



**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**DISEÑO DE UN PLAN DE NEGOCIO PARA LA VALORIZACIÓN Y
COMERCIALIZACIÓN DE RESIDUOS PLÁSTICOS EN LA ZONA SUR DE CHILE**

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MAGÍSTER EN GESTIÓN Y DIRECCIÓN DE
EMPRESAS**

ERIK ALEJANDRO SCHULZE GONZÁLEZ

**PROFESOR GUIA:
GASTÓN ALEJANDRO HELD BARRANDEGUY**

**MIEMBROS DE LA COMISIÓN:
DANIEL ANTONIO ESPARZA CARRASCO
MARICEL RITA GIBBS ROBLES**

**SANTIAGO DE CHILE
2015**

RESUMEN

El presente plan de negocios aborda la creación de una empresa enfocada en el reciclaje primario y el acopio de residuos plásticos. Se orienta específicamente a plásticos PEAD y PEBD provenientes del sector silvoagropecuario de la X Región de Chile, en el marco de la Ley General de Residuos (3R y REP).

El país presenta un atractivo contexto para hacer negocios. Chile se ha posicionado como uno de los países con mayor dinamismo y atractivo en la región en lo que respecta al ambiente de negocios para los inversionistas, por su estabilidad política y económica, apertura comercial, certeza jurídica y excelentes proyecciones de crecimiento.

En la industria de reciclaje existen dos grandes grupos de participantes: los potenciales clientes (recicladoras) y los proveedores de materia prima (residuos plásticos). Los principales potenciales clientes son 11 empresas, de las cuales el 80% se encuentra en la Región Metropolitana. En relación al mercado proveedor, el sector silvoagropecuario supone el 11,5% del consumo total de plástico disponible, siendo el único en el cual la tasa de revalorización y recuperación es menor (17%). Se concluye que la industria posee un atractivo alto.

La estrategia competitiva genérica a utilizar para la empresa en estudio es de enfoque en un segmento limitado y diferenciación. Sus ventajas competitivas se basan en: 1) la generación de alianzas estratégicas con los proveedores, 2) producción bajo metodología *just in time* para cumplir compromisos de calidad, cantidad y plazos, y 3) una filosofía de trabajo basada en la honestidad y transparencia.

El modelo de negocio considera el retiro de los residuos reciclables de campos ubicados en la decima región de Los Lagos, para su clasificación, trituración, lavado y almacenamiento en un centro de acopio, y su posterior despacho y/o entrega de forma periódica a plantas de reciclaje en Santiago. La capacidad de procesamiento proyectada para la planta es de 10.451 toneladas al quinto año, considerando la captación del 1% del mercado proveedor (435 predios agrícolas).

La evaluación económica con una tasa de 14,69% y un horizonte de evaluación de 7 años, arroja un VAN de \$173 millones y una TIR de 18%, con payback al quinto año. El proyecto es muy sensible a tres variables: costo del residuo plástico (el VAN se hace negativo con un incremento del 23%), precio de venta del material recuperado (decrecimiento máximo de 4,44%) y costo de transporte (incremento máximo de 40%). Se concluye que el proyecto es factible.

DEDICATORIA

A mi amada esposa que ha sido el impulso durante todo mi MBA y el pilar fundamental para la culminación de la misma, que con su apoyo constante y amor incondicional ha sido mi compañera inseparable, fuente de sabiduría, calma y consejo en todo momento.

A mi preciosa hija Elisa para quien ningún sacrificio es suficiente, que con su luz ilumina mi vida y hace mi camino más claro.

A mis padres que con su amor y enseñanza han sembrado las virtudes que se necesitan para vivir con anhelo y felicidad.

AGRADECIMIENTOS

A mi profesores, Gastón Held B. y Maricel Gibbs, por su gran ayuda y comprensión en el desarrollo de está tesis.

A todas las personas del MBA en Gestión y Dirección de Empresas de la Universidad de Chile, por su amabilidad y atención en todo a lo referente a mi vida como estudiante del magister.

A mis compañeros, quienes sin esperar nada a cambio compartieron su conocimiento, alegrías y tristezas, haciendo de está experiencia una de las más especiales.

A mi esposa e hija por brindarme comprensión, cariño y amor.

A mis padres y hermanos, por sus palabras de aliento y apoyo incondicional.

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	3
AGRADECIMIENTOS	4
TABLA DE CONTENIDO.....	5
INDICE DE TABLAS	9
INDICE DE GRÁFICOS.....	10
INDICE DE ILUSTRACIONES	10
1. INTRODUCCIÓN.....	12
2. OBJETIVOS Y METODOLOGIA.....	13
2.1. Objetivos.....	13
Objetivo general	13
Objetivos específicos	13
2.2. Metodología.....	13
2.3. Resultados esperados.....	14
3. ANÁLISIS DE SITUACIÓN EXTERNA.....	15
3.1. PEST	15
Político/Legal/Gubernamental	15
Económico	18
Social	22
Tecnológico.....	24
3.2. Definición y características de la industria de Envases y Embalajes (EYE). 26	
Situación General.....	26
Panorama Nacional de los EYE.....	27
3.3. Análisis de mercado del subsector envases plásticos	29
Tipos y características de EYE de plásticos	30
Organización del mercado: Identificación de actores	38
Determinación del tamaño del subsector plásticos e importancia relativa en Chile 39	
Determinación del tamaño proveedor de residuos plásticos e importancia relativa en Chile.	41
Valorización del Residuo Plástico	44
3.4. Análisis de las cinco fuerzas de Porter	45

Amenazas de nuevos competidores	45
Rivalidad entre los competidores	46
Amenazas de productos sustitutos	46
Poder de negociación de los compradores	46
Poder de negociación de los proveedores	47
3.5. Atractivo de la industria	47
4. ANÁLISIS DE SITUACIÓN INTERNA.....	49
4.1. Cadena de Valor	49
Actividades primarias	49
Actividades de apoyo	51
4.2. VRIO y Ventaja Competitiva.....	52
4.3. Análisis FODA	54
4.4. Creación de estrategias alternativas por medio de matriz FODA.	55
5. DEFINICIÓN DE LA ESTRATEGIA	56
5.1. Marketing Estrategico.....	56
Segmentación	56
Target.....	60
Posicionamiento.....	60
5.2. Estrategia Competitiva	60
5.3. Estrategia Direccional	61
5.4. Misión y Visión.....	61
Misión	61
Visión	61
5.5. Modelo de Negocio	61
Identificación de elementos que generan valor.....	61
Propuesta Modelo de Negocio	64
6. PLAN DE MARKTING.....	65
6.1. Marketing Mix	65
Producto	65
Precio	65
Plaza	66
Promoción	66

6.2.	Proyecciones de ventas	67
7.	PLAN DE OPERACIONES	68
7.1.	Selección de ubicación del proyecto	68
7.2.	Dimensiones del proyecto y layout.....	71
7.3.	Características particulares del proyecto	72
	Tipo de actividades o procesos que se pretenden llevar a cabo.	72
	Tipos de plástico que serán recibidos para su almacenamiento y consolidación de cargas.	73
	Características de almacenamiento y acondicionamiento de residuos plásticos. ..	73
	Restricciones para recibir residuos y criterios de rechazo	73
7.4.	Capacidad del Proyecto	74
	Volumen estimado de los residuos que se pretenden manejar	74
	Capacidad instalada.....	75
7.5.	Etapa de Operación	77
	Maquinaria y equipo	77
	Personal requerido	80
	Lay Out.....	81
8.	PLAN DE RECURSOS HUMANOS	82
8.1.	Mercado Laboral	82
8.2.	Estructura Organizacional	83
	Descripción de cargos.....	84
9.	PLAN FINANCIERO	85
9.1.	Horizonte de Evaluación	85
9.2.	Inversiones	85
9.3.	Costos de Producción	86
9.4.	Costos de mano de obra	90
9.5.	Costos de Promoción	90
9.6.	Ingresos por venta.....	91
9.7.	Tasa de Descuento	92
9.8.	Flujo de Caja sin Financiamiento	93
9.9.	Flujo de Caja sin Financiamiento: Análisis de Sensibilidad	94
9.10.	Flujo de Caja con Financiamiento	95
9.11.	Flujo de Caja con Financiamiento: Análisis de Sensibilidad	96

10. CONCLUSIÓN.....	98
BIBLIOGRAFÍA	100
ANEXO 1: Resumen de los indicadores de <i>Doing Business</i> para Chile	103
ANEXO 2: Normas aplicables a residuos de envases y embalajes	107
ANEXO 3: Normativa relativa a Envases y Embalajes para la Exportación	109
ANEXO 4: Estadísticas de la industria del plástico en Chile.	110
ANEXO 5: Especificaciones en relación a los códigos de identificación de resinas plásticas	111
ANEXO 6: Características de los distintos productos del subsector plásticos.....	112
ANEXO 7: Aplicaciones del plástico en el sector agrícola	115
ANEXO 8: Inversión en capital de trabajo	119
ANEXO 9: Retorno esperado del mercado bursátil chileno.	120
ANEXO 10: Tasa Descuento.....	121
ANEXO 11: Análisis de Sensibilidad de Precio de Venta - Flujo de Caja sin Financiamiento	122
ANEXO 12: Análisis de Sensibilidad de Precio de Compra MP - Flujo de Caja sin Financiamiento	123
ANEXO 13: Análisis de Sensibilidad de Predios Agrícolas a Captar - Flujo de Caja sin Financiamiento	124
ANEXO 14: Análisis de Sensibilidad de Precio de Compra MP - Flujo de Caja con Financiamiento	125

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Producción de la Industria EYE y la partición de sus subsectores, 2012 (Ton).	27
Tabla 2. Valor de la producción física de la Industria EYE, 2012 (Millones US\$).	28
Tabla 3. Principales tipos de envases plásticos	38
Tabla 4. Producción EYE - subsector plásticos (período 2010-2014).....	39
Tabla 5. Importaciones del subsector plásticos (2010-2013).....	40
Tabla 6. Exportaciones del subsector plásticos (2010–2013).....	40
Tabla 7. Estimación de EYE de plásticos disponibles en Chile 2010-2013 (toneladas)	41
Tabla 8. Superficie de las explotaciones silvoagropecuarias por región en Chile (2013)	43
Tabla 9. Distribución geográfica de empresas relacionadas al subsector plásticos	43
Tabla 10. Valoración del plástico recuperado (Precios sin IVA)	44
Tabla 11. Principales empresas recicladoras de plástico	45
Tabla 12. Resumen Fuerzas de Porter	47
Tabla 13. Análisis VRIO	53
Tabla 14. Analisis FODA	54
Tabla 15. Estrategias alternativas por medio de matriz FODA	55
Tabla 16. Residuos plásticos y sus condiciones de recepción	58
Tabla 17. Objetivos Estratégicos e Indicadores.	60
Tabla 18. Precios promedio por kilo de las principales recicladoras.....	65
Tabla 19. Tabla de incentivos	66
Tabla 20. Plan de Ventas	67
Tabla 21. Ubicación de la planta mediante el método de puntuación ponderadas.....	71
Tabla 22 . Dimensiones de planta.....	71
Tabla 23. Concentración de predios de crianza, lecheras e invernaderos	75
Tabla 24. Capacidad Instalada.....	76
Tabla 25. Descripción de Cargos y Remuneración.....	84
Tabla 26. Inversiones en Edificación y Terreno	85
Tabla 27. Inversiones Maquinarias, Equipos y Vehiculos	85
Tabla 28. Aprovechamiento de Capacidad.	86
Tabla 29. Costos Materia Prima.....	86
Tabla 30. Consumo diario de electricidad.	87
Tabla 31. Costo Anual Consumo de Electricidad en pesos.	87
Tabla 32. Costo Anual Consumo de Agua en pesos.	88
Tabla 33. Caracterización de Vehículos.....	88
Tabla 34. Costo de Combustibles por Vehículo (\$/año).....	89
Tabla 35. Costo por Flete (pesos).....	89
Tabla 36. Costo por Insumos (pesos)	89
Tabla 37. Costos de Mano de Obra	90
Tabla 38. Ingresos por Venta para el Año 1.	91

Tabla 39. Ingresos por Venta Anual	92
Tabla 40. Flujo de Caja sin Financiamiento.	93
Tabla 41. Escenarios de Sensibilidad sin financiamiento.	95
Tabla 42. Estructura de Financiamiento.....	95
Tabla 43. Flujo de Caja con Financiamiento.	96
Tabla 44. Escenarios de Sensibilidad con financiamiento.	97
Tabla 45. Relación entre variaciones porcentuales de financiamiento y VAN.	97
Tabla 46. Inversión en Capital de Trabajo por Metodo Déficit Máximo Acumulado. ...	119
Tabla 47. Retorno Esperado del Mercado Bursátil Chileno.	120
Tabla 48. Cálculo Tasa Descuento.	121
Tabla 49. Análisis de Sensibilidad de Precio de Venta - Flujo de Caja sin Financiamiento.	122
Tabla 50. Análisis de Sensibilidad de Precio de Compra MP - Flujo de Caja sin Financiamiento	123
Tabla 51. Análisis de Sensibilidad de Predios Agrícolas a Captar.....	124
Tabla 52. Análisis de Sensibilidad de Precio de Compra MP - Flujo de Caja con Financiamiento.	125

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Producción y ventas totales en la industria de EYE	28
Gráfico 2. Comercio Internacional de la Industria de EYE (Millones US\$)	29
Gráfico 3. Participación por segmentos del subsector envases plásticos (toneladas)...	39
Gráfico 4. Mercado de Recicladores	57
Gráfico 5. Mercado Generador.....	59

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Crecimiento potencial y brecha de producto.....	19
Ilustración 2 Inflación.....	20
Ilustración 3. Crecimiento del empleo y tasa de desempleo	21
Ilustración 4. Envejecimiento de la Población.	23
Ilustración 5. Intensidad de I+D en Chile.....	25
Ilustración 6. Códigos de identificación de resinas plásticas.	30
Ilustración 7. Síntesis de Modelo de Negocio (CANVAS).....	63
Ilustración 8. Propuesta Modelo de Negocio.....	64
Ilustración 9. Factores de localización	68
Ilustración 10. Ubicación geoespacial de zonas de influencia	69

Ilustración 11. Potencialidad de ubicación de planta Viento Sur.....	70
Ilustración 12. Diagrama de procesos de recuperación de residuos.	72
Ilustración 13. Grúa Horquilla	77
Ilustración 14. Enfardadora Horizontal Automática	77
Ilustración 15. Enfardadora vertical Manual	78
Ilustración 16. Lavadora industrial.....	78
Ilustración 17. Molino	79
Ilustración 18. Camión Compacto $\frac{3}{4}$	79
Ilustración 19. Equipo de protección	80
Ilustración 20. Layout 2D de planta recuperadora: Viento Sur.....	81
Ilustración 21. Layout 3D: Área de recintos	82
Ilustración 22. Estructura Organizacional de Viento Sur.....	83

1. INTRODUCCIÓN

Desde que Chile es miembro de la OCDE se ha incrementado la conciencia medio ambiental en el país. En este contexto, se detecta una ineficiente normativa con respecto a las responsabilidades vinculadas al post consumo de productos altamente contaminantes por parte de las empresas. Esta situación ha impulsado la “Ley Marco para la Gestión de Residuos (3R) y Responsabilidad Extendida al Productor (REP)”, la que se encuentra en proceso de aprobación en el Congreso y cuyo sistema define al productor como el responsable de la adecuada gestión de los residuos asociados a su producto, desde su fabricación hasta el fin de su vida útil.

Actualmente en Chile se producen 16,9 millones de toneladas anuales de residuos sólidos, de los cuales el 61% se genera a partir de las industrias. De éstos, el 29% son teóricamente reciclables y, a su vez de éstos, el 35% son plásticos que pueden ser utilizados como materias primas.

Según cifras de Asipla, el consumo aparente de plástico en Chile fue de 901.942 toneladas durante el año 2013, generando un mercado de 3.700 millones de dólares, equivalentes al 1,4% del producto interno bruto (PIB) nacional. A su vez, el crecimiento del mercado (US\$) del plástico fue de 0,175% para el año 2014; sin embargo, su consumo aparente total en toneladas registró una baja en dos puntos porcentuales. Según los pronósticos para el año 2015, la situación anterior se revertiría con un crecimiento (toneladas) del 6,08%.

Por otra parte, para la recuperación de los residuos se utiliza una estructura piramidal de gestión donde se comienza por la prevención, minimizando la generación de residuos; el segundo paso es el de valorización, que sería reutilización, reciclaje y recuperación de energía; para finalmente llegar a la disposición en rellenos sanitarios de aquellos residuos que no pudieron ser minimizados ni valorizados. Los antecedentes nacionales revelan que en Chile esta pirámide está invertida, es decir, la gestión de residuos ha estado dirigida bajo un enfoque lineal, lo que se consume no se minimiza o valoriza, y se elimina directamente en sitios de disposición final. Éste enfoque no opera con un sistema de separación selectiva que permita recuperar los residuos plásticos para ser utilizados en la industria del reciclaje.

Por otra parte, el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) indica que en promedio una empresa manufacturera genera 203 ton anuales de plástico, de las cuales 117 son retirados por empresas que prestan servicios de gestión integral de residuos, con el fin de disponerlas en un vertedero, sin ser valorizadas.

En consecuencia, un plan de minimización que contemple la recolección y disposición final de un residuo como materia prima hacia una empresa recicladora permitirá aumentar la cuota de tonelaje de residuos que se dispone con un fin de reutilización y no de disposición. Con esto se pueden reducir los costos por concepto de materia prima para el productor de plásticos, logrando abaratarlos entre un 40-60%, además de evitar quiebres de stock en el mercado de envases y embalajes (EYE).

Considerando estas oportunidades de optimizar la gestión de residuos en Chile, este trabajo de tesis se orienta al diseño y evaluación de una empresa sustentable de

recolección de residuos plásticos con el fin de reducir su disposición final en vertederos y generar un poder de compra en los proveedores de materia residual mediante la valorización, vinculándose con las nuevas normativas que se encuentran en vías de aprobación, como la Ley General de Residuos 3R y REP, que permitan un desarrollo empresarial sostenible.

2. OBJETIVOS Y METODOLOGIA

2.1. Objetivos

Objetivo general

Diseñar y evaluar un negocio para la valorización y comercialización de residuos plásticos en la zona sur de Chile.

Objetivos específicos

- Investigar y caracterizar la industria de la recolección y reciclaje de plásticos.
- Identificar los factores críticos de éxito del negocio y diseñar el plan estratégico de la propuesta.
- Definir el plan tactico para la puesta en marcha.
- Determinar la viabilidad economica - financiera de la propuesta de negocio.

2.2. Metodología

El marco metodológico, en relación a los objetivos específicos planteados, contempla lo siguiente:

1. Se hará un análisis exhaustivo del medio externo e interno para identificar algunas variables, tales como procesos tecnológicos y operacionales, agentes que existan en la industria y la forma en que compiten entre ellos que incidan en el mercado nacional del reciclaje de plásticos, específicamente en la zona sur del país. Se identificarán las oportunidades y amenazas mediante un análisis ambiental (PEST) y las 5 fuerzas de Michael Porter. El análisis externo e interno estará basado en el modelo planteado por Thomas L. Wheelen, J. David Hunger e Ismael Oliva en el texto Administración Estratégica y Política de Negocios, Conceptos y Casos.
2. Se realizará una investigación de mercado para caracterizar a los clientes y dimensionar el potencial del mercado. Para ello se utilizarán fuentes secundarias y primarias (focus group o entrevistas).

3. Obtenida la información anterior, se identificarán las ventajas competitivas y los factores claves de éxito del negocio, que permitirán formular la estrategia corporativa, basado en el modelo de cadena de valor y el marketing estratégico. Para este análisis se utilizará el modelo planteado por Thomas L. Wheelen, J. David Hunger e Ismael Oliva en el texto Administración Estratégica y Política de Negocios, Conceptos y Casos. Se concluirá el modelo de negocio y el análisis estratégico mediante el modelo Canvas (Alexander Osterwalder).
4. Definido el plan estratégico, se realizara el plan de marketing táctico, donde se identificará el marketing mix. Se utilizaran como base teórica los 10 principios del nuevo marketing de Kotler. A su vez se realizará el plan de ventas, caracterizando el ciclo y sus proyecciones.
5. Se diseñará un plan de operaciones para la puesta en marcha del negocio desde el levantamiento de procesos, localización, transporte, máquinas, equipos e instalaciones, programa de producción y layout. Se utilizará como base teórica el Modelo de Administración de Operaciones, Producción y Cadena de Suministros, de Chase y Aquilano y Dirección de Operaciones de Domínguez Machuca, García González, Ruiz Jiménez, Domínguez Machuca, & Álvarez Gil.
6. Se definirá un plan de recursos humanos, cuyos contenidos comprenden el organigrama de la empresa, la descripción de cargos y funciones.
7. Finalmente se evaluará económica y financieramente el plan de negocios mediante la utilización de indicadores como el VAN y el TIR, análisis de escenarios y sensibilidad para el determinar la rentabilidad del proyecto mediante un flujo de caja.

2.3. Resultados esperados

Definir un plan de negocios sustentable para la valorización y comercialización residuos plásticos en el sur de Chile, con el fin de determinar la rentabilidad económica y financiera del negocio planteado para iniciar su puesta en marcha.

3. ANÁLISIS DE SITUACIÓN EXTERNA

3.1. PEST

Político/Legal/Gubernamental

Estudios económicos de la OCDE del año 2013 indican que Chile ha logrado posicionarse y mantenerse en la región como uno de los países con mayor dinamismo y atractivo en lo que respecta al ambiente de negocios para los inversionistas. Todo esto como resultado de su estabilidad política y económica, apertura comercial, certeza jurídica y excelentes proyecciones de crecimiento (OCDE, 2013).

Cabe destacar que en el año 2010 Chile se convirtió oficialmente en el miembro número 31 de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), siendo el primer país de América del Sur en ingresar a esa organización. La aceptación de Chile en la OCDE representa un reconocimiento internacional por más de dos décadas de su sistema democrático y sus políticas económicas. El proceso de acceso a la OCDE impulsó y fortaleció reformas relacionadas con el ambiente que permitieron el desarrollo de un nuevo marco institucional, lo que incluyó a los residuos y químicos (OCDE, 2011).

Por otra parte, el “Economist Intelligence Unit” (EIU) posiciona a Chile en su Ranking sobre Ambiente de Negocios del período 2010 – 2014, entre las 20 economías más atractivas para hacer negocios, encabezando la región (EIU, 2013).

Asimismo, el Banco Mundial en su informe “Doing Business 2014: Profile Chile” destaca las ventajas de Chile en lo que respecta a realizar negocios, posicionándolo en el lugar 34 entre 189 países. En consecuencia, Chile es la economía de América Latina donde es “más fácil realizar negocios” (Corporation, 2014). Para más detalle revisar Anexo 1.

En el contexto anterior, el Índice de Libertad Económica 2014, elaborado por The Heritage Foundation, The Wall Street Journal y patrocinado por Libertad y Desarrollo, posicionó a Chile en el séptimo lugar a nivel mundial y como líder latinoamericano, producto de las mejores condiciones en inversión y libertades comerciales vinculadas a la flexibilidad y apertura de mercados que permite una gran adaptación a shocks externos¹ (Miller, Kim, & Holmes, 2015).

Normativa y Propuestas Políticas relativas a la gestión de residuos sólidos

Entrando en vigencia el reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental en el año 1997, se definió la obligación de evaluar todo proyecto ambiental de disposición final de residuos sólidos. Es por ello que toda instalación construida desde esa fecha, específicamente rellenos sanitarios, deben cumplir con exigencias sanitarias y

¹ Basado en la puntuación, el índice clasifica a los países en relación a su libertad económica en: Libre (80- 100), Mayormente libre (70-79.9), Moderadamente libre (60-69.9), Mayormente controlada (50-59.9) y Reprimida (0-49.9). El puntaje de libertad económica de Chile es de 78,5 categorizándolo como mayormente libre.

ambientales por sobre las realizadas con anterioridad (vertederos municipales y basurales) (Ruiz Ríos, Estay Tapia, & Olarte Flores, 2010).

Estas iniciativas, generadas en el año 1997 para mejorar la gestión de residuos, lograron consolidar en el año 2005 una Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobada por el Consejo de Ministro de la CONAMA. Desde ya se menciona como concepto clave la Responsabilidad Extendida del Productor (REP) para la reglamentación de residuos en la Unión Europea y los países pertenecientes a la OCDE (Ministerio Medio Ambiente, 2014).

Esta política define un objetivo específico, el cual es “manejar los residuos con mínimo riesgo para la salud y el medio ambiente, con una visión integral que asegure la eficiencia y sustentabilidad del sector” (Silva Villegas, 2013).

Basado en el mismo argumento anterior, en el año 2005 se elaboró en Chile un estudio jurídico con una evaluación de la reglamentación para la gestión de residuos en el país, incluyendo la entrada de la REP. Posteriormente, entre los años 2007 y 2010, se desarrolló un proyecto de cooperación con el gobierno alemán, a través de su Agencia de Cooperación Técnica (GTZ), con el objetivo de establecer lineamientos relacionados con la prevención de la generación de residuos y el aprovechamiento de éstos como materia prima y fuente de energía alternativa (Ministerio Medio Ambiente, 2014).

En el contexto anterior, nace como instrumento clave la introducción del concepto de la REP en la Gestión Integral de Residuos Sólidos, que involucra una estrecha vinculación entre las instituciones gubernamentales y el sector privado. En el marco del proyecto de cooperación con el gobierno alemán, se inician mesas de trabajo para la implementación voluntaria de la REP en cuatro sectores (neumáticos, lubricantes, equipos informáticos y baterías), agregando un quinto sector, envases y embalajes, durante el año 2010. Ese mismo año se incluye en el programa de Gobierno del entonces presidente Sebastián Piñera, la elaboración de una ley 3R o Ley General de Residuos en conjunto con la creación del Ministerio del Medio Ambiente y sus respectivas instituciones (Ministerio Medio Ambiente, 2014) (Silva Villegas, 2013).

En la actualidad, Chile discute su primera Ley General de Residuos. Ella va a determinar, entre muchos otros temas, quiénes van a ser los actores del reciclaje en Chile. La presente ley pretende establecer el marco normativo para la inclusión económica, social y ambiental de los recicladores de base, orientada a la protección, capacitación y promoción del desarrollo social y laboral, promoviendo su formalización, y asociación, y contribuyendo a la mejora en el manejo integral de los residuos sólidos en el país, incorporando la valorización como un elemento primordial (Ministerio Medio Ambiente, 2014).

Asimismo, el proyecto ley establece instrumentos de gestión ambiental en materia de residuos, siendo uno de ellos la REP. Esta define “que los productores prioritarios deben cumplir con ciertas obligaciones, tales como registrarse, organizar y financiar la gestión de residuos, cumplir metas de recolección y valorización a través de alguno de los sistemas de gestión y asegurar que el tratamiento de los residuos recolectados se realice por gestores autorizados. De esta forma el fabricante o importador deberá hacerse cargo del producto una vez terminada su vida útil, debiendo cumplir metas de

reciclaje establecidas por el Ministerio del Medio Ambiente” (Ambiente P. d., Ministerio del Medio Ambiente, 2015).

De lo anteriormente expuesto, la REP tiene dos objetivos principales: “por una parte, promueve el diseño de productos que procuren el aumento de su vida útil y potencial de valorización y, por otra, incentiva la reutilización y valorización de productos al final de su vida útil” (Ambiente P. d., Ministerio del Medio Ambiente, 2015).

Contenido del proyecto de Ley General de residuos (3R)

El proyecto de ley se estructura en nueve títulos, cuyos contenidos son (Ambiente P. d., Ministerio del Medio Ambiente, 2015):

- “El primer de ellos establece el objeto de la ley, enuncia principios y define conceptos necesarios para la adecuada interpretación”.
- “El título II crea dos instrumentos de gestión de residuos que podrán ser desarrollados por el Ministerio del Medio Ambiente y explicita las obligaciones de generadores, gestores, importadores y exportadores de residuos”.
- “El título III introduce y regula la responsabilidad extendida del productor o REP, definida como un régimen especial de gestión de residuos, conforme al cual los productores son responsables de la organización y financiamiento de la gestión de los residuos de los productos prioritarios que se comercialicen en el país”.
- Bajo el contexto que la REP requiere diversos mecanismos de apoyo para su implementación (detalle en el título III de la ley), tales como educación ambiental en el manejo de residuos y la cooperación e involucramiento de la municipalidades; el título IV indica el desarrollo de los mecanismos, entre los cuales destaca: “la creación de un fondo para las municipalidades, destinado a financiar proyectos, programas, estudios y acciones para prevenir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otro tipo de valorización”.
- “El título V establece un sistema de registro indispensable para asegurar la debida transparencia del funcionamiento de la REP”.
- “El título VI establece el régimen de fiscalización y sanción de la REP, a cargo de la Superintendencia del Medio Ambiente”
- “Finalmente, el título VII introduce una modificación acotada a la ley N° 19.300, y el VIII establece normas transitorias”.

Normativa relativa al manejo, ingreso y exportación de Envases y Embalajes (EYE).

Para efectos de la aplicación de la Ley General de Residuos se considera la importancia de la industria de Envases y Embalajes, siendo la normativa relativa al manejo, ingreso y exportación la siguiente:

- En el contexto nacional, la legislación vigente en lo que respecta a la producción nacional o importaciones de EYE, está conformada por el Decreto Supremo N° 977 del Ministerio de Salud (reglamento sanitario de los alimentos), Además, el Instituto Nacional de Normalización (INN) elabora y difunde normas chilenas (NCh) referidas a especificaciones técnicas, como también colabora en el desarrollo de nuevas normas (Ambiente, 2010).

- Con respecto a las normas aplicables a residuos de envases y embalajes, todo aquel EYE fuera de uso se categoriza como un residuo sólido domiciliario, como también si son generados en industrias o comercio. Estos residuos pueden ser reciclados o dispuestos rellenos sanitarios o vertederos autorizados, siendo fiscalizados por la SEREMI de Salud (Ambiente, 2010). Las normas en relación a lo anterior son:
 - EYE fuera de uso como residuos sólidos domiciliarios: Decreto N° 144/6 del Ministerio de Salud, Decreto de Ley N° 18695/06 de la Ley Orgánica de Municipalidades y Decreto de Ley N° 3063/79 de la Ley de Rentas Municipales y Ley 20280/08 del Ministerio del Interior (véase Anexo 2).
 - EYE fuera de uso como residuos industriales, asimilables a domésticos: Decreto con Fuerza de Ley N° 725/67 Código Sanitario del Ministerio de Salud, Decreto con Fuerza de Ley N° 1 (1989) del Ministerio de Salud, Decreto Supremo N° 594/99 del Ministerio de Salud y Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos (véase Anexo 2).
- Normativa relativa a EYE para la Exportación: Ministerio de Agricultura, Servicio Agrícola y Ganadero, Instructivo operacional del Programa de Pre-embarque SAG/USDA APHIS ASOEX Capítulo 9: Regulaciones USDA-APHIS, Envases y Materiales de Embalajes Autorizados y Condiciones de los Envases y Embalajes de Exportación, código D-PA-EA-003 (Ambiente M. d., 2010) (véase Anexo 3).

Económico

El crecimiento anual promedio del PIB entre los años 2010 y 2012 fue de un 5,8%. En esta cifra inciden la reconstrucción posterior al terremoto de 2010 y el incremento en el precio de las materias primas, beneficiando a los principales productos de exportación (cobre, agricultura, actividad forestal y pesca) (OCDE, 2013).

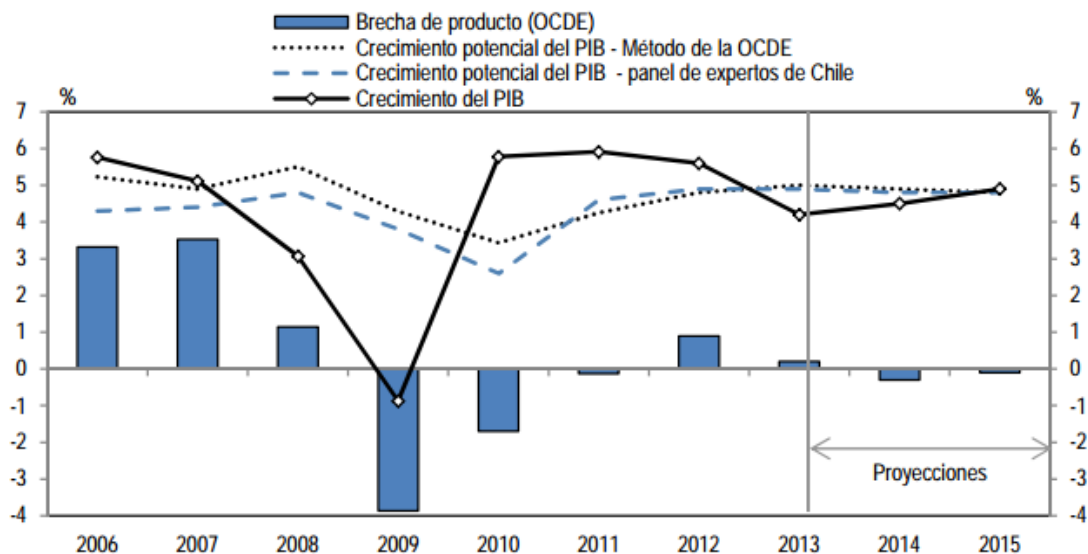
Cifras del año 2013 indican que la actividad del país creció un 4,1% anual, alcanzando los 280 mil millones de dólares. El subsector del plástico en la industria de EYE representó US\$ 3.700 millones, equivalentes al 1,4% del PIB (Asipla, 2014).

Sin embargo, se observa en la Ilustración 1 una marcada desaceleración del crecimiento del PIB en la segunda mitad del año 2013. Esta disminución es consecuencia directa de los sectores relacionados con inversión en construcción y parte del comercio e industria. La formación bruta de capital fijo fue la variable que presentó el mayor ajuste a la baja (Banco Central de Chile, 2014).

Para el año 2014 el crecimiento del PIB fue del 1,9%, cifra inferior a la de 2013, específicamente por la desaceleración de la demanda interna, además de un menor dinamismo de la inversión en los sectores construcción y minería (Asipla, 2014).

Para el subsector plásticos se pronostica un crecimiento del 4,5% para el año 2014. Esta cifra se explica principalmente por el crecimiento pronosticado para las industrias en las que participa ese subsector, tales como minería, construcción, envases y embalajes, y agroindustria (Asipla, 2014).

Ilustración 1 Crecimiento potencial y brecha de producto



Fuente 1. OCDE, *Economic Outlook database*, Dirección de Presupuestos - Gobierno de Chile.

Por otro lado, las exportaciones nacionales totales experimentaron una disminución en 2013 de 1,5%, explicado principalmente por la baja demanda externa. Para 2014 se estima un crecimiento de las exportaciones en torno al 4%, debido a las mejoras en los términos de intercambio y al aumento de las proyecciones de la demanda externa, esencialmente Europa, Estados Unidos y Japón (Asipla, 2014).

Actualmente el subsector del plástico en Chile tiene ventas anuales que alcanzan los US\$ 3.400 millones. De ese monto, cerca de US\$600 millones son exportaciones, proyectando un positivo crecimiento que considera mejoras en diversas áreas de la producción (Asipla, 2014).

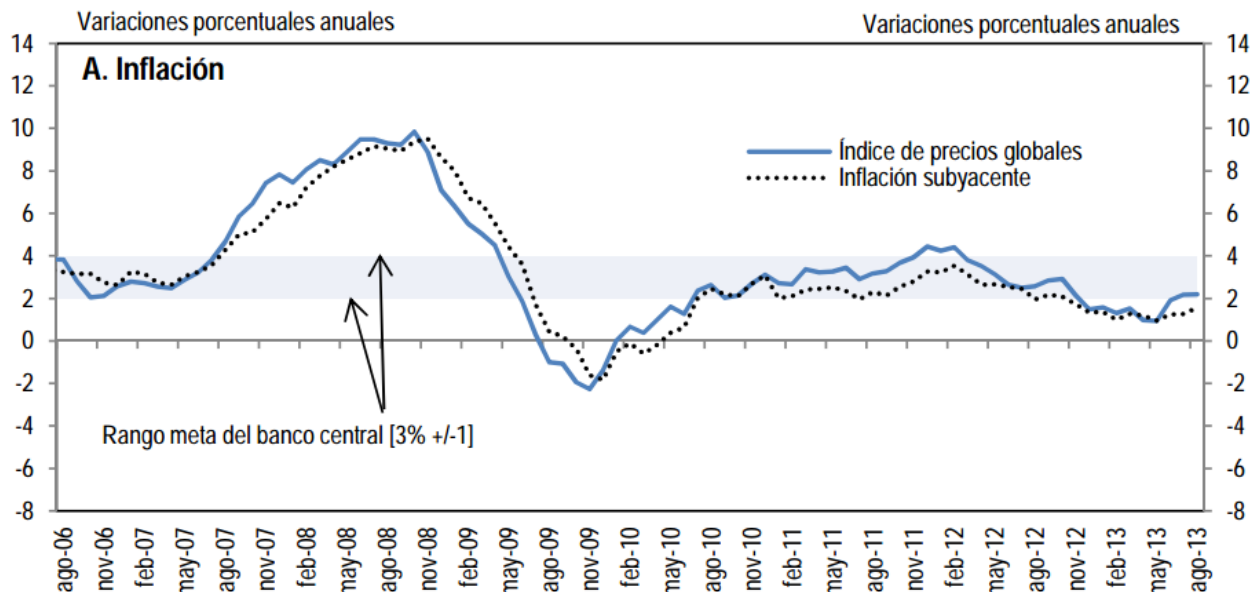
La inflación en Chile para fines del año 2013 se ubicó en un 3%, considerando que en diciembre el Índice de Precios al Consumidor (IPC) presentó una variación del 0,6%², según cifras del instituto Nacional de Estadísticas (INE). En este contexto, la inflación se posicionó por encima de las estimaciones realizadas por el Banco Central en su informe de Política Monetaria (IPOM), el cuál preveía una tasa inflacionaria del 2,6% (Banco Central de Chile, 2014).

Aunque no se cumplieron las expectativas inflacionarias del BCCh, el 3% se situó en el rango comprometido por la entidad (entre un 2% y 4%, con un rango de tolerancia de

² El 0,6% anotado por el IPC en diciembre del 2013 se situó por encima de las expectativas del mercado y los expertos, que apostaban a un alza del 0,5%.

más/menos un punto porcentual en un horizonte de dos años) en el último IPOM (véase Ilustración 2). Asimismo, el índice de inflación subyacente, que excluye los combustibles, las frutas y verduras frescas, acumuló durante el año 2013 una tasa del 2,4%, tras anotar en diciembre un incremento del 0,5% (Banco Central de Chile, 2014).

Ilustración 2 Inflación



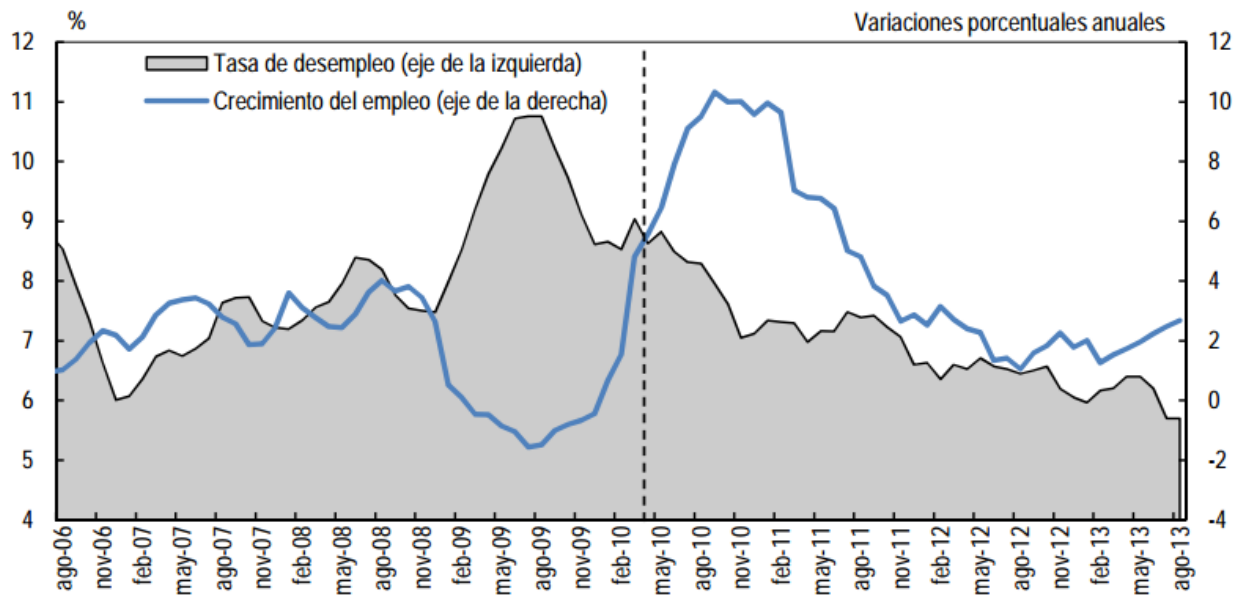
Fuente 2. Informe de Política Monetario Marzo 2014, Banco Central de Chile.

Por otro lado, el tipo de cambio nominal continuo durante diciembre de 2013 alcanzó un promedio cercano a los \$530. Su apreciación frente a la moneda nacional aumentó durante el primer trimestre del 2014, llegando a un cierre del dólar próximo a los \$540. El impacto de la depreciación de la moneda nacional refleja en primera instancia el traspaso de su efecto al valor de los bienes importados y en segunda instancia al de otros bienes y servicios, como consecuencia de efectos directos (mayores costos importados) o indirectos (un cambio de las expectativas inflacionarias o reajuste salariales)³ (Banco Central de Chile, 2014).

Con respecto a la tasa de desempleo durante el año 2013, se observa en la Ilustración 3 una caída marginal en relación al trimestre móvil anterior, volviendo a un positivo 5,7%. Esta cifra es 0,5 puntos porcentuales menor a la del mismo trimestre de un año atrás (Programa Económico L. y., 2014).

³ La magnitud de los efectos directos e indirectos dependerá de aspectos estructurales como el grado de apertura de la economía, prácticas comerciales u el esquema de política monetaria, así como también aspectos cíclicos.

Ilustración 3. Crecimiento del empleo y tasa de desempleo⁴



Fuente 3. Instituto Nacional de Estadísticas (INE), Encuesta Nacional de Empleo (ENE) y Nueva Encuesta Nacional de Empleo.

Actualmente en Chile se generan directa e indirectamente 50.000 empleos, lo que se traduce en cerca de 190.000 personas que dependen del subsector plástico. Conformado por 450 empresas, el subsector ha sostenido diversas mejoras en áreas de la producción, además de contribuir en minería, transporte, seguridad, construcción y vivienda, electrónica y electricidad, agricultura, empaques y envases, comunicaciones y medicina (Asipla, 2014).

El consumo de plásticos está directamente relacionado con el desarrollo de los países. Según cifras de Asipla, el consumo de plásticos per cápita en EE.UU. bordea los 150 kg/año, y en Europa es del orden de los 140 kg por persona al año (veáse Anexo 4) (Asipla, 2014).

En ese mismo contexto, el consumo per cápita chileno de plástico proyectado para el 2015 está calculado en 52 kilos por persona⁵ (tasa de crecimiento promedio de 3%), acorde son su nivel de desarrollo, cifra que representa el doble del promedio latinoamericano (veáse Anexo 4) (Asipla, 2014).

⁴ La línea vertical discontinua indica la adopción de un cambio de metodología para ambas variables en abril de 2010. Este cambio de metodología ha provocado una interrupción en las series de datos que hace que las antiguas y nuevas series no sean comparables.

⁵ “El incremento del consumo per cápita de plástico por persona se relaciona a que la mayoría de los productos creados corresponden a envases y embalajes, los que abarcan el 48% de la fabricación de la industria nacional y se traducen en bolsas, botellas de bebidas, envoltorios de alimentos no perecibles, films, entre otros” (Asipla, 2014).

Social

El Compendio Estadístico 2013, producido y editado por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), indica que la población total de Chile corresponde a 17.556.815 habitantes, de los cuales el 49,5% corresponde a hombres y el 50,5% restante a mujeres. La población del año 2013 fue un 0,9% superior a la de 2012, año en que era de 17.402.630 habitantes (Instituto Nacional de Estadística, 2013).

Las estimaciones del INE para el año 2050 establecen que la población de Chile ascendería a 20.204.779 habitantes, de los cuales el 49% serían hombres y el 51% mujeres (Instituto Nacional de Estadística, 2013).

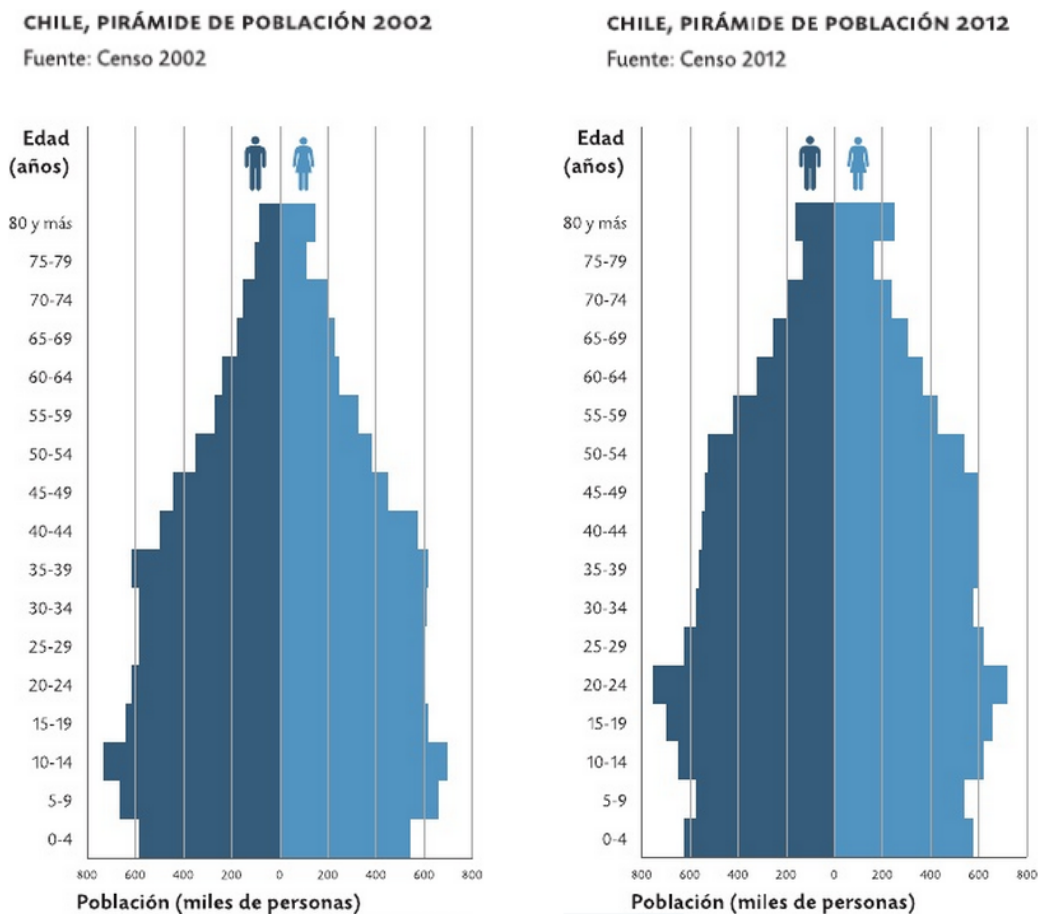
En relación a la densidad poblacional de Chile, el INE informó que para el año 2013 se alcanzaron los 8,75 habitantes por kilómetro cuadrado, siendo la Región Metropolitana la que registró la mayor densidad del país (Instituto Nacional de Estadística, 2013).

Del total de la población de Chile, sólo el 13% vive en zonas rurales, siendo las regiones con mayores índices el Maule y La Araucanía (Instituto Nacional de Estadística, 2013).

Tal como se puede observar en la Ilustración 4 que muestra la transición demográfica a partir de la comparación de la pirámide de población del año 2002 y la del 2012, Chile posee casi 300 mil niños menos en el rango de 0 y 14 años de edad. Por otro lado, en los últimos 10 años la población de adultos mayores (mayores a 65 años) aumentó en más de 500 mil, de los cuales 260 mil tienen al menos 80 años (Instituto Res Pública, 2013).

Estas cifras permiten concluir el proceso de envejecimiento de la población chilena, lo que llevará a que la mayor parte de la población tendrá sobre los 35 años en 2020 (Instituto Nacional de Estadísticas, 2004)

Ilustración 4. Envejecimiento de la Población.



Fuente 4. Tasa de Natalidad en Chile, Instituto. Res Pública, 2013.

Basado en el contexto anterior y las mejores condiciones del país, la esperanza de vida promedio de Chile es de 78,44 años (75,42 para hombres y 81,59 para mujeres) (Central Intelligence Agency, 2012).

Por otro lado, la protección y recuperación ambiental del medio ambiente es uno de los mayores desafíos que enfrenta la sociedad chilena. Es por ello que los gobiernos han establecido políticas públicas y normas que regulan los impactos de la actividad humana. Sin embargo, las normativas resultan insuficiente si no van acompañadas de una transformación social hacia una mayor responsabilidad ambiental, que permita a las personas comprender los efectos e impactos sobre el medio ambiente que causan sus conductas y las del resto de la sociedad (Ministerio del Medio Ambiente, 2013).

En ese mismo contexto, el Ministerio del Medio Ambiente en su informe final: “Comportamiento Ambiental de la Ciudadanía”, indica que (Ministerio del Medio Ambiente, 2013):

- “En términos generales, son las personas mayores de 30 años pertenecientes a los niveles socioeconómicos más altos quienes son más propensos a consumir productos amigables con el medio ambiente. La excepción se dio para los

envases retornables o reutilizables, los cuales son adquiridos mayormente por las personas de niveles socioeconómicos más bajos”.

- “...una muy baja proporción de la población separa residuos para su posterior reciclaje. Cerca del 10% de la población declara separar restos de comida o desechos orgánicos para producir abono, siendo las personas mayores de 60 años quienes con mayor frecuencia realizan esta actividad. Por su parte, entre un 15% - 30% de la población declara que siempre o casi siempre separa papeles, cartones, latas de bebida, envases de vidrio, pilas, baterías, y aparatos eléctricos y electrónicos para su reciclaje. En general, son las personas mayores de 60 años, pertenecientes a los sectores socioeconómicos más altos, quienes declaran realizar esta actividad con mayor frecuencia”.
- “...sólo un 20% de la población utilizaría bolsas de tela en lugar de bolsas plásticas para realizar las compras, siendo las mujeres mayores de 60 años, pertenecientes a los niveles socioeconómicos medio-bajo, quienes declaran realizar esta actividad con mayor frecuencia”.

Así mismo, el Ministerio del Medio Ambiente, menciona que con el incremento del uso de plásticos y los medios de información, la ciudadanía chilena ha sido “más consciente de los impactos sobre el medio ambiente. Ya que existe preocupación por la fuente de las materias primas con que son producidos, y por otro lado comprende la gravedad de la cantidad y mala disposición de los residuos”.

Finalmente, un estudio realizado por GfK Adimark revela que sólo un 17% de los chilenos recicla (cifra que ha ido disminuyendo los últimos años). Además, menciona lo que más se recicla es vidrio y plástico, sin embargo, la gran mayoría no sabe que las bolsas plásticas se pueden reciclar. Se concluye que las razones más recurrentes para no reciclar son el “no tener sistemas de reciclaje disponibles, el no saber cómo hacerlo y la falta de interés” (GfK Adimark, 2015).

Tecnológico

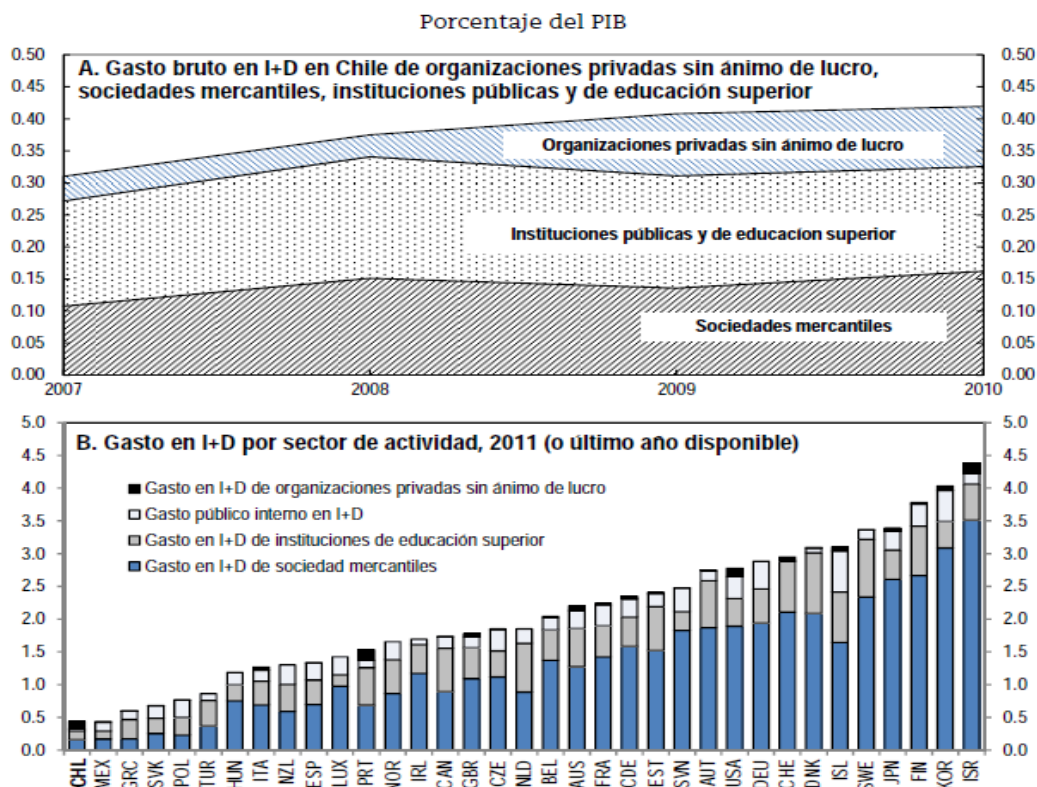
La OCDE, en su informe “Estudios Económicos de la OCDE: Chile 2013”, indica que durante la última década el país ha impulsado el crecimiento a través del emprendimiento y la innovación mediante la acumulación de capital, incrementando así la productividad total de los factores⁶ (PTF). Sin embargo, Chile ha presentado desde el año 2000 un estancamiento con respecto a otras economías emergentes en materias de innovación (OCDE, 2013).

En lo que respecta a la intensidad en I+D y al gasto en innovación, ellos son los más bajos entre los los países miembros de la OCDE. Si se considera la inversión realizada en I+D como fracción del PIB, Chile invirtió un 0,42% de su PIB en actividades vinculadas a I+D, mientras el promedio de la OCDE fue de 2,4% (Imagina Chile, 2013)

⁶ El crecimiento de la productividad total de factores (PTF) representa las ganancias en producción o PIB más allá de la contribución efectuada por el crecimiento de los factores productivos, y se mide a través de los cambios registrados en el empleo, el capital humano y el capital físico.

A su vez, se puede observar en la Ilustración 5 que los gastos en I+D se concentran en el sector universitario y la participación del sector empresarial es escasa. El gasto realizado por el Estado (44%) es mayor a la inversión efectuada por las empresas (41%), situación inversa al comportamiento en los países más desarrollados (OCDE, 2013).

Ilustración 5. Intensidad de I+D en Chile.



Fuente 5. *Main Science and Technology Indicators database*. OCDE, 2013

Por otro lado, la Asociación Gremial de Industriales del Plástico (Asipla) por medio de su gerente general comenta que “Chile presenta ventajas competitivas para ser plataforma de negocios para su estabilidad monocromática y política, su infraestructura, política arancelaria y los más de 54 tratados de libre comercio con más de 56 países”. Así mismo, señala que la industria de los plásticos tiene una alta capacidad de desarrollo tecnológico y encadenamiento productivo, siendo características idóneas para transformarse en la plataforma de negocios sustentable de la región (Formas, 2013).

Dentro de esta perspectiva, innovaciones tecnológicas en materia de sustentabilidad son (Formas, 2013):

- Tecnología oxo-biodegradable d2w™, que permite transformar los plásticos convencionales en plásticos oxo-biodegradables, los que no dejan residuos tóxicos.
- Plásticos inteligentes, los cuales pueden ser hidrosolubles que se deshacen en contacto con agua sin contaminar el líquido y/o plásticos termocrómicos, que,

al cambiar de color con la temperatura, sirven para detectar alta temperatura y no quemarse, además de controlar la cadena de frío en el transporte.

- Bolsas que se fabrican con material reciclado, mediante la utilización de tecnologías que permiten incorporar un aditivo que permite acelerar su oxodegradación en un máximo de dos años, en vez de 200 años como son las bolsas tradicionales.

Conclusiones PEST

En conclusión, se evidencia que Chile posee una apertura comercial y reformas macroeconómicas que sustentan el modelo económico actual. A su vez, la aceptación de Chile en la OCDE impulsó y fortaleció las reformas relacionadas con el medio ambiente que permitieron el desarrollo de un nuevo marco institucional, lo que incluyó a los residuos y químicos.

Basado en el contexto anterior, Chile actualmente discute su primera ley general de residuos, la cual establecerá el marco normativo para la inclusión económica, social y ambiental de los recicladores de base; además de contribuir al manejo integral de los residuos sólidos en el país, incorporando la valorización como un elemento primordial.

En relación a la sociedad, existe una mayor transformación social con respecto a su responsabilidad ambiental. Personas más informadas y comprometidas con los efectos e impactos sobre el medio ambiente que causan sus conductas y las del resto de la sociedad.

Dentro del marco tecnológico, Chile posee un alto potencial para convertirse en un polo de producción sustentable en la región, observándose casos puntuales en la industria del plástico tanto en sus procesos como en sus productos.

3.2. Definición y características de la industria de Envases y Embalajes (EYE).

Situación General

El grado de importancia que posee la industria de EYE está directamente relacionada con la actividad económica de Chile, específicamente con las exportaciones nacionales, convirtiéndose en uno de los pilares de la cadena de valor de las exportaciones nacionales. Su aporte es superior al 1,8% del PIB nacional, más del 6% del PIB industrial y el 11,6% del PIB de manufactura (MMA, 2012).

La industria de EYE se compone de varios subsectores, diferenciados específicamente por el tipo de materia prima utilizada en su proceso de fabricación. Se entenderá como envase o embalaje a “todo elemento que sirve para contener y dosificar, proteger y conservar, manipular y distribuir, identificar e informar y presentar el producto en cualquier fase de su proceso productivo, de distribución o venta” (MMA, 2012).

A su vez, los EYE ya no son considerados sólo un contenedor de productos, sino que, por el avance tecnológico y nuevas tendencias de consumo en la industria, se han convertido en un factor de diferenciación para el consumidor final (MMA, 2012).

Es por ello que los envases cumplen actualmente un rol fundamental en la industria de productos de consumo, ya que entregan un factor de diferenciación a las marcas, transformándose en una ventaja competitiva. A su vez, una variable crítica en los productos de consumo es el costo del envase, el que alcanza en promedio el 60% de los costos de producción. En este contexto, las empresas buscan materiales y tecnologías que sean más económicas y flexibles (MMA, 2012).

Un desafío central que tiene la industria de EYE es lograr alianzas estratégicas con el fin de favorecer su poder de negociación y asegurar así mejores condiciones de precios y disponibilidad de materias primas, con el fin de mejorar la competitividad y rentabilidad a largo plazo (MMA, 2012).

Panorama Nacional de los EYE

La producción de EYE en Chile con su respectiva participación de los subsectores se compone de:

Tabla 1. Producción de la Industria EYE y la participación de sus subsectores, 2012 (Ton).

Subsector	Producción (Ton)	Crecimiento 2012/2011	Participación (%)	Consumo per Cápita (Kg/Hab- Año)
Envases Metálicos	157.086	4,37%	8%	9,0
Envases de Vidrio	604.458	11,6%	29%	34,7
Envases de Papel y Cartón	673.369	-0,43%	33%	38,7
Envases de Madera	200.591	-2,6%	10%	11,5
Envases de Plásticos	442.022	2,91%	21%	24,4
Total	2.077.526	3,68%	100%	118,3

Fuente 6. Elaboración Propia, con datos de CENEM, 2013.

La producción física para el año 2012 de la industria de EYE fue de 2.077.526 toneladas, representando un crecimiento de 3,68% en relación al año anterior. Para el mismo periodo, el valor de la producción física llegó a US\$ 2.910 millones (Tabla 2), lo que representa una variación de -0,31% (MMA, 2012).

Tabla 2. Valor de la producción física de la Industria EYE, 2012 (Millones US\$).

Subsector	Producción (Millones US\$)	Crecimiento 2012/2011	Participación (%)
Envases Metálicos	341	9%	12%
Envases de Vidrio	353	15%	12%
Envases de Papel y Cartón	811	-5%	29%
Envases de Madera	159	-2%	6%
Envases de Plásticos	1.171	-3%	41%
Total	2.835	13%	100%

Fuente 7. Elaboración Propia, con datos de CENEM, 2013.

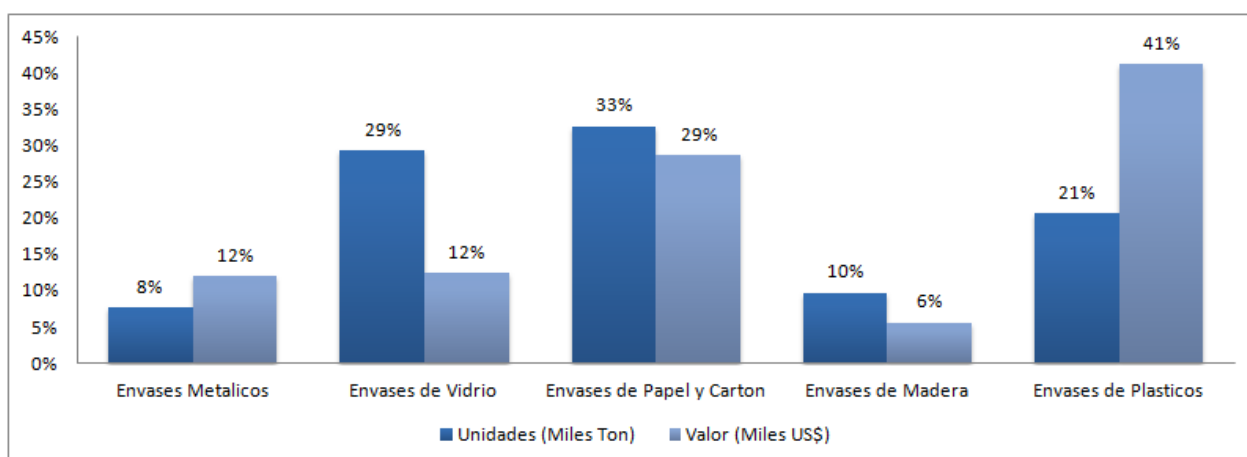
La industria de EYE se compone de al menos 1.000 empresas, de las cuales 280 corresponden al subsector plásticos, representando un 27% de la industria. Este subsector, al igual que el metálico, componen los principales productores de envases en Chile (MMA, 2012).

Tal como se puede observar en el Gráfico 1, el subsector plásticos, con un 21% de los volúmenes (en peso) comercializados en la industria, representa el 41% del valor, por los altos precios promedio que alcanza en la venta de sus productos. Esta situación es similar en el subsector metálico (MMA, 2012).

Por otro lado, una alta proporción (87%) de la producción de envases y embalajes es utilizada para la exportación de productos, considerando que el 90% de ellos son para contener alimentos (Soto, 2012) (MMA, 2012).

Dentro de esta perspectiva, Mariana Soto, Gerente General de CENEM, indica que todos los envases y embalajes crecen en distinta medida su producción y venta, sin embargo, la versatilidad y expansión de los plásticos debido a su variedad permiten que domine el mercado (Soto, 2012)

Gráfico 1. Producción y ventas totales en la industria de EYE



Fuente 8. Elaboración propia con datos de CENEM, 2013.

En relación al comercio internacional, las exportaciones e importaciones de EYE en el año 2012 corresponden a US\$ 228 millones y US\$ 444 millones respectivamente; infiriendo que la industria se comporta principalmente como importadora (Gráfico 2) (MMA, 2012).

Gráfico 2. Comercio Internacional de la Industria de EYE (Millones US\$)



Fuente 9. Elaboración propia con datos de CENEM, 2013.

Chile actualmente posee un mercado definido de recuperación y valorización de EYE de papel y cartón (82%), vidrio (54%) y metal (43%), siendo el plástico (12%) todavía un mercado incipiente. De los EYE mencionados, la mayoría es valorizado como materia prima secundaria⁷ a excepción del metal, el que se destina a la industria de fundición (AVINA & OIT, 2013).

Bajo la mirada anterior, todo EYE recuperado en su calidad de residuo pasa por centros de acopio y/o plantas de clasificación, procesos de separación, limpieza y compactación, para posteriormente ser enviados a un destino final para su valorización. Estos destinos son específicamente la fabricación de nuevos envases y otros productos, aunque existe la posibilidad de que dichos residuos sean valorizados energéticamente (MMA, 2012).

3.3. Análisis de mercado del subsector envases plásticos

Tal como se ha mencionado anteriormente, el presente trabajo se enfoca en la industria de EYE, subsector plásticos. En él existen dos grandes grupos de participantes: los potenciales clientes (productores de productos plásticos, que comprarían el plástico reciclado para incorporarlo en sus procesos de producción) y los proveedores de materia prima (MP). Basado en esto, se pretende definir la demanda potencial, para posteriormente determinar la oferta de MP secundaria de los proveedores y el respectivo sector proveedor. Y finalmente, utilizar la información del análisis de mercado para identificar las fuerzas de Porter y definir la estrategia para la empresa objeto del presente trabajo.

⁷ "Materiales distintos de las materias primas y que proceden de un proceso de transformación primaria o son el resultado de un proceso de producción, utilización o consumo, de forma tal que es posible su uso directo en un proceso de producción"

Tipos y características de EYE de plásticos

El mercado de EYE de plástico se compone de una diversidad de productos, entre los cuales están:

- Flexibles multicapas
- Films y bolsas
- Sacos, maxisacos y mallas
- Cajas, baldes y similares
- Cajas PS expandido
- Tambores y bidones
- Frascos, botellas y similares
- Botellas de bebidas y preformas PET
- Tapas y dispositivos de cierre
- Termoformados
- Bins y pallets
- Zunchos y cordelería

Cada uno de estos productos es fabricado a partir de resinas plásticas, las cuales, con el fin de facilitar la separación o recuperación post consumo, se identifican mediante la siguiente simbología:

Ilustración 6. Códigos de identificación de resinas plásticas⁸.



1. **PET (Polietileno tereftalato)**
2. **PEAD (Polietileno de alta densidad)**
3. **PVC (Vinílicos o Cloruro de Polivinilo)**
4. **PEBD (Polietileno de baja densidad)**
5. **PP (Polipropileno)**
6. **PS (Poliestireno)**

Fuente 10. Ministerio del Medio Ambiente (MMA), 2012.

A su vez, los principales tipos de envases plásticos, con sus respectivos materiales utilizados y procesos de fabricación, se indican a continuación (CENEM, 2011):

⁸ Para más detalle respecto a las características de cada uno de los tipos de productos en relación a su composición, véase Anexo 5

Tabla 3. Principales tipos de envases plásticos⁹

Tipo de Envase	Material	Proceso de Elaboración
Embalaje flexible (bolsas)	PE ¹⁰ ; PVC	Extrusión/Corte
Botellas Bi orientadas	PET	Inyección/Soplado
Curvos cóncavos (frascos, botellas, tubos, etc.)	PET; PP	Extrusión/Soplado
Contenedores	PE; PVC; PP; PEAD	Extrusión Termoformados
Cajas y bandejas	PS	

Fuente 11. Ministerio del Medio Ambiente (MMA), 2012.

Organización del mercado: Identificación de actores

Los actores principales son:

- ❖ **Generadores (proveedor):** se categorizan según el origen de la emisión del residuo plástico. De acuerdo a ello, pueden ser retail, silvoagropecuario, minería y construcción, entre otros (Idarraga Pérez & Ossa Figueroa, 2012).
- ❖ **Recolectores primarios o reciclador base:** se encargan de la recolección, selección básica, recuperación y comercialización de residuos sólidos. Son el primer eslabón de la cadena de comercialización y recuperación de material; además de trabajar directamente con el proveedor, donde realizan una selección primaria para después transportar al centro de acopio (Idarraga Pérez & Ossa Figueroa, 2012).
- ❖ **Centros de acopio:** son uno de los eslabones más beneficiados, ya que su función es reunir y comprar la producción de recolectores primarios con el fin de competir en cantidad y calidad en los mercados de comercialización del residuo, con el fin de obtener mejores precios en relación a los de un recolector primario. Realizan funciones de selección fina¹¹, trituración, lavado, enfardado y venta (Teorema Ambiental, 2012).
- ❖ **Recicladora:** es el “eslabón que se caracteriza por tener una organización administrativa, operativa y logística frente a procesos de transformación del plástico recuperado para la obtención de subproductos y otros” (Idarraga Pérez & Ossa Figueroa, 2012)
- ❖ **Productores:** agente económico que realiza una actividad productiva mediante un proceso de transformación de bienes intermedios en bienes finales mediante la utilización de factores productivos.

⁹ Para más detalle de las características de los diferentes tipos de productos del subsector plásticos, véase Anexo 6.

¹⁰ PE: equivale a PEAD y PEBD.

¹¹ La selección fina se refiere a la separación del residuo según las distintas calidades del material, lo que permite mejores rangos de precio.

Determinación del tamaño del subsector plásticos e importancia relativa en Chile

Los envases de plástico constituyen actualmente el 21% de la producción física y el 41% del valor de la producción del sector de EYE en Chile. La industria de alimentos tiene la mayor participación como destino de EYE de plástico, con un 90% (MMA, 2012).

Tal como se puede observar en la Tabla 4, para el año 2013 la producción física de EYE alcanzó las 459.703 toneladas, registrando un crecimiento promedio del 4% durante los últimos cuatro años. Su valor anual para el mismo año fue de US\$ 1.241 millones¹² (MMA, 2012).

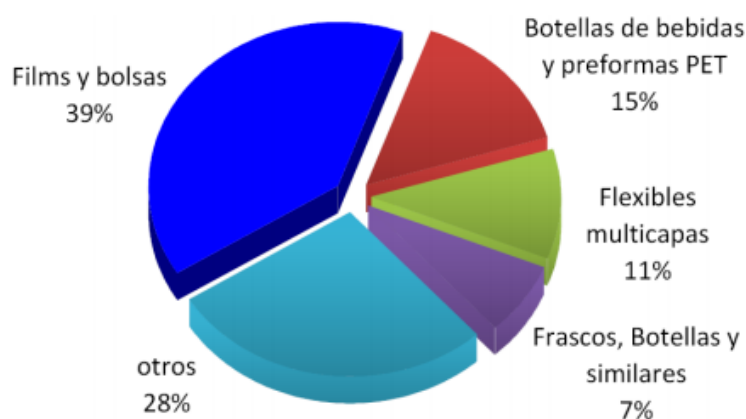
Tabla 4. Producción EYE - subsector plásticos (período 2010-2014)

	2010	2011	2012	2013
Producción (ton)	408.674	425.021	442.022	459.703
Producción (millones de \$US)	1.103	1.148	1.193	1.241

Fuente 12. Elaboración propia a partir de datos CENEM, 2013.

En relación a la participación por segmentos del subsector envases plásticos para el año 2013, el 50% corresponde a envases flexibles y el 50% restantes envases rígidos. Tal como se puede observar en el Gráfico 3, el segmento films y bolsas posee la mayor participación en la producción física, con un 39%, mientras que la menor corresponde al segmento frascos, botellas y similares. A su vez, si se considera el valor de la producción, los productos flexibles multicapas y los films y bolsas presentan la mayor participación, con un 27% y 24% respectivamente (MMA, 2012).

Gráfico 3. Participación por segmentos del subsector envases plásticos (toneladas)



Fuente 13. CENEM, 2013

¹² El pronóstico de producción y ventas se realizó con datos históricos proporcionados por los anuarios de la CENEM en conjunto con las tasas de crecimiento del sector.

La Tabla 5 detalla el nivel de importaciones del subsector plásticos, en toneladas y en miles de US\$, para el período 2010 – 2013; a lo largo del cual se registró un incremento de 18% en las cantidades y ventas importadas (MMA, 2012).

Tabla 5. Importaciones del subsector plásticos (2010-2013)

	2010	2011	2012	2013
Importación (ton)	36.953	43.605	51.453	60.715
Importación (millones US\$ CIF)	168.202	198.478	234.204	276.361

Fuente 14. Elaboración propia a partir de datos CENEM, 2013.

Según antecedentes de CENEM, la participación de empresas en la importación de envases de plásticos no presenta características de diferenciación. Siendo la empresa con mayor presencia D&S con un 4% del total. Por otro lado, China es el principal país origen de los envases plásticos; siendo su participación equivalente al 13% del total de las importaciones de bolsas. Argentina es el segundo país origen de importaciones, en la mayoría de los distintos segmentos, variando entre un 3 a 6% cada uno (MMA, 2012).

En relación a las exportaciones, aproximadamente el 7,4% de los EYE plásticos producidos es exportado en forma directa (véase Tabla 6).

Los principales destino de las exportaciones es México en el segmento cajas y baldes, que representa un 16% del total, seguido por Estados Unidos (12%). En el segmento bolsas, los principales destinos son Perú y Costa Rica (MMA, 2012).

Tabla 6. Exportaciones del subsector plásticos (2010–2013)

	2010	2011	2012	2013
Exportación (ton)	26.820	28.966	31.283	33.785
Exportación (millones de US\$ FOB)	93.393	100.864	108.934	117.648

Fuente 15. Elaboración propia a partir de datos CENEM, 2013.

Basado en la información anterior y en cifras proporcionadas por el Ministerio de Medio Ambiente (MMA), se identificó la demanda potencial en relación a la cantidad de EYE plásticos disponibles y comercializados en el país, considerando un balance de la producción nacional, importaciones y exportaciones directa e indirecta (envases con producto). Todas las cifras serán aproximadas en relación a los datos históricos disponibles.

En este contexto, los antecedentes históricos sectoriales estiman que aproximadamente el 18% de la producción de plástico en Chile es exportado, mientras que el 6% es importado. Es por ello que se aprecia que los EYE plásticos disponibles en el mercado

nacional durante el año 2013 fueron de aproximadamente 400.377 toneladas (MMA, 2012).

Tabla 7. Estimación de EYE de plásticos disponibles en Chile 2010-2013 (toneladas)

Segmento	2010	2011	2012	2013
Plásticos flexibles	199.625	207.610	215.914	224.551
Plásticos rígidos	156.309	162.561	169.064	175.826
Total	355.934	370.171	384.978	400.377

Fuente 16. Elaboración propia a partir de datos CENEM, 2013.

Del total disponible, este plan de negocios sólo se enfocará en la producción de EYE de plásticos flexibles, es decir films y bolsas y flexibles multicapas, cuya composición principalmente es polietileno de alta densidad (PEAD), polietileno de baja densidad (PEBD) y en menor proporción polipropileno (PP). Del total disponible, el 50%, es decir 200.189 toneladas el año 2013, corresponde a los EYE de plásticos indicados (véase Gráfico 4).

Determinación del tamaño proveedor de residuos plásticos e importancia relativa en Chile.

La información relacionada con la determinación de proveedores o generadores de residuos es limitada en Chile. Si bien existen estadísticas sobre la generación de residuos industriales, hospitalarios, mineros, de construcción y silvoagropecuarios, los cuales representan según datos de la Asociación Gremial de Industriales del Plástico de Chile (Asipla) el 61,5% del total de residuos a nivel nacional, la información con respecto a la identificación o manejo de éstos es deficitaria.

En consideración de la escasa información disponible, se presentará un panorama estimativo con respecto a la distribución de residuos plásticos a nivel nacional, considerando datos proporcionados por Asipla, con la finalidad de concluir la oferta potencial de plásticos y el sector proveedor específico.

En relación a lo anterior, en Chile actualmente el consumo y generación aparente de plásticos fue de 901.942 toneladas durante el año 2013, generando un mercado de 3.700 millones de dólares, que corresponde al 1,4% del PIB nacional. El crecimiento del mercado del plástico fue del 7% en US\$ para el año 2013 (Asipla, 2014).

Actualmente, el consumo en Chile de plásticos disponibles depende de cinco sectores principalmente (Asipla, 2014):

- Minería: 8%, de los cuales el 100% es recuperado.
- Construcción: 14%, siendo el 95% recuperado.
- Retail: 52,1%. Este porcentaje de plástico es utilizado como elementos desechables, cuyo consumidor final es un residente que utiliza los sistemas municipales de retiro. La tasa de reciclaje para este segmento alcanza el 12%.
- Industrial: 14,4%, siendo el 95% recuperado.
- Silvoagropecuario: 11,5%, de los cuales el 17% es recuperado.

En relación al consumo de plástico disponible como potencial residuo a recuperar, el sector silvoagropecuario es el único en el cual la tasa de revalorización y recuperación es menor (17%). Se debe considerar que los sectores como minería, construcción, industrial y retail, poseen alianzas estratégicas con las municipalidades o contratos con empresas de recolección que disponen el residuo en un destino final como un vertedero o relleno sanitario. A su vez, el sector de la minería utiliza el residuo plástico como fuente energética para sus procesos.

La utilización de plástico en el sector silvoagropecuario supone el 11,5% del consumo total del plástico disponible, consumo que no ha parado de crecer en los últimos años, incluso cuando se han registrado caídas en la producción agraria. Según cifras de Asipla, la tendencia de crecimiento del consumo de plástico en ese sector es de al menos un 13% anual (Asipla, 2014).

Entre las principales aplicaciones del plástico en la agricultura se encuentran los elementos de protección de los cultivos, mediante la utilización de acolchados, cubiertas flotantes, mini túneles e invernaderos, y otras como aplicaciones agropecuarias, riego, hidroponía, impermeabilización, mallas, cortavientos, sombreado y tutores, envases y embalajes, etc. (eMagazine Agricultura, 2009). Para más detalles, véase Anexo 7.

Cumplida la funcionalidad protectora de los cultivos, los plásticos en el sector silvoagropecuario se convierten en residuos. El tratamiento y disposición final de éstos no es el más adecuado, ya que no existe una gestión eficiente de los mismos. Tradicionalmente, los agricultores eliminan los plásticos procedentes de la actividad mediante la incineración o el envío al destino final como rellenos o vertederos municipales o clandestinos, provocando graves consecuencias medio ambientales, específicamente por el abandono de plástico (Blázquez, 2002).

Según datos entregados por Asipla, la mayoría de los plásticos para el acolchado y mini túneles utilizados en el sector silvoagropecuarios, ya sean transparentes o de color negro, están fabricados con un material que posibilita el reciclado, siendo esencialmente hechos de polímeros de polietileno de alta y baja densidad. Presentan factores favorables para su uso, como bajo precio, larga duración y capacidades térmica (Asipla, 2014).

En Chile los sectores silvoagropecuarios se distribuyen según la aptitud agrícola del suelo y de las características agroclimáticas del sitio. La producción y exportación silvoagropecuaria se localiza entre la cuarta y décima región (Duran, Kremerman & Torres, 2008).

De las 15 regiones que componen Chile, sólo nueve de ellas representan el 85% de la producción silvoagropecuaria. Las regiones de La Araucanía, Los Lagos y Coquimbo representan el 50% del total de la superficie, medida en hectáreas, destinada al cultivo frutícola y ganadero (véase Tabla 8) .

Tabla 8. Superficie de las explotaciones silvoagropecuarias por región en Chile (2013)¹³

Regiones	Superficie Sembrada con Cultivos (HA)	Superficie Frutícola (HA)	Superficie Agrícola (HA)	Total (HA)
La Araucanía	260.981	702.302	1.549.467	2.512.750
Los Lagos	33.263	1.573	1.797.340	1.832.176
Coquimbo	3.773	29.861	1.527.599	1.561.233
Biobío	178.228	11.232	1.199.739	1.389.199
Maule	117.688	62.034	1.144.847	1.324.569
Los Ríos	27.665	2.691	854.082	884.438
O'Higgins	69.495	75.239	649.273	794.007
Metropolitana	21.254	48.824	671.120	741.198
Valparaíso	4.143	47.052	584.455	635.650
Total	716.490	980.808	9.977.923	11.675.221

Fuente 17. Elaboración propia a partir de datos de INE y ODEPA, 2013.

Adicionalmente, en base a datos de CENEM, SOFOFA e INE, se detectó un total de 79 centros de acopio y reciclaje de diversos tipos de plásticos, de los cuales un 37% se ubica en la RM y 39% en la zona comprendida entre la V y X región. En relación a las regiones que poseen superficies para el cultivo frutícola y agrícola mencionadas anteriormente, la región de Los Lagos es la que posee la menor cantidad de centros de acopio, con una unidad. El resumen de esta información se presenta en la Tabla 9.

Tabla 9. Distribución geográfica de empresas relacionadas al subsector plásticos

REGIÓN	MANUFACTURA	PRODUCTORAS PLÁSTICO	CENTRO DE ACOPIO Y RECICLAJE	TOTAL	%
XV	27	1	2	28	2%
I	51	2	0	53	4%
II	118	3	1	122	8%
III	33	1	3	37	2%
IV	62	3	2	66	4%
V	115	28	4	147	10%
RM	446	221	30	697	46%
VI	21	5	1	27	2%
VII	25	5	11	41	3%
VIII	35	13	4	52	3%
IX	19	6	4	29	2%
XIV	22	2	7	31	2%
X	132	10	1	133	9%
XI	12	0	1	13	1%
XII	19	1	11	29	2%
Total	1137	301	82	1505	1

Fuente 18. Elaboración propia a partir de datos de CENEM, SOFOFA e INE, 2012.

¹³ Se denomina superficie agrícola a la porción del área cultivable, afectada a cultivo permanente y a pradera permanente.

Se puede estimar, según datos de ODEPA, Asipla, Ministerio de Agricultura y entrevista en la zona sur con especialistas en el área¹⁴, que la producción de residuos plásticos en el sector silvoagropecuario a nivel nacional es de 42.000 toneladas anuales aproximadamente (oferta potencial), de las cuales 21.600 corresponden a la utilización de acolchados y mini túneles, y 20.600 toneladas en invernaderos, todos polietilenos de alta y baja densidad.

Valorización del Residuo Plástico

Sobre el precio del plástico recuperado en general, dependerá del tipo del material que se obtenga. Se debe destacar que cada comprador de plásticos (cliente: recicladora) tiene sus propias consideraciones y/o restricciones, p. ej. en relación al volumen, el tipo de plástico que compra, nivel de suciedad, etc.

A continuación se presenta, en la Tabla 10 el precio promedio por kilo de los plásticos recuperados¹⁵.

Tabla 10. Valoración del plástico recuperado (Precios sin IVA)

SECTOR	MATERIALES RECICLABLES	DESCRIPCIÓN	PRECIO POR KG
Retail/Manufactura	Plásticos transparentes de baja densidad (PEBD)	Polietileno Transparente, bolsas de polietileno transparente, bolsas de colchones.	\$ 180
Retail/Manufactura	Plástico de color de baja densidad (PEAD)	Bolsas de polietileno de color o con alta impresión ej. Bolsas de basuras, bolsas de tiendas, bolsas de alimento de mascotas.	\$ 110
Retail/Manufactura	Films Stretch, Plásticos de alta densidad (PEAD)	Films stretch de alta densidad utilizado en estabilizado de pallets.	\$ 160
Silvoagropecuario	Bandejas cosechas de frutas (PET)	Todo tipo de bandejas de plástico duro usadas en cosechas y transporte de frutas.	\$ 220
Silvoagropecuario	Bidones y baldes Plásticos (PET)	Bidones y baldes de plástico duro, usados en líquidos de limpieza Agroquímicos, de cualquier color.	\$ 220
Silvoagropecuario	Mangueras y Cintas de riego (PEBD)	Mangueras y cintas plásticas usadas en faenas de riego.	\$ 80
Silvoagropecuario	Rafia Maxisaco (PET)	Maxisaco grande de 500, 1000 y 1200 Kg de capacidad. Tela de tejido de color blanco.	\$ 100
Silvoagropecuario	Rafia saco (PET)	Saco chico de 40 o 50 Kg. de tela de tejido color blanca.	\$ 80
Silvoagropecuario	Plástico Invernadero (PEBD)	Plástico de invernadero con película anti ultravioleta	\$ 180
Silvoagropecuario	Plástico color de baja densidad (PEBD)	Mangas de polietileno negro, acolchados, cubiertas flotantes, mini túneles	\$ 180

Fuente 19. Elaboración Propia, 2014.

¹⁴ Entrevista al Sr. Adolfo Morales, Gerente de Operaciones de Consultora Medio Ambiental Nuevo Mundo, 2014.

¹⁵ Precio obtenido mediante entrevistas con las empresas recicladoras.

3.4. Análisis de las cinco fuerzas de Porter

Amenazas de nuevos competidores

Debido a una alta demanda de proveedores no cubierta, la posibilidad de nuevos competidores es alta.

Las principales empresas recicladoras en Chile, que concentran más del 80% de la fabricación de pellets de plásticos para la producción de EYE, son las que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 11. Principales empresas recicladoras de plástico

Empresas Recicladoras	Tipo de Plásticos
RECIJET	PET
RECIPLAST	PET, PEAD, PEBD y PP
CAMBIASO	PEAD Y PEAB
GREEN DOT	PET, PEAD y PEBD
INTEGRITY	PET
OTRAS EMPRESAS	PEAD, PEBD y PP

Fuente 20. Elaboración propia a partir de datos de MMA y Cenem, 2013.

Estas empresas son consideradas como posibles nuevos competidores, ya que por normativas medioambientales, específicamente la REP, podrían realizar una integración vertical hacia atrás con el fin de obtener una fuente de materia prima y no generar quiebres de stock en relación a la demanda de EYE en Chile.

Por otro lado, las empresas proveedoras del residuo plástico, específicamente las silvoagropecuarias, al identificar una oportunidad de valorización de la materia residual podrían integrarse verticalmente hacia adelante y convertirse en un centro de acopio. Sin embargo, la inversión en infraestructura y máquinas y la captación de grandes volúmenes de plástico con el fin de disminuir los costos por economías de escala y el alejamiento de su Core Business, restringirían las posibilidades de ingresar al mercado de la gestión de residuos, pero no sería un imposible si se posee el capital.

También se debe considerar el ingreso al mercado de nuevas empresas que sean específicamente centros de acopio, considerando la potencialidad del negocio según lo mencionado en apartados anteriores.

Se concluye que la intensidad de esta fuerza es ALTA¹⁶.

¹⁶ Para la conclusión del análisis de la fuerza "amenaza de nuevos competidores" se considero información desarrollada en acápite anteriores. No se profundiza nuevamente en ella.

Rivalidad entre los competidores

Existe un gran mercado informal de centros de acopio, los cuales se componen de pequeños recolectores a muy baja escala. Cabe destacar que éstos recuperan tres o más tipos de EYE (papel y cartón, chatarra y plásticos, entre otros), por lo tanto su caracterización es indeterminada, haciendo imposible la determinación de su capacidad de recuperación y más aún su participación de mercado.

Esta informalidad se manifiesta en la relación que poseen los distintos actores. Por ejemplo, los intermediarios pequeños no entregan facturas ni algún tipo de documento por cada compra realizada, y tampoco existen contratos con los trabajadores, por lo tanto no hay pago de impuestos, ni imposiciones. A su vez, los intermediarios pequeños en general operan con una cantidad reducida de personas, quienes normalmente son familiares entre sí (MMA, 2012).

Por otro lado, los intermediarios medianos o medianos recuperadores están relacionados con el volumen con el cuál trabajan y el grado de formalidad que poseen. Una diferencia importante con respecto a los intermediarios pequeños, es el valor agregado que prestan en el proceso de recuperación; ya que no solo compran material sino que también gestionan el residuo. Esta herramienta es fundamental para fidelizar a sus clientes y proteger el mercado; ya que la tendencia actual de las grandes empresas es saltarse los intermediarios y entregar directamente los EYE usados a las recicladoras (MMA, 2012).

Se concluye que la intensidad de esta fuerza es BAJA.

Amenazas de productos sustitutos

No existen sustitutos en relación al producto, ya que el principal input de un centro de acopio es el material residual de origen plástico para la producción final de EYE.

Se concluye que la intensidad de esta fuerza es BAJA.

Poder de negociación de los compradores

Los compradores o empresas recicladoras son principalmente 11 empresas, de las cuales el 80% se encuentra en la Región Metropolitana. Estas son las empresas encargadas de la producción del pellet reciclado. Si bien son varias, el poder de negociación de estas empresas es de carácter medio, específicamente por tratarse de un mercado muy concentrado, donde los precios son regulados automáticamente por el nivel de competencia entre estas empresas debido a la alta demanda de plástico para evitar posibles quiebres de stock en la industria del reciclaje o elevados costos en la producción.

Se debe considerar que la materia prima (residuo plástico) para las recicladoras no es un material diferenciado y, al no existir un mercado concentrado de centros de acopio (recuperadores) dado que es un mercado informal, el poder negociador de estos últimos es bajo.

Se concluye que la intensidad de esta fuerza es MEDIA.

Poder de negociación de los proveedores

Los proveedores de residuos plásticos se concentran en los sectores silvoagropecuario, acuícola, retail y manufacturero. Estos deben deshacerse de forma segura de sus residuos, debido a que tienen normas nacionales e internacionales asociadas a su destino final (Asipla, 2014).

Actualmente, los sectores acuícola, retail y manufacturero disponen sus residuos en lugares de disposición final, tales como vertederos o rellenos sanitarios. En el sector silvoagropecuario sus residuos son quemados o dispuestos en un destino final sin capacidad de ser valorizado.

En definitiva, los potenciales proveedores no negocian el precio de los residuos plásticos, ya que para ellos no se encuentran valorizados, sólo es un residuo de sus procesos y como tal, un costo, no un ingreso.

Dado lo anterior los proveedores necesitan una solución medio ambiental segura. Donde ellos están dispuestos a enviar sus residuos al recuperador para su posterior comercialización.

Se concluye que la intensidad de esta fuerza es BAJA.

3.5. Atractivo de la industria

Considerando las fuerzas de Michael Porter analizadas (Tabla 12), se determina que el atractivo de la industria es ALTO.

Tabla 12. Resumen Fuerzas de Porter

FUERZAS DE PORTER	INTENSIDAD DE LA FUERZA
Rivalidad entre competidores	BAJA
Amenaza de nuevos competidores	ALTA
Amenaza de productos sustitutos	BAJA
Poder de negociación de los compradores	MEDIA
Poder de negociación de los proveedores	BAJA

Fuente 21. Elaboración propia a partir de metodología de Michael Porter, 2014.

En lo que se refiere a el atractivo del poder de negociación de los compradores (empresas recicladoras), se indicó anteriormente que el número de estas empresas es reducido, por lo tanto su poder de negociación es medio y estara sujeto a las variaciones de precio del mercado. Por otro lado, diversos factores favorece a la presente propuesta de negocio: la alta demanda de residuos plásticos, compromiso ambiental y motivación ecológica¹⁷, nuevas normativas con exigencias de producción sustentable, y la customización de envases y embalajes, entre otras.

En relación al poder de negociación de los proveedores, no existe un dominio sobre las condiciones del mercado, ya que no están concentrados y existe un bajo costo de cambio de proveedor. Además, la materia prima generada (residuo plástico) no implica una fuente de ingreso para el giro del negocio del proveedor, sino que solo un “desecho¹⁸” y existe un desconocimiento en la importancia estratégica de los productos del proveedor en relación con el producto final. Uno de los inconvenientes para este negocio es que el proveedor valore sus desechos, por eso la importancia de definir estrategias comercialización y fidelización.

La amenaza de nuevos competidores es alta en un mercado informal. Sin embargo, se puede indicar que, al existir una estructura atomizada del mercado de recuperadores, donde la recolección es de pequeños volúmenes, no se dimensiona los altos grados de rentabilidad que permita atraer a un mayor número de centros de acopio con capacidades superiores de recuperación de material residual. A su vez, los requerimientos de capital, los accesos a la red de distribución y canales de comercialización, ventajas en la curva de aprendizaje, tecnología y necesidades insatisfecha de los compradores, generan limitaciones o restricciones al surgimiento de competencia, a menos que exista la integración hacia adelante o atrás de compradores o proveedores del material residual.

En relación a la amenaza de productos sustitutos, el mercado no pierde su atractivo por la baja existencia de productos sustitutos reales o potenciales.

Finalmente, el grado de rivalidad entre los competidores es baja, debido a que no existe un posicionamiento privilegiado.

¹⁷ De acuerdo con las predicciones de Bioplastics, la asociación que representa los intereses de la industria europea del bioplástico (plástico con al menos un % de material recuperado en su fabricación) se pronostican crecimientos del 20% anual para el 2020.

¹⁸ Entiéndase desecho como material sin valorización

4. ANÁLISIS DE SITUACIÓN INTERNA

4.1. Cadena de Valor¹⁹

Actividades primarias

- ❖ **Logística de entrada:** Estas actividades están relacionadas con la gestión y administración de las materias primas necesarias para la realización eficiente de los procesos.

Estas actividades son:

- Identificación de materiales plásticos con potencial de reciclaje en el sector silvoagropecuario.
- Disponibilidad de transporte de residuo plástico.
- Transporte desde el proveedor.
- Transferencia de materiales en procesos de preparación del material.

El costo de la materia prima (plásticos residuales) será equivalente a los kilos por tipo de plástico a transportar (véase mayor detalle en el plan de operaciones de éste documento).

Factores claves de éxito para la actividad logística de entrada:

- Poseer tecnologías de punta para la realización de bioescaner en los procesos de identificación de materiales plásticos (residuos) con el fin de eliminar los envíos de pruebas a los clientes²⁰.
 - Poseer logística de retiro de residuos desde el origen.
 - Generar alianzas estratégicas con proveedores para asegurar el abastecimiento de materia prima y generar contratos de ventas con los clientes.
- ❖ **Operaciones:** Las operaciones del proceso consideran los aspectos logísticos de entrada, para obtener el producto final. Mientras más eficiente sea el proceso operativo, existirá una optimización de recursos y, como consecuencia, un ahorro de costos. Las operaciones comienzan desde la recepción del material (residuo).

Estas se constituyen por:

- Recepción y almacenamiento de material residual
- Selección y clasificación
- Lavado del residuo plástico.
- Trituración del residuo plástico.
- Enfardado del residuo plástico.
- Almacenamiento de fardos.

¹⁹ (Wheelen, Hunger, & Oliva, 2007)

²⁰ Actualmente, los centros de acopio en su proceso de comercialización, deben enviar pruebas de material extraído (residuos) para que el cliente dictamine su compra.

Factores claves de éxito para la actividad operaciones:

- Eliminación de residuos orgánicos presentes en el material recolectado mediante operaciones de lavado.
- Poseer báscula industrial digital con software de pesaje para credibilidad con los proveedores.
- Producción bajo la metodología Just Time, con el fin de cumplir compromisos de calidad, cantidad y plazos.

❖ **Logística de salida:** en esta etapa de la cadena de valor, la logística de salida es donde se obtiene el producto final, que es un fardo de entre 80-650 kg, el cuál será entregado a la empresa recicladora.

La logística de salida comprende:

- Distribución a clientes según tipo de plástico.

Factores claves de éxito para la actividad logística de salida:

- Optimización de rutas mediante un sistema de geoubicación.

❖ **Marketing y Ventas:** Las ventas se realizarán directamente con el cliente, al igual que la compra de material plástico residual de los proveedores. En el caso del Marketing, estará enfocado en la captación de nuevos proveedores (predios agrícolas) y clientes (procesadores de pellets).

Las actividades son las siguientes:

- Promoción
- Equipo de ejecutivos que captarán nuevos proveedores con apoyo de materiales tales como folletería informativa y merchandising para el proveedor, participación en ferias agrícolas²¹, etc.
- Portal Web de información de fomento y comunicación para los distintos actores, creando contenidos y compartiendo.
- Certificado de disposición final²².
- Organización de eventos físicos, tales como: seminarios, cursos de formación o educación.
- Participación en programas de radio como un experto invitado.
- Utilización de redes sociales para tener visibilidad en el mercado.

Factores claves de éxito para la actividad marketing y ventas:

- Unica empresa de la región de Los Lagos que cuenta con certificado de disposición final.

²¹ Sagofisur, Fagaf, Afech, Exosofo, entre otras.

²² El certificado de disposición final tiene el objetivo de servir como garantía de que los residuos recibidos en el negocio presentado en éste plan de negocios fueron tratados en forma adecuada y ambientalmente seguros. De está manera se proporciona a los proveedores la posibilidad de demostrar su compromiso con el medio ambiente al enviar sus residuos a una alternativa ambientalmente sustentable.

- Captación y prospección de clientes.
- Servicio Web con perfiles de clientes y proveedores para la revisión de información relacionada con retiros, envíos, y estadísticas en general.

❖ **Servicio de post venta:** Se pretende realzar el valor del producto, mediante garantías, tanto a los clientes y proveedores.

Las actividades a realizar son:

- Soporte al cliente.
- Sistema de Gestión Ambiental
- Capacitaciones y soluciones a problemáticas relacionadas con la gestión de residuos.
- Herramientas de gestión (por ejemplo: informes, ruteo, entre otras)

Factores claves de éxito para la actividad servicio post venta:

- Sistema de rastreo (tracking).
- Crear valor en conjunto con los clientes para asegurar la satisfacción de estos.
- Mantener una filosofía de trabajo basado en la honestidad y transparencia con clientes, proveedores, etc.

Actividades de apoyo

❖ **Infraestructura de la empresa:** Este aspecto requiere de crear, implementar y desarrollar una estrategia con el fin de fomentar las unidades productivas de la empresa. Esta labor debe ser realizado por el Gerente General o Jefe de Planta.

❖ **Administración de recursos humanos:** Con el fin de respaldar las actividades primarias y la cadena de valor completa, se deberán realizar procesos eficaces para ejercer contrataciones, capacitaciones, asistencia técnica y compensaciones. Los procesos de selección y contratación serán realizados por una empresa externa según los perfiles definidos en el plan de RR.HH. Dentro de la organización existirá un departamento de RR.HH que velará por el bienestar, la capacitación y la inclusión en la organización, además de realizar vinculación con el medio.

Dentro de las actividades a realizar están:

- Capacitación
- Asistencia técnica²³

❖ **Desarrollo de tecnologías:** desde el punto de vista del desarrollo tecnológico, la cadena de valor debe ser articulada con un sistema de información que permita

²³ Contar con profesionales capacitados para brindar asesoría y soporte técnico a sus proveedores en la obtención de los permisos necesarios para el tratamiento y disposición de residuos. Estos pueden ser técnicas comerciales, desde el punto de vista de la ingeniería en el desarrollo de proyectos y manejo de residuos en terreno.

sistematizar las actividades de cada uno de los actores mediante un sistema de comunicación. Se considera además el desarrollo de una herramienta tecnológica de geo localización de proveedores, con el fin de crear una eficiente cadena de gestión de residuos. El desarrollo de tecnología también implica el desarrollo de Know How, el cual será gradual en el tiempo. No se pretende el desarrollo de I+D.

Dentro de las actividades a realizar están:

- Sistematización de los procesos.
- Red comunicacional.

- ❖ **Adquisiciones:** La compra de materia prima (plástico residual) se hará por el sistema tradicional de un departamento de compras, mientras que otros artículos estratégicos, tales como máquinas, serán adquiridos por el gerente general asesorado por el jefe de planta.

Dentro de las actividades a realizar están:

- Compra de maquinarias adecuadas
- Servicios complementarios (ejemplo: consultoría estratégica)
- Compra de materia prima

4.2. VRIO y Ventaja Competitiva

La herramienta VRIO, desarrollada por el experto Jay B. Barney, indica 4 condiciones que debe cumplir un recurso o capacidad de una empresa para constituir una ventaja competitiva sostenible en el tiempo.

Para determinar si la empresa cuenta con recursos o capacidades que cumplen con las condiciones VRIO, se puede hacer uso de las siguientes preguntas:

- Valor: ¿el recurso otorga valor a la posición competitiva de la empresa?
- Raro: ¿el recurso lo poseen pocas empresas?
- Inimitable: ¿las empresas que no cuentan con el recurso se encuentran en desventaja?
- Organización: ¿la organización de la empresa es apropiada para el uso del recurso?

El análisis de la matriz se realiza en la Tabla 13.

Tabla 13. Análisis VRIO

RECURSOS/ACTIVIDADES	VALOR	RARO	INIMITABILIDAD	ORGANIZACIÓN	IMPLICANCIA COMPETITIVA
o Poseer tecnologías de punta para la realización de bioescaner en los procesos de identificación de materiales plásticos (residuos) con el fin eliminar los envíos de pruebas a los clientes.	SI	SI	NO	SI	VCT
o Generar alianzas estratégicas con proveedores para asegurar el abastecimiento de materia prima y generar contratos de ventas con los clientes.	SI	SI	SI	SI	VCS
o Poseer logística de retiro de residuos desde el origen.	SI	NO	NO	SI	VCT
o Eliminación de residuos orgánicos presentes en el material recolectado mediante operaciones de lavado.	SI	NO	NO	SI	VCT
o Poseer bascula industrial digital con software de pesaje para credibilidad con los proveedores.	SI	SI	NO	SI	VCT
o Producción bajo la metodología Just Time, con el fin de cumplir compromisos de calidad, cantidad y plazos.	SI	SI	SI	SI	VCS
o Optimización de rutas mediante un sistema de geoubicación.	SI	SI	NO	SI	VCT
o Única empresa de la región de Los Lagos que cuenta con certificado de disposición final.	SI	SI	NO	SI	VCT
o Captación y prospección de clientes.	SI	NO	NO	SI	VCT
o Crear valor en conjunto con los clientes para asegurar la satisfacción de estos.	SI	NO	NO	SI	VCT
o Mantener una filosofía de trabajo basado en la honestidad y transparencia con clientes, proveedores, etc.	SI	SI	SI	SI	VCS
o Servicio Web con perfiles de clientes y proveedores para la revisión de información relacionada con retiros, envíos, y estadísticas en general.	SI	SI	NO	SI	VCT

VCS = Ventaja competitiva sostenible VCT = Ventaja competitiva temporal PC = Paridad competitiva DV = Desventaja competitiva

Fuente 22. Elaboración Propia, 2014.

Del análisis VRIO realizado se determinó que la empresa tiene como ventajas competitivas sostenibles (VCS) generar alianzas estratégicas con proveedores para asegurar el abastecimiento de materia prima y generar contratos de ventas con los clientes, producir bajo la metodología just time con el fin de cumplir compromisos de cantidad, plazos y calidad, y mantener una filosofía de trabajo basado en la honestidad y transparencia. Estos recursos cumplen con las 4 características que presenta el análisis VRIO.

El resto de las actividades presentadas en la Tabla 13 son ventajas competitivas temporales (VCT), dado que puede ser imitables en el corto plazo por la competencia..

4.3. Análisis FODA²⁴

Mediante la herramienta FODA se busca contraponer las perspectivas externa e interna. La referencia externa hace referencia a las amenazas y oportunidades, mientras que la perspectiva interna a las fortalezas y debilidades (véase Tabla 14).

Tabla 14. Analisis FODA

	OPORTUNIDADES (O)	AMENAZAS (A)
Análisis Externo	<p>O1. Estabilidad y bajo riesgo político. O2. Organismos, normativa y propuestas políticas relativas a la gestión medio ambiental (MMA, REP y 3R). O3. Indicadores económicos favorables para invertir. O4. Capacidad de negociación con proveedores de residuos plásticos. O5. Inflación estable. O6. Calificación riesgo país bajo. O7. Crecimiento del subsector del plástico en relación al PIB. O8. Potencialidad de sector silvoagropecuario como proveedor de residuos plásticos. O9. Crecimiento de las principales industrias de consumo (demandantes de EYE) y mayor consumo de productos empacados. O10. Alto consumo per cápita de plásticos. O11. Incremento de exportaciones agroindustriales. O12. Población sensible al cuidado medioambiental. O13. Dependencia de materias primas importadas.</p>	<p>A1. Tiempos extensos en la aprobación de leyes relacionadas con la gestión de residuos sólidos (REP y 3R). A2. Alto poder de negociación de las empresas demandantes. A3. Informalidad del mercado (recuperadoras). A4. Venta de maquinaria de baja contaminación y alto rendimiento en el extranjero. A5. Capacidad de integración horizontal (proveedores y cliente). A6. Promulgación de leyes en relación a la prohibición de plástico.</p>
	FORTALEZAS (F)	DEBILIDADES (D)
Análisis Interno	<p>F1. Ubicación geográfica estratégica con respecto a la generación de residuos plásticos provenientes del sector silvoagropecuario. F2. Capacidad productiva por sobre el mercado informal de recuperadores. F3. Certificado de disposición final. F4. Orientación hacia el proveedor. F5. Producto customizado según la necesidad del cliente. F6. Producto según estándares de calidad. F7. Proporcionar un sistema de gestión de residuos plásticos en el sector silvoagropecuario, región de Los Lagos. F8. Alianzas estratégicas con el reciclador. F9. Personal de mando medio altamente calificado y con experiencia en este tipo de negocio. F10. Certificado de kilos entregados (sistema de transparencia con el proveedor). F11. Vinculación con empresa recuperadora de papel y cartón en la región de Los Lagos.</p>	<p>D1. Costo transporte de material recuperado. D2. No poseer Know How. D3. Falta de experiencia en el diseño del negocio. D4. Capital propio disponible insuficiente para la inversión inicial. D5. Reconocimiento de marca.</p>

Fuente 23. Elaboración propia, 2014.

²⁴ (Wheelen, Hunger, & Oliva, 2007)

4.4. Creación de estrategias alternativas por medio de matriz FODA.

Tabla 15. Estrategias alternativas por medio de matriz FODA

	FORTALEZAS (F)	DEBILIDADES (D)
OPORTUNIDADES (O)	<p>Estrategias FO</p> <p>FO1. Generar alianzas estrategicas con el sector silvoagropecuario con el fin de proporcionar certificados que indiquen el compromiso normativo y medioambiental ante las autoridades nacionales e internacionales.</p> <p>FO2. Definir un sistema de gestión de residuos eficiente con el sector silvoagropecuario, considerando la capacidad productiva de la empresa recuperadora.</p> <p>FO3. Hacer un manual de buenas prácticas con el sector silvoagropecuario, con la finalidad de replicarlo con nuevos proveedores.</p> <p>FO4. Considerando la sensibilidad de la población, realizar campañas de concientización del reciclaje y así captar nuevos proveedores y/o clientes.</p>	<p>Estrategias DO</p> <p>DO1. Usar oportunidades de financiamiento para adquisición de maquinaria o equipos estrategicos.</p> <p>DO2. Buscar mecanismos para recibir capacitación y el apoyo del MMA.</p> <p>DO3. Definir alianzas estrategicas con municipalidades, universidades, escuelas, etc. para potenciar la marca.</p>
AMENAZAS (A)	<p>Estrategias FA</p> <p>FA1. Capacitación continua del personal de la planta recuperadora hacia los recuperadores informales.</p> <p>FA2. Reclutar y organizar recuperadores informales para que realicen actividad de recuperación en zonas del agro.</p> <p>FA3. Analizar y preparar la escala de precios, para efectos de poder negociar con las recicladoras considerando la entrega de una materia prima de calidad.</p> <p>FA4. Integrarse en la cadena de valor del cliente.</p>	<p>Estrategias DA</p> <p>DA1. Invertir o arrendar equipos o maquinarias básicas en el país.</p> <p>DA2. Establecer relaciones estrategicas con las recicladoras, mediante la entrega de equipos a comodato para aumentar la capacidad de producción.</p> <p>DA3. Alianzas con recuperadores informales para que recolecten material y trasladen a empresa recuperadora.</p>

Fuente 24, Elaboración propia

5. DEFINICIÓN DE LA ESTRATEGIA

5.1. Marketing Estratégico

Segmentación

Las variables consideradas para realizar la segmentación son geográficas y conductuales.

Perfil del comprador (Cliente): empresas recicladoras que comercializan materias primas para elaborar, dar forma y diseño a los plásticos. En esta categoría están las empresas que distribuyen resina plástica reciclada, particularmente para materiales como PET, PEBD, PEAD y PP.

El 82% de las empresas recicladoras se encuentran en la Región Metropolitana, esto se debe a que la gran mayoría del mercado de consumo del subsector de envases y embalajes y en el ambiente empresarial del sector del plástico concentra el 65% de toda la industria presente en el país (véase Gráfico 3). Esto la posiciona como la región más desarrollada. Además, la tendencia importadora de las diferentes categorías, hace que Santiago se convierta en el centro de distribución y comercialización (MMA, 2012).

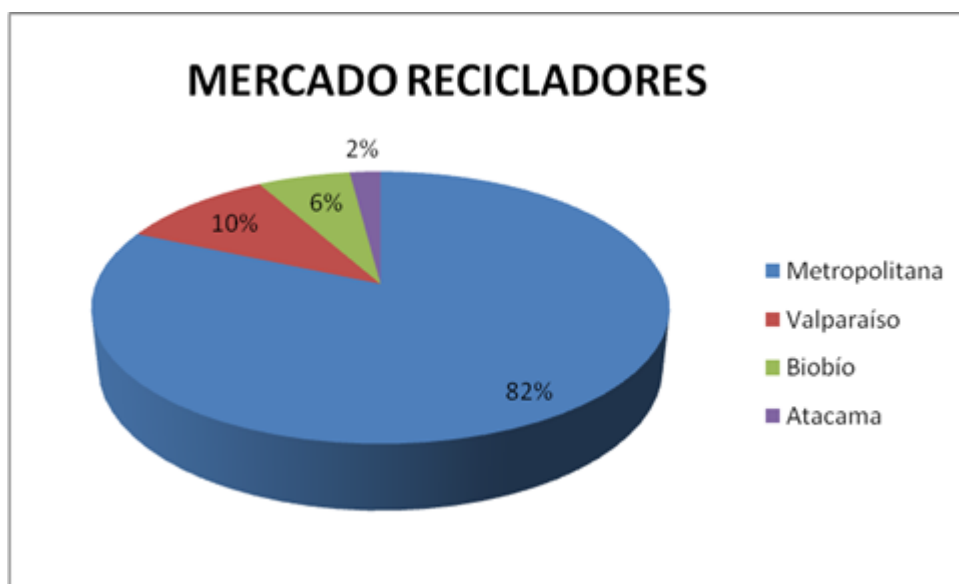
Dentro de las principales recicladoras están (MMA, 2012):

- **RECIPET:** empresa con una capacidad de 18.000 ton/año. Se orienta al reciclado de botellas plásticas PET, con operaciones desde Antofagasta hasta Puerto Montt. Posee una capacidad instalada de aproximadamente 700 toneladas mensuales.
- **RECIPLAST:** se orienta al reciclado de PET, PE y PP para posteriormente destinar a productores de envases y embalajes principalmente.
- **CAMBIASO:** se orienta al reciclado de bolsas de PE. Cambiaso además de ser un reciclador es un productor de bolsas de aseo y productos de empaque para los supermercados y comercio en general, donde el 95% del material utilizado para producir una bolsa es plástico reciclado. En relación a esto último, Cambiaso desarrollo una nueva línea de negocio, donde se incorporo tecnología de punta en la planta de reciclado de PEAD y PEBD. Es por ello que la compañía ha creado una red de recolectores de plásticos en desuso. A su vez, compra polietileno desechado de procesos industriales como: agricultura, pesquera, minería y otros.
- **GREEN DOT:** procesa principalmente PET, PEAD y PEBD. Una parte del plástico recuperado es convertido en pellets y exportado para su reciclaje fuera del país.
- **INTEGRITY:** recupera PET.

También, existen algunas empresas gestoras relacionadas con otros subsectores que han comenzado a procesar plástico para su reciclaje, aprovechando la red logística ya montada. Como ejemplo se pueden mencionar a RECUPAC y Reciclados Industriales.

PLASTICHILE, es una planta de reciclaje en la Región del BioBío para PEAD, PEBD y PP, con una capacidad de 100 toneladas por mes de materia prima para la industria. En la misma región, la empresa recicladora de plásticos “Plásticos Continental”, ubicada en la salida sur de la ciudad de Chillán, se dedica al reciclaje de PEAD y PEBD, quien transforma en pellets para su posterior reutilización como también para la fabricación de bolsas de plásticos (MMA, 2012).

Gráfico 4. Mercado de Recicladores



Fuente 25. Elaboración propia a partir de datos de Asipla y CENEM, 2014.

Las empresas recicladoras una vez que compran el residuo plástico, realizan el siguiente proceso generico de transformación para la obtención de un pellet bioplástico:

- Selección de material de acuerdo a su procedencia
- Trituración o Molienda
- Limpieza en línea de lavado
- Secado y almacenaje de silos
- extrusión del material para obtener pellet reciclado.

Las condiciones de recepción de plástico de PEAD y PEBD de las empresas recicladoras se puede resumir en la siguiente tabla:

Tabla 16. Residuos plásticos y sus condiciones de recepción

RESIDUO PLÁSTICO	DESCRIPCIÓN	CONDICIONES DE RECEPCIÓN
Plásticos transparentes de baja densidad (PEBD)	Poliétileno Transparente, bolsas de polietileno transparente, bolsas de colchones.	Se reciben separados de otros materiales, semi limpio sin tierra ni elementos extraños
Plástico de color de baja densidad (PEAD)	Bolsas de polietileno de color o con alta impresión ej. Bolsas de basuras, bolsas de tiendas, bolsas de alimento de más cotas, mangas de polietileno negro.	Se reciben separados semi limpio sin tierra ni elementos extraños
Films Strech, Plásticos de alta densidad (PEAD)	Films stretch de alta densidad utilizado en estabilizado de pallets.	Separado sin contaminación
Bandejas cosechas de frutas (PET)	Todo tipo de bandejas de plástico duro usadas en cosechas y transporte de frutas, no importa el color	Semi limpio y que no se encuentren degradadas por el sol.
Bidones y baldes Plásticos (PET)	Bidones y baldes de plástico duro, usados en líquidos de limpieza Agroquímicos, de cualquier color.	Se reciben con 3 enjuagues previos y rotos para evitar la reutilización.
Mangueras y Cintas de riego (PEBD)	Mangueras y cintas plásticas usadas en faenas de riego.	Limpio de tierra, previo envió de muestras
Rafia Maxisaco (PET)	Maxisacos saca grande de 500, 1.000 y 1.200 Kg de capacidad. Tela de tejido de color blanco.	Se reciben semi limpios
Rafia saco (PET)	Saco chico de 40 50 Kg. de tela de tejido color blanca.	Separados y limpios
Plástico Invernadero (PEBD)	Plástico de invernadero con película anti ultravioleta	Se recibe libre de tierra
Plástico color de baja densidad (PEBD)	Mangas de polietileno negro, acolchados, cubiertas flotantes, mini túneles	Se reciben semi limpio sin tierra ni elementos extraños.

Fuente 26. Elaboración propia, 2014.

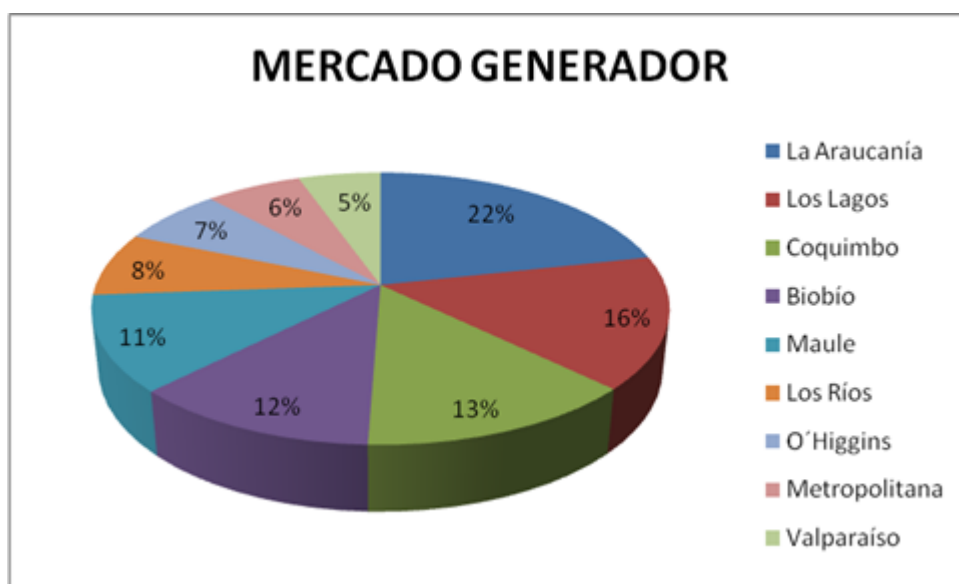
Mercado Generador (proveedor): el mercado proveedor se compone principalmente de los actuales consumidores de plástico en el país. El consumo de plásticos disponibles en Chile se constituye de los siguientes sectores (Asipla, 2014):

- Minería con un 8% del total de plásticos disponibles, de los cuales el 100% es recuperado.
- Construcción con un 14% del total de plásticos, de los cuales el 95% esta siendo recuperado.

- Retail: 52,1%. Este porcentaje de plástico es utilizado como elementos desechables, cuyo consumidor final es un residente que utiliza los sistemas municipales de retiro. La tasa de reciclaje para este segmento alcanza el 12%.
- Industrial: 14,4%, siendo el 95% recuperado.
- Silvoagropecuario: 11,5%, de los cuales el 17% es recuperado.

De las 15 regiones que componen Chile, sólo nueve de ellas representan el 85% de la producción silvoagropecuaria. Las regiones de La Araucanía, Los Lagos y Coquimbo representan el 50% del total de la superficie, medida en hectáreas, destinada al cultivo frutícola y ganadero (véase Tabla 8 y Gráfico 5) .

Gráfico 5. Mercado Generador



Fuente 27. Elaboración propio a partir de datos de INE y ODEPA, 2014.

La utilización de plástico en el sector silvoagropecuario supone el 11,5% del consumo total del plástico disponible, consumo que no ha parado de crecer en los últimos años, incluso cuando se han registrado caídas en la producción agraria. Según cifras de Asipla, la tendencia de crecimiento del consumo de plástico en ese sector es de al menos un 13% anual (Asipla, 2014).

Se puede estimar, según datos de ODEPA, Asipla, Ministerio de Agricultura y entrevista en la zona sur con especialistas en el área²⁵, que la producción de residuos plásticos en el sector silvoagropecuario a nivel nacional es de 42.000 toneladas anuales aproximadamente (oferta potencial), de las cuales 21.600 corresponden a la utilización de acolchados y mini túneles, y 20.600 toneladas en invernaderos, todos polietilenos de alta y baja densidad.

²⁵ Entrevista al Sr. Adolfo Morales, Gerente de Operaciones de Consultora Medio Ambiental Nuevo Mundo, 2014.

Target

La propuesta de este plan de negocio se enfocará en satisfacer la demanda de los recicladores de PEAB y PEBD ubicados en la Región Metropolitana, los cuáles tienen la necesidad de comprar grandes volúmenes de plástico para sus procesos productivos.

Así mismo, el mercado proveedor corresponde al sector silvoagropecuario (posee una tasa de recuperación del 17%) de la décima región de Los Lagos.

Posicionamiento

Enfocado en los clientes (empresas recicladoras) basado en tres parámetros fundamentales:

- Precio por volumen de venta
- Calidad del producto
- Atención al cliente

Con el fin de lograr el posicionamiento basado en los parámetros mencionados, se definen en la Tabla 17 los objetivos estratégicos medibles:

Tabla 17. Objetivos Estratégicos e Indicadores.

ÁREA	OBJETIVO ESTRATÉGICO	INDICADOR
Rentabilidad	* Obtener una rentabilidad mínima del 15% a partir del segundo año del inicio de las operaciones.	Utilidad/Activos
	* Incrementar el nivel de ventas cada año al menos un 15%	(Unidades Vendidas/Unidades Vendidas Año Anterior)-1
Proveedores	* Obtener alianzas con empresas generadoras de residuos plásticos desde el primer año	Alianzas/Año
Clientes	* Conseguir contratos de venta con empresas recicladoras de la RM	Contratos/Año
	* Satisfacción del cliente	Reclamos/Año
Calidad	* Certificar procesos con respecto a las normativas vigentes	Contrato Implementación

Fuente 28. Elaboración Propia.

5.2. Estrategia Competitiva²⁶

La estrategia genérica competitiva a utilizar es de enfoque en un segmento limitado y será basada en diferenciación considerando que las ventajas competitivas de la empresa se basan en: 1) la generación de alianzas estratégicas con los proveedores, 2) producción bajo metodología just time para cumplir compromisos de calidad, cantidad y plazos, y 3) una filosofía de trabajo basado en la honestidad y transparencia. Estas estrategias pretenden concentrar la atención en un segmento específico del mercado (empresas recicladoras), con el fin de concentrar los esfuerzos de la empresa en la

²⁶ (Wheelen, Hunger, & Oliva, 2007)

producción o venta de los fardos de residuos plásticos, de manera de satisfacer las necesidades de una forma customizada.

La estrategia por enfoque basado en diferenciación, se relaciona con los procesos de seleccionado, triturado, lavado y enfardado según los requerimientos de calidad del cliente con el fin de disminuir costos en los procesos de producción. Con ello se persigue lograr un precio superior al promedio del mercado por percibir un producto con un valor agregado.

5.3. Estrategia Direccional²⁷

Con el fin de mejorar la posición competitiva en el largo plazo, la estrategia direccional utilizada es la de crecimiento con una integración vertical hacia adelante, con el fin de aumentar ventas y beneficios en el mercado del reciclaje, aprovechando el crecimiento continuo de la industria del plástico y el incremento gradual en la curva de aprendizaje para reducir el costo por unidad producida.

5.4. Misión y Visión

Misión

“Somos una empresa que trabaja en la gestión integral de residuos plásticos para que puedan ser reutilizados por las empresas productoras, otorgando un valor agregado por medio de la calidad y excelencia, colaborando en la auto sustentabilidad del país y produciendo valor social, ambiental y económico”.

Visión

“Ser la empresa líder a nivel nacional en la recuperación y valorización de residuos plásticos en beneficio de un país y mundo más amigable con el medio ambiente a través de un modelo de gestión autosustentable”

5.5. Modelo de Negocio

Mediante la metodología CANVAS de Alexander Osterwalder se definirá el modelo de negocios.

Identificación de elementos que generan valor

- ❖ **Segmentos de clientes:** En el caso de este proyecto, el modelo de negocio es B2B, ya que se establece la relación directa con el cliente, que en este caso es la empresa recicladora que demandará los residuos plásticos. Actualmente en Chile existen 11 clientes, de los cuales 5 representan el 82% de la producción nacional

²⁷ (Wheelen, Hunger, & Oliva, 2007)

de pellet de plástico. Estas son: Recipet, Reciplast, Cambiaso, Green Dot, e Integrity.

- ❖ **Propuesta de valor:** Realizar una gestión integral de residuos plásticos silvoagropecuarios, con el fin de ofrecer una solución óptima, desde el punto de vista legal y medioambiental. Además, permite aprovechar estos residuos para la elaboración de nuevos productos y así reducir el costo de producción de la industria de EYE.

Esta propuesta de valor garantiza la trazabilidad demostrable de todos los residuos gestionados desde los proveedores hacia los clientes (recicladoras), mediante certificados²⁸ de disposición final, considerando la importancia de los requerimientos de la normativa actual como ventaja competitiva.

- ❖ **Canales de distribución y venta:** Los canales son: 1) equipo de ejecutivos o agentes comerciales, 2) Portal Web de información de fomento y comunicación para los distintos actores, 3) Eventos físicos, tales como: seminarios, cursos de formación o ferias, 4) Redes sociales para tener visibilidad en el mercado y, 5) Post venta.

- ❖ **Relación con el cliente:** Considerando que el proceso de venta es directo y la baja cantidad de clientes potenciales (cinco concentran el 82% de la producción nacional), se tendrá un equipo de ejecutivos de venta que permitirá monitorear las necesidades del cliente; de esta forma se pretende lograr una relación comercial de largo plazo basada en la confianza de obtener un producto de calidad y en los tiempos adecuados.

- ❖ **Flujos de ingreso:** Su composición será a través del volumen de venta con el reciclador. Mientras mayor sea el volumen de residuo plástico recolectado, procesado y vendido, mayor serán los ingresos percibidos.

Estos ingresos estarán directamente relacionados a los precios del tipo de material, siendo específicamente PEAD y PEBD²⁹ (Tabla 10).

- ❖ **Recursos claves:** corresponden a 1) materia prima (residuo plástico del sector silvoagropecuario), 2) capacidad de procesamiento eficiente, 3) alianzas estratégicas con proveedores y clientes, 4) poseer logística de retiro en el origen, y 5) disponer de tecnologías de punta para procesos de identificación de residuos.

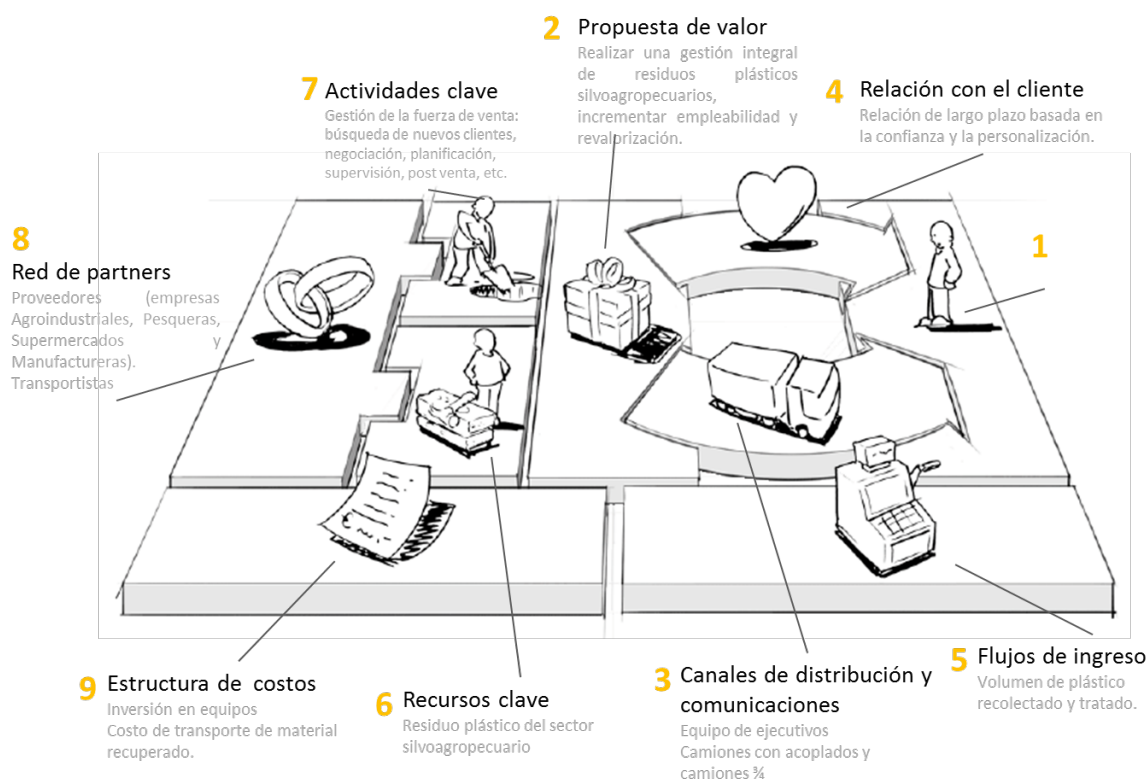
- ❖ **Actividades clave:** gestión y negociación de la fuerza de ventas para captar nuevos proveedores o clientes. Por otro lado, la excelencia en el servicio prestando, basado en la calidad del producto, tiempos de entrega, la confianza, entre otros. Así mismo, la capacidad de procesamiento efectiva y eficiente.

²⁸ La emisión de certificados de disposición final son proporcionados por la empresa que recibe el residuo palletizado, es decir, recicladora o productora.

²⁹ Se considera PEAD y PEBD por ser el tipo de plástico utilizado por los proveedores de residuos, además de ser los de mayor utilización en el mercado.

- ❖ **Red de partners:** la asociación clave es directamente con los proveedores del residuos plástico, ya que el *core business* del negocio dependerá de este tipo de materia prima en una primera instancia; por lo tanto los únicos que pudiesen arriesgar la continuidad del proyecto son las silvoagropecuarias. En lo que respecta al cliente (recicladora) también existirá una estrecha vinculación comercial, ya que estos actores son altamente demandantes de materia prima recuperada. A su vez, para asegurar la continuidad de las operaciones y concretar la oferta, se establecerán alianzas con otros sectores, tales como municipalidades, autoridades ambientales, asociación de industriales, entre otros.
- ❖ **Estructura de costos:** en la estructura, los items más importantes corresponden a la inversión en equipos y tecnologías, costo de materia prima (pago a proveedor), remuneraciones de recursos humanos y logística.

Ilustración 7. Síntesis de Modelo de Negocio (CANVAS)



Fuente 29. Elaboración propia, 2014.

Propuesta Modelo de Negocio

Mediante una extrapolación de datos obtenida en el modelo CANVAS y el estudio de mercado, la propuesta del modelo de negocio diseñada se presenta en la siguiente ilustración:

Ilustración 8. Propuesta Modelo de Negocio



Fuente 30. Elaboración propia, 2014.

Se observa claramente en la Ilustración 8 que existe una fusión de dos actores en la propuesta del modelo de negocio (centro de acopio y recuperador) dando origen a la empresa Viento Sur³⁰. Esta empresa posee un producto: elaboración de residuos plásticos tratados mecánicamente por procesos de trituración y lavado, presentados en fardos, para ser reingresados a los procesos productivos de las recicladoras y empleados en la producción de pellets reciclados.

³⁰ Nombre con el cuál se identifica la empresa o planta de acopio de este proyecto. Mayores detalles en el Plan de Marketing

6. PLAN DE MARKTING

Con el fin de identificar la empresa propuesta en el presente plan de marketing se ha elegido “Viento Sur”. Nombre que hace alusión a la localización geográfica donde se encontrara la planta y a su carácter de sustentabilidad.

6.1. Marketing Mix

Producto

El producto se compone de plásticos residuales provenientes del sector silvoagropecuario, cuya composición será PEAD y PEBD. Este plástico pasará por un proceso de selección fina, trituración y lavado, para que posteriormente sea compactado en fardos de 300 kg aproximadamente.

Estos fardos de plástico residual son utilizados en la industria del reciclaje para la producción de pellet plástico, los cuales son materia prima para las productoras de EYE.

Un segundo producto está relacionado con el servicio de retiro de residuos plásticos desde los sectores silvoagropecuarios, el cual se constituye de un certificado de disposición final. Éste se entregará una vez al mes, con el detalle los kilos retirados, al generador de los residuos.

Precio

El precio de venta no es una variable que dependa de Viento Sur, ya que el mercado de las recicladoras lo fijan por factores competencia y fidelización del recuperador en lo que se refiere a la entrega de materia prima residual³¹.

Tabla 18. Precios promedio por kilo de las principales recicladoras³²

	PEAD	PEBD
RECI PET	-	-
RECI PLAST	\$ 140	\$ 180
CAMBIASO	\$ 120	\$ 210
GREEN DOT	-	\$ 180
INTEGRITY	\$ 130	\$ 160
PRECIO PROMEDIO	\$ 130	\$ 180

Fuente 31. Elaboración propia con datos de los recicladores, 2014.

³¹ El material residual de plástico reduce los costos de producción entre un 40-60 %.

³² Las diferencias de precio entre recicladoras se debe específicamente al nivel de limpieza, de pureza, granulometría, etc. y a la aprobación del material con respecto a su calidad.

En relación al precio de compra (proveedor), será determinado por una tabla de incentivo (Tabla 19) que brinda Viento Sur, en el que más kilos de residuo plástico otorgue mensualmente se obtiene un precio más alto por kilo.

Tabla 19. Tabla de incentivos³³

Residuos Plásticos (kg)	Precio por kg
2.000	35
3.500	45
5.000	55

Fuente 32. Elaboración propia, 2014.

Plaza

La empresa Viento Sur se encontrará ubicada en un lugar estratégico a las afueras de la ciudad de Osorno, con la finalidad que los proveedores del residuo plástico tengan una mejor accesibilidad al momento de proveer el material. A su vez, la empresa contará con oficinas, donde se realizarán reuniones con sus clientes y proveedores, y trabajo administrativo. Este lugar estratégico se encontrara en la Décima Región de Chile.

En el caso de los clientes, la plaza se ubicara en a Región Metropolitana

Promoción

A través de un sitio web orientado a ofrecer servicio y construir confianzas. La idea principal del diseño de la web es proveer información para estimular ventas en otros canales y también ofrecer servicios orientados a dar soporte a los clientes. El gran objetivo de la web es generar oportunidades de venta y compra, fortalecer la imagen de la empresa y tilizarla como herramienta de gestión en lo que se refiere a la relación con los clientes y proveedores para incrementar la fidelización de la marca y generar ventas adicionales. La página web entregará un soporte de tracking que permitirá visualizar la carga, localización o destino, obtención de certificados en línea, etc.

Por otro lado, se utilizarán estrategias BTL³⁴, las cuales serán utilizadas en eventos, ferias, cluster, workshop, etc.

Finalmente, se contará con una fuerza de venta que estará dividida para el mercado reciclador y generador, con un trato customizado que permita fidelizar y captar nuevos proveedores o clientes, además de un servicio de post venta.

³³ Fuente de precios: Entrevista al Sr. Adolfo Morales, Gerente de Operaciones de Consultora Medio Ambiental Nuevo Mundo, 2014

³⁴ La publicidad BTL (Below the Line) es la que emplea medios alternativos para promocionar los productos tales como correo directo, e-mail, telemarketing, venta personal, etc., utilizando listas segmentadas de nombres y empresas, para maximizar la respuesta. BTL pretende entregar mensajes personalizados al receptor de los mimos, con el objetivo de crear una relación personalizada y directo con el receptor del mensaje.

6.2. Proyecciones de ventas

Para estimar las ventas se consideraron las siguientes variables:

- ❖ Prospecto y captación del mercado generador: la X Región concentra 43.547 predios, los que representan el 21% a nivel país. Se pretende captar al término del quinto año el 1% del mercado, con una fuerza de venta en terreno, compuesta por cinco ejecutivos, los que tendrán la responsabilidad de prospectar y gestionar la cartera de proveedores.
- ❖ Precio de compra mercado reciclador (cliente): para estimar el precio de venta se calculó un promedio entre los 5 recicladores con mayor importancia en RM, dando un precio de \$180 por Kilo.
- ❖ Macro indicadores de los mercados generadores y reciclador, tales como:
 - Variación superficie cultivada.
 - Variación superficie destinada a la crianza de ovinos.
 - Variación producción láctea
 - Tasa de ocupación por rubro.
 - Crecimiento industria EYE.

Considerando estas variables se realiza estimación de ventas utilizando un modelo de proyección (regresión lineal). Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 20. Plan de Ventas

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas (MM\$)	\$ 376.246	\$ 752.492	\$ 1.128.738	\$1.504.984	\$ 1.881.230
Unidades (Ton)	2.090	4.181	6.271	8.361	10.451

Fuente 33. Elaboración propia, 2014.

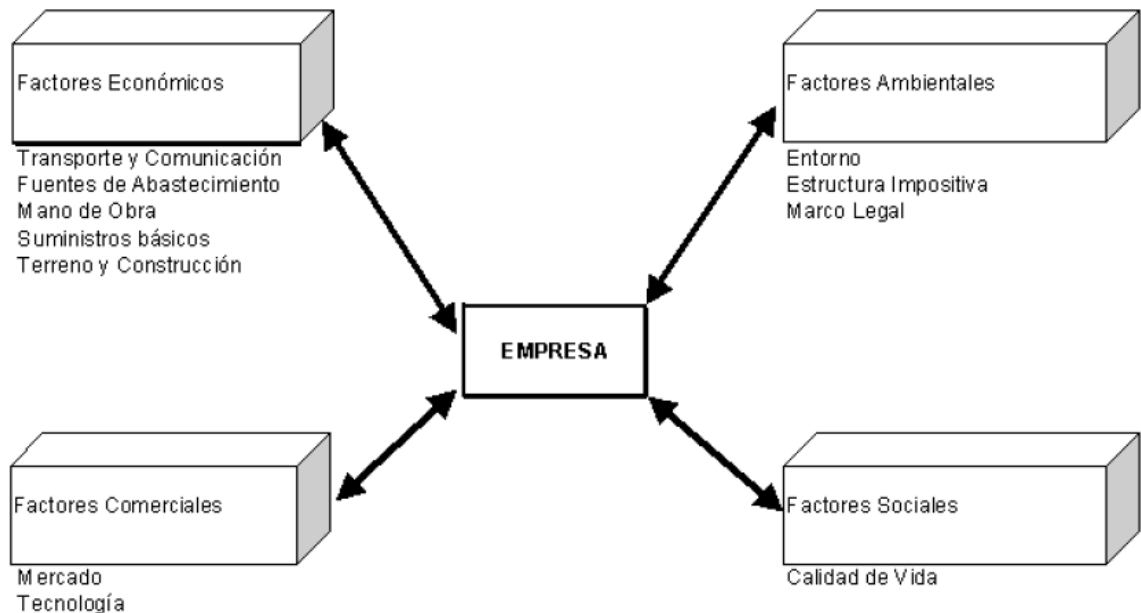
7. PLAN DE OPERACIONES

7.1. Selección de ubicación del proyecto

Los factores de localización pueden evaluarse de forma cuantitativa o cualitativa, o ambas.

Se agrupan los factores de la siguiente forma: Económicos, Ambientales, Sociales y Comerciales (véase ilustración 9) .

Ilustración 9. Factores de localización



Fuente 34. Dirección de Operaciones, (Dominguez Machuca, García González, Ruiz Jiménez, Dominguez Machuca, & Alvarez Gil, 1994)

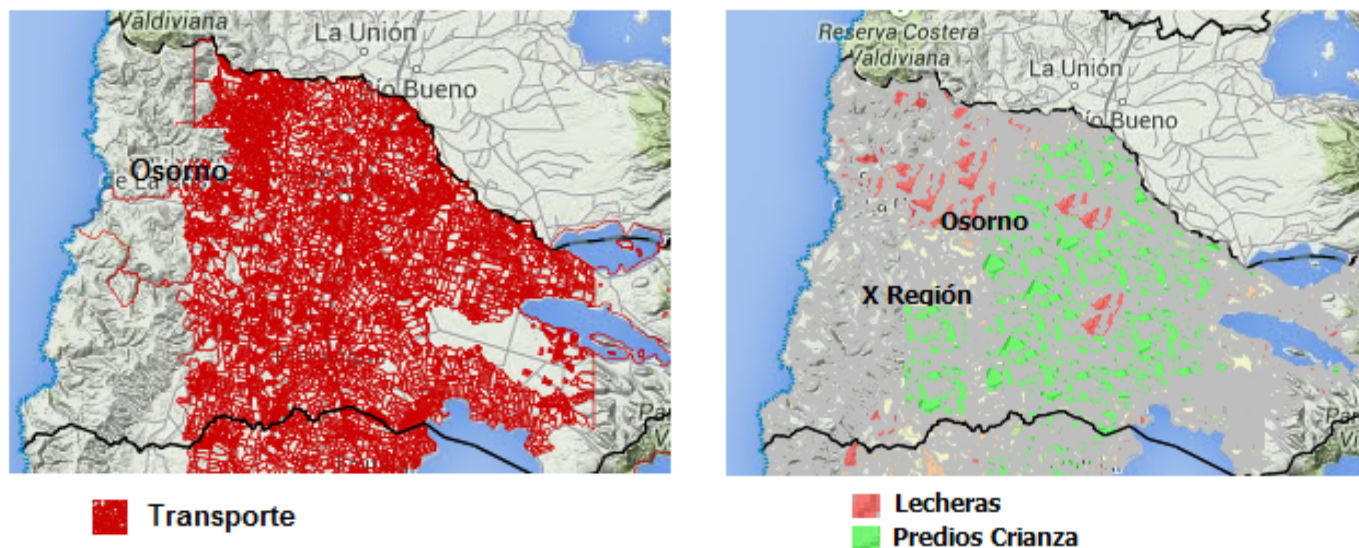
Se debe asegurar que la localización de la planta cuente con conectividad; ya que puede significar reducción de costos en transporte. En muchos casos, los costos de transporte significan un componente de gran peso en los costos totales.

Para llegar a determinar los costos de transporte debe considerarse lo siguiente:

- ❖ Volumen total.
- ❖ Tamaños de los lotes a transportar.

Para identificar el lugar de instalación de la planta se consideraron los mapas temáticos que se encuentran disponibles en el Ministerio de Agricultura, con el fin de ubicar geoespacialmente dónde están las zonas de influencia.

Ilustración 10. Ubicación geoespacial de zonas de influencia

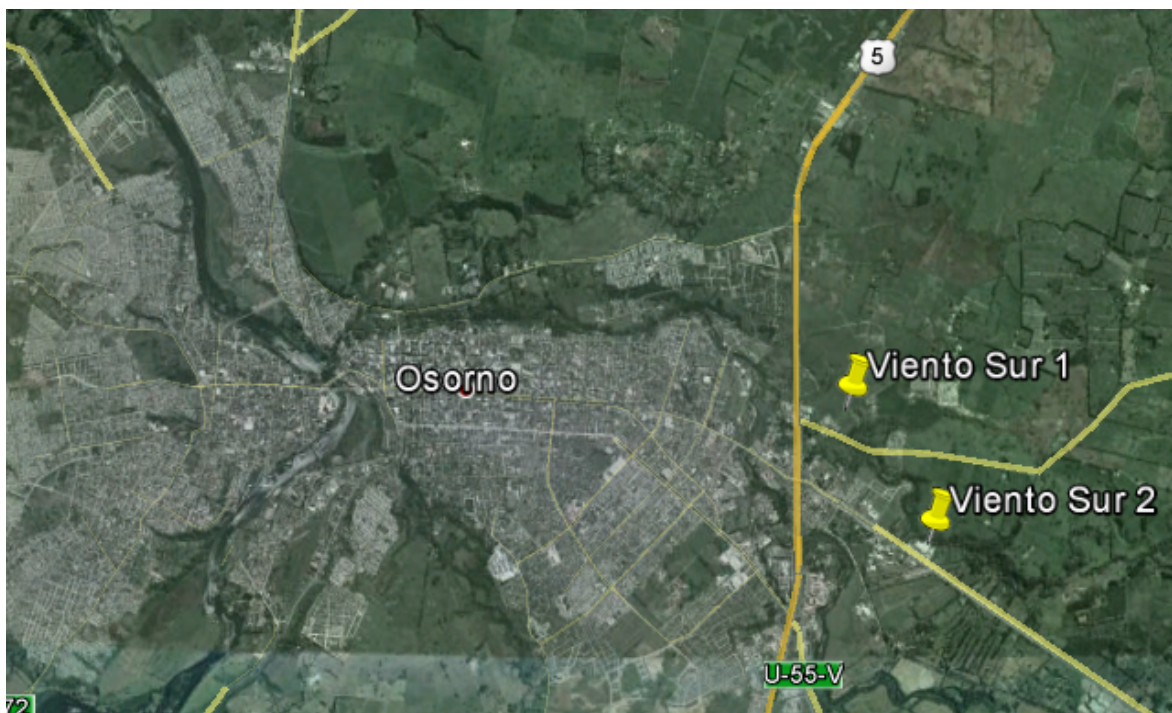


Fuente 35. Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Agricultura, 2014.

Se puede visualizar que las zonas de influencia de las materias primas y transporte se concentran en Osorno hacia la cordillera. Utilizando la herramienta Google Earth, se encontraron dos sitios altamente potenciales, que cumplen con todas las normas vigentes de edificación, medio ambientales, ruidos molestos, energía y rutas de acceso expedito al transporte. Estas ubicaciones son:

- ❖ Km 5 Sur, Ruta U-175 camino a la cordillera.
- ❖ Km 5 Sur, Ruta U-215, camino Puyehue.

Ilustración 11. Potencialidad de ubicación de planta Viento Sur



Fuente 36. Elaboración propia a partir de datos de Google Earth, 2014.

Para determinar la ubicación del proyecto se utilizará el Método de Puntuaciones Ponderadas. Este método consiste en ponderar de acuerdo a su importancia los factores que se deben tener en cuenta para la ubicación de la planta, de manera tal que la sumatoria de todas las ponderaciones sume hasta 1.000. Luego se le asigna una puntuación de cada región a cada uno de los factores, a base de porcentaje, representando 100% la perfección con relación al factor considerado. Estos porcentajes se multiplican después por las ponderaciones correspondientes cuyo resultado da idea del grado de perfección (UTN, 2010)³⁵.

Finalmente la sumatoria de los grados de perfección de todos los factores para cada región da un valor; el mayor de ellos indica la ubicación más adecuada (UTN, 2010).

La solución por este método es presentada a través de una tabla tipo que se utilizará para determinar la ubicación (véase Tabla 21).

³⁵ http://www.fro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/quimica/5_anio/integracion5/seccion2.pdf

Tabla 21. Ubicación de la planta mediante el método de puntuación ponderadas

Factores	Ponderación	Viento Sur 1		Viento Sur 2	
		% De Perfección	Grado De Perfección	% De Perfección	Grado De Perfección
Disponibilidad materias primas	300	100%	300	100%	300
Medio de transporte cliente	200	100%	200	100%	200
Suministro energía y combustible	75	100%	75	100%	75
Suministro Agua	150	53%	80	100%	150
Disponibilidad mano de obra	75	67%	50	87%	65
Beneficios otorgados por la localización	150	67%	100	100%	150
Otros factores	50	100%	50	100%	50
Total	1000	86%	855	99%	990

Fuente 37. Elaboración propia a partir de UTN, 2010.

El predio donde se pretende instalar la planta de acopio se encuentra ubicado en Osorno, Km 5 de la Ruta U- 215 camino Puyehue.

7.2. Dimensiones del proyecto y layout

La superficie total del terreno es de 5.576 m². De ellos se utilizarán 1.923 m² en donde funcionarán el área de almacenamiento, área de oficinas, área de compactación o enfardado, área de lavado, área de consolidación de fardos, área de estacionamiento, área de maniobras para la recepción y maniobras de carga de plásticos (véase Tabla 22).

Dado lo anterior, a continuación se presenta una tabla donde se indica la distribución de áreas que se tendrán en el proyecto:

Tabla 22 . Dimensiones de planta

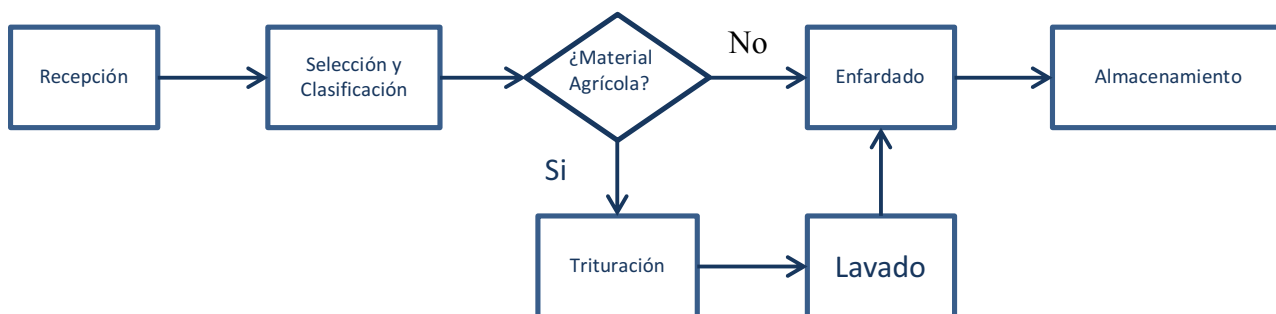
Tabla Planificación m ²	
Nombre	Área (m ²)
Tratamiento de Aguas	218
Área de Selección	80
Área Almacenamiento Fardos de Plástico	1.000
Área Enfardado Plástico	268
Área Lavado Plástico	87
Área Recepción Plástico	106
Casino	27
Baño 1	8
Baño 2	7
Sala de Reuniones 1	26
Sala de Reuniones 2	36
Oficina 1	10
Oficina 2	10
Vestuario Varones	9
Vestuario Damas	10
SSHV Varones	10
SSHV Damas	11
Total General	1.923

7.3. Características particulares del proyecto

Tipo de actividades o procesos que se pretenden llevar a cabo.

Se realizarán actividades que consisten en la recepción de plásticos, selección y clasificación, lavado, compactación y la preparación de envíos consolidados para que se realice su disposición final, tratamiento, recuperación o utilización como materia prima para pellet de plástico reciclado.

Ilustración 12. Diagrama de procesos de recuperación de residuos.



Fuente 39. Elaboración propia, 2014.

- 1.- Recepción: ésta es la primera etapa; se pesan los materiales objeto de recuperación.
- 2.- Selección y Clasificación: en esta etapa el material debe ser clasificado según el tipo de plástico.
- 3.- Trituración: en esta etapa sólo el plástico agrícola será cortado en tamaño medio.
- 3.- Lavado del plástico: etapa donde se separa del material indeseado (material orgánico, tierra) adherido al plástico.
- 4.- Enfardado: en esta etapa se compacta el material y se disminuye la humedad.
- 5.- Almacenamiento: ésta es la última etapa; se almacena el producto terminado para ser enviado al cliente.

De forma adicional se indica un subproceso, vinculado al tratamiento del agua de lavado. La empresa “Viento Sur” contará con una unidad de tratamiento de agua, con el fin de realizar las descargas a aguas superficiales. Esto último, es posible, ya que la carga contaminante de DBO5 (demanda bioquímica de oxígeno a los cinco días y a una temperatura de 20°C) que el agua de lavado posee es inferior a los límites establecidos por el D.S. 90 de aguas superficiales.

Tipos de plástico que serán recibidos para su almacenamiento y consolidación de cargas.

Se manejarán plásticos que cumplan con las especificaciones de inocuidad para el medio ambiente, vale decir que no contengan residuos corrosivos, tóxicos o reactivos. Es importante señalar que las especificaciones se encuentran sujeta a cambios que dependen directamente de modificaciones de los clientes de las recicladoras (industria de EYE).

Características de almacenamiento y acondicionamiento de residuos plásticos.

En la Planta Viento Sur se almacenarán temporalmente plásticos a granel, los cuales se consolidarán en fardos al reciclador.

Los residuos serán recolectados por Viento Sur en camiones medianos³⁶ dentro del área de influencia y serán llevados a la planta, donde se acomodarán en las aéreas de selección con la ayuda de maquinaria. Luego, dependiendo de su procedencia, consolidarán embarques mayores dirigidos a los centros de disposición final, donde serán transformados en la materia prima reciclada para la industria de los EYE.

El transporte interno de los residuos para realizar la alimentación directa al área de enfardado, a la compactadora o para ubicar residuos recién recibidos en el área de clasificación, o para la movilización de los residuos al área almacenamiento o enfardado, se realizará por medio de un montacargas de gas con capacidad de transportar hasta 1.200 Kg; también se tendrá opción de utilizar montacargas manuales o diablos.

En las instalaciones de Viento Sur no se llevarán a cabo procesos de producción, dado que la empresa está dedicada al manejo y tratamiento de residuos no peligrosos. Se dispondrá de un área 218 m² donde se llevará a cabo el tratamiento de aguas. La tecnología prevista para ello son drenes ubicados bajo suelo; de esta forma los sedimentos decantarán y el agua podrá ser reutilizada o bien podrá reintegrarse al medio ambiente libre de compuestos orgánicos.

Viento Sur contará con todos sus permisos, licencias y autorizaciones necesarias para llevar a cabo la prestación de este servicio, además de que sus unidades cumplirán con los requisitos técnicos y de seguridad para realizar el transporte, lavado y enfardado.

Restricciones para recibir residuos y criterios de rechazo

Cabe destacar que Viento Sur sólo recibirá residuos sólidos no peligrosos con determinadas características precisadas seguidamente; esto excluye a todo tipo de

³⁶ Camiones ¾ con capacidad de 5.000 kg.

residuo peligroso. A continuación se tipifica qué residuos no se aceptarán en la planta y cuáles serán rechazados.

❖ Viento Sur no se recibirá los siguientes tipos de residuos no peligrosos

- Botellas plásticas.
- Bolsas de supermercado.
- Papeles y cartones.
- Chatarra.
- Envases metálicos.
- Envases de vidrio.

❖ Criterios de rechazo.

- Discrepancias con manifiesto del proveedor.
- Discrepancias con perfil de residuo.
- Saturación de la planta.
- Residuos en mal estado.
- Falta de documentación.

7.4. Capacidad del Proyecto

Una actividad crítica es la planificación y control de la capacidad, proceso clave para evitar el aumento en el inventario, retraso en la entrega de los pedidos y por consiguiente pérdidas en las ventas, pérdida de imagen, etc.

Se entendera por capacidad “la cantidad de producto o servicio que puede ser obtenido por una determinada unidad productiva durante un cierto periodo de tiempo” (Dominguez Machuca, García González, Ruiz Jiménez, Dominguez Machuca, & Alvarez Gil, 1994).

Para determinar las necesidades de capacidad se evaluarán cuatro fases inseparables.

Volumen estimado de los residuos que se pretenden manejar

Se pretende manejar embarques de plásticos (residuo no peligroso) proveniente de generadores agropecuarios de la zona, ya que este tipo de residuo es el mejor pagado por las recicladoras, dadas sus características físicas como peso, densidad y espesor, lo que conlleva un mejor pellet reciclado³⁷.

El volumen real de acopio depende en gran medida del mercado proveedor, por lo que, con base en las proyecciones que se han desarrollado a partir de encuestas al sector y datos extraídos desde INE, ODEPA y Ministerio de Agricultura, se obtuvieron los datos que se presentan a continuación.

³⁷ Según antecedentes de ASIPLA y ODEPA un predio agrícola genera en promedio 2.000 kilos de plástico residual en un mes.

Se analizara la concentración de predios de crianza, lecheras e invernaderos, para estimar la oferta de plástico en la región seleccionada.

Tabla 23. Concentración de predios de crianza, lecheras e invernaderos

Región	N° Predios
XV	304
I	455
II	155
III	483
IV	4.404
V	8.305
RM	8.106
VI	10.366
VII	24.238
VIII	38.210
IX	52.561
XIV	15.663
X	43.547
XI	2.867
XII	808
TOTAL	210.473

Fuente 40: Elaboración propia Censo Agropecuario, 2007

Se puede observar que la Décima Región representa el 21% del número de predios totales en Chile. Se estima que cada predio genera mensualmente 2.000 Kg de residuos plásticos. Se pretende captar el 1% de los predios³⁸ de la Décima Región en un periodo de cinco años, específicamente de la ciudad de Osorno.

Capacidad instalada

La unidad empleada para medir la capacidad será la hora de mano de obra. Sin embargo, todas las horas disponibles no se dedican el 100% a producir, pues existen detenciones, necesidad de mantenciones, aseo, colación, habilidades individuales de la mano de obra, rapidez, etc. Dadas estas situaciones, se determinaron dos factores de medida de la capacidad disponible:

- ❖ **Factor de Utilización (U)** que es el cociente entre el número de horas productivas desarrolladas (NPH) y el de horas reales (NHR).

$$U = NPH/NHR \text{ (Ecuación N°1)}$$

Se considera que NPH = 7,2 y NHR = 8, valores promedio³⁹.

³⁸ Se considera factor de capacidad de la planta.

³⁹ Los valores promedio son datos confidenciales proporcionados por las empresas productoras de plástico, los cuales se irán ajustando una vez puesto en marcha el proyecto con mediciones mensuales.

Al reemplazar estos valores en la ecuación nos da 0,9, lo que indica que solo el 90% de las horas reales son productivas.

- ❖ **Factor de Eficiencia (E)** es el cociente entre el número de horas estándar (NHE) y el de horas productivas (NHP)

$$E = NHE/NHP \text{ (Ecuación N}^\circ 2)$$

Se considera $E = 0.95$

Con estos dos factores se determina la capacidad disponible, expresada como:

$$CD = VOCNP \times E \times U \text{ (Ecuación N}^\circ 3)$$

$$CD = 8 \times 5 \times 0.9 \times 0.95 = 34.2 \text{ h.e por semana.}$$

Las h.e.⁴⁰ disponibles estarán sujetas a:

- ❖ Realización de horas extras
- ❖ Contrataciones o despidos
- ❖ Programación vacaciones
- ❖ Rutas alternativas
- ❖ Subcontratación
- ❖ Variación volumen inventario
- ❖ Reajuste tamaño lotes de pedido

Con estos factores más la superficie destinada para las operaciones se puede determinar que Viento Sur tiene una capacidad de:

Tabla 24. Capacidad Instalada.

	CAPACIDAD	
	DIARIO	MENSUAL
TRITURACIÓN (toneladas)	34,2	684
LAVADO (toneladas)	34,2	684
ENFARDADO (toneladas)	73,4	1468
ALMACENAMIENTO (fardos)	245	4893

FACTOR DE UTILIZACIÓN (U) = 0,9

FACTOR DE EFICIENCIA (E.) = 0,95

Fuente 41. Elaboración Propia.

⁴⁰ Horas estándar (medida de horario homogénea. Supone un valor 1 para los factores de eficiencia y utilización)

7.5. Etapa de Operación

Maquinaria y equipo

Para la operación de la planta Viento Sur se utilizarán las siguientes máquinas:

- ❖ Grúa Horquilla (4 unidades), con capacidad de 1.200 Kg/Hr.

Ilustración 13. Grúa Horquilla



Fuente 42. Imagen web genérica.

- ❖ Enfardadora Horizontal Automática. (1 Unidades) capacidad 10 Ton/Hr

Ilustración 14. Enfardadora Horizontal Automática



Fuente 43. Imagen web genérica

- ❖ Enfardadora Vertical Manual. (2 Unidades) capacidad 5 Ton/día.

Ilustración 15. Enfardadora vertical Manual



Fuente 44. Imagen web genérica.

- ❖ Lavadora (1 unidad), capacidad 10 Ton/Hr.

Ilustración 16. Lavadora industrial



Fuente 45. Imagen web genérica.

- ❖ Molino, capacidad de 10 Ton/Hr.

Ilustración 17. Molino



Fuente 46. Imagen web genérica.

- ❖ Camión Compacto $\frac{3}{4}$, capacidad de carga de 5.850 kilos (8 unidades).

Ilustración 18. Camión Compacto $\frac{3}{4}$.



Fuente 47. Imagen web genérica.

- ❖ Equipo de protección personal: el operador de máquina deberá vestir con zapatos de seguridad, guantes, overol, antiparras y protector auditivo.

Ilustración 19. Equipo de protección



Fuente 48. Imagen web genérica.

Personal requerido

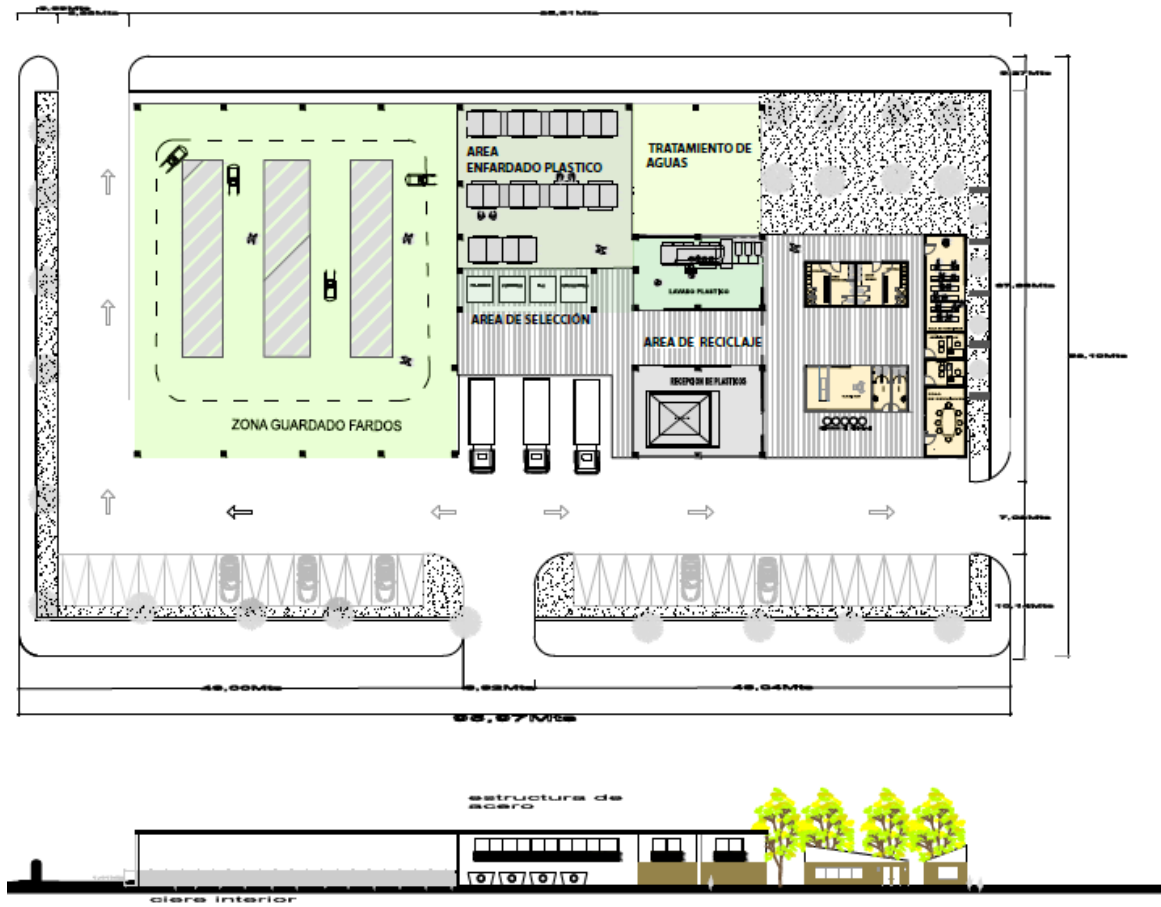
En una primera etapa se tendrá el siguiente personal:

- ❖ 1 Gerente General.
- ❖ 1 Asistente Ejecutiva.
- ❖ 3 Jefaturas.
- ❖ 2 Vigilantes.
- ❖ 1 Prevencionista de Riesgo.
- ❖ 4 Choferes Grúa Horquilla.
- ❖ 5 Conductores Camión Compacto.
- ❖ 1 Mecánico.
- ❖ 1 Electricista.
- ❖ 10 Operadores.

Todo el personal deberá cumplir un horario de trabajo de lunes a viernes de 8:30 a 18:30 hrs. (se considera una hora de colación).

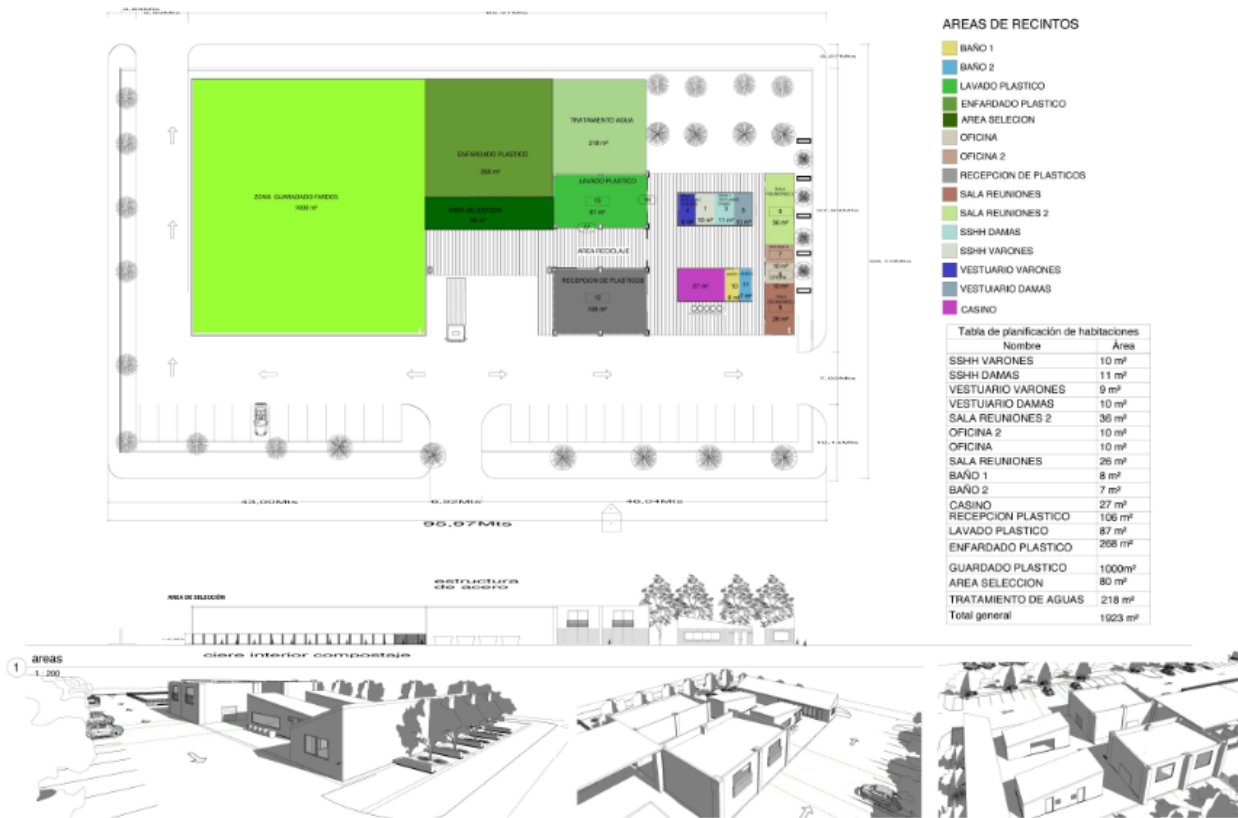
Lay Out

Ilustración 20. Layout 2D de planta recuperadora: Viento Sur



Fuente 49. Elaboración propia, 2014.

Ilustración 21. Layout 3D: Área de recintos



Fuente 50. Elaboración propia, 2014.

8. PLAN DE RECURSOS HUMANOS

8.1. Mercado Laboral

En relación al mercado laboral en la decima región de Los Lagos, el cuarto trimestre del año 2013, la población en edad de trabajar, alcanzó un total de 689.080 personas, aumentando en 2,2%, equivalente a 14.920 personas más, respecto al mismo trimestre del año anterior (INE, 2013).

La población económicamente activa (PEA) o fuerza de trabajo alcanzo un total de 431.300 personas y respecto igual período del año 2012, presenta un aumento de 3,6%, equivalente a 15.050 personas adicionales (INE, 2013).

En tanto, la tasa de desempleo en la región de Los Lagos alcanzó un 2,7%, disminuyendo en 1,4 puntos porcentuales respecto a igual trimestre del años anterior, ya que desocupados disminuyeron en 32,4% y la fuerza de trabajo aumenta en un 3,6% respecto al trimestre del año 2012, determinada por el aumento de los ocupados (INE, 2013).

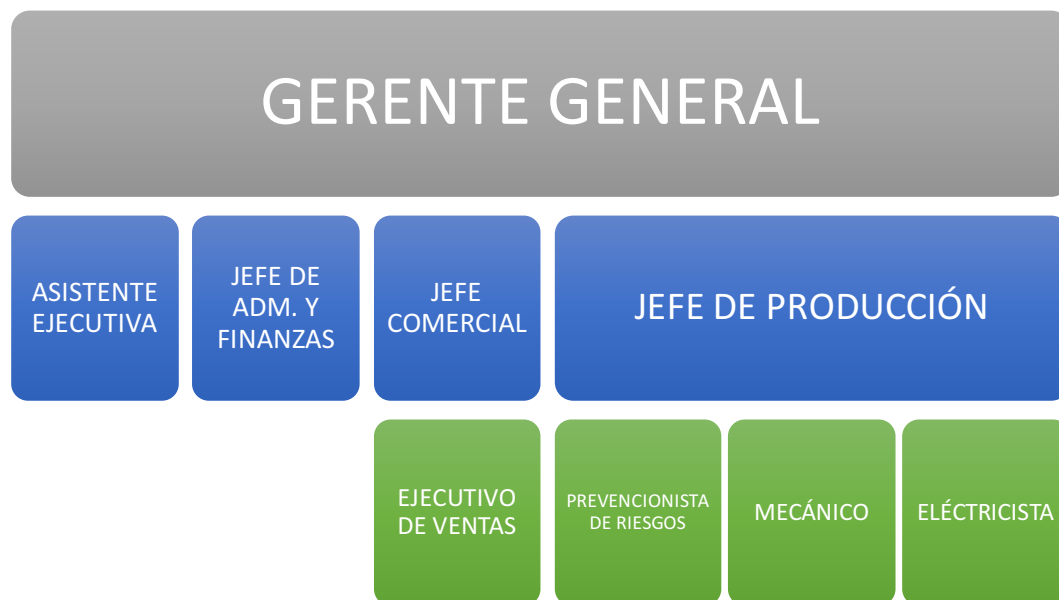
Por sexo la tasa de desocupación alcanzó a 2,4% en los hombres y en las mujeres un 3,1% (INE, 2013).

Con respecto a su nivel educativo, los ocupados con nivel educativo secundario presentan un aumento en 12 meses de 12.110 personas; mientras que las personas con nivel universitario disminuyeron en 2.930. Además, se registran 2.900 personas menos con nivel técnico. Postítulos, maestría y doctorados disminuyeron en 1.530 personas. Los ocupados con nivel primario aumentaron en 1.340 personas (INE, 2013).

Para el año 2014, el ingreso medio mensual de los ocupados de la región de Los Lagos se estimó en \$441.613 , cifra 16,1% mayor respecto al año 2013, cuyo ingreso medio mensula fue de \$380.456, lo que se explica por el aumento de la masa de ingresos (16,4%) en mayor proporción que el incremento de los ocupado (0,3%). Adicionalmente, la variación anual se explica por la baja base de comparación del año anterior (INE, 2013).

8.2. Estructura Organizacional

Ilustración 22. Estructura Organizacional de Viento Sur



Fuente 51. Elaboración propia, 2014.

Descripción de cargos

Viento Sur es una organización jerárquica que consta de 3 niveles de mando constituidos por el Gerente General, las Jefaturas de apoyo y otras, las que a continuación se detallan en la Tabla 25.

Tabla 25. Descripción de Cargos y Remuneración.

NOMBRE CARGO	FUNCIÓN	CANTIDAD	REMUNERACIÓN BRUTA	REMUNERACIÓN TOTAL
GERENTE GENERAL	Gestionar, administrar la empresa y generar nuevos negocios. Es el representante legal.	1	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000
ASISTENTE EJECUTIVA	Recepción y asistencia administrativa al Gerente y Jefaturas.	1	\$ 350.000	\$ 350.000
JEFE DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS	Encargado de dar soporte administrativo a la empresa en cuanto a las funciones de finanzas, RR.HH., recursos físicos y abastecimiento.	1	\$ 1.700.000	\$ 1.700.000
JEFE DE PRODUCCIÓN	Responsable de producción.	1	\$ 1.800.000	\$ 1.800.000
JEFE COMERCIAL	Encargado de la gestión comercial y venta	1	\$ 1.800.000	\$ 1.800.000
EJECUTIVO DE VENTAS	Captación y prospección de clientes y proveedores	5	\$ 800.000	\$ 4.000.000
CONDUCTOR	Encargado de conducir el vehículo para la recolección y transporte de residuo plástico desde los proveedores hasta bodega	5	\$ 500.000	\$ 2.500.000
VIGILANTE	Encargado de la seguridad de la planta.	2	\$ 400.000	\$ 800.000
PREVENCIONISTA DE RIESGOS	Encargado de la seguridad laboral de los trabajadores.	1	\$ 750.000	\$ 750.000
CHOFER HORQUILLA	Encargado del transporte de materia prima y producto enfardado	4	\$ 500.000	\$ 2.000.000
MECÁNICO	Encargado del mantenimiento mecánico de maquinas y equipos en general	1	\$ 462.500	\$ 462.500
ELECTRICISTA	Encargado del mantenimiento eléctrico de maquinas y equipos en general	1	\$ 462.500	\$ 462.500
OPERARIO	Encargado de operar máquinas, ya sea alimentando las líneas como recibiendo producto	10	\$ 375.000	\$ 3.750.000
	TOTAL	34	\$ 12.900.000	\$ 23.375.000

Fuente 52. Elaboración Propia, 2014.

9. PLAN FINANCIERO

9.1. Horizonte de Evaluación

El proyecto será evaluado a 7 años, considerando la vida útil técnica de la maquinaria. En acapites anteriores, se define un plan de ventas para cinco años, considerando una meta de captación de mercado proveedor del 1% al quinto año. Los dos años restantes, las condiciones serán ceteris paribus para efectos de cálculo.

9.2. Inversiones

Tabla 26. Inversiones en Edificación y Terreno

Descripción	Superficie (M2)	Costo Unitario (M2)	Costo Total
Edificación e Inmobiliario	1.923	\$ 350.000	\$673.050.000
Adquisición Terreno	5.576	-	\$ 44.608.000

Costo Total	\$717.658.000
--------------------	----------------------

Fuente 53. Elaboración a partir de datos de Fibra Arquitectura Ltda., 2014.

Los costos de inversión en edificación y terreno fueron proporcionados por Fibra Arquitectura Ltda. El ítem terreno, como no se deprecia, mantiene como valor residual el valor de adquisición.

Tabla 27. Inversiones Maquinarias, Equipos y Vehículos⁴¹

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	VIDA UTIL	DEPRECIACIÓN	VALOR RESIDUAL
Lavadora	1	\$ 34.000.000	\$ 34.000.000	10	\$ 3.400.000	\$ 4.080.000
Enfardadora Horizontal	1	\$ 60.000.000	\$ 60.000.000	10	\$ 6.000.000	\$ 7.200.000
Enfardadora Vertical	2	\$ 4.500.000	\$ 9.000.000	10	\$ 450.000	\$ 540.000
Molino	1	\$ 16.000.000	\$ 16.000.000	10	\$ 1.600.000	\$ 1.920.000
Cintas Transportadoras	3	\$ 15.000.000	\$ 45.000.000	7	\$ 6.428.571	\$ 1.800.000
Camión 3/4 Compacto	5	\$ 25.000.000	\$ 125.000.000	7	\$ 17.857.143	\$ 3.000.000
Grúa Horquilla	4	\$ 15.000.000	\$ 60.000.000	8	\$ 1.875.000	\$ 1.800.000
		TOTAL	\$ 349.000.000			

INVERSIÓN ACTIVO FIJO TOTAL	\$ 1.066.658.000
------------------------------------	-------------------------

Fuente 54. Elaboración Propia con datos de AbyPer S.A., 2014.

La empresa AbyPer S.A., proveedora de las maquinarias y equipos, incluye en el servicio la instalación, puesta en marcha y la capacitación. Las mantenciones de las máquinas son realizadas también por ellos por dos años, y ante cualquier contingencia también asisten.

La inversión en capital de trabajo se calculó mediante el método de déficit máximo acumulado. Se consideró un retorno de las ventas a los 30 días de realizada la

⁴¹ Valores referenciales otorgados por AbyPer S.A.

operación por sobre los ítems materia prima, insumos y transporte (flete) dando un monto de \$20.462.659 (véase Anexo 8).

9.3. Costos de Producción

En la Tabla 28 se puede observar que la producción anual de toneladas de plástico residual es gradual con respecto a las metas planteadas en el plan de marketing, donde se pretende obtener 1% de captación de mercado (nº de predios agrícolas de la X región). Además, se observa el aprovechamiento de la capacidad, considerando un solo turno de 9 horas (considera 1 hora de colación), por lo tanto son 8 horas efectivas..

Tabla 28. Aprovechamiento de Capacidad.

Año	Producción anual (tn)	Aprovechamiento de la capacidad
1	2090	12%
2	4181	24%
3	6271	36%
4	8361	47%
5	10451	59%

Fuente 55. Elaboración propia, 2014.

❖ Costo materia prima⁴²

Se considera que el kilo de residuo plástico posee un costo de \$35. Si el proveedor alcanza una meta superior a lo indicado en el plan de operaciones, el valor se incrementara dependiendo de las toneladas, tal como se indico en el plan de marketing (véase Tabla 19).

Para efectos de cálculos, se considero el peor escenario, es por ello que se mantiene el precio a pagar por residuo plástico de \$35. En conclusión, el costo por materia prima anual se puede observar en la tabla siguiente:

Tabla 29. Costos Materia Prima

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Unidades (Ton)		2.090	4.181	6.271	8.361	10.451
Costo MP		(73.158.960)	(146.317.920)	(219.476.880)	(292.635.840)	(365.794.800)

Fuente 56. Elaboración Propia, 2014.

❖ Costo Electricidad

⁴² Fuente de precios: Entrevista al Sr. Adolfo Morales, Gerente de Operaciones de Consultora Medio Ambiental Nuevo Mundo, 2014

Consumo diario de electricidad a capacidad total equivale a 946 Kwh. Si se considera que se trabajan 240 días, el consumo anual es de 238.291 Kwh (se considera un imprevisto del 5%); siendo su costo total de \$160.131.686 (tarifa promedio de \$672 por Kwh⁴³).

Tabla 30. Consumo diario de electricidad.

Equipo	Unidades	Potencia [HP]	Potencia [KW]	h/día	Consumo kwh/día
Enfardadora Horizontal	1	25	18,4	8	147
Enfardadora vertical	2	10	7,4	8	118
Lavadora	1		30	8	240
Molino	1	30	22,1	8	177
Cintas Transportadoras	3		11,0	8	264
Total					946

Fuente 57. Elaboración Propia, 2014.

De lo mencionado anteriormente, el costo anual por concepto de electricidad considerara el aprovechamiento de la capacidad mencionado en la Tabla 28; ya que se entiende que el consumo de 946 Kwh/día es funcionando a plena capacidad.

Por lo tanto, el costo anual en electricidad es:

Tabla 31. Costo Anual Consumo de Electricidad en pesos.

Año 1	(19.000.694)
Año 2	(38.001.387)
Año 3	(57.002.081)
Año 4	(76.002.774)
Año 5	(95.003.468)

Fuente 58. Elaboración Propia, 2014.

❖ Costo de Agua⁴⁴.

De acuerdo al reglamento de seguridad e higiene vigente, un trabajador debe contar con una disponibilidad de 150 litros diarios de agua potable por día. La tabla 24 indica una dotación de 34 personas, por lo que se deberá contar con 3.400 litros de agua potable, tan solo para trabajadores.

A su vez, la empresa tiene otras necesidades de agua como:

- Limpieza diaria general de la empresa = 500 litros
- Riego de áreas verdes = 300 litros
- Lavado de plástico = 320.000 litros

Por lo tanto, el consumo diario total de agua es 324.200 litros.

Siendo su consumo anual = 324.200 litros/día * 240 día/año + 5% imprevistos = 81.698 m³/año.

⁴³ Tarifas de Superintendencia de Electricidad y Combustibles (sin IVA).

⁴⁴ Tarifas de ESSAL (sin IVA).

De acuerdo a la tarifa vigente para el consumo industrial de agua a plena capacidad, el costo total de agua anual es de \$107.898.154.

Tal como se menciona en el acápite del costo de electricidad, se utilizara para determinar el costo anual la tabla de aprovechamiento de la capacidad (véase Tabla 32).

Tabla 32. Costo Anual Consumo de Agua en pesos.

Año 1	(12.802.836)
Año 2	(25.605.673)
Año 3	(38.408.509)
Año 4	(51.211.345)
Año 5	(64.014.181)

Fuente 59. Elaboración Propia, 2014.

❖ Costo Combustible.

El único gasto de combustible es atribuible a la logística de transporte.

En primera instancia se realiza una caracterización por vehículos utilizados, con el fin de obtener el consumo de cada uno de ellos (Véase Tabla 33).

Tabla 33. Caracterización de Vehículos.

Vehículo	Cantidad	Capacidad estanque de combustible [lt]	Rendimiento [km/lt]	Combustible
Camión 3/4 Compacto	5	100	10	Diesel
Grúa Horquilla	4	52	10	Diesel

Fuente 60. Elaboración Propia, 2014.

Para efectos de calcular el consumo en litros/año de cada vehículo, se considero para el caso del camión compacto las distancias desde la planta hasta el proveedor, obteniendose un radio promedio de 100 km (se considera el doble para efecto de calculo) y la cantidad de predios agricolas a captar por año. En el caso de la grúa horquilla, se considera un estimado del 10% del consumo del camión $\frac{3}{4}$ para efectos de cuantificar el costo por año del combustible (véase Tabla 34)⁴⁵.

El precio del litro de diesel equivale a \$720⁴⁶.

⁴⁵ Fuente de precios: Entrevista al Sr. Adolfo Morales, Gerente de Operaciones de Consultora Medio Ambiental Nuevo Mundo, 2014

⁴⁶ Se consideraron valores obtenidos del sistema de información en línea de precios de combustibles por zona del SEC.

Tabla 34. Costo de Combustibles por Vehículo (\$/año)

	Camión 3/4 Compacto		Grúa Horquilla	
	Litros/Año	Costo /Año	Litros/Año	Costo /Año
Año 1	20.903	\$15.049.843	2090	\$1.504.984
Año 2	41.805	\$30.099.686	4181	\$3.009.969
Año 3	62.708	\$45.149.530	6271	\$4.514.953
Año 4	83.610	\$60.199.373	8361	\$6.019.937
Año 5	104.513	\$75.249.216	10451	\$7.524.922

Fuente 61. Elaboración Propia, 2014.

Para el caso del costo por flete por concepto de transporte de producto final a la RM, se considera un costo de \$20 por kilo⁴⁷; obteniendo los siguientes costos:

Tabla 35. Costo por Flete (pesos)

Año 1	(41.805.120)
Año 2	(83.610.240)
Año 3	(125.415.360)
Año 4	(167.220.480)
Año 5	(209.025.600)

Fuente 62. Elaboración Propia, 2014.

❖ Insumos

El insumo utilizado en el proceso de producción es la cinta de embalaje, la cuál tiene un valor de \$20.000⁵⁷. El metraje de una unidad de cinta permite ser utilizada en 28 toneladas (equivale a un camión). Por lo tanto, su costo anual es:

Tabla 36. Costo por Insumos (pesos)

Año 1	(1.493.040)
Año 2	(2.986.080)
Año 3	(4.479.120)
Año 4	(5.972.160)
Año 5	(7.465.200)

Fuente 63. Elaboración Propia, 2014.

⁴⁷ Fuente de precios: Entrevista al Sr. Adolfo Morales, Gerente de Operaciones de Consultora Medio Ambiental Nuevo Mundo, 2014.

9.4. Costos de mano de obra

Tabla 37. Costos de Mano de Obra

NOMBRE CARGO	CANTIDAD	REMUNERACIÓN BRUTA	REMUNERACIÓN TOTAL
GERENTE GENERAL	1	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000
ASISTENTE EJECUTIVA	1	\$ 350.000	\$ 350.000
JEFE DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS	1	\$ 1.700.000	\$ 1.700.000
JEFE DE PRODUCCIÓN	1	\$ 1.800.000	\$ 1.800.000
JEFE COMERCIAL	1	\$ 1.800.000	\$ 1.800.000
EJECUTIVO DE VENTAS	5	\$ 800.000	\$ 4.000.000
CONDUCTOR	5	\$ 500.000	\$ 2.500.000
VIGILANTE	2	\$ 400.000	\$ 800.000
PREVENCIONISTA DE RIESGOS	1	\$ 750.000	\$ 750.000
CHOFER HORQUILLA	4	\$ 500.000	\$ 2.000.000
MECÁNICO	1	\$ 462.500	\$ 462.500
ELECTRICISTA	1	\$ 462.500	\$ 462.500
OPERARIO	10	\$ 375.000	\$ 3.750.000
	34	\$ 12.900.000	\$ 23.375.000

REMUNERACIÓN TOTAL \$ 280.500.000
--

Fuente 64. Elaboración propia a partir de rentas acorde al mercado.

Los costos por concepto de mano de obra se constituyen de administración y operaciones con un valor total de \$280.500.000. Además, se consideran beneficios sociales, tales como riesgo laboral, seguros, vivienda, entre otros.

9.5. Costos de Promoción

Con respecto al ítem de costos de comercialización, su valor anual equivale a \$25.000.000, considerando campañas de promoción y una página web.

9.6. Ingresos por venta

Tal como se mencionó en capítulos anteriores el precio de venta se obtuvo en función de un promedio proporcionado por las principales empresas recicladoras de la RM, cuyo valor asciende a \$180 por kilo de residuo plástico lavado⁴⁸.

Con respecto al número de unidades, tal como se menciona en el plan de operaciones, estará relacionado con la capacidad productiva de la empresa, considerando además la obtención de una participación de mercado del 1% al quinto año de operación, es decir de un total de 43,547 predios agrícolas, se pretende captar 435 de ellos (47 por año). Una vez alcanzada la meta, se considera “*ceteris paribus*” por los dos años siguientes.

Los ingresos por venta para el primer año equivalen a \$376.245.900 equivalentes a un procesamiento de 2.090 toneladas de residuo plástico (véase Tabla 38).

Tabla 38. Ingresos por Venta para el Año 1.

	Ventas (\$)	Unidades (Ton)
Enero	\$ 20.880.000	116
Febrero	\$ 22.680.000	126
Marzo	\$ 24.480.000	136
Abril	\$ 26.280.000	146
Mayo	\$ 28.080.000	156
Junio	\$ 29.880.000	166
Julio	\$ 31.680.000	176
Agosto	\$ 33.480.000	186
Septiembre	\$ 35.280.000	196
Octubre	\$ 37.080.000	206
Noviembre	\$ 40.680.000	226
Diciembre	\$ 45.765.900	254
Total	\$376.245.900	2.090

Fuente 65. Elaboración Propia, 2014.

Los ingresos por venta anuales considerando la meta de tonelajes mencionada anteriormente, son:

⁴⁸ Se debe considerar que \$180 es un precio de venta promedio en el peor escenario. Esto se concluye mediante entrevista con el Sr. Adolfo Morales, Gerente de Operaciones de Consultora Medio Ambiental Nuevo Mundo; ya que los precios 2015 rondan el rango entre \$210 y \$260.

Tabla 39. Ingresos por Venta Anual

	Unidades (Ton)	Ingreso (\$)
Año 1	2.090	\$ 376.246.080
Año 2	4.181	\$ 752.492.160
Año 3	6.271	\$ 1.128.738.240
Año 4	8.361	\$ 1.504.984.320
Año 5	10.451	\$ 1.881.230.400
Año 6	10.451	\$ 1.881.230.400
Año 7	10.451	\$ 1.881.230.400

Fuente 66. Elaboración propia, 2014

9.7. Tasa de Descuento

Para estimar la tasa correspondiente al proyecto, se utilizara el modelo de valoración de activos de capital (CAPM); donde la expresión es la siguiente:

$$E(R_i) = R_f + [E(R_m) - R_f] * B_i$$

Donde:

$E(R_i)$ = Tasa de descuento relevante del proyecto i

R_f = Tasa libre de riesgo

R_m = Retorno esperado del mercado

$[E(R_m) - R_f]$ = Premio por riesgo

B_i = Beta, riesgo sistemático, relaciona el activo con el mercado.

Al utilizar el modelo CAPM como una herramienta de estimación del costo de capital o tasa de descuento, se tiene que determinar parámetros explícitos, tales como una tasa libre de riesgo representativa, el retorno esperado del mercado accionario y el riesgo sistemático o no diversificable del sector en estudio, conocido como Beta (Sapag Puelma, 2007). Considerando que la empresa no transa en bolsa, se considero calcular el CAPM para cada una de las empresas que tranza en bolsa.

- ❖ La tasa libre de riesgo pertinente para el mercado chileno se determinó a través del análisis histórico de tasas de interés reales a largo plazo de los pagarés reajustables con un plazo de 5 años del Banco Central. El valor obtenido es una tasa del 2,73%.
- ❖ El segundo parámetro tiene relación con el retorno esperado del mercado bursátil chileno. Para estos efectos se analizó el Índice IPSA proyectado más la

tasa de crecimiento interanual de dividendos proyectado. El valor mensual obtenido es de 1,43%, siendo el valor anual de 17,16%⁴⁹. Véase Anexo 9.

- ❖ Como último parámetro de medición se encuentra la determinación del riesgo sistemático o no diversificable, representado por el factor Beta. Para la estimación de este parámetro se utilizó el grado de relación entre los retornos de la industria (por cada una de las empresas que cotizan en IPSA) y los del mercado, por lo que se debe estimar la covarianza entre el retorno del sector industrial y el del mercado, así como la varianza del mercado.

Finalmente, se obtiene el CAPM para cada una de las empresas que cotizan en bolsa. Con estos resultados se obtiene un promedio ponderado obteniéndose una tasa de descuento para el proyecto de 14,69% (véase Anexo 10)

Además, se indica que la tasa obtenida es equivalente a la de referencia para proyectos de similares características, con un valor del 15%.

9.8. Flujo de Caja sin Financiamiento

Tabla 40. Flujo de Caja sin Financiamiento.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7
Unidades (Ton)		2.090	4.181	6.271	8.361	10.451	10.451	10.451
Ingreso (MMS)		\$ 376.246.080	\$ 752.492.160	\$ 1.128.738.240	\$ 1.504.984.320	\$ 1.881.230.400	\$ 1.881.230.400	\$ 1.881.230.400
Costos MP		(73.158.960)	(146.317.920)	(219.476.880)	(292.635.840)	(365.794.800)	(365.794.800)	(365.794.800)
Costos Combustibles		(16.554.828)	(33.109.655)	(49.664.483)	(66.219.310)	(82.774.138)	(82.774.138)	(82.774.138)
Costos Electricidad		(19.000.694)	(38.001.387)	(57.002.081)	(76.002.774)	(95.003.468)	(95.003.468)	(95.003.468)
Costos Agua		(12.802.836)	(25.605.673)	(38.408.509)	(51.211.345)	(64.014.181)	(64.014.181)	(64.014.181)
Insumos		(1.493.040)	(2.986.080)	(4.479.120)	(5.972.160)	(7.465.200)	(7.465.200)	(7.465.200)
Costos de Administración		(280.500.000)	(280.500.000)	(280.500.000)	(280.500.000)	(280.500.000)	(280.500.000)	(280.500.000)
Costos de Comercialización		(25.000.000)	(25.000.000)	(25.000.000)	(25.000.000)	(25.000.000)	(25.000.000)	(25.000.000)
Costo Flete		(41.805.120)	(83.610.240)	(125.415.360)	(167.220.480)	(209.025.600)	(209.025.600)	(209.025.600)
Depreciación		(37.610.714)	(37.610.714)	(37.610.714)	(37.610.714)	(37.610.714)	(37.610.714)	(37.610.714)
UAI		(131.680.112)	79.750.491	291.181.094	502.611.696	714.042.299	714.042.299	714.042.299
Impuesto	21%	27.652.823	(16.747.603)	(61.148.030)	(105.548.456)	(149.948.883)	(149.948.883)	(149.948.883)
UDI		(104.027.288)	63.002.888	230.033.064	397.063.240	564.093.416	564.093.416	564.093.416
Depreciación		37.610.714	37.610.714	37.610.714	37.610.714	37.610.714	37.610.714	37.610.714
Inversión Inicial		(1.066.658.000)						
KT		(20.462.659)						20.462.659
Valor Residual								20.340.000
Flujo Neto		(1.087.120.659)	(66.416.574)	100.613.602	267.643.778	434.673.954	601.704.130	601.704.130
Tasa		15%						
VAN		173.843.271						
TIR		18%						
PAYBACK		5 AÑOS						

Fuente 67. Elaboración propia, 2014.

Tal como se puede observar en el flujo de caja sin financiamiento, el indicador VAN es mayor que cero con una cifra de \$173.843.271, representando un cambio en el nivel de

⁴⁹ <http://www.bcentral.cl/estudios/documentos-trabajo/pdf/dtbc617.pdf>

riqueza. Además, el resultado obtenido permite concluir que se cubren los costos de operación, se paga la inversión y se obtiene la rentabilidad mínima exigida o costo de oportunidad.

Otro indicador interesante de observar es el TIR, el que muestra que el rendimiento anual sobre lo invertido equivale a un 18%, indicando que el proyecto renta más de la rentabilidad exigida (tasa de descuento).

Mediante el indicador PAYBACK la recuperación de la inversión será en un periodo de cinco años.

Finalmente, si se quiere observar si el proyecto posee capacidad de pago, es decir, eliminar del flujo de caja la recuperación del KT y el valor de desecho, el proyecto posee un VAN de \$158.211.449, reflejado en una variación del 8,99% con respecto a la situación anterior, y una TIR de 18%. Estas cifras indican que el proyecto posee capacidad de pago para que sus operaciones sean normales y eficientes.

9.9. Flujo de Caja sin Financiamiento: Análisis de Sensibilidad

Se realizó un análisis de sensibilidad univariable en relación al precio de venta, para identificar el precio mínimo al cual se puede vender la materia prima a las recicladoras y que aun así siga siendo factible el proyecto⁵⁰.

El resultado obtenido fue un precio de \$172 el kilo de residuo plástico, reflejando una disminución de su valor actual en un 4,44%, siendo éste el límite del precio de venta para obtener un VAN igual a 0 (Véase Anexo 11).

Posteriormente, se realizó un segundo análisis de sensibilidad para determinar el precio máximo que se podría pagar por los residuos plásticos a los proveedores. El resultado obtenido fue un precio de \$43 el kilo de residuo plástico, equivalente a un incremento del 23% (Véase Anexo 12)

Otro análisis de sensibilidad está relacionado con el número de predios agrícolas a captar, asociado a la tasa del 1% como meta para fines del quinto año de operación. Realizado el análisis se observó que el proyecto puede soportar una disminución total máxima de 30 predios agrícolas hasta el quinto año para que siga siendo factible el proyecto (VAN = 0). Sin embargo, si se hace un análisis más exhaustivo, el proyecto sólo da un VAN = 0 por las recuperaciones por concepto de Capital de Trabajo y valor de desecho (Véase Anexo 13).

Finalmente, se puede observar en la Tabla 40 un análisis de escenarios, cuyas variables son costo de residuo plástico, precio de venta de materia prima recuperada y costo del flete. El objetivo era identificar el aumento de riqueza del proyecto en función del indicador VAN con respecto a los tres escenarios analizados (Moderado, Optimista y

⁵⁰ Se realizó el cálculo de sensibilidad mediante la función "Análisis y sí; Buscar Objetivo" de Microsoft Excel 2010.

Pesimista). La caracterización de cada escenario considero la variación del IPC (+/- 4,988%).

Se concluye que ambos escenarios varían en igual porcentaje (12,7%) el VAN, obteniéndose un monto de \$195.846.791 para el escenario optimista y \$151.839.751 para un escenario pesimista.

Tabla 41. Escenarios de Sensibilidad sin financiamiento.

RESUMEN DE ESCENARIO			
VARIABLES	MODERADO	OPTIMISTA	PESIMISTA
COSTO RESIDUO PLÁSTICO (\$/KG)	35	33,25	36,75
PRECIO VENTA MATERIA RECUPERADA (\$/KG)	180	189	171
COSTO FLETE (\$/TN)	20	19	21
VAN	\$ 173.843.271	\$ 195.846.791	\$ 151.839.751
TIR	18%	18%	18%

Fuente 68. Elaboración propia, 2014.

De los análisis de sensibilidad mencionados anteriormente, la variable con mayor criticidad es el precio de venta del material reciclado; ya que tan solo una variación del 4,44% impacta en un VAN igual o menor que cero. Sin embargo, se debe mencionar que la probabilidad de ocurrencia es baja, considerando que el comportamiento histórico de los precios de venta tienden al alza y nunca tiene un retroceso en su valor; es decir, se mantiene el precio base a medida que pasa el tiempo ⁵¹.

9.10. Flujo de Caja con Financiamiento

Tabla 42. Estructura de Financiamiento

TOTAL MONTO NECESARIO		(1.066.658.000)					
FINANCIAMIENTO	40%	(426.663.200)					
APORTE PROPIO	60%	(639.994.800)					
Monto a financiar	\$639.994.800						
Tiempo de préstamo	7						
Unidad de tiempo	años						
Tasa de interés	14,40%						
Cuota constante	\$151.070.337						
Año	1	2	3	4	5	6	7
Cuota constante	151.070.337	151.070.337	151.070.337	151.070.337	151.070.337	151.070.337	151.070.337
Amortización de capital	58.911.086	67.394.282	77.099.059	88.201.323	100.902.314	115.432.247	132.054.490
Costos financieros	92.159.251	83.676.055	73.971.278	62.869.014	50.168.023	35.638.090	19.015.847
Saldo	581.083.714	513.689.432	436.590.374	348.389.051	247.486.737	132.054.490	(0)

⁵¹ Se debe considerar que \$180 es un precio de venta promedio según cifras 2013-2014 y para los efectos actuales, vendría siendo el peor escenario. Esto se concluye mediante entrevista con el Sr. Adolfo Morales, Gerente de Operaciones de Consultora Medio Ambiental Nuevo Mundo; quien indicó que los precios 2015 rondan el rango entre \$210 y \$260.

Fuente 69. Elaboración propia, 2014.

Para el análisis de flujo de caja con financiamiento, se considerara un aporte propio del 60% y un financiamiento del 40%.

Realizado el flujo de caja con un financiamiento del 40%, se obtiene un VAN de \$237.721.210 millones, logrando un incremento del 36,7% con respecto al Flujo de Caja sin Financiamiento. En relación a su TIR su valor es de un 22%, siendo 4 puntos superior con respecto al flujo sin financiamiento.

Al considerar financiamiento bancario se puede observar el efecto de apalancamiento en relación a la tasa de descuento contemplada en el proyecto, debido a que existe un diferencial favorable para el inversionista entre lo que exige como retorno del proyecto y el costo de financiarlo. Es por ello, que el financiamiento aumenta el VAN del proyecto.

Tabla 43. Flujo de Caja con Financiamiento.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7
Unidades (Ton)		2.090	4.181	6.271	8.361	10.451	10.451	10.451
Ingreso (MM\$)		\$ 376.246.080	\$ 752.492.160	\$ 1.128.738.240	\$ 1.504.984.320	\$ 1.881.230.400	\$ 1.881.230.400	\$ 1.881.230.400
Costos MP		(73.158.960)	(146.317.920)	(219.476.880)	(292.635.840)	(365.794.800)	(365.794.800)	(365.794.800)
Costos Combustibles		(16.554.828)	(33.109.655)	(49.664.483)	(66.219.310)	(82.774.138)	(82.774.138)	(82.774.138)
Costos Electricidad		(19.000.694)	(38.001.387)	(57.002.081)	(76.002.774)	(95.003.468)	(95.003.468)	(95.003.468)
Costos Agua		(12.802.836)	(25.605.673)	(38.408.509)	(51.211.345)	(64.014.181)	(64.014.181)	(64.014.181)
Insumos		(1.493.040)	(2.986.080)	(4.479.120)	(5.972.160)	(7.465.200)	(7.465.200)	(7.465.200)
Costos de Administración		(280.500.000)	(280.500.000)	(280.500.000)	(280.500.000)	(280.500.000)	(280.500.000)	(280.500.000)
Costos de Comercialización		(25.000.000)	(25.000.000)	(25.000.000)	(25.000.000)	(25.000.000)	(25.000.000)	(25.000.000)
Costo Flete		(41.805.120)	(83.610.240)	(125.415.360)	(167.220.480)	(209.025.600)	(209.025.600)	(209.025.600)
Depreciación		(37.610.714)	(37.610.714)	(37.610.714)	(37.610.714)	(37.610.714)	(37.610.714)	(37.610.714)
Costos Financieros		(92.159.251)	(83.676.055)	(73.971.278)	(62.869.014)	(50.168.023)	(35.638.090)	(19.015.847)
UAI		(223.839.363)	(3.925.564)	217.209.815	439.742.682	663.874.275	678.404.209	695.026.452
Impuesto	21%	47.006.266	824.368	(45.614.061)	(92.345.963)	(139.413.598)	(142.464.884)	(145.955.555)
UDI		(176.833.097)	(3.101.196)	171.595.754	347.396.719	524.460.678	535.939.325	549.070.897
Depreciación		37.610.714	37.610.714	37.610.714	37.610.714	37.610.714	37.610.714	37.610.714
Inversión Inicial	(1.066.658.000)							
KT	(20.462.659)							20.462.659
valor Residual								20.340.000
Amortización		(58.911.086)	(67.394.282)	(77.099.059)	(88.201.323)	(100.902.314)	(115.432.247)	(132.054.490)
Préstamo	\$639.994.800							
Flujo Neto	(447.125.859)	(198.133.468)	(32.884.763)	132.107.410	296.806.110	461.169.078	458.117.792	495.429.780
Tasa	15%							
VAN	237.721.210							
TIR	22%							

Fuente 70. Elaboración propia, 2014

9.11. Flujo de Caja con Financiamiento: Análisis de Sensibilidad

Realizado un análisis de sensibilidad univariable en relación al precio de venta, el resultado obtenido fue de \$169 por kilo de residuo plástico, reflejando una disminución de su valor en un 6,11% en relación al flujo sin financiamiento (Véase Anexo 14).

Se observa en la Tabla 43 un análisis de escenarios, cuyas variables son costo de residuo plástico, precio de venta de materia prima recuperada y costo del flete. Del análisis de escenarios, se puede indicar que un contexto pesimista se obtiene un VAN negativo de \$20.820.146 y un TIR de 14%.

Tabla 44. Escenarios de Sensibilidad con financiamiento.

RESUMEN DE ESCENARIO			
VARIABLES	MODERADO	OPTIMISTA	PESIMISTA
COSTO RESIDUO PLÁSTICO (\$/KG)	35	33,25	36,75
PRECIO VENTA MATERIA RECUPERADA (\$/KG)	180	189	171
COSTO FLETE (\$/TN)	20	19	21
VAN	\$ 237.721.210	\$ 496.262.567	\$ -20.820.146
TIR	22%	30%	14%

Fuente 71. Elaboración propia, 2014.

Finalmente, en la tabla 44 se realizó un analisis sensibilidad entre las variaciones de los porcentajes de financiamiento y el VAN obtenido; donde se observa el efecto de apalancamiento a medida que se incrementa el aporte porcentual del prestamo.

Tabla 45. Relación entre variaciones porcentuales de financiamiento y VAN.

VARIACIÓN PORCENTUAL DE FINANCIAMIENTO	VAN (\$)
10%	269.660.180
20%	259.013.857
30%	248.367.534
40%	237.721.210
50%	227.074.887
60%	216.428.564
70%	205.782.241
80%	195.135.917
90%	184.489.594
100%	173.843.271

Fuente 72. Elaboración propia, 2014.

10. CONCLUSIÓN

El Gobierno está impulsando nuevas normativas e iniciativas medioambientales en relación a la gestión eficiente de residuos (Ley General de Residuos 3R y REP), lo que hace factible y sustentable el proyecto.

A pesar del hermetismo del mercado y sus procesos, se logra detectar una oportunidad con solución rentable, que es la optimización en la gestión de residuos en Chile; considerando que un plan de minimización que contemple la recolección y la disposición final de un residuo como materia prima hacia una empresa recicladora permitirá aumentar la cuota de tonelaje que se dispone con un fin de reutilización y no de disposición. Además, se logran reducir los costos de producción entre un 40% a 60% de las empresas productoras por concepto de materia prima reciclada (se debe considerar que la resina en estado virgen es directamente proporcional al precio del petróleo, con tendencia al alza); además de ser una alternativa para disminuir los quiebres de stock en la industria de envases y embalajes (EYE), considerando la alta demanda de pellet plástico.

En relación a lo anterior, es que mediante un análisis de mercado se identificó la demanda y oferta potencial de residuos plásticos, especialmente el sector en el cual existía una mínima valorización de material de calidad, con una tasa aproximada del 14%. El sector identificado es el silvoagropecuario, el cuál mediante sus procesos agrícolas genera un gran volumen de plástico de PEBD y PEAD (altamente valorizados en el mercado), el cual sólo se dispone en vertederos y no se revaloriza.

Identificado el sector silvoagropecuario, se determinó que los grandes volúmenes de residuos plásticos agrícola provienen de la décima región de Los Lagos, dada su alta superficie utilizada en ganadería (material de forraje) y cultivo (invernadero, mini túneles, etc.).

Considerando que la relación comercial con el mercado proveedor, es una variable crítica, se identificó mediante un análisis VRIO que la empresa debe potenciar sus ventajas competitivas para que sean sustentables en el tiempo, es decir, generar alianzas estratégicas con los proveedores para asegurar el abastecimiento de la materia prima (material residual) como también generar contratos de ventas con los clientes (recicladora). A su vez, producir bajo una metodología just time con el fin de cumplir las exigencias del mercado demandante, específicamente en términos de calidad, plazos y cantidad. Y finalmente mantener una filosofía de trabajo basado en la honestidad y transparencia.

Bajo el mismo contexto anterior, es primordial definir objetivos estratégicos asociados a KPI's para controlar la sustentabilidad de las ventajas competitivas, tales como: niveles de rentabilidad, incremento de ventas, número de alianzas estratégicas, contratos de ventas, satisfacción del cliente, entre otras.

Para el desarrollo del proyecto se requiere una inversión inicial de \$1.066.658.000 millones para una planta de capacidad total de 17.616 toneladas de residuos plásticos. Además, se pretende captar al término del quinto año el 1% del mercado (la X Región

concentra 43.547 predios, los que representan el 21% a nivel país) siendo una producción de 10.451 toneladas de plástico equivalente a un 59% del aprovechamiento de la capacidad total de la planta.

Proyectados los flujos para un periodo de 7 años y a una tasa de descuento de 14,69% se obtuvo un VAN \$173.843.271 millones y una TIR de 18%.

Los indicadores de VAN y TIR concluyen que el proyecto es rentable y su periodo de recuperación de la inversión es en 5 años; donde con solo los ingresos percibidos se posee capacidad de pago.

Finalmente, mediante un análisis se detecta que el proyecto es sensible al costo de las materias primas, precio de venta del material recuperado y transporte. Esta sensibilidad se debe tratar a través de alianzas estratégicas con los recicladores e incentivos para los generadores, propuestas mencionadas en el Plan de Marketing donde se definen estrategias de fidelización y captación de ambos actores, demostrando la trazabilidad y sustentabilidad del negocio.

BIBLIOGRAFÍA

MMA. (2012). *Evaluación de impactos económicos, ambientales y sociales de la implementación de la responsabilidad extendida del productor en Chile: Sector envases y embalajes*. Santiago.

EIU. (27 de Noviembre de 2013). *The Economist: Intelligence United*. Recuperado el 12 de Mayo de 2014, de country.eiu.com

Corporation, W. B. (2014). *Doing Business. Economy Profile: Chile*.

OCDE. (2011). *Mejores políticas para el desarrollo: Perspectivas OCDE sobre Chile*.

OCDE. (2013). *Estudios económicos de la OCDE Chile*. OECD Publishing.

Ruiz Ríos, A., Estay Tapia, E., & Olarte Flores, V. (2010). *Estudio de la situación socioeconómicas de los actores de la cadena del reciclaje en tres ciudades de Chile: Hacia la inclusión económica social de los recicladores en Chile*. Lima: Fundación Skoll.

Silva Villegas, A. (Marzo de 2013). *Modelo de Negocio y Evaluación Técnico-Económica para un Emprendimiento en Gestión de Residuos Reciclables en Comunas de la Región Metropolitana*. Santiago, Chile.

Ministerio Medio Ambiente. (2014). *Portal Ministerio del Medio Ambiente: Responsabilidad Extendida del Productor (REP)*. Recuperado el 10 de Abril de 2014, de <http://www.mma.gob.cl/1304/w3-propertyvalue-16542.html>

Ambiente, M. d. (2010). *Diagnóstico producción, importación y distribución de envases y embalajes y el manejo de los residuos de envases y embalajes*. Santiago.

Banco Central de Chile. (2014). *Informe de Política Monetaria: Marzo 2014*. Santiago.

Programa Económico, L. (2014). *Índice de Libertad Económica: Liderazgo Latinoamericano e Ineficiencias Regulatorias*.

Programa Económico, L. y. (2014). *Chile: Moderación de la actividad continúa*. Santiago.

Instituto Nacional de Estadística. (2013). *Compendio Estadístico 2013*. Santiago.

Instituto Res Pública. (23 de Julio de 2013). *Instituto Res Pública*. Recuperado el 8 de Mayo de 2014, de <http://www.respublica.cl/>

Instituto Nacional de Estadísticas. (2004). *Chile: Estimaciones y proyecciones de población por sexo y edad. País urbano-rural: 1990-2020*. Santiago.

Central Intelligence Agency. (2012). *Life expectancy at birth (years)*. Recuperado el 8 de Mayo de 2014, de www.cia.gov

Cornell University, INSEAD, & WIPO. (2013). *The Global Innovation Index 2013: The local dynamics of innovation*.

Imagina Chile. (2013). *Innovación en Chile y desafíos para ser una economía del conocimiento*. Santiago.

Subsecretaría de Telecomunicaciones. (2014). *Informe estadístico Subtel 2014*. Santiago.

OCDE. (2013). *Communications Outlook 2013*. OCDE Publishing.

Wheelen, T., Hunger, J., & Oliva, I. (2007). *Administración Estratégica y Política de Negocios*. Pearson Educación.

Negocios Globales. (2014). *El crecimiento de la industria de envases y embalajes: En la cima del boom exportador*. Recuperado el 20 de 05 de 2014, de <http://www.emb.cl/negociosglobales/articulo.mvc?xid=1327>

AVINA, & OIT. (2013). *Políticas públicas para la inclusión de los recicladores de base al sistema de gestión de residuos municipales en Chile*. Santiago.

CENEM. (2011). *Anuario Estadístico de la Industria Chilena de Envases y Embalajes 2010*. Santiago.

Duran , G., Kremerman, M., & Torres, D. (2008). *Caracterización del sector agro-exportador chileno: Una mirada general*. Fundación Sol.

eMagazine Agricultura. (03 de 09 de 2009). *El plástico, un socio de peso para la agricultura*. Recuperado el 12 de 06 de 2014, de <http://www.interempresas.net/Agricola/Articulos/33424-El-plastico-un-socio-de-peso-para-la-agricultura.html>

Blázquez, M. (2002). *Residuos plásticos agrícolas*.

Dominguez Machuca, J., García González, S., Ruiz Jiménez, A., Dominguez Machuca, M., & Alvarez Gil, M. (1994). *Dirección de Operaciones: Aspectos tácticos y operativos en la producción y los servicios*. MC Graw Hill.

UTN. (2010). *Manual de Proyecto de Plantas: Integración V*. Facultad Regional Rosario.

Teorema Ambiental. (01 de octubre de 2012). *Centros de acopios, necesidad y negocio*. Recuperado el 20 de 6 de 2014, de http://teorema.com.mx/articulos.php?id_sec=47&id_art=1831

Idarraga Pérez, F., & Ossa Figueroa, O. (2012). *Diseño de la cadena de valor del reciclaje del plástico en la ciudad de Cali*. Universidad Autónoma de Occidente.

Sapag Puelma, J. (2007). *Evaluación de Proyectos*. MC Graw Hill.

Miller, T., Kim, A., & Holmes, K. (2015). *Índice 2015 de Libertad Económica: Fomentando oportunidad económica y prosperidad*. Washington: The Heritage Foundation and Dow Jones & Company, Inc.

Ambiente, P. d. (2015). Recuperado el 2014, de Ministerio del Medio Ambiente: http://www.mma.gob.cl/1304/articles-55497_ProyectoLey_InfoTecMMA.pdf

Ambiente, P. d. (2015). *Ministerio del Medio Ambiente*. Obtenido de <http://www.mma.gob.cl>: http://www.mma.gob.cl/1304/articles-55497_ProyectoLey_InfoTecMMA.pdf

Asipla. (2014). *Estadísticas de la Industria del Plástico*. Asipla, Santiago.

Ministerio del Medio Ambiente. (2013). *Comportamiento Ambiental de la Ciudadanía*. Santiago.

GfK Adimark. (2015). *Reciclaje en Chile: ¿Qué tanto nos interesa?* Santiago.

Soto, M. (Noviembre de 2012). EL CRECIMIENTO DE LA INDUSTRIA DE ENVASES Y EMBALAJES En la cima del boom exportador. Santiago, Chile: NG LOGISTICA TRANSPORTE DISTRIBUCIÓN.

Formas, M. (03 de 08 de 2013). Algunas innovadoras tecnologías que se presentaron en la primera feria del plástico de Chile. (M. M. Brand, Entrevistador) Diario El Mercurio .

INE. (2013). *Informe Económico Regional 2013: Octubre - Diciembre*.

ANEXO 1: Resumen de los indicadores de *Doing Business* para Chile

REGIÓN	OCDE	DOING BUSINESS 2014 CLASIFICACIÓN	DOING BUSINESS 2013 CLASIFICACIÓN***	CAMBIO
CATEGORÍA DE INGRESO	Ingreso alto	34	34	0
POBLACIÓN	17.464.814	DOING BUSINESS 2014 DAF** (PUNTOS PORCENTUALES)	DOING BUSINESS 2013 DAF** (PUNTOS PORCENTUALES)	MEJORA EN LA DAF** (PUNTOS PORCENTUALES)
INB PER CÁPITA (US\$)	14.280	70,74	70,70	↑ 0,04
CIUDAD CUBIERTA	Santiago			

Indicator	Chile DB2014	Chile DB2013	Argentina DB2014	Brazil DB2014	Colombia DB2014	Mexico DB2014	Peru DB2014	United States DB2014	Best performer globally DB2014
Starting a Business (rank)	22	30	164	123	79	48	63	20	New Zealand (1)
Procedures (number)	7	7	14	13	9	6	5	6	New Zealand (1)*
Time (days)	5.5	7.5	25.0	107.5	15.0	6.0	25.0	5.0	New Zealand (0.5)
Cost (% of income per capita)	0.7	4.5	19.9	4.6	7.5	19.7	10.1	1.5	Slovenia (0.0)
Paid-in Min. Capital (% of income per capita)	0.0	0.0	5.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	112 Economies (0.0)*
Dealing with Construction Permits (rank)	101	87	181	130	24	40	117	34	Hong Kong SAR, China (1)
Procedures (number)	15	15	24	15	8	11	14	16	Hong Kong SAR, China (6)
Time (days)	155.0	155.0	365.0	400.0	54.0	82.0	173.0	91.0	Singapore (26.0)

Indicator	Chile DB 2014	Chile DB 2013	Argentina DB2014	Brazil DB2014	Colombia DB2014	Mexico DB2014	Peru DB2014	United States DB2014	Best performer globally DB2014
Cost (% of income per capita)	69.9	67.3	234.1	34.8	295.4	353.1	109.3	16.7	Qatar (1.1)
Getting Electricity (rank)	43	44	80	14	101	133	79	13	Iceland (1)
Procedures (number)	6	6	6	4	5	7	5	4	10 Economies (3)*
Time (days)	30	30	91	58	105	85	100	60	Germany (1.7)
Cost (% of income per capita)	63.9	67.6	40.3	34.4	541.6	369.1	353.7	15.6	Japan (0.0)
Registering Property (rank)	55	53	138	107	53	150	22	25	Georgia (1)
Procedures (number)	6	6	7	14	7	7	4	4	4 Economies (1)*
Time (days)	28.5	31.0	53.5	30.0	13.0	74.0	6.5	12.0	New Zealand (1.0)*
Cost (% of property value)	1.2	1.3	6.6	2.6	2.0	5.3	3.3	3.4	5 Economies (0.0)*
Getting Credit (rank)	55	52	73	109	73	42	28	3	Malaysia (1)*
Strength of legal rights index (0-10)	6	6	4	3	5	6	7	9	10 Economies (10)*
Depth of credit information index (0-6)	5	5	6	5	5	6	6	6	31 Economies (6)*
Public registry coverage (% of adults)	40.5	37.4	41.9	50.4	0.0	0.0	31.7	0.0	Portugal (100.0)*
Private bureau coverage (% of adults)	5.9	3.5	100.0	63.4	83.8	100.0	41.5	100.0	22 Economies (100.0)*
Protecting Investors (rank)	34	32	98	80	6	68	16	6	New Zealand (1)
Extent of disclosure	8	8	7	5	9	8	9	7	10 Economies (10)*

Indicator	Chile DB2014	Chile DB2013	Argentina DB2014	Brazil DB2014	Colombia DB2014	Mexico DB2014	Peru DB2014	United States DB2014	Best performer globally DB2014
index (0-10)									
Extent of director liability index (0-10)	6	6	2	8	8	5	6	9	Cambodia (10)
Ease of shareholder suits index (0-10)	5	5	6	3	8	4	6	9	3 Economies (10)*
Strength of investor protection index (0-10)	6.3	6.3	5.0	5.3	8.3	5.7	7.0	8.3	New Zealand (9.7)
Paying Taxes (rank)	38	40	153	159	104	118	73	64	United Arab Emirates (1)
Payments (number per year)	7	7	9	9	10	6	9	11	Hong Kong SAR, China (3)*
Time (hours per year)	291	291	405	2,600	203	334	293	175	United Arab Emirates (12)
Trading Across Borders (rank)	40	39	129	124	94	59	55	22	Singapore (1)
Documents to export (number)	5	5	6	6	4	4	5	3	Ireland (2)*
Time to export (days)	15	15	12	13	14	11	12	6	5 Economies (6)*
Cost to export (US\$ per container)	980	980	1,650	2,215	2,355	1,450	890	1,090	Malaysia (450)
Documents to import (number)	5	5	8	8	6	4	7	5	Ireland (2)*
Time to import (days)	12	12	30	17	13	11	17	5	Singapore (4)
Cost to import (US\$ per container)	930	930	2,260	2,275	2,470	1,740	1,010	1,315	Singapore (440)
Enforcing Contracts (rank)	64	64	57	121	155	71	105	11	Luxembourg (1)

Indicator	Chile DB2014	Chile DB2013	Argentina DB2014	Brazil DB 2014	Colombia DB2014	Mexico DB2014	Peru DB2014	United States DB2014	Best performer globally DB2014
Time (days)	480	480	590	731	1,288	400	426	370	Singapore (150)
Cost (% of claim)	28.6	28.6	20.5	16.5	47.9	31.0	35.7	18.4	Bhutan (0.1)
Procedures (number)	36	36	36	44	34	38	41	32	Singapore (21)*
Resolving Insolvency (rank)	102	98	97	135	25	26	110	17	Japan (1)
Time (years)	3.2	3.2	2.8	4.0	1.7	1.8	3.1	1.5	Ireland (0.4)
Cost (% of estate)	15	15	12	12	6	18	7	7	Norway (1)
Outcome (0 as piecemeal sale and 1 as going concern)	0	0	0	1	1	1	0	1	
Recovery rate (cents on the dollar)	29.1	30.0	30.8	19.5	70.3	67.6	27.7	81.5	Japan (92.8)

Note: DB2013 rankings shown are not last year's published rankings but comparable rankings for DB2013 that capture the effects of such factors as data corrections and the addition of 4 economies (Libya, Myanmar, San Marino and South Sudan) to the sample this year. For more information on "no practice" marks, see the data notes.

* Two or more economies share the top ranking on this indicator. A number shown in place of an economy's name indicates the number of economies that share the top ranking on the indicator. For a list of these economies, see the *Doing Business* website (<http://www.doingbusiness.org>).

Source: *Doing Business* database.

ANEXO 2: Normas aplicables a residuos de envases y embalajes

Envases y embalajes fuera de uso como residuos sólidos domiciliarios

- “Decreto N° 144/6. Ministerio de Salud: Regula que los sistemas destinados a la incineración de basuras deberán contar con la autorización de la autoridad sanitaria. Asimismo, prohíbe dentro del radio urbano de las ciudades, la incineración libre, ya sea en la vía pública o en los recintos privados” (Ambiente, 2010).
- “Decreto Ley N° 18695/06 Ley Orgánica de Municipalidades. Ministerio del Interior: Establece la atribución de las Municipalidades respecto del cuidado del aseo y ornato de la comuna (Artículo 3°)” (Ambiente, 2010).
- “Decreto Ley N°3.063/79, Ley de Rentas Municipales y Ley 20280/08. Ministerio del Interior: De este decreto ley derivan las diferentes Ordenanzas Municipales para el retiro de la basura y el aseo de la comuna respectiva, entre la que se destaca la separación de envases para reciclaje, por ejemplo el Artículo 24 de la Ordenanza N° 8 de la Municipalidad de Ñuñoa, la cual señala que los materiales reciclables descritos (envases de vidrio, papeles y cartones, latas de aluminio, envases de plástico de bebidas y metálicos, chatarra y envases tetrapack) deberán separarse del resto de los residuos domiciliarios y disponerlos para el retiro el día que determine el Municipio” (Ambiente, 2010).

Envases y embalajes fuera de uso como residuos industriales, asimilables a domésticos

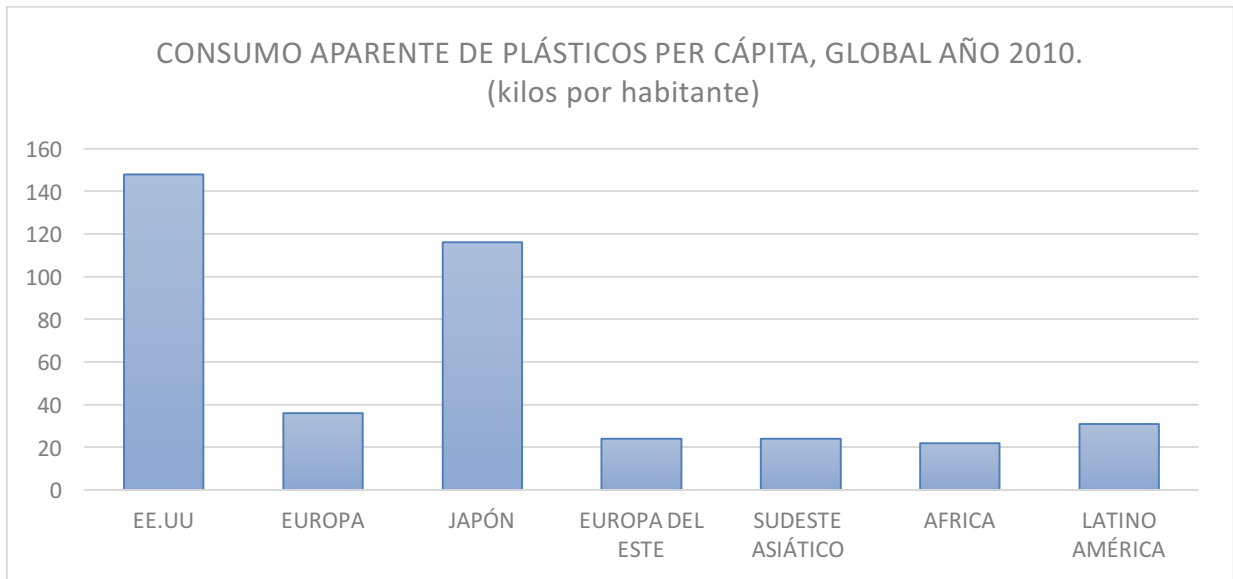
- “Decreto con Fuerza de Ley N° 725/ 67 Código Sanitario. Ministerio de Salud: Establece que a la autoridad sanitaria le corresponde autorizar la instalación y vigilar el funcionamiento de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios” (Ambiente, 2010).
- “Decreto con Fuerza de Ley N°1 (1989) del Ministerio de Salud. Determina las materias que, conforme a lo dispuesto en el Artículo 7° del Código Sanitario, requieren Autorización Sanitaria Expresa como obras destinadas a la evacuación, tratamiento o disposición final de residuos industriales. También se considera todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase, así como la instalación y funcionamiento de incineradores de desechos biológicos. Este decreto regula la acumulación y disposición final de residuos dentro del predio industrial, local o lugar de trabajo cuando los residuos sean inflamables, explosivos o contengan algunos de los elementos o compuestos que indique el D.S. 594 del Minsal cuando se trate de residuos industriales considerados peligrosos” (Ambiente, 2010).
- “Decreto Supremo N°594/ 99 del Ministerio de Salud. Aprueba Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo: Entre otros, regula la acumulación, tratamiento y disposición final de residuos industriales dentro del predio industrial, local o lugar de trabajo” (Ambiente, 2010).

- “Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos, CONAMA: Manifiesta la intención de desarrollar un marco regulatorio para los residuos sólidos a mediano y largo plazo” (Ambiente, 2010).

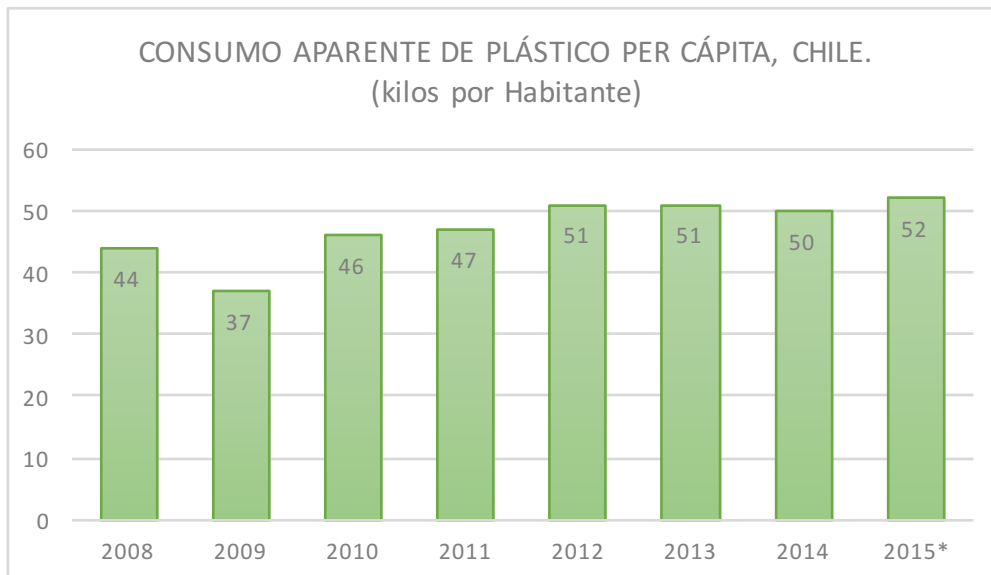
ANEXO 3: Normativa relativa a Envases y Embalajes para la Exportación

- “Ministerio de Agricultura, Servicio Agrícola y Ganadero, Instructivo operacional del Programa de Pre-embarque SAG/USDA APHIS ASOEX Capítulo 9: Regulaciones USDA-APHIS (Revisado Diciembre 7, 2004) Envases y Materiales de Embalaje Autorizados.: Las regulaciones del Programa de Pre-embarque están referidas exclusivamente a aquellos que serán utilizados en el embalaje de productos que tienen la Fumigación con Bromuro de Metilo como condición única para el ingreso a los EE.UU. o para aquellos que opten a realizar el tratamiento cuando tengan la Fumigación como alternativa. Estas regulaciones están orientadas al tipo de material y diseño, tanto de los envases como de los materiales de embalaje” (Ambiente, 2010).
- “Ministerio de Agricultura - Servicio Agrícola y Ganadero. Condiciones de los Envases y Embalajes de Exportación. Código: D-PA-EA-003 Versión: 01 Fecha de Vigencia: 13-12-2007: Detalla las condiciones que deben cumplir los embalajes para la inspección fitosanitaria y tratamientos cuarentenarios” (Ambiente, 2010).

ANEXO 4: Estadísticas de la industria del plástico en Chile.



Fuente 73. BASF AG, Ludwigshafen, Germany.



Fuente 74. ASIPLA DataSur.

ANEXO 5: Especificaciones en relación a los códigos de identificación de resinas plásticas

- Polietilentereftalato (PET) 1: “Es un material duro y resistente a los golpes, comúnmente utilizado en botellas de bebida. Se usa para envasar una amplia variedad de alimentos como jugos, aceites comestibles, mantequillas y salsas. El PET se valora por su claridad, dureza y capacidad para impedir el flujo de dióxido de carbono utilizado como aditivo en los productos” (MMA, 2012).
- Polietileno de alta densidad (PEAD) 2: “Es un material translúcido, caracterizado por su rigidez y resistencia a la ruptura, es de bajo costo, fácil de moldear y usado en la mayoría de las botellas de leche, agua y jugos. Los envases reciclados, fabricados a partir de PEAP recuperado, se usan en detergentes, aceites de motor, basureros, bins, tuberías, pallets industriales, conos para barreras de tráfico, etc” (MMA, 2012).
- Cloruro de polivinilo (PVC) 3: “Es un plástico duro, a menudo usado en botellas claras que permiten ver el contenido, como para aceite de comer, agua, productos químicos de uso doméstico, envases para alimentos y productos sanitarios y de cosmética. Su resistencia le permite ser usado para la fabricación de tuberías resistentes a la presión, marcos de ventanas, puertas. El PVC reciclado puede ser usado para fabricar tuberías de alcantarillado, conos de tráfico, rejas, etc” (MMA, 2012).
- Polietileno de baja densidad (PEBD) 4: “Es un plástico flexible usado en filmes muy delgados, bolsas y envoltorios fáciles de manipular. Ya reciclado puede ser usado para los mismos fines que el material virgen” (MMA, 2012).
- Polipropileno (PP) 5: “Es un plástico duro, resistente al calor, a la fatiga y a los productos químicos y es un material que permite el llenado del envase en caliente. Estas propiedades le permiten ser usado para fabricar desde fibras y filmes para envases de alimentos, hasta tubos para cremas y botellas de jugo” (MMA, 2012).
- Poliestireno (PS) 6: “Es una resina versátil en sus propiedades físicas que le permite ser termoformado y ser relativamente fácil de procesar. Es uno de los plásticos menos usados para envases domésticos, aunque se usa para envasar productos como yogurt, cajas para huevos, bandejas para carnes, y alimentación institucional tales como bebidas frías y calientes, platos y cajas. Este material se usa para rellenar productos frágiles dentro del envase, también como aislante de muros, en productos para el hogar, envases, basureros y bandejas reusables. Sus características le permiten ser potencialmente usado en partes de autos, muebles, cajas, carpetas, contenedores para reciclaje y fibras industriales” (MMA, 2012).

ANEXO 6: Características de los distintos productos del subsector plásticos

- **“Frascos, botellas y similares:** Pertenecen al grupo de los envases rígidos cerrados y que pueden aislar completamente el contenido del exterior. Son fabricados por procesos de inyección, soplado o termoformado, en moldes y matrices. Sus capacidades van desde 50 cc, en el caso de los frascos, hasta aproximadamente 2,5 litros, en el caso de las botellas. Como resina para su fabricación se usa PEAD, PEBD, PP y PS. Parte importante de su concepto funcional está en la zona de cierre, la que debe lograr el total hermetismo. Generalmente se usan sistemas de tapa rosca” (CENEM, 2011).

- **“Botellas PET (desechables y retornables):** La fabricación de botellas PET, tanto retornables como desechables, se realiza a partir de una preforma, la cual es calentada a través de luz ultravioleta y luego soplada y moldeada en matrices para darle la forma deseada. Posteriormente, se desarrolla en línea el etiquetado o su impresión. Cabe señalar que el cuello cisne, característico de estos envases, es diseñado en la etapa previa al soplado, cuando son fabricadas las preformas, y solo se da la forma del envase con los moldes del soplado” (CENEM, 2011).

“Las botellas desechables de PET corresponden a un envase primario. Pertenecen a la categoría de envases rígidos cerrados o que pueden aislar el contenido del exterior. Parte importante de su concepto está en la zona de cierre, la cual debe lograr una total hermeticidad. No son industrialmente reutilizables; luego del uso del producto (generalmente como bebidas gaseosas), pasan a ser residuos, ya que no existen procesos de limpieza industriales seguros que garanticen simultáneamente su sanidad y la mantención de sus condiciones físico-mecánicas” (CENEM, 2011).

“La fabricación de preformas "Multi Layer™ para bebidas gaseosas desechables, se realiza utilizando tres capas de material, en las cuales el PET reciclado ocupa la posición interna, quedando así entre dos capas de PET virgen⁹⁹. Esto último evita que el material reciclado tome contacto con el alimento, lo cual está prohibido en los reglamentos sanitarios de casi todo el mundo, ya que es sabido que los plásticos retienen en su estructura muchas sustancias químicas, algunas de las cuales son tóxicas o dañinas para la calidad del alimento. Actualmente, esta tecnología sólo se utiliza para botellas desechables. No obstante, existen avances en el tema y actualmente ya existen productos que no requiere de material virgen en contacto con alimentos” (CENEM, 2011).

“Las botellas retornables de PET corresponden a un envase primario y presentan las mismas características de fabricación que el envase anterior, pero son envases de mayor rigidez, con mayor resistencia y mayor espesor, ya que deben permitir su reuso desde un punto de vista industrial. Por lo tanto, también ocupan más PET en su fabricación que las botellas desechables. Entre cada uso, las botellas retornables PET son lavadas por una solución estéril (agua + ozono, agua + anhídrido sulfuroso, agua con cloro, etc.). Además, se realiza una inspección para detectar impurezas, desgaste y deformaciones, luego pasan al llenado volumétrico. Una vez cumplido su vida útil (15 a

20 usos), el material es reciclado. Se incorpora al proceso de fabricación a través de molienda y fusión, para elaborar nuevos productos, por ejemplo, fibra poliéster, envases no alimenticios, termoformados y bandejas” (CENEM, 2011).

“Otros envases de preformas PET corresponden a envases primarios de capacidad menor, utilizados principalmente en la industria alimenticia y farmacéutica. Poseen el mismo origen de las botellas PET (preformas) y son desechables desde un punto de vista comercial. Se caracterizan por ser una estructura rígida preformada de resina pura, la cual a través del proceso de inyección adquiere forma tubular. Luego de un proceso de calentamiento de la preforma se realiza el soplado, para dar forma al envase deseado” (CENEM, 2011).

• **“Termoformados:** Los envases termoformados son elaborados principalmente de PS, PP y en menor medida de PVC, a partir de una lámina o plancha que adquiere la forma de una matriz, debido a la acción de temperatura, presión o vacío que la vuelve más flexible, siendo aspirada y aplicada al fondo de un molde. Una vez formado y enfriado el envase recupera cierta rigidez” (CENEM, 2011).

“Los principales productos elaborados mediante este proceso son las bandejas y los potes, generalmente usados como envases secundarios o cumpliendo una función de amortiguación” (CENEM, 2011).

“Para la fabricación de termoformados se utilizan los siguientes componentes (CENEM, 2011):

- Poliestireno (PS): posee buena termoformabilidad y ductibilidad, presenta alta resistencia a las bajas temperaturas, a los ácidos lácticos y materia grasa.
- Polipropileno (PP): Posee alta resistencia térmica a las altas temperaturas.
- Polietileno de Alta Densidad (PEAD): Su uso es marginal”.

“El llenado se realiza mediante un dispositivo de volumen, se sella con una tapa, proveniente, también, de una lámina de rollo y, a través de calor y presión durante un tiempo determinado se adhiere al envase. La etiqueta es pegada en línea” (CENEM, 2011).

• **“Bolsas:** Son confeccionadas a partir de dos hojas de film cerradas por tres de sus lados, o a partir de una manga cerrada al fondo. En el caso de los formatos con asa, tipo supermercado, se las comercializa en paquetes, no así las del tipo prepicado, que se venden en rollos. Las bolsas son elaboradas principalmente de PEAD, PEBD y PP. En este segmento destacan las bolsas: multipropósito, contenedoras, para basura, entre otras. Cumplen generalmente funciones de envase de transporte o secundario” (CENEM, 2011).

“Las bolsas son envases de material flexible y de formas rectangulares, que pueden ser abiertas a uno de sus lados o por algún tipo de boquilla o válvula que permita el llenado con productos. Para su fabricación se utiliza film de polietileno, a partir de bobinas de film flexibles. Luego se forma la bolsa y se sella con dos variables: vertical y horizontal. En la variable vertical el sellado es continuo, el film se enrolla para formar un tubo sellándose la parte superior de la bolsa que corresponde al sello de la parte inferior del

siguiente envase. En el segundo caso, el proceso es discontinuo cuyas etapas son: sellado al fondo de la bolsa y sellos laterales” (CENEM, 2011).

- **“Flexibles multicapas:** Están formados por dos o más películas de tipo plástico, o en combinación con láminas adicionales de material celulósico o metálico. Sus capacidades van desde pocos centímetros cúbicos hasta 1 litro, excepcionalmente podrían usarse para mayores contenidos. Representativos de este segmento son los filmes coextruidos y los filmes laminados. Una correcta multilaminación permite obtener mejoras sustantivas en la resistencia mecánica del material y, por sobre todo, elevar sus propiedades barrera fundamental, como la permeabilidad a ciertos gases (coextrusión: operación que usa dos o más extrusoras con un cabezal común, donde cada una de ellas produce una película distinta, según la materia prima con que se alimenten, generándose la unión de éstas al momento de salir del cabezal; laminación: proceso fisicoquímico, que consiste en juntar dos o más láminas mediante un adhesivo apropiado)” (CENEM, 2011).

- **“Film:** Consiste en una película monolaminar de material flexible, elaborada por extrusión o calandrado (soplado). Los usos generales de los films monolaminares no exigen una alta barrera a los gases y la humedad. Las resinas más usadas para su fabricación son el PEAD, PEBD y PP. Este segmento consta principalmente de dos productos, que son los filmes para alimentos y los filmes para embalajes. Se destacan recientes desarrollos de filmes retráctiles por acción térmica o directamente por recuperación mecánica” (CENEM, 2011).

- **“Sacos, maxisacos y mallas tejidas:** Pertenecen a la familia de los productos textiles, por ser fabricados mediante un proceso de tejido. Generalmente, se usa en su confección hebra de PP, la que de acuerdo al proceso origina un manto o una manga tubular, que constituyen el material de base. Las capacidades de los sacos varían entre los 5 y 80 kg, mientras que los maxisacos pueden llegar a contener hasta 2.000 kg, e incluso más. Las mallas pueden confeccionarse para contenidos desde 1 a 20 kilos. Este tipo de envases flexibles son muy usados en la minería de productos no metálicos, en la industria de las harinas y otros alimentos en polvos, para el envasado de productos hortofrutícolas, y últimamente para el envasado de materiales de construcción, entre otros” (CENEM, 2011).

- **“Cajas, baldes y similares:** Pertenecen al grupo de los envases rígidos abiertos, o que no impiden el contacto del contenido con el exterior. Son fabricados por procesos de inyección, soplado o termoformado, en moldes y matrices. En el caso de los baldes sus capacidades pueden llegar hasta los 30 litros, y además, pueden tener configuraciones divisoras interiores para acomodación del contenido, como es el caso de las cajas para bebidas. Como resina para su fabricación se usa principalmente PEAD, aunque a veces también se los fabrica en PEBD” (CENEM, 2011).

- **“Tambores y bidones:** Pertenecen al grupo de los envases rígidos cerrados, o que pueden aislar completamente el contenido del exterior. Su principal aplicación es el envasado de contenidos líquidos o pastas, ya sea para productos químicos o alimentos concentrados. Son fabricados por procesos de inyección y soplado, en moldes y matrices. En el caso de los tambores sus capacidades pueden llegar hasta los 300 litros, y hasta 50 litros en el caso de los bidones. Se los fabrica en versiones con tapa

movible o con tapa fija, y como resina para su fabricación se usa principalmente PEAD, siendo frecuente encontrar alternativas en PEBD” (CENEM, 2011).

ANEXO 7: Aplicaciones del plástico en el sector agrícola

- **El acolchado:** Las explotaciones agrícolas utilizan la técnica del acolchado para ahorrar agua, obtener cosechas más precoces y mayores, de mejor aspecto comercial y estado sanitario. Este sistema tiene efectos favorables sobre el suelo y el ambiente como: conservación de la humedad, mantenimiento de una buena estructura, mejor utilización de los abonos, protección en el nacimiento de las plantas, menor número de frutos dañados y eliminación de las malas hierbas cuando se utilizan plásticos opacos.

Antiguamente el acolchado se asociaba directamente al empajado, en la actualidad el plástico ha desplazado totalmente a los residuos vegetales empleados con este fin.

La técnica del acolchado se aplica en dos modalidades: el acolchado total y el parcial. Las dos presentan variantes.

- **Cubiertas flotantes:** Las cubiertas flotantes son láminas de materiales plásticos (polietileno, polipropileno, poliéster...) que se colocan sobre el cultivo tras una siembra o plantación, de tal modo que son soportadas por éste, elevándolas con su crecimiento.

El uso de las cubiertas flotantes, también llamadas ‘mantas térmicas’, consigue crear un microclima favorable para las plantas en una época y zona determinada del crecimiento y con ello, se favorece una calidad más homogénea, mayores calibres y cierta precocidad (1 a 2 semanas). También afecta a la sanidad de los cultivos y disminuye la necesidad de tratamientos fitosanitarios.

La cubierta flotante es un método de protección de cultivo y forzado, de bajo coste y fácil utilización.

- **Minitúneles:** Los pequeños túneles, junto con el acolchado son las dos técnicas más tradicionales de forzado de cultivos.

Las láminas de plástico flexible, de polietileno o copolímeros EVA principalmente, por su ligereza y flexibilidad se adaptan perfectamente a estructuras semicirculares y sencillas que producen el efecto invernadero deseado en los cultivos de bajo porte. La insolación incrementa la temperatura y la humedad bajo estas pequeñas estructuras mejorando el microclima.

Los pequeños túneles tienen como objetivo principal aumentar la precocidad en la plantación. En el interior del tunelillo, el nivel de protección contra frío, viento o heladas dependerá del polímero elegido.

También tienen un efecto favorecedor frente a plagas y enfermedades y consiguen un mejor aprovechamiento de los abonos y el riego.

- **Invernaderos:** Un invernadero, puede definirse como una construcción que permite optimizar el control de las condiciones climáticas y de cultivo en que se desarrolla la explotación agrícola.

La estructura consiste en un habitáculo cuyas paredes y cubiertas están hechas de materiales plásticos que filtran la radiación solar que entra y sale de él, y lo aíslan del exterior.

El efecto invernadero consiste en que el film plástico de cubierta permite el paso de la radiación emitida por el sol, que es responsable del calentamiento del invernadero e impide la salida de la radiación emitida por el suelo, que es la responsable del enfriamiento. En general los invernaderos protegen a las plantas de condiciones meteorológicas adversas, como granizo, lluvia, viento, heladas... y permiten a los agricultores obtener más y mejores cosechas, y, lo que es muy importante, cultivar en épocas y en zonas en la que años atrás parecía imposible.

Los invernaderos se han extendido por muchas zonas del mundo, siendo la función principal que cumplen las cubiertas plásticas diferente, según las características del medio en que se encuentran.

El agricultor debe buscar un equilibrio entre la duración del film y la pérdida de prestaciones que éste puede tener con el tiempo. En este sentido la elección de un film adecuado a la zona es imprescindible para que las propiedades originarias del film se mantengan el mayor tiempo posible.

- **Aplicaciones agropecuarias:** El uso de los plásticos también se ha introducido en las explotaciones agropecuarias. Estos nuevos usos de los plásticos comprenden la cubierta de las naves y cercado de ganado, así como los sistemas de ensilado. En este campo de aplicación se evoluciona hacia una maquinaria más específica para la envoltura y cerrado al vacío de las pacas.

El material más utilizado en las construcciones agroganaderas son filmes coextruidos compuestos de polietileno negro y blanco. La capa blanca se sitúa en el exterior, y la negra opaca en el interior.

La tecnología de la maquinaria empleada para los filmes se está desarrollando al mismo tiempo que aparecen en el mercado de los plásticos más específicos para las aplicaciones agrícolas.

- **Riego:** El manejo eficiente del agua empleada en la agricultura se basa en la modernización de los sistemas de riego y actualmente ello no se concibe sin el empleo masivo de los materiales plásticos.

En el campo agrícola es donde el uso de los plásticos ha significado una transformación más importante, principalmente en el regadío.

Los materiales plásticos en general, y más concretamente las tuberías de PE (polietileno), se utilizan como una alternativa muy válida, tanto en las canalizaciones primarias para el transporte como en las redes secundarias de distribución y en los ramales del riego localizado para conducir el agua de cultivo.

- **Hidroponía:** Entre las nuevas tecnologías aplicadas a los cultivos hortícolas destaca la introducción de los cultivos 'sin suelo' desarrollados por la necesidad de mejorar el control nutricional de las plantas y de prescindir de suelos muy contaminados.

Los cultivos hidropónicos poseen un gran potencial productivo, pero exigen conocimiento y destreza en su manejo. Estas innovaciones tecnológicas desarrolladas en horticultura durante la década de los 80 se basaron en la utilización de materiales plásticos, fundamentalmente fabricados con lámina coextruida de polietileno.

El cultivo se realiza en sacos de sustrato, como por ejemplo, perlita, lana de roca y otros, que actúan como sustitutivos del suelo.

- **Impermeabilización:** En el mundo se calcula que hay un volumen de 18.000 millones de m³ de agua acumulada en pequeños embalses impermeabilizados mediante el uso de láminas plásticas, la mayoría repartidas entre Europa, América y el Norte de África.

El uso de las láminas de plástico para la impermeabilización del terreno y acumulación de agua ha sufrido una amplia expansión en todo el mundo y el proceso aún no ha terminado, pues evoluciona paralelamente a la creciente escasez de pluviometría en las zonas de cultivo con clima suave.

En la actualidad, las inversiones en grandes infraestructuras hidráulicas, embalses y canales parecen económicamente insostenibles, favoreciendo la aparición de pequeñas inversiones localizadas que aprovechan los excedentes de agua concentrados en cortos periodos húmedos.

- **Mallas, cortavientos, sombreo y tutores:** La aplicación de las mallas en la agricultura tiene dos vertientes bien definidas que son las aplicaciones de producción, y las de postproducción o envasado.

Los materiales con los que se fabrican mallas y tutores son fundamentalmente, polietileno de alta densidad y polipropileno; estas pueden ser tejidas o extruidas. En España o Italia, por ejemplo, se emplea más la malla tejida que la extruida; sin embargo en Estados Unidos la tendencia es a la inversa.

También hay una cierta cantidad de malla destinada al envasado.

- **Otras aplicaciones de los plásticos en la agricultura:** Otra de las aplicaciones de gran volumen de utilización de los plásticos en todo el mundo es el embalaje.

Los plásticos utilizados para embalaje, en el caso de los productos agroalimentarios, no está contemplada desde un punto de vista estadístico, en los libros, revistas y manuales referidos a plásticos agrícolas, sin embargo, la post-recolección y el envasado de frutas, hortalizas, flores y plantas de vivero utilizan gran cantidad de materiales plásticos.

El mejor ejemplo de ello son las cajas usadas en la producción y en el comercio. Actualmente existe una logística de cadenas de alquiler de cajas; permitiendo así la comercialización de frutos, flores y hortalizas y el posterior retorno de las cajas vacías y plegadas, disminuyendo el volumen de transporte y facilitando su limpieza.

ANEXO 8: Inversión en capital de trabajo

Tabla 46. Inversión en Capital de Trabajo por Metodo Deficit Máximo Acumulado.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Ingreso	20.880.000	22.680.000	24.480.000	26.280.000	28.080.000	29.880.000	31.680.000	33.480.000	35.280.000	37.080.000	40.680.000	45.765.900
Costo Materia Prima	(4.060.000)	(4.410.000)	(4.760.000)	(5.110.000)	(5.460.000)	(5.810.000)	(6.160.000)	(6.510.000)	(6.860.000)	(7.210.000)	(7.910.000)	(8.898.925)
Insumos	(82.857)	(90.000)	(97.143)	(104.286)	(111.429)	(118.571)	(125.714)	(132.857)	(140.000)	(147.143)	(161.429)	(181.611)
Transporte	(1.379.569)	(1.379.569)	(1.379.569)	(1.379.569)	(1.379.569)	(1.379.569)	(1.379.569)	(1.379.569)	(1.379.569)	(1.379.569)	(1.379.569)	(1.379.569)
Suministros	(22.335.820)	(22.335.820)	(22.335.820)	(22.335.820)	(22.335.820)	(22.335.820)	(22.335.820)	(22.335.820)	(22.335.820)	(22.335.820)	(22.335.820)	(22.335.820)
Deficit	(6.978.246)	(5.535.389)	(4.092.532)	(2.649.675)	(1.206.818)	236.040	1.678.897	3.121.754	4.564.611	6.007.468	8.893.182	12.969.975
Deficit Máx. Acumulado	(6.978.246)	(12.513.635)	(16.606.167)	(19.255.842)	(20.462.659)	(20.226.620)	(18.547.723)	(15.425.969)	(10.861.358)	(4.853.890)	4.039.292	17.009.268

Fuente 75. Elaboración Propia, 2014.

ANEXO 9: Retorno esperado del mercado bursátil chileno.

Tabla 47. Retorno Esperado del Mercado Bursátil Chileno.

IPSA					
Fecha	Price	Variación	Fecha	Price	Variación
01-08-06	2206,367432		01-02-09	2468,626709	-0,031705287
01-09-06	2280,481201	0,033590855	01-03-09	2478,939209	0,004177424
01-10-06	2380,259277	0,04375308	01-04-09	2670,776855	0,077386991
01-11-06	2559,672363	0,075375438	01-05-09	3100,421143	0,160868657
01-12-06	2693,219238	0,052173425	01-06-09	3090,503906	-0,003198674
01-01-07	2895,276367	0,075024389	01-07-09	3226,199951	0,043907417
01-02-07	2811,623535	-0,028892866	01-08-09	3175,180908	-0,015813974
01-03-07	2928,998291	0,041746256	01-09-09	3372,865479	0,062259309
01-04-07	3161,217773	0,079282901	01-10-09	3314,45166	-0,017318751
01-05-07	3279,534668	0,037427632	01-11-09	3255,316895	-0,017841493
01-06-07	3470,177002	0,05813091	01-12-09	3581,417725	0,100174834
01-07-07	3340,433105	-0,037388265	01-01-10	3808,96167	0,063534601
01-08-07	3310,13623	-0,009069745	01-02-10	3827,438232	0,004850813
01-09-07	3249,002686	-0,018468589	01-03-10	3763,119385	-0,016804673
01-10-07	3451,175049	0,062225976	01-04-10	3865,447021	0,027192238
01-11-07	3204,467773	-0,071485008	01-05-10	3886,857666	0,005538983
01-12-07	3051,831299	-0,047632395	01-06-10	4065,289551	0,045906462
01-01-08	2788,341797	-0,086338161	01-07-10	4364,146973	0,073514425
01-02-08	2836,824951	0,017387809	01-08-10	4525,012207	0,036860636
01-03-08	2902,022461	0,022982564	01-09-10	4795,377441	0,059749062
01-04-08	2989,409424	0,030112435	01-10-10	4912,528809	0,024430062
01-05-08	3048,8479	0,019883016	01-11-10	4956,955078	0,009043462
01-06-08	2999,901123	-0,016054188	01-12-10	4927,532227	-0,00593567
01-07-08	3014,796143	0,00496517	01-01-11	4673,065918	-0,051641734
01-08-08	2895,212646	-0,039665533	01-02-11	4444,574219	-0,048895458
01-09-08	2753,311768	-0,049012248	01-03-11	4624,466309	0,040474538
01-10-08	2489,586182	-0,095784861	01-04-11	4822,496582	0,042822298
01-11-08	2406,262207	-0,033469006	01-05-11	4847,867676	0,005260987
01-12-08	2376,417236	-0,012403042	01-06-11	4795,276367	-0,010848338
01-01-09	2549,458008	0,072815821	01-07-11	4769,393066	-0,005397666
Promedio mensual				0,006248751	
Promedio anual				7,50%	

Fuente 76. Eduardo Benavides, Universidad Central, 2014.

ANEXO 10: Tasa Descuento.

Tabla 48. Cálculo Tasa Descuento.

IPSA	CAPM	IPSA	CAPM
ANDINA-B	11,94%	HITES	6,56%
ANTARCHILE	15,60%	IAM	8,51%
BCI	15,24%	IANSA	27,91%
BESALCO	23,66%	LA POLAR	25,89%
BSANTANDER	12,13%	LAN	16,78%
CAP	24,03%	MASISA	23,56%
CCU	12,19%	MOLYMET	-9,05%
CENCOSUD	23,77%	MULTIFOODS	2,42%
CGE	11,62%	NORTEGRAN	12,24%
CHILE	12,29%	PARAUCO	21,73%
CMPC	18,62%	PAZ	5,19%
COLBUN	15,08%	QUINENCO	14,34%
CONCHATORO	16,51%	RIPLEY	20,97%
COPEC	15,78%	SALFACORP	24,27%
COPBANCA	15,76%	SK	13,53%
ENDESA	15,37%	SM-CHILE B	11,25%
ENERSIS	16,70%	SOCOVESA	-1,33%
ENTEL	10,44%	SONDA	-1,38%
FALABELLA	18,27%	SQM-B	14,57%
GENER	15,08%	VAPORES	29,49%
TASA DESCUENTO		14,69%	

Fuente 77. Eduardo Benavides, Universidad Central, 2014.

ANEXO 11: Análisis de Sensibilidad de Precio de Venta - Flujo de Caja sin Financiamiento

Tabla 49. Análisis de Sensibilidad de Precio de Venta - Flujo de Caja sin Financiamiento.

PRECIO VENTA									
	\$	172							
		Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7
Unidades (Ton)			2.090	4.181	6.271	8.361	10.451	10.451	10.451
Ingreso (MM\$)		\$ 359.731.588	\$ 719.463.177	\$ 1.079.194.765	\$ 1.438.926.354	\$ 1.798.657.942	\$ 1.798.657.942	\$ 1.798.657.942	\$ 1.798.657.942
Costos MP		(73.158.960)	(146.317.920)	(219.476.880)	(292.635.840)	(365.794.800)	(365.794.800)	(365.794.800)	(365.794.800)
Costos Combustibles		(16.554.828)	(33.109.655)	(49.664.483)	(66.219.310)	(82.774.138)	(82.774.138)	(82.774.138)	(82.774.138)
Costos Electricidad		(19.000.694)	(38.001.387)	(57.002.081)	(76.002.774)	(95.003.468)	(95.003.468)	(95.003.468)	(95.003.468)
Costos Agua		(12.802.836)	(25.605.673)	(38.408.509)	(51.211.345)	(64.014.181)	(64.014.181)	(64.014.181)	(64.014.181)
Insumos		(1.493.040)	(2.986.080)	(4.479.120)	(5.972.160)	(7.465.200)	(7.465.200)	(7.465.200)	(7.465.200)
Costos de Administración		(280.500.000)	(280.500.000)	(280.500.000)	(280.500.000)	(280.500.000)	(280.500.000)	(280.500.000)	(280.500.000)
Costos de Comercialización		(25.000.000)	(25.000.000)	(25.000.000)	(25.000.000)	(25.000.000)	(25.000.000)	(25.000.000)	(25.000.000)
Costo Flete		(41.805.120)	(83.610.240)	(125.415.360)	(167.220.480)	(209.025.600)	(209.025.600)	(209.025.600)	(209.025.600)
Depreciación		(37.610.714)	(37.610.714)	(37.610.714)	(37.610.714)	(37.610.714)	(37.610.714)	(37.610.714)	(37.610.714)
UAI		(148.194.603)	46.721.508	241.637.619	436.553.730	631.469.841	631.469.841	631.469.841	631.469.841
Impuesto	21%	31.120.867	(9.811.517)	(50.743.900)	(91.676.283)	(132.608.667)	(132.608.667)	(132.608.667)	(132.608.667)
UDI		(117.073.737)	36.909.991	190.893.719	344.877.447	498.861.175	498.861.175	498.861.175	498.861.175
Depreciación			37.610.714	37.610.714	37.610.714	37.610.714	37.610.714	37.610.714	37.610.714
Inversión Inicial		(1.066.658.000)							
KT		(20.462.659)							
Valor Residual									20.462.659
Flujo Neto		(1.087.120.659)	(79.463.022)	74.520.706	228.504.433	382.488.161	536.471.889	536.471.889	577.274.548
Tasa		15%							
VAN		0							
TIR		15%							
PAYBACK		5 AÑOS							

Fuente 78. Elaboración propia, 2014.

ANEXO 12: Análisis de Sensibilidad de Precio de Compra MP - Flujo de Caja sin Financiamiento

Tabla 50. Análisis de Sensibilidad de Precio de Compra MP - Flujo de Caja sin Financiamiento

PRECIO A PAGAR POR MP		43						
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7
Unidades (Ton)		2.090	4.181	6.271	8.361	10.451	10.451	10.451
Ingreso (MM\$)		\$ 376.246.080	\$ 752.492.160	\$ 1.128.738.240	\$ 1.504.984.320	\$1.881.230.400	\$1.881.230.400	\$ 1.881.230.400
Costos MP		(89.673.452)	(179.346.903)	(269.020.355)	(358.693.806)	(448.367.258)	(448.367.258)	(448.367.258)
Costos Combustibles		(16.554.828)	(33.109.655)	(49.664.483)	(66.219.310)	(82.774.138)	(82.774.138)	(82.774.138)
Costos Electricidad		(19.000.694)	(38.001.387)	(57.002.081)	(76.002.774)	(95.003.468)	(95.003.468)	(95.003.468)
Costos Agua		(12.802.836)	(25.605.673)	(38.408.509)	(51.211.345)	(64.014.181)	(64.014.181)	(64.014.181)
Insumos		(1.493.040)	(2.986.080)	(4.479.120)	(5.972.160)	(7.465.200)	(7.465.200)	(7.465.200)
Costos de Administración		(280.500.000)	(280.500.000)	(280.500.000)	(280.500.000)	(280.500.000)	(280.500.000)	(280.500.000)
Costos de Comercialización		(25.000.000)	(25.000.000)	(25.000.000)	(25.000.000)	(25.000.000)	(25.000.000)	(25.000.000)
Costo Flete		(41.805.120)	(83.610.240)	(125.415.360)	(167.220.480)	(209.025.600)	(209.025.600)	(209.025.600)
Depreciación		(37.610.714)	(37.610.714)	(37.610.714)	(37.610.714)	(37.610.714)	(37.610.714)	(37.610.714)
UAI		(148.194.603)	46.721.508	241.637.619	436.553.730	631.469.841	631.469.841	631.469.841
Impuesto	21%	31.120.867	(9.811.517)	(50.743.900)	(91.676.283)	(132.608.667)	(132.608.667)	(132.608.667)
UDI		(117.073.737)	36.909.991	190.893.719	344.877.447	498.861.175	498.861.175	498.861.175
Depreciación		37.610.714	37.610.714	37.610.714	37.610.714	37.610.714	37.610.714	37.610.714
Inversión Inicial	(1.066.658.000)							
KT	(20.462.659)							20.462.659
Valor Residual								20.340.000
Flujo Neto	(1.087.120.659)	(79.463.022)	74.520.706	228.504.433	382.488.161	536.471.889	536.471.889	577.274.548
Tasa	15%							
VAN	0							
TIR	15%							

Fuente 79. Elaboración propia, 2014.

ANEXO 13: Análisis de Sensibilidad de Predios Agrícolas a Captar - Flujo de Caja sin Financiamiento

Tabla 51. Análisis de Sensibilidad de Predios Agrícolas a Captar.

PM	0,932%
Total predios	43.547
Meta	406
en un año	81

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7
Unidades (Ton)		1.948	3.896	5.844	7.792	9.741	9.741	9.741
Ingreso (MMS)		#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####
Costos MP		(68.183.531)	#####	(204.550.592)	(272.734.122)	(340.917.653)	(340.917.653)	(340.917.653)
Costos Combustibles		(15.428.959)	(30.857.918)	(46.286.877)	(61.715.836)	(77.144.795)	(77.144.795)	(77.144.795)
Costos Electricidad		(19.000.694)	(38.001.387)	(57.002.081)	(76.002.774)	(95.003.468)	(95.003.468)	(95.003.468)
Costos Agua		(12.802.836)	(25.605.673)	(38.408.509)	(51.211.345)	(64.014.181)	(64.014.181)	(64.014.181)
Insumos		(1.391.501)	(2.783.001)	(4.174.502)	(5.566.002)	(6.957.503)	(6.957.503)	(6.957.503)
Costos de Administración		#####	#####	(280.500.000)	(280.500.000)	(280.500.000)	(280.500.000)	(280.500.000)
Costos de Comercialización		(25.000.000)	(25.000.000)	(25.000.000)	(25.000.000)	(25.000.000)	(25.000.000)	(25.000.000)
Costo Flete		(38.962.017)	(77.924.035)	(116.886.052)	(155.848.070)	(194.810.087)	(194.810.087)	(194.810.087)
Depreciación		(37.610.714)	(37.610.714)	(37.610.714)	(37.610.714)	(37.610.714)	(37.610.714)	(37.610.714)
UAI		#####	46.666.526	241.555.146	436.443.765	631.332.385	631.332.385	631.332.385
Impuesto	21%	31.126.640	(9.799.970)	(50.726.581)	(91.653.191)	(132.579.801)	(132.579.801)	(132.579.801)
UDI		#####	36.866.555	190.828.565	344.790.575	498.752.584	498.752.584	498.752.584
Depreciación		37.610.714	37.610.714	37.610.714	37.610.714	37.610.714	37.610.714	37.610.714
Inversión Inicial		(1.066.658.000)						
KT		(19.993.547)						19.993.547
Valor Residual								20.340.000
Flujo Neto		(1.086.651.547)	(79.484.740)	74.477.270	228.439.279	382.401.289	536.363.299	536.363.299

Tasa 15%

VAN	0
TIR	15%

Fuente 80. Elaboración propia, 2014.

ANEXO 14: Análisis de Sensibilidad de Precio de Compra MP - Flujo de Caja con Financiamiento

Tabla 52. Análisis de Sensibilidad de Precio de Compra MP - Flujo de Caja con Financiamiento.

PRECIO A PAGAR POR MP \$ 169		Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7
Unidades (Ton)		2.090	4.181	6.271	8.361	10.451	10.451	10.451	10.451
Ingreso (MM\$)		\$ 353.663.412	\$ 707.326.824	\$ 1.060.990.235	\$ 1.414.653.647	\$ 1.768.317.059	\$ 1.768.317.059	\$ 1.768.317.059	\$ 1.768.317.059
Costos MP		(73.158.960)	(146.317.920)	(219.476.880)	(292.635.840)	(365.794.800)	(365.794.800)	(365.794.800)	(365.794.800)
Costos Combustibles		(16.554.828)	(33.109.655)	(49.664.483)	(66.219.310)	(82.774.138)	(82.774.138)	(82.774.138)	(82.774.138)
Costos Electricidad		(19.000.694)	(38.001.387)	(57.002.081)	(76.002.774)	(95.003.468)	(95.003.468)	(95.003.468)	(95.003.468)
Costos Agua		(12.802.836)	(25.605.673)	(38.408.509)	(51.211.345)	(64.014.181)	(64.014.181)	(64.014.181)	(64.014.181)
Insumos		(1.493.040)	(2.986.080)	(4.479.120)	(5.972.160)	(7.465.200)	(7.465.200)	(7.465.200)	(7.465.200)
Costos de Administración		(280.500.000)	(280.500.000)	(280.500.000)	(280.500.000)	(280.500.000)	(280.500.000)	(280.500.000)	(280.500.000)
Costos de Comercialización		(25.000.000)	(25.000.000)	(25.000.000)	(25.000.000)	(25.000.000)	(25.000.000)	(25.000.000)	(25.000.000)
Costo Flete		(41.805.120)	(83.610.240)	(125.415.360)	(167.220.480)	(209.025.600)	(209.025.600)	(209.025.600)	(209.025.600)
Depreciación		(37.610.714)	(37.610.714)	(37.610.714)	(37.610.714)	(37.610.714)	(37.610.714)	(37.610.714)	(37.610.714)
Costos Financieros		(92.159.251)	(83.676.055)	(73.971.278)	(62.869.014)	(50.168.023)	(35.638.090)	(19.015.847)	
UAI		(246.422.031)	(49.090.900)	149.461.811	349.412.009	550.960.934	565.490.867	582.113.111	
Impuesto	21%	51.748.627	10.309.089	(31.386.980)	(73.376.522)	(115.701.796)	(118.753.082)	(122.243.753)	
UDI		(194.673.405)	(38.781.811)	118.074.830	276.035.487	435.259.138	446.737.785	459.869.358	
Depreciación		37.610.714	37.610.714	37.610.714	37.610.714	37.610.714	37.610.714	37.610.714	
Inversión Inicial	(1.066.658.000)								
KT	(20.462.659)								20.462.659
valor Residual									20.340.000
Amortización		(58.911.086)	(67.394.282)	(77.099.059)	(88.201.323)	(100.902.314)	(115.432.247)	(132.054.490)	
Préstamo	\$639.994.800								
Flujo Neto	(447.125.859)	(215.973.776)	(68.565.379)	78.586.486	225.444.879	371.967.539	368.916.253	406.228.241	
Tasa		15%							
VAN		0							
TIR		15%							

Fuente 81. Elaboración propia, 2014.