Responsibility; Proceeding of from the Cradle to the Grave—Six studies of the Environmental Impact of Products; Stockholm, Sweden. 26 Octobe 1990.pp. 7–44.
- ▶ Evaluación económica, ambiental y social de la implementación de la REP en Chile - Cooperación chileno-alemana Gobierno de Chile, Ministerio del Medio Ambiente / Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH (2011).
- ▶ Informe de la evaluación regional del manejo de residuos sólidos en América Latina / BID (2010)
- ▶ Situación de la gestión de residuos sólidos en América Latina (2015) - Grau, Javier; Terraza, Horacio; Rodríguez Velosa, Diana Milena; Rihm, Alfredo.