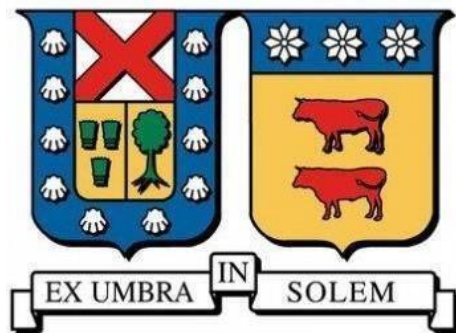




UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA DEPARTAMENTO DE INDUSTRIAS

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD TÉCNICO Y ECONÓMICO DE UN MODELO  
DE NEGOCIO BAJO LA METODOLOGÍA ECOCANVAS PARA EL RECICLAJE  
DE DESECHOS ELECTRÓNICOS Y ELECTRICOS EN CHILE.**

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

**AUTOR**

CRISTOPHER LEONARDO LÓPEZ CHÁVEZ

**PROFESOR GUÍA**

**DIEGO YAÑEZ**

**PROFESOR**

**CORREFERENTE**

**DANIELA AGUILERA**

VALPARAÍSO CHILE, 27 DE AGOSTO, 2026



## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN Y CONFIDENCIALIDAD DE MONOGRAFÍA A REPOSITORIO ACADÉMICO

### 1.- IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJO ACADÉMICO

Tipo de monografía (marcar una opción):    ☒ Memoria o trabajo de título                      Tesis de Postgrado

**Título del trabajo:** Estudio de prefactibilidad técnico y económico de un modelo de negocio bajo la metodología ecocanvas para el reciclaje de desechos electrónicos y eléctricos en Chile.

**Nombre del candidato(a):** Cristopher López

**Carrera / Grado:** Ingeniería Civil Industrial

**Campus:** Vitacura **Departamento:** Industrias

### 2.- VALIDACIÓN DEL PROFESOR GUÍA/DIRECTOR DE TESIS

Yo, Diego Yañez, en mi calidad de profesor(a) guía/director(a) del trabajo académico mencionado anteriormente **DEJO CONSTANCIA** que:

- He revisado esta versión del documento y corresponde a la versión final aprobada del trabajo.
- El trabajo cumple con los requisitos académicos y de formato establecidos por la institución.

### 3.- EVALUACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD POR PROPIEDAD INDUSTRIAL (marcar una opción)

☒ El trabajo **NO contiene** información que amerite confidencialidad y puede ser publicado de inmediato en repositorio con acceso abierto.

☐ El trabajo **CONTIENE** información con potenciales implicancias de propiedad industrial o intelectual y requiere un periodo de confidencialidad (**embargo**) por (**marcar una opción**):

☐ 6 meses                      ☐ 12 meses                      ☐ 2 años                      ☐ 3 años                      ☐ 5 años                      ☐ 10 años

Fundamentación de la necesidad de confidencialidad (obligatorio si se solicita embargo):

---

---

---

### 4.- FIRMAS

Profesor(a) guía o director(a) de memoria o tesis:

Fecha: 27-08-2026 Firma:

Estudiante o Candidato(a):

Fecha: 27-08-2026 Firma:

## **Agradecimientos**

Al estar a pasos de concluir una etapa maravillosa de mi vida, quisiera extender un profundo agradecimiento al Programa ICIPEV de la Universidad Técnica Federico Santa María también a mi profesor guía, por el apoyo, y su valiosa colaboración. A mi Familia, que me acompañó en este camino y que en todo momento fueron fuente de inspiración, motivación, apoyo, y fortaleza.

## **Resumen Ejecutivo**

En la última década, la producción y el consumo de productos electrónicos han experimentado un crecimiento exponencial en todo el mundo, incluyendo Chile. Este aumento ha llevado a una mayor generación de chatarra electrónica, la cual, si no se maneja adecuadamente, puede convertirse en una fuente de contaminación ambiental y un riesgo para la salud humana.

La gestión adecuada de los residuos electrónicos se ha convertido en un tema de gran interés para los gobiernos y la sociedad en general. En Chile, se han implementado políticas y regulaciones para mejorar la gestión de residuos, incluyendo la chatarra electrónica. Sin embargo, aún existen desafíos importantes en la gestión de estos residuos, tales como la falta de infraestructura y tecnología necesaria para el tratamiento y reciclaje de los desechos electrónicos.

En la presente memoria de título se llevó a cabo un estudio de prefactibilidad técnico y económico para evaluar el reciclaje de chatarra electrónica en Chile, utilizando la metodología Ecocanvas. Se analizaron los procesos de recolección, transporte, almacenamiento, desmantelamiento y reciclaje de los residuos electrónicos, y se evaluaron los costos asociados a cada uno de estos procesos. También se investigó el mercado del reciclaje de chatarra electrónica en Chile, identificando oportunidades y desafíos para proponer un modelo de negocio sostenible que generará beneficios económicos y minimizará el impacto ambiental. Además, se diseñó una propuesta de valor diferenciadora para atraer al segmento objetivo. En la evaluación económica se consideraron indicadores como el VAN, la TIR y el Payback, con un horizonte de evaluación de 10 años. Finalmente, se desarrolló un Modelo Canvas definitivo, basado en los resultados obtenidos en el estudio.

Los resultados de la investigación destacan la alta rentabilidad del proyecto, debido a la demanda emergente en la sociedad, lo que repercute en la rentabilidad del proyecto. Además, se identificó una oportunidad de mercado sin explotar debido a la escasa cantidad de empresas dedicadas a la gestión y reciclaje de RAEE. En resumen, el objetivo de la memoria de título fue contribuir al desarrollo de una gestión sostenible y sustentable de los residuos electrónicos en Chile, mediante la identificación de oportunidades y desafíos en el reciclaje de chatarra electrónica y la evaluación de su viabilidad técnica y económica.

# Contenido

|                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| Agradecimientos .....                                                        | 2  |
| Resumen Ejecutivo .....                                                      | 3  |
| 1. Problema de investigación .....                                           | 8  |
| 2. Objetivos.....                                                            | 10 |
| 2.1 Objetivos Específicos .....                                              | 10 |
| 2.3 Alcance y limitaciones del estudio .....                                 | 11 |
| 3. Marco Teórico .....                                                       | 12 |
| 3.1 RAEE.....                                                                | 12 |
| 3.2 Economía circular.....                                                   | 12 |
| 3.3 Economía Circular y situación ambiental en Chile .....                   | 13 |
| 3.4 Recuperación de Residuos electrónicos RAEE .....                         | 13 |
| 3.5 Situación RAE en Chile y el mundo.....                                   | 14 |
| 3.6 Recolección de RAE por región. ....                                      | 15 |
| 3.7 Caracterización y Cuantificación del proceso de manejo de residuos ..... | 16 |
| 3.8 Procesamiento del manejo de residuos .....                               | 17 |
| 3.9 Composición del RAEE .....                                               | 17 |
| 3.9 Marco legal.....                                                         | 18 |
| 4.1 Nuevas Tendencias en Gestión de Residuos en el Mundo .....               | 19 |
| 4.1.1 RecycleSmart.....                                                      | 19 |
| 4.2 Modelos de negocios Canvas .....                                         | 20 |
| 4.2.1 Segmentación de mercado .....                                          | 20 |
| 4.2.2 Relaciones con los clientes.....                                       | 21 |
| 4.2.3 Canales .....                                                          | 21 |
| 4.2.4 Propuesta de valor.....                                                | 21 |
| 4.2.5 Fuentes de ingresos.....                                               | 22 |
| 4.2.6 Recursos clave .....                                                   | 22 |
| 4.2.7 Actividades clave.....                                                 | 22 |
| 4.2.8 Asociados clave .....                                                  | 22 |
| 4.2.9 Estructura de costes .....                                             | 22 |
| 4.3 Modelo de negocios Ecocanvas.....                                        | 23 |
| 4.4. Estudio de prefactibilidad Técnica .....                                | 25 |
| 4.5. Estudio de prefactibilidad económica.....                               | 25 |
| 4.6 Metodología.....                                                         | 26 |
| 5 Resultados.....                                                            | 28 |

|       |                                                            |    |
|-------|------------------------------------------------------------|----|
| 5.1   | Ecocanvas para el reciclaje de desechos electrónicos ..... | 28 |
| 5.2.  | Propuesta de Valor.....                                    | 30 |
|       | Servicios a Ofrecer .....                                  | 31 |
|       | Producto a Ofrecer.....                                    | 31 |
| 5.3   | Segmento de clientes .....                                 | 31 |
| 5.4   | Relación con Stake Holders.....                            | 32 |
| 5.5   | Problema solución .....                                    | 33 |
| 5.6   | Stake Holders Clave .....                                  | 33 |
|       | Proveedores .....                                          | 34 |
|       | Empleados .....                                            | 34 |
|       | Inversionistas .....                                       | 34 |
|       | Competencia .....                                          | 34 |
| 5.7   | Recursos claves.....                                       | 35 |
|       | Recursos económicos.....                                   | 35 |
|       | Recurso Humano .....                                       | 36 |
| 5.8   | Canales .....                                              | 38 |
| 5.9   | Anticipación Social .....                                  | 38 |
| 5.9.1 | Anticipación ambiental.....                                | 39 |
| 5.9.2 | Estructura de Costos .....                                 | 39 |
| 5.1.3 | Fuentes de ingreso .....                                   | 40 |
| 6.0   | Plan de funcionamiento operacional.....                    | 40 |
| 6.1   | Etapa de ideación.....                                     | 40 |
| 6.2   | Etapa de puesta en marcha .....                            | 41 |
| 6.3   | Diagrama de Flujo operacional.....                         | 41 |
| 6.4   | Estructura Organizacional .....                            | 42 |
| 6.5   | Descripción de cargos y funciones .....                    | 43 |
| 6.6   | Jornada laboral.....                                       | 44 |
| 7.0   | Estudio de prefactibilidad técnico y Económico .....       | 44 |
| 7.1   | Estudio de mercado .....                                   | 44 |
| 7.2   | Precio de mercado por Kilogramo de RAEE.....               | 45 |
| 7.3   | Análisis 5 Fuerzas de Porter .....                         | 45 |
|       | Secta Fuerza Complementarios .....                         | 52 |
| 7.4   | Análisis de demanda.....                                   | 53 |
| 7.4.1 | Demanda.....                                               | 53 |
| 7.4.2 | Ingresos.....                                              | 58 |
| 7.4.3 | Egresos Costos de inversión.....                           | 59 |
| 7.4.4 | Costos Fijos .....                                         | 59 |

|       |                                                 |    |
|-------|-------------------------------------------------|----|
| 7.4.6 | Total, egresos.....                             | 61 |
| 7.4.7 | Capital de Trabajo .....                        | 61 |
| 7.4.8 | Depreciación de activos.....                    | 63 |
| 7.4.9 | Flujo de caja.....                              | 66 |
|       | Tasa de descuento .....                         | 67 |
| 8.    | Indicadores de Rentabilidad .....               | 70 |
| 9     | Modelo de Negocio Bajo metodología Canvas ..... | 71 |
| 9.1   | Segmentos de cliente .....                      | 71 |
| 9.2   | Propuesta de valor.....                         | 72 |
| 9.3   | Canales .....                                   | 72 |
| 9.5   | Relaciones con clientes.....                    | 73 |
| 9.6   | Fuentes de ingresos.....                        | 73 |
| 9.7   | Recursos clave .....                            | 73 |
| 9.8   | Actividades Clave.....                          | 73 |
| 9.9   | Socios clave .....                              | 74 |
|       | Proveedores .....                               | 74 |
|       | Empleados .....                                 | 74 |
|       | Inversionistas .....                            | 74 |
|       | Competencia .....                               | 74 |
| 10.   | Estructura de costos .....                      | 75 |
|       | Costo de inversión .....                        | 75 |
|       | Costos fijos .....                              | 75 |
| 11.   | Conclusión .....                                | 77 |
| 11.1  | Modelo de Negocio Canvas.....                   | 78 |
| 11.2  | Mercado.....                                    | 78 |
| 11.3  | Técnicas y Económicas .....                     | 79 |
| 12.   | Referencias .....                               | 80 |

## **1. Problema de investigación**

En el transcurso de las últimas décadas los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) se han transformado en un problema de urgencia global. Su rápida tasa de crecimiento en el mundo, y la liberación de sustancias peligrosas que algunos de estos aparatos contienen, tales como mercurio, plomo, cadmio, entre otras, representan una amenaza para la salud humana y el medio ambiente (Fundación Chile, 2022). Sin ir más lejos algunos estudios proyectan que la producción de residuos alcance los 3.400 millones de toneladas anuales al año 2050. De este modo para disminuir los impactos negativos sobre el medio ambiente generados por las actividades humanas, surge la gestión de residuos como alternativa, ya que plantea como objetivo aumentar el ciclo de vida de los productos y reducir el uso de energía y espacio. (José Oliveira, 2022).

Es por ello que tomando el ejemplo de la naturaleza en que nada se desperdicia y todo se reutiliza surge el concepto de economía circular, tradicionalmente el sistema de producción y consumo ha funcionado de manera lineal, lo que implica en estricto rigor que los productos se diseñan para ser utilizados consumidos y desechados tras un único ciclo de vida pero este modelo podría estar llegando a su fin y en su lugar resulta atingente el desarrollo de este concepto , el cual se dirige hacia un nuevo paradigma, que implica una nueva modalidad de hacer productos desde su mismo origen, desde su diseño, y permitiendo hacer negocios atendiendo al crecimiento económico de la sociedad, a la sustentabilidad ambiental y a la disminución de los riesgos por la volatilidad e incertidumbre de precios de las materias primas y recursos energéticos (Lett, 2014).

En relación a Chile se debe considerar que aproximadamente se generan 168 mil toneladas de desperdicios electrónicos al año siendo tratados solo el 3,4% de ellos (5.880 toneladas), con una tasa de crecimiento anual promedio de un 3% a un 5 % respectivamente. (codexverde, 2022). Del mismo modo la zona centro del país acumula 5.499 toneladas de chatarra electrónica concentrando un 96,2% de los residuos tratados en donde la región metropolitana aporta en un 74,29% con 4.218 toneladas. (E2BIZ, 2019).

El problema de investigación que se plantea a continuación busca idear una alternativa económica mediante el reciclaje y la reutilización de desechos electrónicos en Chile recuperando así metales de interés como cobre oro o plata que implique un impacto positivo al medio ambiente.

Finalmente, con lo descrito anteriormente surgen las siguientes interrogantes ¿Bajo qué modelo de negocio sería rentable realizar este tipo de prácticas?, ¿Qué impactos medioambientales tendría una planta de reciclaje de residuos electrónicos?, ¿Es un modelo sustentable en el tiempo este tipo de industria? , son preguntas que se buscaran responder en la presente investigación.

## **2. Objetivos**

### **2.1 Objetivo general**

Realizar mediante un estudio de prefactibilidad técnico y económico un modelo de negocio basado en la metodología Ecocanvas, para la obtención de metales mediante el reciclaje de artículos eléctricos y electrónicos en Chile.

### **2.2. Objetivos Específicos**

Identificar los impactos medioambientales que genera la emisión y el reciclaje de residuos electrónicos y eléctricos en Chile.

Crear un modelo de negocio bajo la metodología Ecocanvas que permita estructurar y orientar la idea del negocio evaluando su solidez y viabilidad.

Verificar mediante un estudio de prefactibilidad técnico y económico la rentabilidad del proyecto en el largo plazo.

### **2.3 Alcance y limitaciones del estudio**

El presente estudio de prefactibilidad técnico-económico tiene como finalidad evaluar la viabilidad de implementar un modelo de negocio enfocado en la gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) en Chile, incorporando principios de economía circular.

En términos operativos, el proyecto se enfoca en una etapa de pretratamiento de los RAEE (residuos electrónicos y eléctricos). Esto incluye actividades como recolección, transporte, almacenamiento, clasificación general, desensamble y acondicionamiento, con el propósito de generar fracciones valorizables que puedan ser comercializadas a gestores o empresas especializadas dentro de la industria.

El presente análisis considera el desarrollo del modelo de negocio utilizando la metodología Ecocanvas, además de una estimación de la demanda basada en herramientas estadísticas, un diseño general del proceso productivo y una evaluación económica mediante indicadores como VAN, TIR y periodo de recuperación.

Respecto a las limitaciones del estudio, no se contempla la valorización individual de metales como cobre, oro, plata, etc, ni su clasificación metalúrgica específica dentro de la línea productiva. Esto se debe principalmente a la mayor complejidad técnica, los niveles de inversión requeridos y las exigencias regulatorias asociadas. Por lo tanto, estas etapas se asumen externalizadas a actores especializados.

De la misma forma, quedan fuera procesos como fundición, refinación o exportación directa de materiales, así como el tratamiento avanzado de plásticos complejos en esta etapa inicial del proyecto. Finalmente, el estudio se construye sobre supuestos de mercado y precios promedio. Por esta razón, no incorpora un análisis de sensibilidad, todos los aspectos mencionados anteriormente se consideran como posibles desarrollos en una etapa posterior de factibilidad, la cual no contempla el presente estudio.

### **3. Marco Teórico**

Para entender la problemática planteada es necesario comprender de qué se trata la recuperación de desechos electrónicos y eléctricos desde celulares, computadores, televisores, artículos de línea blanca y microprocesadores, entre otros. Además, es necesario vincular y relacionar el tratamiento de los residuos con el concepto de economía circular.

#### **3.1 RAEE**

Los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) son aquellos elementos que utilizamos diariamente, como cepillos de dientes eléctricos, secadores de pelo, tablets, lavadoras, teléfonos, frigoríficos o planchas, y que cuando dejan de funcionar se vuelven inservibles y pasan a ser considerados como RAEE. (Fundacion Ecolec, 2022)

#### **3.2 Economía circular**

El concepto de economía circular se apoya en los fundamentos de la escuela ecologista, y propone un cambio al paradigma “reducir, reutilizar y reciclar” por una transformación más profunda y duradera, que permita disminuir el impacto causado por las actividades humanas sobre el medio ambiente. Este modelo otorga al residuo un papel dominante y se sustenta en la reutilización inteligente del desperdicio, sea este de naturaleza orgánica o de origen tecnológico, en un modelo cíclico que imita a la naturaleza y se conecta con ella. Bajo este enfoque, el residuo pierde su condición de tal y se convierte en la materia prima “alimentaria” de los ciclos naturales o se transforma para formar parte de nuevos productos tecnológicos, con un mínimo gasto energético. (Mc Donough W, 2010)

Del mismo modo el modelo de economía circular se dirige hacia un nuevo paradigma, implica una nueva modalidad de hacer productos desde su mismo origen, desde su diseño, y permite hacer negocios atendiendo al crecimiento económico de la sociedad, a la

sustentabilidad ambiental ya la disminución de los riesgos por la volatilidad e incertidumbre de precios de las materias primas y recursos energéticos. (Mac Arthur, 2014)

### **3.3 Economía Circular y situación ambiental en Chile**

Como ha sido la tónica en todo el mundo, Chile como máximo exponente del crecimiento económico de Latinoamérica, debe generar políticas públicas que ensanchen los esfuerzos por un desarrollo sostenible, alineado con las buenas prácticas propuestas por la economía circular, así el panorama chileno decide crear en el año 2014 el Comité Interministerial de Consumo y Producción Sustentables (CCPS), quienes elaboraron el Programa Nacional de Consumo y Producción Sustentable, cuyo objetivo es ser un instrumento que contribuya a orientar la transición hacia patrones de consumo y producción más sustentables, promoviendo un desacople del crecimiento y desarrollo del país de la degradación del medio ambiente (Ambiente, Ministerio de Medio, 2017)

### **3.4 Recuperación de Residuos electrónicos RAEE**

En 2019, los Residuos Eléctricos Electrónicos (RAEE), en el mundo llegaron a 53,6 millones de toneladas métricas y en Chile a 168 mil toneladas y 9,9 kilogramos por habitante. Se espera llegar a 267.486 toneladas de residuos en 2027, según el organismo de medición de Naciones Unidas, E-Waste Monitor, pero esa cifra aún no refleja la pandemia y su impacto. (Fundacion Chile, 2021).

Es importante señalar que en la actualidad en Chile y el resto del mundo solo se logra reutilizar el 15% de los materiales valiosos, los cuales contemplan Cobre, Plata, Oro. Cabe destacar que los depósitos de residuos eléctricos y electrónicos son 40 a 50 veces más ricos en metales valiosos que yacimientos naturales explotados. Lo anterior aplica directamente

también el proceso de fundición de cobre en donde este consume el doble de energía que un proceso de reciclaje de cobre. Así mismo en concatenación a lo anterior se puede mencionar que, de una tonelada de tierra extraída de una mina de oro, se puede obtener alrededor de 5 gramos de oro, mientras que de una tonelada de teléfonos móviles se obtienen 150 gramos de oro. (el español, 2022).

### 3.5 Situación RAE en Chile y el mundo

En cuanto al escenario mundial se tienen las siguientes cifras las cuales permiten comparar en función de la cuantificación de rae en los mercados.



**Figura 1:** *Recolección de RAEE en el mundo (Fuente: E2BIZ, 2019)*

En el escenario nacional la zona centro del país acumula 5.499 toneladas de chatarra electrónica concentrando un 96,2% de los residuos tratados en donde la región metropolitana aporta en un 74,29% con 4.218 toneladas En cuanto a la zona norte del país esta acumula 24,1 Toneladas lo que representa un 0,4%, mientras que la zona sur acumula una cantidad 193,8 Toneladas lo que representa un 3,4%. (E2BIZ, 2019).

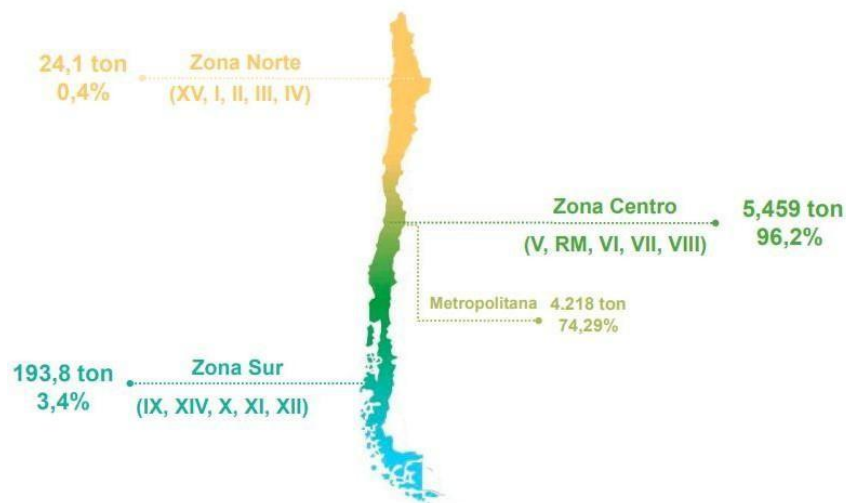


**Figura 2:** Recolección de RAEE por zonas (Fuente: E2BIZ, 2019)

### 3.6 Recolección de RAE por región.

La situación de recolección de residuos electrónicos en Chile esta resumida en la siguiente figura

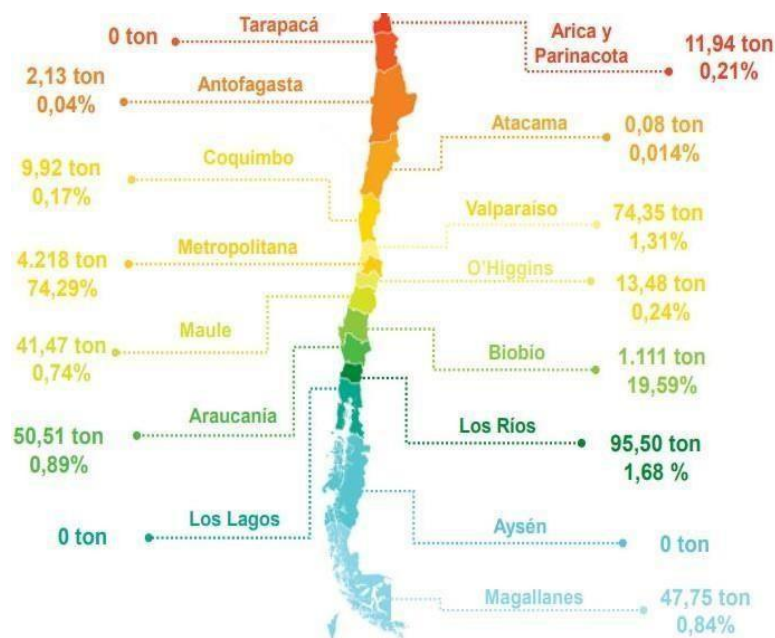


**Figura 3:** Recolección de RAEE por región (Fuente: E2BIZ, 2019)

La figura 3 muestra la cantidad en toneladas y porcentaje por cada región del país destacando la región metropolitana la cual concentra un 74,29% del total nacional. Su vez la región del Biobío es la que acumula más toneladas de RAEE a nivel de zona sur concentrando un 19,59% del total nacional.

### 3.7 Caracterización y Cuantificación del proceso de manejo de residuos

A continuación, se muestran las siguientes estadísticas según la caracterización y cuantificación de los residuos electrónicos.

|                                        | Reutilización | Reciclaje Nacional | Reciclaje Exportación | Relleno Sanitario | Relleno de seguridad |
|----------------------------------------|---------------|--------------------|-----------------------|-------------------|----------------------|
| Aparatos de intercambio de temperatura |               | 196,03             | 22,82                 | 79,09             | 23,98                |
| monitores y pantallas                  | 22,85         | 39,57              | 32,08                 | 8,47              | 16,06                |
| Lamparas                               |               |                    |                       |                   | 222,31               |
| Paneles Fotovoltaicos                  |               |                    |                       |                   |                      |
| Grandes aparatos                       | 53,77         | 2132,33            | 944,59                | 98,78             |                      |
| Pequeños aparatos                      |               | 1633,73            | 76,92                 | 64,13             | 9,45                 |
| Total                                  | 76,62         | 4001,66            | 1076,41               | 250,47            | 271,8                |
| Total %                                | 1,30%         | 70,50%             | 19,00%                | 4,40%             | 4,80%                |

**Figura 4** Caracterización y Cuantificación del proceso de manejo de residuos (Fuente: E2BIZ, 2019)

### 3.8 Procesamiento del manejo de residuos

En el siguiente apartado se muestra la secuencia que conlleva un procesamiento de residuos electrónicos.

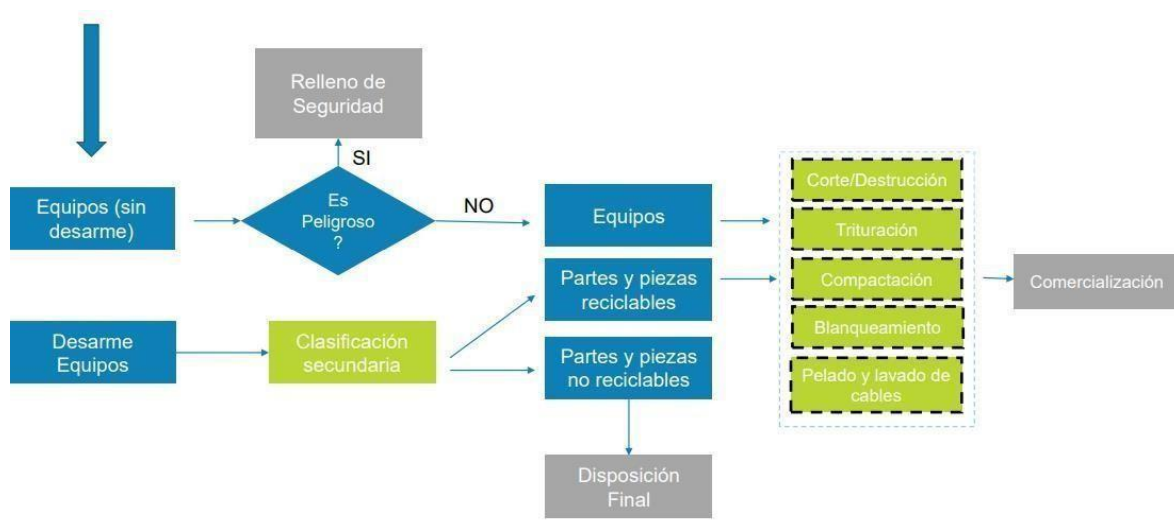


**Figura 5** Diagrama de flujo del manejo de residuos manejo de residuos (Fuente: E2BIZ, 2019)

### 3.9 Composición del RAEE

Particularmente algunos metales como el oro, la plata y el cobre hacen que los RAEE tengan un potencial económico en el mercado, también están compuestos de mercurio, cadmio, cromo, plomo y arsénico, los cuales son potencialmente peligrosos. Es complicado establecer una composición generalizada de los materiales de los RAEE sin embargo en la Figura 6 se muestra un promedio de forma porcentual los componentes (UNIVERSIDAD EAFIT, 2015).

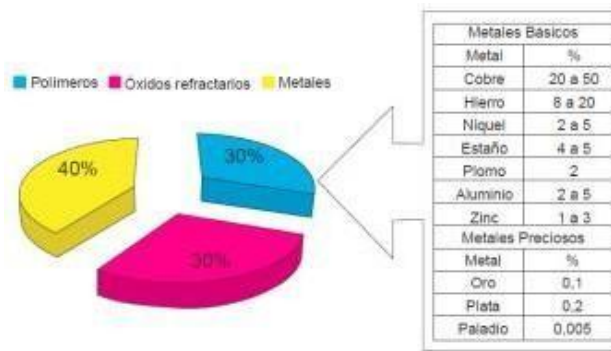


**Figura 6** Composición porcentual aproximada de los residuos electrónicos (UNIVERSIDAD EAFIT, 2015)

### 3.9 Marco legal

La ley de reciclaje 20.920 “Gestión de Residuos, la Responsabilidad extendida del Productory Fomento al Reciclaje”, es un instrumento económico de gestión de residuos que obliga a los fabricantes de ciertos productos, a organizar y financiar la gestión de los residuos derivados de sus productos.

Esta Ley es necesaria desde el punto de vista ambiental, ya que la disposición final de basura en vertederos o rellenos sanitarios, no es la mejor alternativa y por ello es necesario redefinir el enfoque de la gestión de los residuos en nuestro país. De esta manera, la norma se enfoca en la prevención y la valorización de los residuos, en todos sus aspectos. (Woodhead, 2017)

|                    |                                                                                                                 |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tipo Norma         | :Ley 20920                                                                                                      |
| Fecha Publicación  | :01-06-2016                                                                                                     |
| Fecha Promulgación | :17-05-2016                                                                                                     |
| Organismo          | :MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE                                                                                  |
| Título             | :ESTABLECE MARCO PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS, LA RESPONSABILIDAD EXTENDIDA DEL PRODUCTOR Y FOMENTO AL RECICLAJE |
| Tipo Versión       | :Única De : 01-06-2016                                                                                          |
| Inicio Vigencia    | :01-06-2016                                                                                                     |
| Id Norma           | :1090894                                                                                                        |
| URL                | :https://www.leychile.cl/N?i=1090894&f=2016-06-01&p=                                                            |

**Figura 7** Extracto datos de la Ley 20.920. (Biblioteca del Congreso NacionalChile, 2

## 4.1 Nuevas Tendencias en Gestión de Residuos en el Mundo

Con el creciente aumento en la cantidad de residuos municipales e industriales alrededor del mundo se ha hecho imperiosa la implementación de nuevos modelos a los procesos de gestión de basura tradicionales basándose en conceptos como reducción, reutilización, reciclaje, clasificación, segregación, procesamiento y eliminación como factores principales de la gestión integrada de residuos. Estos modelos de gestión buscan mejorar los sistemas obsoletos implementando nuevas tecnologías que ayuden a gestionar de forma más eficiente los desechos, dándole a los residuos una nueva vida reutilizándolos en nuevas aplicaciones o reciclandolos. Dentro de los numerosos modelos que se están incorporando en la actualidad alrededor del mundo destacan los siguientes:

- Compostaje y Energía
- Contenedores Inteligentes
- Gestión eficiente de residuos
- Nuevos Materiales en Construcción
- Micro fábricas de gestión de residuos (CONTRERAS, 2020)

### 4.1.1 RecycleSmart

Un ejemplo en gestión de residuos es **RecycleSmart** esta empresa canadiense apuesta a la innovación en manejo de residuos y materiales para reciclaje con base en la ciudad de Vancouver y con un gran desarrollo en los últimos años dentro de Canadá. Su principal innovación es la implementación de un sistema de retiro y manejo de desechos más eficiente gracias a la aplicación de tecnología e Inteligencia Artificial. Una de sus principales innovaciones es incorporar sensores en los contenedores de basura para mejorar el retiro y por ende los costos de transporte, optimizando las rutas de retiro.

En palabras de sus fundadores Jaclyn McPhadden y Colin Bell, RecycleSmart hace que la economía funcione al confiar en sensores inalámbricos instalados en cada contenedor de basura o reciclaje y conectados a una red móvil. Los sensores habilitados por cámara recopilan datos varias veces al día, lo que permite que el equipo de RecycleSmart vea lo que está sucediendo: ¿se desbordará un contenedor antes de la próxima recolección planificada? ¿Se perdió un contenedor en una ruta? ¿Se tiran los reciclables a la basura o viceversa? (Mail, 2019).

## **4.2 Modelos de negocios Canvas**

Un Modelo de Negocio es la perspectiva sistémica de cómo la empresa determina las necesidades de los clientes y selecciona a sus clientes (¿Quién? o ¿Para Quién?), Define y diferencia sus ofertas (o respuestas) (Qué), y Define las tareas que ejecutará y aquellas que subcontratará (Cómo), la configuración de sus recursos para alcanzar el mercado, creando utilidades para sus clientes y logrando beneficios. Para esto, se utiliza el modelo de negocios Canvas, definido como aquel modelo que describe las bases sobre las que una empresa crea, proporciona y capta valor (Osterwalder y Pigneur, 2011).

La propuesta de la metodología Canvas queda plasmada a través del uso de una plantilla o “lienzo”, en el cual se detallan 9 secciones en las que se desarrollan áreas fundamentales en un modelo de negocios las cuales se resumen a continuación.

### **4.2.1 Segmentación de mercado**

Lo principal en cualquier modelo de negocio son los clientes (rentables), y esto dado que ninguna empresa subsiste en el largo plazo sin ellos, es posible aumentar la satisfacción de estos cuando se dividen en varios grupos dependiendo de sus necesidades, preferencias y comportamientos.

Un modelo de negocios puede definir uno o varios segmentos, sean grandes o pequeños (Osterwalder & Pigneur, 2011).

#### **4.2.2 Relaciones con los clientes**

Las relaciones con los clientes se hace referencia al tipo de relación que desea la empresa con el cliente, esta puede ser personal o automatizada, las relaciones con los clientes pueden estar basadas en tres fundamentos:

1. Captación de clientes.
2. Fidelización de clientes.
3. Estimulación de las ventas

#### **4.2.3 Canales**

Los canales se dividen en tres grupos los cuales son canales de comunicación, distribución y venta, estos son los encargados de genera el contacto entre la empresa y los clientes. Estos son el lugar de encuentro con el cliente y toman real relevancia cuando se trata de la experiencia del cliente (Osterwalder & Pigneur, 2011).

#### **4.2.4 Propuesta de valor**

Es el valor es el factor que genera que el cliente elija un bien o servicio por sobre otro, o una empresa en vez de otra, la finalidad es dar solución o satisfacer una necesidad del cliente, esta muestra una serie de ventajas que una empresa ofrece a los clientes de un segmento de mercado determinado (Osterwalder & Pigneur, 2011)..

#### **4.2.5 Fuentes de ingresos**

Este apartado corresponde al flujo de caja que genera una empresa en los diferentes segmentos de mercado (Osterwalder & Pigneur, 2011). Un modelo de negocios identifica dos tipos diferentes de fuentes de ingresos a grandes rasgos y son:

1. Ingresos por transacciones pagos puntuales.
2. Ingresos constantes provenientes de suministros de la propuestos de valor.

#### **4.2.6 Recursos clave**

Este punto describe los activos más importantes para que un negocio funciones, todo modelo de negocio requiere recursos clave para que las empresas creen y ofrezcan una propuesta de valor, lleguen a los diferentes mercados, y establezcan relaciones con segmentos de mercado y perciban ingresos (Osterwalder & Pigneur, 2011).

#### **4.2.7 Actividades clave**

Las actividades clave describen las acciones más importantes que se deben llevar a cabo para el funcionamiento de un modelo de negocios, y para tener éxito, al igual que los recursos claves son necesarias para crear y ofrecer una propuesta de valor, llegar a los mercados, establecer relaciones con clientes y percibir ingresos (Osterwalder & Pigneur, 2011).

#### **4.2.8 Asociados clave**

Este punto describe los proveedores y socios que contribuyen al funcionamiento de un modelo de negocio. Las asociaciones se crean para optimizar modelos de negocios, adquirir recursos, etc. (Osterwalder & Pigneur, 2011).

#### **4.2.9 Estructura de costes**

En este punto se describen todos los costos que implica dar marcha a un modelo de negocio, en este módulo se procede a trabajar con un modelo de negocios determinado, estos costos son

fáciles de calcular una vez que se tiene los apartados de recursos clave, actividades clave y las asociaciones clave (Osterwalder & Pigneur, 2011).

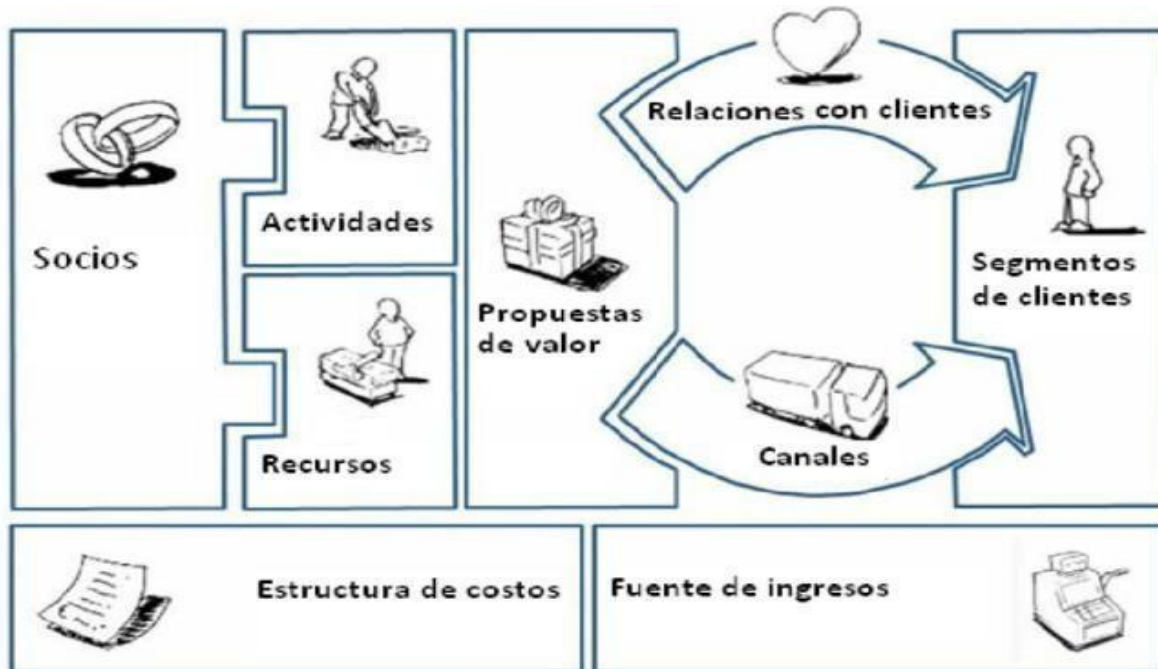


**Figura 8** *Plantilla Canvas* (Osterwalder & Pigneur, 2011)

#### 4.3 Modelo de negocios Ecocanvas

Ecocanvas como una herramienta práctica para repensar, desarrollar e integrar los intercambios sociales y ambientales en los modelos de negocios. El Ecocanvas nos brinda la oportunidad de abordar las debilidades de ambos enfoques conceptuales, que son los conceptos de sostenibilidad y economía circular, poniendo el foco en personalizar y repensar cómo la economía, la sociedad y el medio ambiente se integran en un negocio y contexto determinados. (Daou 2020). Ecocanvas permite a las empresas crear una propuesta de valor circular única desde una perspectiva de estilo de vida. La herramienta permite a las organizaciones repensar la economía circular e incorporar aspectos ambientales y sociales al crear un enfoque metodológico para ayudar a las empresas a ser más sostenibles ante el nuevo paradigma de la economía circular.

Su objetivo es proporcionar a los empresarios y empresas una herramienta visual que integre explícitamente las estrategias de economía circular en las diferentes capas adicionales del modelo. La herramienta está adaptada a usuarios que desean reconceptualizar su modelo de negocio actual o descubrir y comunicar innovaciones potenciales sostenibles y circulares. (Daou 2020).



Ilustración 1. Modificado de: Daou, A., Mallat, C., Chammas, G., Cerantola, N., Kaye, S., & Saliba, N. A. (2020). The Ecocanvas as a business model canvas for a circular economy. *Journal of Cleaner Production*

**Figura 9** Plantilla Ecocanvas (Daou 2020)

#### **4.4. Estudio de prefactibilidad Técnica**

El estudio técnico tiene por objeto proveer información para cuantificar el monto de las inversiones y de los costos de operación pertinentes a esta área. Técnicamente existirían diversos procesos productivos opcionales, cuya jerarquización puede diferir de la que pudiera realizarse en función de su impacto financiero. Por lo general, se estima que deben aplicarse los procedimientos y tecnologías más modernos, solución que puede ser óptima técnicamente pero no financieramente. Del mismo modo el análisis de estos mismos antecedentes hará posible cuantificar las necesidades de mano de obra por especialización, y asignarles un nivel de remuneración de mercado para el cálculo de los costos de operación considerando a su vez la tecnología involucrada en el proceso, tanto de producción como de comercialización del proyecto, la cual es fundamental para la determinación de las inversiones y de los costos que se derivan del estudio técnico. (Sapag Chain, Sapag Chain, & Sapag Puelma, 2014).

#### **4.5. Estudio de prefactibilidad económica**

El estudio de prefactibilidad tiene como objetivo ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que proporcionaron las etapas anteriores, elaborar los cuadros analíticos y datos adicionales para la evaluación del proyecto y estudiar los antecedentes para determinar su rentabilidad. Del mismo modo el resultado de la evaluación se mide por medio de distintos criterios que, más que optativos, son complementarios entre sí. La imposibilidad de tener certeza acerca de la ocurrencia de los acontecimientos considerados en la preparación del proyecto hace necesario considerar el riesgo de invertir en él. Se han desarrollado muchos métodos para incluir el riesgo y la incertidumbre de la ocurrencia de los beneficios que se esperan del proyecto, algunos de los cuales incorporan directamente el efecto del riesgo en los

datos del proyecto, mientras que otros determinan la variabilidad máxima que podrían experimentar algunas de las variables para que el proyecto siga siendo rentable. Este último criterio corresponde al análisis de sensibilidad. (Sapag Chain, Sapag Chain, & Sapag Puelma, 2014)

#### **4.6 Metodología**

Para realizar el estudio de prefactibilidad técnico y económico para la obtención de metales mediante el reciclaje de artículos eléctricos y electrónicos en Chile se consideró conceptos relevantes en materia de economía circular y gestión de residuos electrónicos abordando a su vez definiciones en este ámbito, además se tomaron en consideración antecedentes que cuantifican la recolección y generación de residuos electrónicos en el ámbito nacional como internacional abordando aspectos legales y ambientales. En concatenación a lo anterior se planteó la metodología a ocupar en el desarrollo del modelo de negocios, la cual corresponde a la metodología Canvas en donde a través de un lienzo se define en primera instancia el segmento objetivo, y la propuesta de valor, a su vez se detallan los canales de comunicación, venta y distribución, en conjunto con la definición de ingresos y estructura de costos.

Por otro lado, se define el tipo de relación a establecer con los clientes además de considerar los distintos tipos de recursos existentes considerando los socios estratégicos y actividades claves. Luego de lo anterior se abordó la perspectiva ambiental del proyecto a través de la metodología Ecocanvas, la cual funciona como una herramienta práctica para repensar, desarrollar e integrar los intercambios sociales y ambientales en los modelos de negocios, ya que nos brinda la oportunidad de abordar las debilidades de ambos enfoques conceptuales, que son los conceptos de sostenibilidad y economía circular. (Daou 2020).

Tomando en consideración lo anterior desde la perspectiva económica se busca dar un análisis financiero de viabilidad del proyecto desde la consideración de un estudio técnico y económico en donde se detallen las proyecciones de egresos o ingresos de dinero, el pago de facturas, pago de impuestos, pago de sueldos, préstamos, intereses, amortizaciones de deuda, depreciaciones de activos entre otras variables, lo anterior con la finalidad de dar paso a la elaboración de un flujo de caja, teniendo en consideración un horizonte de evaluación.

## **5 Resultados**

### **5.1 Ecocanvas para el reciclaje de desechos electrónicos.**

Para definir el tipo de modelo de negocios desarrollar se utilizó el “Modelo Ecocavas que considera aspectos sociales y ambientales (Osterwalder & Pigneur, 2011), Es así como a través del presente lienzo se pretende detallar procesos claves para el desarrollo de esta iniciativa que busca la innovación sostenible como lo son : Segmentos de mercado, Propuesta de Valor, Canales, Relaciones con los clientes, Fuentes de ingreso, Recursos Clave, Actividades clave, Asociaciones clave, Estructura de Costos, Anticipación Social, Problema Solución, Anticipación ambiental. Ver figura 10.

[illegible]

## 5.2. Propuesta de Valor

Desde el análisis del Ecocanvas se puede desprender la propuesta de valor la cual se enfoca en la implementación de procesos y tecnologías que ayudan a una gestión más correcta eficiente y moderna de residuos, aportando así al desarrollo de una economía circular que gire en torno al desarrollo sustentable del país. Lo anterior tiene como objeto dar una segunda vida útil a los desechos que normalmente son enviados a Vertederos o rellenos sanitarios.

A continuación, se detallan los servicios y productos a ofrecer a través del lienzo de la propuesta de valor para un Ecocanvas.

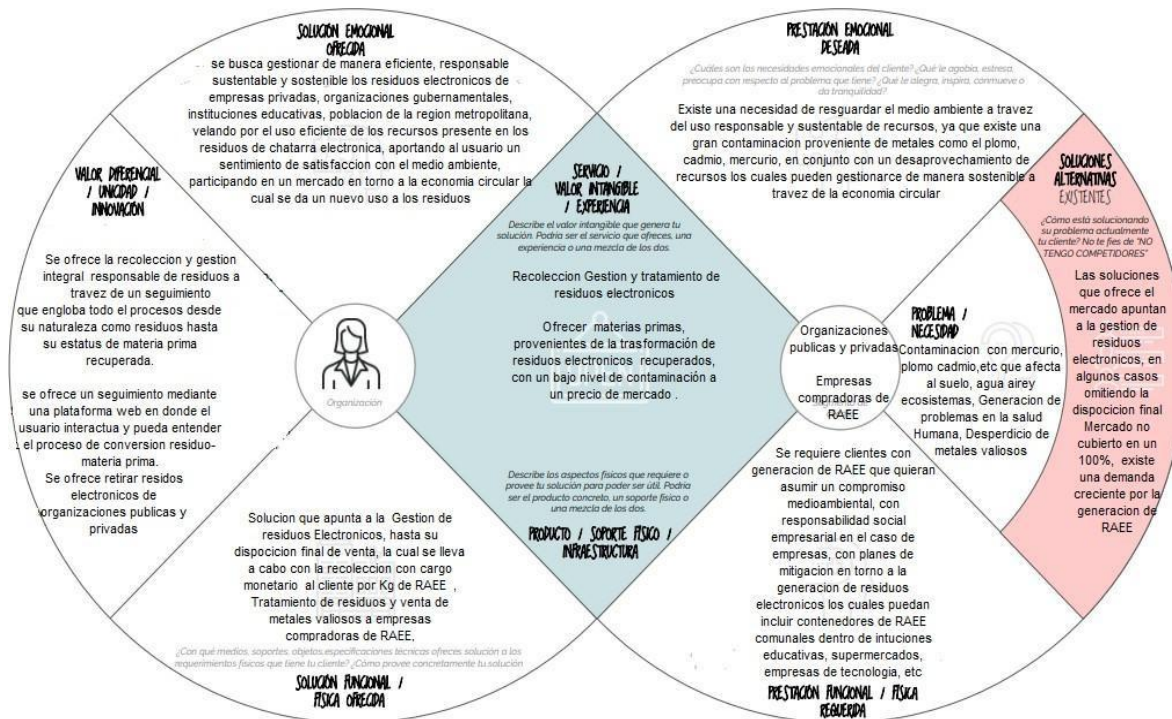


Figura 11 Lienzo propuesta de valor Ecocanvas Elaboración Propia

### **Servicios a Ofrecer**

- Se ofrece retirar residuos electrónicos RAEE de organismos públicos y privados.
- Se ofrece la gestión integral responsable de RAEE a través que engloba todo el proceso desde su naturaleza como residuos hasta su estatus de materia prima recuperada.
- Se ofrece un servicio de seguimiento del residuo hasta su disposición final, el cual podrá ser visualizado por el usuario e indicará el estatus de los desechos retirados todo lo anterior se llevará a cabo mediante de una plataforma web.

### **Producto a Ofrecer**

- Se ofrece materia prima proveniente de la transformación de residuos electrónicos recuperados con un bajo nivel de contaminación a un precio razonable a empresas compradoras de RAEE.

A continuación, se detalla cada uno de los apartados del modelo Ecocanvas

## **5.3 Segmento de clientes**

El primer aspecto a considerar es la segmentación del mercado en donde se distinguen dos tipos de segmentos los cuales son:

**Segmento 1 Servicio de recolección RAEE.** Clientes públicos y privados con enfoque medio ambiental

- Entidades educativas
- Empresas de tecnología
- Entidades gubernamentales
- Municipios

**Segmento 2 Venta de metales y residuos.** Compradores de material RAEE que permitan llevar a cabo una trazabilidad de los residuos hasta su disposición final.

#### **5.4 Relación con Stake Holders**

Se busca un posicionamiento en el mercado nacional, para lo cual se hace hincapié en una relación relacional con los participantes ya que esta estrategia busca establecer una fidelización de los Stake Holders entregando una comunicación bidireccional entre las partes clientes colaboradores, proveedores, inversionistas, permitiendo así obtener información valiosa entre ellos. Del mismo modo las ventajas que tiene este tipo de relacionamiento es una buena imagen de marca y una anticipación más fácil a los cambios en el mercado. De esta manera se pretende un relacionamiento con los participantes, los cuales mantengan el mismo horizonte de sostenibilidad medio ambiental lo que aporte de manera satisfactoria con el desarrollo de una economía circular.

## **5.5 Problema solución**

El aumento en los niveles de desechos en todo el mundo junto con la mala gestión de residuos está dañando los entornos locales y afectando la salud humana, agravando los efectos producidos por el cambio climático en todo el mundo. (Silpa et al., 2018).

En general la gestión de estos residuos es costosa y supone un tratamiento exhaustivo para la reutilización de metales valiosos. Del mismo modo para los países de ingresos medios la gestión de residuos puede representar cerca del 10% de los presupuestos anuales para los municipios. (Silpa et al., 2018).

Es por ello que se plantea una solución que abarque desde la recolección, tratamiento y comercialización de RAEE.

## **5.6 Stake Holders Clave**

**Clientes.:** Clientes públicos y privados con enfoque medio ambiental

- Edificios
- Municipalidades
- Condominios
- Instituciones públicas y privadas
- Centros Comerciales
- Empresas
- Compradores de material RAEE

**Proveedores.**

Artículos de aseo, servicios básicos de agua y luz, empresa transportista, empresas de herramientas para desensamble de aparatos electrónicos.

**Empleados.**

Recolectores de residuos, personal de gestión de residuos, personal de logística y distribución.

**Inversionistas.**

Socios Entidades financieras.

**Competencia.**

Empresas de gestión de residuos Rembre, Volta chile, Hopa Reciclaje

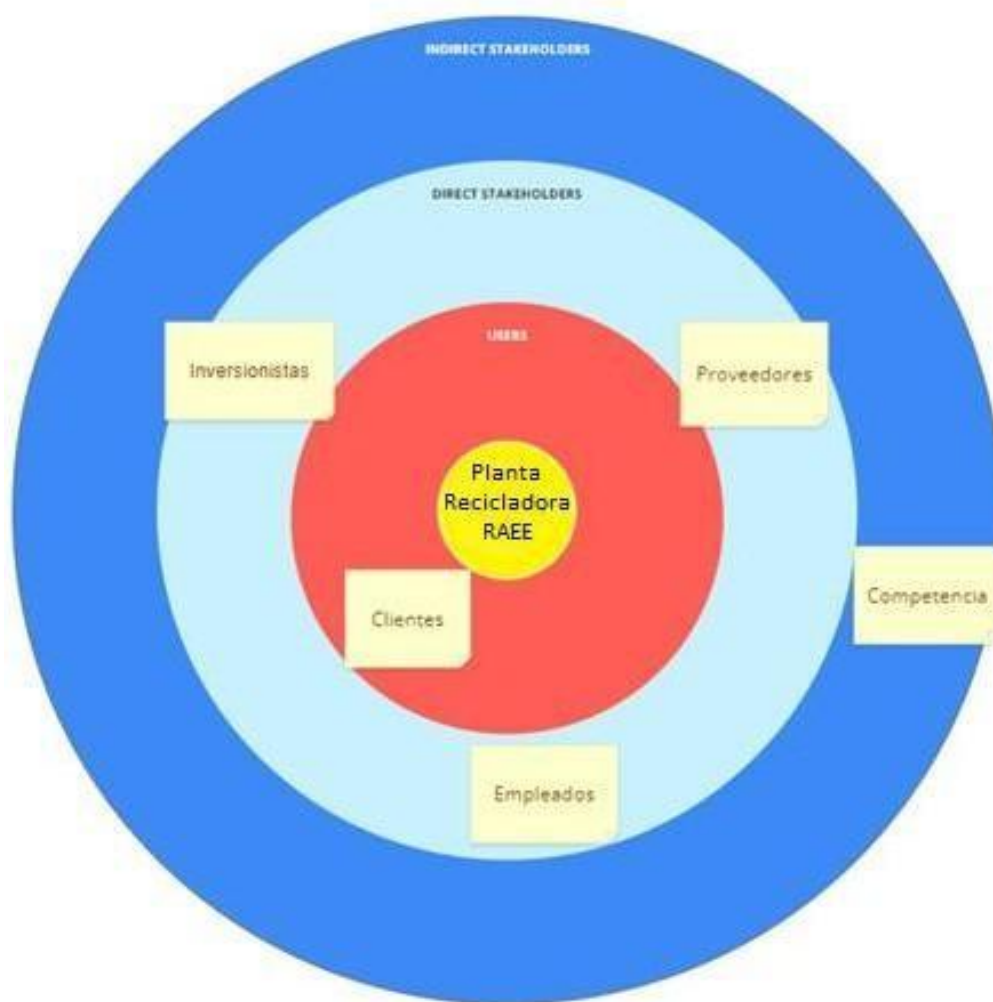


**Figura 12** Mapa Stake Holders elaboración propia

### **5.7 Recursos claves**

Los recursos claves para el desarrollo de este Ecocanvas son los Recursos Económicos y los Recursos humanos.

#### **Recursos económicos**

Son aquellos que hacen posible el desarrollo de este modelo de negocio contemplan aspectos financieros como inversión inicial, insumos, Instalaciones físicas, vehículos motorizados.

## Recurso Humano

Son aquellos que hacen énfasis en el capital humano a desempeñarse en la empresa es esencial para el desarrollo y puesta en marcha del proyecto dado ya que en este apartado aparece el capital de trabajo.

Del mismo modo en el ámbito ambiental estos recursos se pueden definir mediante el siguiente lienzo que engloba apartados correspondientes a recursos energéticos, biológicos, uso de agua, y desechos de salida de la planta.

| <p><b>Tu Ciclo de Vida:</b><br/>Escribe debajo tus propios pasos personalizados. Si tienes dudas mira el ejemplo de la primera fila.</p> <p>ETAPA 1: De campo EXTREMO N°</p> | <p><b>RECURSOS QUE ENTRAN (IN-PUT)</b></p> <p>Para cada paso de la lista del ciclo de vida (agregando toda la información que pueda tener: peso, volumen, etc.), el tipo y la cantidad de recursos utilizados. No olvides los aditivos, aceites, otras sustancias, etc., utilizados en los procesos.</p> <p>Lista de recursos biológicos (relacionados al flujo):</p> <p>Ahora los recursos biológicos en su flujo:</p> | <p><b>ENERGÍA QUE ENTRA (IN-PUT)</b></p> <p>Para cada paso de la lista del ciclo de vida (agregando toda la información que pueda tener: kWh, horas de uso, etc.) el tipo y la cantidad de energía utilizada. No olvides las pérdidas de energía, como la disipación de calor, etc., en este caso, enmárcalas en la última columna (salida).</p> <p>Lista de tipo de energía y consumo en l:</p>          | <p><b>AGUA QUE ENTRA (IN-PUT)</b></p> <p>Para cada paso de la lista del ciclo de vida (agregando toda la información que pueda tener: m³, litros, etc.) el tipo y la cantidad de agua consumida. Si se desecha ponlo en la siguiente columna (salida).</p> <p>Ahora tipo de agua en el flujo:</p> | <p><b>ELEMENTOS QUE SALEN (RESIDUOS, EMISIONES...) (OUT-PUT)</b></p> <p>Para cada paso de la lista del ciclo de vida (agregando toda la información que pueda tener: m³, toneladas de CO2, Kg, etc.) el tipo y la cantidad de subproductos, desechos y emisiones al aire, agua y suelo que generan tus procesos.</p> <p>Lista de residuos, emisiones, etc., que salen del sistema (relacionados a la tecnología (tecnología):</p> <p>Lista de lo que va a salir a la tecnología (tecnología):</p> |                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Etapas operacionales puestas en marcha</b></p>                                                                                                                         | <p><b>Recursos biológicos de entrada:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Chatarra electrónica RAEE.</li> <li>2. Mercurio aceite refrigerantes.</li> <li>3. Plásticos de alta calidad.</li> <li>4. Metales ferrosos y no ferrosos.</li> <li>5. Vidrio.</li> <li>6. Gasolina.</li> </ol>                                                                                                                   | <p><b>Recursos técnicos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trituradora de RAEE.</li> <li>2. Vehículos motorizados.</li> <li>3. Instrumentos de desensamblaje de RAEE.</li> <li>4. Galpón de almacenaje.</li> <li>5. Pala cargadora.</li> <li>6. Pesa digital.</li> <li>7. Equipos de protección personal.</li> <li>8. Terreno.</li> <li>9. Contenedores.</li> <li>10. Insumos.</li> </ol> | <p><b>Tipo de energía:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Energía eléctrica: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consumo: 927 Kw/h</li> <li>• Potencia: 30,40 KW</li> <li>• Funcionamiento planta 24 horas.</li> </ul> </li> <li>2. Energía mecánica → N/A</li> </ol>         | <p><b>Tipo de agua:</b></p> <p>Agua potable</p> <p>Consumo 780 m³ al mes</p> <p>Uso operacional</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p><b>Lista de residuos de salida:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. GEL.</li> <li>2. Plásticos.</li> <li>3. Líquidos refrigerantes.</li> <li>4. Aceites lubricantes.</li> <li>5. RAEE.</li> <li>6. AEEE.</li> </ol> |

**Figura 13** Mapeo Circular de Recursos elaboración propia

Uno de los principales factores para el éxito de este negocio, será contar con un mapeo circular de recursos que permita identificar los flujos de entrada y de salida considerando aspectos biológicos técnicos energéticos uso de agua y residuos de emisión al ambiente.

En concatenación a lo anterior es importante destacar que la ubicación escogida para el desarrollo del proyecto se realizó considerando la optimización de los recursos de transporte, por ende, se debe tener en cuenta los siguientes aspectos

Ubicación: el espacio físico en donde se realizará el proceso de acopio y des ensamblaje de materiales electrónicos debe considerar la cercanía a los contenedores de residuos eléctricos y electrónicos los cuales estarán ubicados en las principales comunas con más densidad poblacional de la Región Metropolitana como lo son comunas Puente Alto, Maipú, Santiago Centro, La florida, Pudahuel.

ya que esto supone una mayor cantidad de RAEE a recolectar, por lo que se propone una ubicación dentro de Pudahuel ya que cuenta con disponibilidad de terrenos con un fácil acceso los cuales se encuentran aptos para vehículos de gran tonelaje con salida directa Vespucio Norte. Cabe destacar que el tamaño del lote o terreno debe considerar un área de  $2.000\text{ m}^2$ . Como se muestra a continuación.



**Figura 14** *Ubicación proyecto Vista satelital*

## 5.8 Canales

Se pretende realizar participación en licitaciones, además es de considerar página web con información clara del servicio y publicidad a través de canales digitales, TV, radio, etc.

**Información:** En relación a la información esta se dispondrá a través de una página web donde se entrega una completa descripción del servicio, comunicados sobre su la disposición final del producto, beneficios que la empresa brinda para los clientes, entre otros. Esto permite a los clientes un conocimiento acabado de la oferta y propuesta de valor. Así mismo se debe aprovechar los medios masivos electrónicos, los cuales permiten llegar a los potenciales clientes donde se apunta a dar a conocer nuestros servicios y producto final para así entender sus necesidades, potenciando el porfolio de servicios. Además, se debe considerar reuniones periódicas y comunicación directa con el cliente a fin de mantenerlo informado y participativo en el negocio

**Entrega:** Transporte privado, un tercero.

**Postventa:** Debido a que se cuenta con una relación directa con los clientes, el servicio de pos venta se realiza directamente con el estableciendo instancias de retroalimentación.

## 5.9 Anticipación Social

El proyecto busca generar un espacio en donde la Sostenibilidad con el medio ambiente, el fortalecimiento de la cultura del reciclaje y la generación de empleo mediante la recolección y tratamiento de residuos electrónicos RAEE estén presentes aporratando así a la innovación sostenible de aparatos tecnológicos en desuso poniendo al cliente en el centro.

### **5.9.1 Anticipación ambiental**

La Generación de GEI por parte de vehículos de recolección y el plástico proveniente de las placas de circuitos eléctricos inmensos en aparatos tecnológicos como smartphone computadores suponen un escenario complejo ya que no se prevé en los comienzos del proyecto reciclar plástico.

Los aspectos anteriormente mencionados afectaran al proyecto en materia medio ambiental para que esto no ocurra se plantea crear relación alianzas estratégicas con empresas del rubro del reciclaje de plásticos y polímeros que permitan contrarrestar este tipo de residuos. Así mismo para disminuir la emisión de Gases de efecto invernadero se buscará incorporar soluciones de vehículos motorizados que sean eléctricos que permitan la disminución de la huella de carbono.

### **5.9.2 Estructura de Costos**

La estructura de costos se divide en tres apartados, los cuales son descritos a continuación:

Costo de inversión:

Contenedores, equipos para la oficina (sillas ejecutivas, escritorios y estantes), Equipamiento (notebook e impresora, televisión para presentaciones y mesa de reuniones). Herramientas de desensamble de equipos electrónicos Vehículos Motorizados.

Costos fijos:

Estos costos contemplan las remuneraciones, el pago de los servicios de administración, costos de arriendo de inmueble, planes telefónicos y suministros básicos (agua, electricidad e internet)

Costos variables:

Dentro de los costos variables se encuentra la asesoría legal, gastos de administración y venta, y personal subcontratado (empresa transportista).

### **5.1.3 Fuentes de ingreso**

La principal fuente de ingresos del proyecto estará orientada a la venta de metales y materiales reciclables. Por otro lado, también se considera como flujo de ingreso de capital la venta de un servicio de gestión de residuos RAEE, el cual se hace cargo de la recolección gestión y disposición final del residuo rescatado.

Por otro lado, como tercera vía de ingreso, pero en menor medida se encuentra las certificaciones en materia ambiental y gestión de residuos.

## **6.0 Plan de funcionamiento operacional**

A continuación, se abordan los procesos y recursos que serán esenciales en el desarrollo del proyecto. Los cuáles son guardan consideración desde la base de la idea hasta el funcionamiento final.

Para ello se contempla una estrategia operacional que aborda 2 etapas en donde en primera instancia se tiene la etapa de ideación y en segunda instancia la puesta en marcha.

### **6.1 Etapa de ideación**

Esta consiste en la disposición del espacio físico (Terreno) de al menos 2000  $m^2$  donde se llevará a cabo el proyecto e integra la instalación de maquinaria, señalética, galpón de almacenamiento de residuos, zonas de operación entre otros.

## 6.2 Etapa de puesta en marcha

Esta etapa consiste en la operación del servicio del manejo de residuos considerando a clientes públicos y privados con enfoque medio ambiental y empresas comparadoras de RAEE.

## 6.3 Diagrama de Flujo operacional

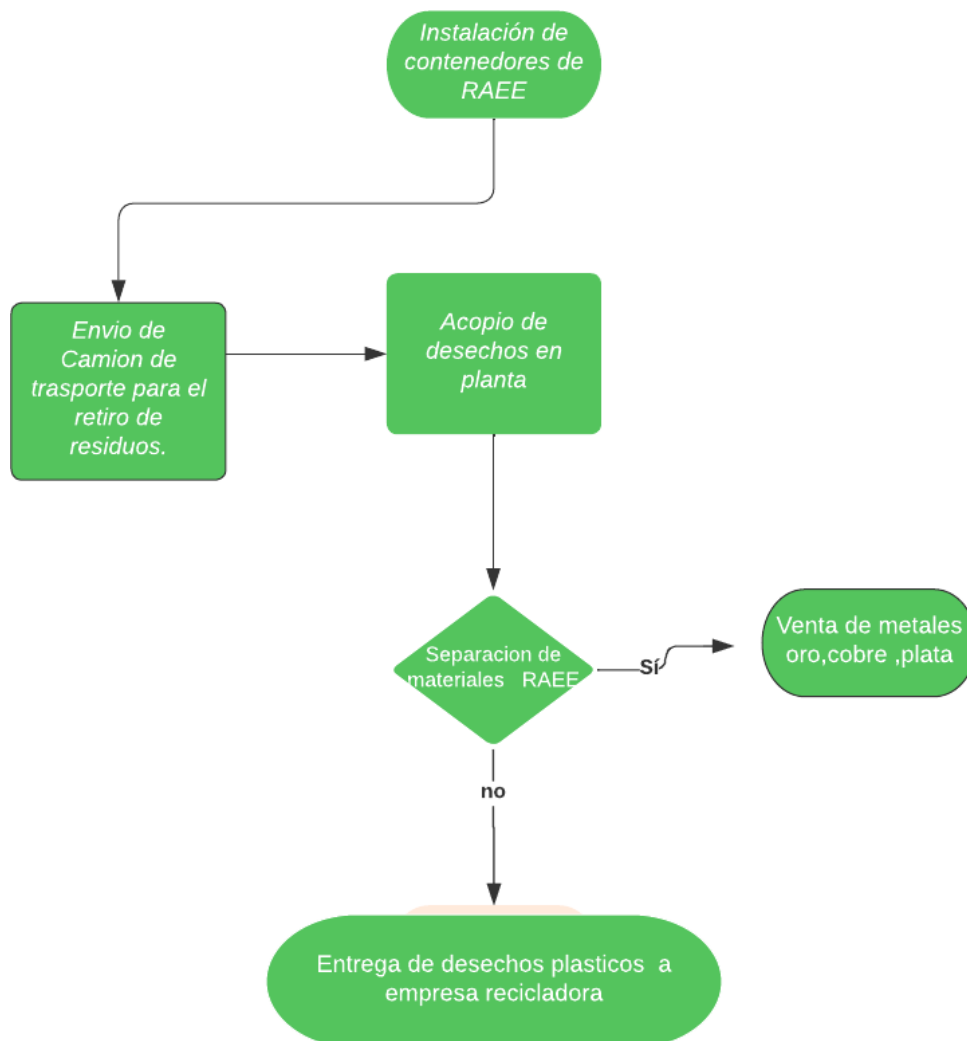


**Figura 15** Diagrama de flujo operacional *Elaboración propia*

Como se puede ver en la figura 11, el proceso iniciara con la instalación de contenedores de reciclaje, Luego, a través de controles periódicos cada una semana se programará el retiro dependiendo de la cercanía con otros contenedores lo que aportara a la consolidación del transporte logrando así la optimización en la recolección de residuos electrónicos. Del mismo los residuos RAEE que serán procesados se someterán a un proceso de pesaje y clasificación para su posterior desarme. Cabe destacar que todos aquellos aparatos de gran envergadura se someterán a un proceso de Chancado el cual se realizará a través de una maquina procesadora de RAEE cotizada por la empresa WANROOE lo que permitirá favorecer su proceso.

## 6.4 Estructura Organizacional

La estructura organizacional y operacional del proyecto se muestra a continuación

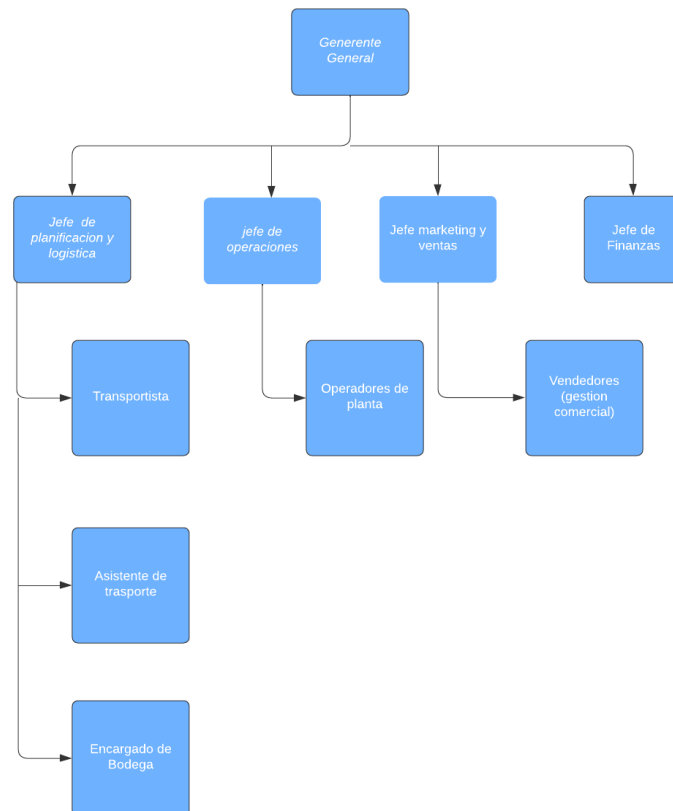


**Figura 16** Estructura organizacional *Elaboración propia*

## 6.5 Descripción de cargos y funciones

| Cargo                             | Función                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gerente General                   | Responsable de dirigir coordinar, organizar y supervisar las actividades administrativas del negocio.                                                                                      |
| Jefe de planificación y logística | Responsable de gestionar el traslado, almacenamiento y distribución de los Residuos RAEE en conjunto con la planificación en la recolección de residuos.                                   |
| Jefe de operaciones               | Responsable de planificar dirigir y asegurar el buen manejo de los recursos teniendo a su cargo a operadores de planta.                                                                    |
| Jefe de marketing y Ventas        | Planificar y supervisar el trabajo del equipo de ventas además de organizar estudios de mercado, publicidad venta, costos y servicio post venta                                            |
| Transportista                     | Encargado de la entrega y recogida de material                                                                                                                                             |
| Asistente de transporte           | Encargado de la carga, descarga y transporte de los residuos/materiales por la planta                                                                                                      |
| Operador de planta                | Encargado de las operaciones separación y clasificación de los residuos, uso de maquinarias. A cargo de las operaciones de acopio y almacenamiento, carga y descarga de residuos/material. |
| Vendedores                        | Responsables de generar la gestión comercial con potenciales clientes.                                                                                                                     |

**Tabla I.** *Descriptor de Cargos y funciones Elaboración propia*

## 6.6 Jornada laboral

Se contempla un plan de horario para retiro de desechos de lunes y viernes, entre las 8:00 am y 19:00, con una jornada laboral semanal de 40 horas por trabajador. Operarios de planta trabajarán 2 turnos rotativos de 8 Hrs por turno de lunes a viernes

## 7.0 Estudio de prefactibilidad técnico y Económico

### 7.1 Estudio de mercado

Para Realizar el presente estudio de mercado se definió considerar y revisar empresas nacionales, dedicados a la gestión de residuos Electrónicos RAEE, con sus respectivas características de servicio

| Empresa                          | Rubro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Recycla Chile S.A                | Reciclaje de residuos metálicos ferrosos y no ferrosos tales como cobre, bronce, aluminio y acero inoxidable, limpios, secos y sin contaminantes; Recepción, inspección, selección, almacenamiento, desarme manual, clasificación, comercialización de residuos electrónicos generados por terceros tales como computadores, fax, televisores, celulares y DVD. |
| Sociedad Comercial Degraf Ltda.  | Recepción, selección, y almacenamiento de papel, cartón, plástico, y chatarra metálica consistente en cobre, fierro, latas y aleaciones de cobre con bronce y fierro con aluminio, recepción selección y desarme y almacenamiento de residuos eléctricos y electrónicos                                                                                         |
| Reciclajes de Chile Ltda         | Recepción, clasificación, acumulación, desarme, comercialización de residuos no peligrosos generados por terceros consistentes en equipos electrónicos y eléctricos                                                                                                                                                                                             |
| Computación Constanza Sofia Ltda | Recepción, almacenamiento, desarme y comercialización de residuos electrónicos consistentes en computadores usados, LCD usados, notebooks usados, teclados y mouse usados.                                                                                                                                                                                      |

**Tabla II.** Catálogo de valorización de categorización de residuos (Santiago Recicla , 2019)

Como se muestra en la Tabla 2 los competidores mantienen un mismo estándar de servicio sin presentar una diferenciación clara entre ellos lo cual supone un mercado poco diferenciado entre los oferentes.

## **7.2 Precio de mercado por Kilogramo de RAEE**

En relación al precio por servicio de retiro de residuos RAEE este bordea el margen de los \$ 300 CLP por Kg lo que se utilizara como referencia para el cálculo de proyecciones de ingresos. Del mismo modo el precio de mercado de venta de materia prima recuperada será de \$ 1050 CLP

## **7.3 Análisis 5 Fuerzas de Porter**

-Para entender e interpretar las 5 fuerzas o herramientas presentes en el análisis de Porter para el proyecto, se procederá a tabular cada una de las fuerzas de Porter asignándoles indicadores y valorizándolas con 1 y 0, asignando 1 si contribuye de manera positiva (incentiva) según el indicador al factor de análisis y 0 si contribuye de manera negativa (no incentiva).

**Rivalidad entre los competidores:** considerando que este proyecto tiene un giro comercial que apunta al economía circular , se puede señalar que existe una gran cantidad de competidores en el mercado ,en donde se prevé que la entrada de un nuevo competidor contribuya de manera positiva a una alta rivalidad, de acuerdo al tamaño de competidores existe un gran mercado de competencia, el, en donde se encuentran empresas como como Recycla Chile S.A, Sociedad Comercial Degraf Ltda, Reciclajes de Chile Ltda entre otras, las cuales ofrecen un servicio poco diferenciado entre ellos .

Lo anterior fomenta la rivalidad entre los competidores impulsando una competencia agresiva, lo cual se traduce en que el proyecto contribuye de manera positiva en cuanto a tamaño de competidores,

Realizando una valoración en estos aspectos para el factor de alta rivalidad entre los competidores se obtiene lo siguiente:

| <b>Alta rivalidad entre los competidores</b> |     |
|----------------------------------------------|-----|
| número de competidores                       | 1   |
| tamaño de competidores                       | 1   |
| crecimiento del sector                       | 0   |
| diferenciación del producto                  | 1   |
| concentración del mercado                    | 1   |
| elasticidad del producto                     | 1   |
| Promedio                                     | 0,8 |

**Tabla III**

| Leyenda           |   |
|-------------------|---|
| relación positiva | 1 |
| relación negativa | 0 |

**Tabla IV**

La imagen IV muestra un promedio de la valoración que tiene el proyecto en cuanto a la rivalidad entre los competidores obteniendo así un indicador de 0,83 lo que representa una relación positiva ya que se acerca a 1, es decir incentiva la rivalidad entre competidores.

**Amenaza de productos sustitutos:** El reciclaje de residuos electrónicos RAEE al tener muy pocos productos sustitos no presenta una gran amenaza en esta materia, lo que representa una valoración negativa es decir no existe una amenaza de productos sustitutos (no incentiva en esta materia), lo cual es beneficioso.

| Alta amenaza de productos sustitutos |   |
|--------------------------------------|---|
| cantidad de productos                | 0 |
| Aceptacion de productos sustitutos   | 0 |
|                                      |   |
|                                      | 0 |

**Tabla V**

La Tabla V muestra la valorización en el factor de alta amenaza de productos sustitutos obteniendo un valor promedio igual a cero lo que representa que no se incentiva en esta materia.

**Amenaza de nuevos competidores:** los productos que comercializa el presente proyecto por lo general están enmarcados en un precio de mercado, dicho precio no está por sobre la competencia.

Lo anterior conlleva a que no exista una alta amenaza de nuevos competidores, ya que los precios son estándares o bajos, lo cual no incentiva al surgimiento de nuevos competidores, ofertando algo mayoritariamente más atractivo, por ello en esta materia se aporta de manera negativa (no incentiva a que existan nuevos competidores). En cuanto a inversiones el negocio no incentiva a la existencia de nuevos competidores, ya que al tratarse de un negocio poco convencional en torno a la economía circular la inversión tiende a ser más escasa y suele ser alta. Del mismo modo en cuanto a economías de escala este proyecto pretende aprovechar los beneficios en esta materia, lo que guarda relación con bajos precios con los proveedores, esto tienen como consecuencia desanimar la amenaza de nuevos competidores por ende contribuye de manera negativa en este aspecto

En cuanto a lealtad de los clientes, no es un negocio donde exista alta lealtad de estos, ya que los demandantes buscan productos en base a sus preferencias a precios más bajos. Frente a ello los clientes suelen ver en la competencia la opción más conveniente. En este aspecto, el negocio presenta una alta amenaza para que entren nuevos competidores, ya que pueden quitar mercado. En materia de expertice se necesita preparación y estudios para que una eventual competencia pueda instalarse en el mercado, por ello en este aspecto el proyecto no incentiva a que exista una alta amenaza. En cuanto a canales de distribución se pretende tener libre acceso a estos, lo que genera un incentivo en la competencia para adquirir datos de mercado y entrar a competir. En conjunto con lo señalado anteriormente la tabla de valoración para este aspecto es de la siguiente manera:

| <b>Alta amenaza de nuevos competidores</b> |   |
|--------------------------------------------|---|
| niveles de precio                          | 0 |
| Niveles de inversiones                     | 0 |
| economías de escala                        | 0 |
| Lealtad de los clientes                    | 1 |
| Expertice acumulado                        | 0 |
| acceso a los canales de distribución       | 1 |
| 0,33                                       |   |

**Tabla VI**

La tabla VI muestra el nivel de alta amenaza de nuevos competidores obteniéndose una valorización promedio de 0,333 lo que indica un escenario de baja amenaza de nuevos competidores.

**Poder de negociación de los proveedores:** En relación a este punto es difícil que algún proveedor tenga mucho poder en la negociación producto a que existe un gran abanico de, esto radica a que no incentiva la presencia de un alto poder de los proveedores en negociación, además como se explicó anteriormente al existir diversos proveedores, no se fomenta la concentración en un solo proveedor. Por consiguiente, en materia de productos o artículos sustitutos, al tratarse de residuos electrónicos no se fomenta a que exista una concentración de estos bienes en proveedores.

Por otra parte, los servicios de atención en general si guardan incidencia con los proveedores, ya que sus productos determinan disponibilidad a ofertar ya que el proyecto depende de los proveedores ya sea en instalación de contenedores, transporte esto se traduce en que un no cumplimiento puede generar problema de stock, producción y por lo tanto, el producto no podría ser vendido.

En conjunto con lo señalado anteriormente la tabla de valoración para este aspecto es de la siguiente manera:

| <b>Alto poder de negociación de proveedores</b> |     |
|-------------------------------------------------|-----|
| Cantidad de proveedores                         | 0   |
| concentración de proveedores                    | 0   |
| Variedad de artículos sustitutos                | 0   |
| estructura de canales de distribución           | 0   |
| servicio de atención                            | 1   |
|                                                 |     |
|                                                 | 0,2 |

**Tabla VII**

La tabla VII muestra el poder de negociación de los proveedores, en donde la valorización promedio de este aspecto es de 0,2 lo que representa un bajo poder de negociación de los proveedores con la cadena.

**Poder de negociación con los clientes:** en materia de organización de clientes existen canales en donde los usuarios pueden concurrir y reclamar por eventuales injusticias y llegar a acuerdos o a juicios legales según sea el caso (SERNAC), es por ello que el negocio contribuye e incentiva a que exista un poder de negociación en los clientes en cuanto a irregularidades.

Del mismo modo en cuanto a niveles de información la empresa no presenta comparativas de precios con otras con la competencia por lo tanto en este aspecto no se aporta al poder de negociación con los clientes. En conjunto con lo señalado anteriormente la tabla de valoración para este aspecto es de la siguiente manera:

| <b>Alto poder de negociación de los clientes</b> |     |
|--------------------------------------------------|-----|
| Nivel de organización                            | 1   |
| Niveles de información                           | 0   |
|                                                  |     |
|                                                  | 0,5 |

**Tabla VIII**

La tabla VIII muestra el poder de negociación de los clientes, en donde su valorización promedio es de 0,5 lo que representa un mediano poder de los clientes en negociar con la empresa.

Finalmente agrupando todas las fuerzas de Porter se obtiene lo siguiente:

5 Fuerzas de Porter para un negocio

| Alta rivalidad entre los competidores |     | Alta amenaza de nuevos competidores  |      | Alta amenaza de productos sustitutos |   | Alto poder de negociación de proveedores |     | Alto poder de negociación de los clientes |     |
|---------------------------------------|-----|--------------------------------------|------|--------------------------------------|---|------------------------------------------|-----|-------------------------------------------|-----|
| número de competidores                | 1   | niveles de precio                    | 0    | cantidad de productos                | 0 | Cantidad de proveedores                  | 0   | Nivel de organización                     | 1   |
| tamaño de competidores                | 1   | Niveles de inversiones               | 0    | Aceptación de productos sustitutos   | 0 | concentración de proveedores             | 0   | Niveles de información                    | 0   |
| crecimiento del sector                | 0   | economías de escala                  | 0    |                                      |   | Variedad de artículos sustitutos         | 0   |                                           |     |
| diferenciación del producto           | 1   | Lealtad de los clientes              | 1    |                                      |   | estructura de canales de distribución    | 0   |                                           |     |
| concentración del mercado             | 1   | Experiencia acumulada                | 0    |                                      |   | servicio de atención                     | 1   |                                           |     |
| elasticidad del producto              | 1   | acceso a los canales de distribución | 1    |                                      |   |                                          |     |                                           |     |
| Promedio                              | 0,8 |                                      | 0,33 |                                      | 0 |                                          | 0,2 |                                           | 0,5 |

|                   |   |              |
|-------------------|---|--------------|
| Leyenda           |   | no beneficia |
| relación positiva | 1 | beneficia    |
| relación negativa | 0 |              |

Tabla IX

Realizando un análisis a la Tabla IX , se puede señalar que el proyecto contribuye en tener una alta rivalidad con los competidores, ya que su indicador es cercano a 1 ,además cabe destacar que posee una baja amenaza de nuevos competidores en el mercado, ya que su indicador es de 0,33 así mismo no presenta amenaza de productos sustitutos, en cuanto al poder de negociación con los proveedores es relativamente bajo, esto se demuestra en su indicador de 0,2 y finalmente la empresa presenta un mediano poder de negociación con sus clientes obteniendo un indicador de 0,5 lo que puede variar en el tiempo considerando que se pretende tener una relación directa y de confianza con clientes .

Adicional a las 5 Fuerzas de Porter se destaca la Sexta Fuerza que es la de los complementarios que engloba el poder de vigor y Competencia de las empresas complementarias en ese aspecto se detalla lo siguiente:

**Secta Fuerza Complementarios**

En esta materia el proyecto contribuye de manera positiva, ya que de cierta forma las empresas complementarias (empresa de productos electrónicos y eléctricos) cada vez toman un papel más fundamental en la sociedad sosteniendo una alta demanda provocando a su vez mas chatarra electrónica, lo cual es beneficioso desde el punto de vista de la recuperación de materias primas. Bajo este argumento resulta importante señalar que esto repercute directamente en la rentabilidad del proyecto, ya que mientras más materia prima es procesada mayor es el porcentaje de venta de metales recuperados. En lo que respecta al valor en ponderación este es de 0,66 (beneficioso), lo que en estricto rigor representa que las empresas que tienen productos tecnológicos agregan valor a los productos del proyecto (los complementan) lo que representa que entre mayor oferta de artículos tecnológicos de estas empresas mayor será la demanda futura en la recolección de RAEE suponiendo que estos mantienen una vida útil no mayor a 5 años lo que hace al proyecto atractivo en esta materia.

|                                                                 |              |
|-----------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Alto poder de empresas Complementarias</b>                   |              |
| Poder de empresas complementarias que agregan valor al producto | 0            |
| Fuerza de las empresas complementarias                          | 1            |
| Vigor de empresas complementarias                               | 1            |
|                                                                 | 0,6666666667 |

**Tabla X**

## 7.4 Análisis de demanda

### 7.4.1 Demanda

El alto consumo de artículos electrónicos y eléctricos en Chile genera una necesidad inminente de tratar estos productos al final de su vida útil, se espera que para el primer año de puesta en marcha la demanda de RAEE (ventas por Servicio de retiro) sea de 358.000 kg equivalente al 8,42% del total correspondiente a la región Metropolitana, con un crecimiento potencial anual del 10%. Esto se visualiza de mejor manera en la siguiente tabla que muestra una estimación de la demanda de acuerdo al servicio de recuperación de RAEE por año.

|                                   |         |                           |               |
|-----------------------------------|---------|---------------------------|---------------|
| <b>Demanda de RAEE año 1 (kg)</b> | 358.000 | <b>Total, pesos año 1</b> | \$107.400.000 |
| <b>Crecimiento demanda anual</b>  | 10%     | <b>Total, UF</b>          | 2677          |
| <b>Precio RAEE 1 kg pesos</b>     | 300     | <b>en UF</b>              | 0,0074        |

**Tabla XI**

| <b>Año</b>    | <b>Estimación demanda anual Kg de RAEE Retiro de residuos</b> |
|---------------|---------------------------------------------------------------|
| <b>Año 1</b>  | 358000                                                        |
| <b>Año 2</b>  | 393800                                                        |
| <b>Año 3</b>  | 433180                                                        |
| <b>Año 4</b>  | 476498                                                        |
| <b>Año 5</b>  | 524148                                                        |
| <b>Año 6</b>  | 576563                                                        |
| <b>Año 7</b>  | 634219                                                        |
| <b>Año 8</b>  | 697641                                                        |
| <b>Año 9</b>  | 767405                                                        |
| <b>Año 10</b> | 844145                                                        |

**Tabla XII**

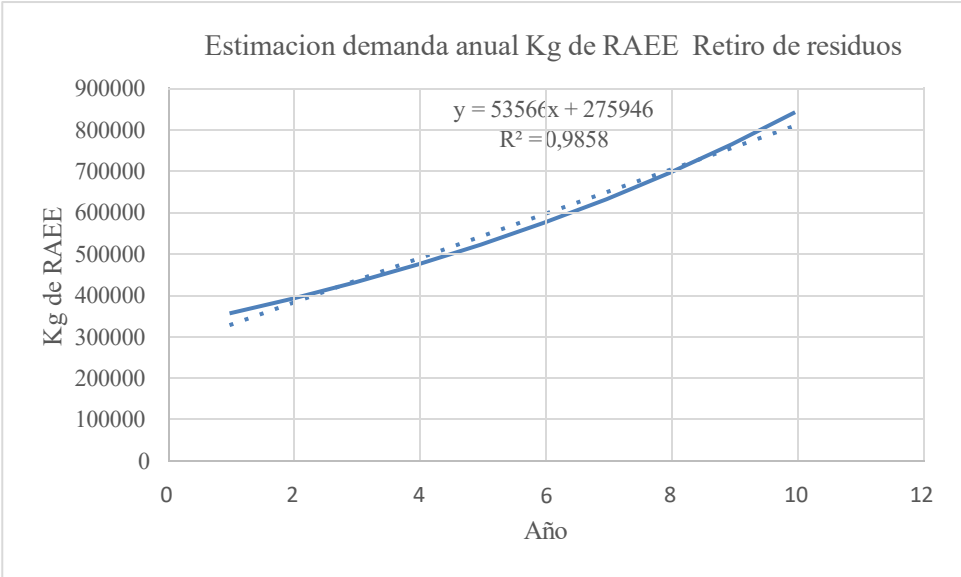


**Gráfico 1 Estimación de demanda anual retiro de residuos (Elaboración Propia)**

| Estadísticas de la regresión                 |             |
|----------------------------------------------|-------------|
| Coefficiente de correlación múltiple         | 0,992863299 |
| Coefficiente de determinación R <sup>2</sup> | 0,985777531 |
| R <sup>2</sup> ajustado                      | 0,983999722 |
| Error típico                                 | 0,382974172 |
| Observaciones                                | 10          |

| ANÁLISIS DE VARIANZA |                    |                   |                           |     |                    |
|----------------------|--------------------|-------------------|---------------------------|-----|--------------------|
|                      | Grados de libertad | Suma de cuadrados | Promedio de los cuadrados | F   | Valor crítico de F |
| Regresión            | 1                  | 81,32664627       | 81,32664627               | 554 | 1,12524E-08        |
| Residuos             | 8                  | 1,173353734       | 0,146669217               |     |                    |
| Total                | 9                  | 82,5              |                           |     |                    |

|              | Coefficientes | Error típico | Estadístico t | Probabilidad | Inferior<br>95% | Superior<br>95% | Inferior<br>95,0% | Superior<br>95,0% |
|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|-----------------|-----------------|-------------------|-------------------|
|              |               |              | -             |              | -               | -               | -                 | -                 |
| Intercepción | -5            | 0,462058656  | 10,82113697   | 4,69519E-06  | 6,065509171     | 3,93449083      | 6,06550917        | 3,934490829       |
| Variable X 1 | 1,8403E-05    | 7,81522E-07  | 23,54761602   | 1,12524E-08  | 1,66008E-05     | 2,0205E-05      | 1,6601E-05        | 2,02052E-05       |

**Tabla XIII A nova (Elaboración Propia)**

La presente estimación de demanda se llevó a cabo mediante una regresión lineal la que denota una tendencia lineal positiva sin estacionalidad, la cual presenta un coeficiente de determinación cercano a 1, lo que implica en estricto rigor que el modelo es representativo pese a las pocas observaciones que este tiene y a los escasos de datos históricos, lo cual supone una proyección incierta estadísticamente hablando.

En relación a la venta de Residuos ya sea metales como oro plata, cobre, plástico, fierro etc. esta se estima en un 80% del total recolectado Pues la mayor parte de los componentes de los RAEE se puede separar por medios mecánicos y se puede recuperar hasta un 70% de ellos llegando en algunos casos, como el de los teléfonos móviles, a más del 90%. (raee andalucía, 2023), lo que se traduce en 286.4000 Kilogramos por año lo anterior se resumen en el siguiente cuadro.

| Año | Estimación demanda anual Kg de RAEE |
|-----|-------------------------------------|
|     | Venta de residuos                   |
| 1   | 286400                              |
| 2   | 315040                              |
| 3   | 346544                              |
| 4   | 381198                              |
| 5   | 419318                              |
| 6   | 461250                              |
| 7   | 507375                              |
| 8   | 558112                              |
| 9   | 613923                              |
| 10  | 675316                              |

**Tabla XIV**

|                                     |        |                           |                |
|-------------------------------------|--------|---------------------------|----------------|
| <b>Demanda de RAEE año 1 (kg)</b>   | 286400 | <b>Total, pesos año 1</b> | \$ 300.720.000 |
| <b>Crecimiento demanda anual</b>    | 10%    | <b>Total, UF</b>          | 7496           |
| <b>Precio Venta RAEE 1 kg pesos</b> | 1050   | <b>en uf</b>              | 0,026          |

**Tabla XV**

| <b>Año</b> | <b>Estimación demanda anual Kg de RAEE venta de residuos</b> |
|------------|--------------------------------------------------------------|
| 1          | 286400                                                       |
| 2          | 315040                                                       |
| 3          | 346544                                                       |
| 4          | 381198                                                       |
| 5          | 419318                                                       |
| 6          | 461250                                                       |
| 7          | 507375                                                       |
| 8          | 558113                                                       |
| 9          | 613924                                                       |
| 10         | 675316                                                       |

**Tabla XVI**

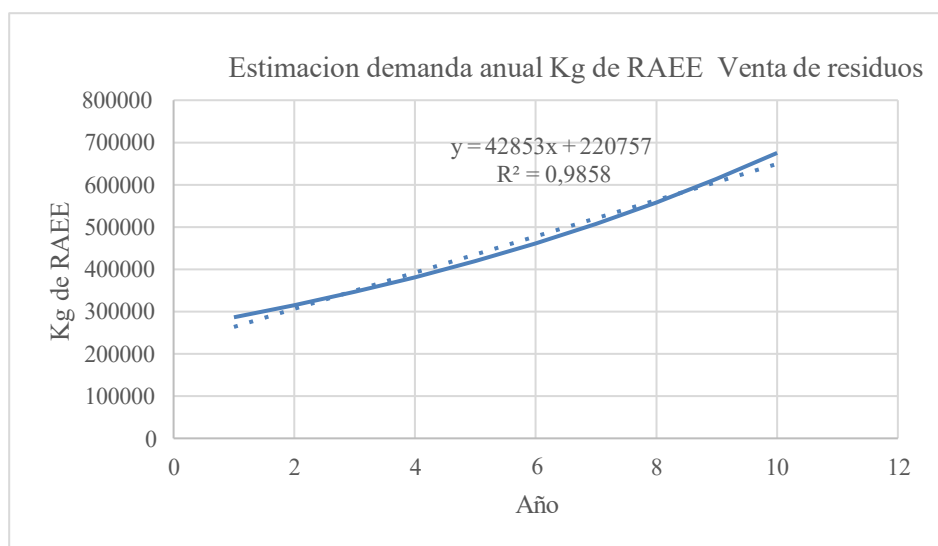


**Gráfico 2 Estimación de demanda anual Venta de residuos (Elaboración Propia)**

| Estadísticas de la regresión                 |             |
|----------------------------------------------|-------------|
| Coefficiente de correlación múltiple         | 0,992863299 |
| Coefficiente de determinación R <sup>2</sup> | 0,985777531 |
| R <sup>2</sup> ajustado                      | 0,983999722 |
| Error típico                                 | 0,382974172 |
| Observaciones                                | 10          |

| ANÁLISIS DE VARIANZA |                    |                   |                           |          |                    |
|----------------------|--------------------|-------------------|---------------------------|----------|--------------------|
|                      | Grados de libertad | Suma de cuadrados | Promedio de los cuadrados | F        | Valor crítico de F |
| Regresión            | 1                  | 81,32664627       | 81,32664627               | 554,4902 | 1,12524E-08        |
| Residuos             | 8                  | 1,173353734       | 0,146669217               |          |                    |
| Total                | 9                  | 82,5              |                           |          |                    |

|              | Coefficientes | Error típico | Estadístico t | Probabilidad | Inferior 95% | Superior 95% | Inferior 95,0% | Superior 95,0% |
|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|
| Intercepción | -5            | 0,462058656  | -10,82113697  | 4,69519E-06  | -6,065509171 | -3,934490829 | -6,065509171   | -3,934490829   |
| Variable X 1 | 2,30037E-05   | 9,76902E-07  | 23,54761602   | 1,12524E-08  | 2,0751E-05   | 2,52565E-05  | 2,0751E-05     | 2,52565E-05    |

**Tabla XVII A nova (Elaboración Propia)**

En relación a la estimación de venta de REE se puede señalar que al igual que la estimación anterior se realizó mediante una regresión lineal la que denota una tendencia lineal positiva sin estacionalidad, la cual presenta un coeficiente de determinación de 0.98 lo que es cercano a 1, lo que implica que el modelo es representativo pese a las pocas observaciones que este tiene y a los escasos de datos históricos, lo cual supone una proyección incierta estadísticamente hablando.

### 7.4.2 Ingresos

En el siguiente apartado se muestra las ventas proyectadas en un Horizonte temporal de 10 años por tipos de producto, tal y como se señaló con anterioridad los ingresos vendrán del servicio de retiro de residuos electrónicos y la venta de los componentes valorizables materia prima. Del mismo modo es importante señalar que para ambos ingresos se estima un porcentaje de crecimiento de un 10% anual para los primeros 10 años considerando el valor de la Uf (unidad de fomento) de \$ 40.120 CLP al 30-04-2026. Además, se debe considerar que para efectos prácticos se trabajaran los valores en Uf ya que esto permite absorber el fenómeno inflacionario permitiendo tener un flujo de caja más certero.

|                                                        | Año 1         | Año 2         | Año 3         | Año 4         | Año 5         |
|--------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Estimación demanda anual Kg de RAEE Retiro de residuos | 358000        | 393800        | 433180        | 476498        | 524148        |
| Precio                                                 | \$300         | \$300         | \$300         | \$300         | \$300         |
| Venta servicio de retiro de residuos                   | \$107.400.000 | \$118.140.000 | \$129.954.000 | \$142.949.400 | \$157.244.400 |
| Estimación demanda anual Kg de RAEE venta de residuos  | 286400        | 315040        | 346544        | 381198        | 419318        |
| Precio                                                 | \$1.050       | \$1.050       | \$1.050       | \$1.050       | \$1.050       |
| Venta de residuos                                      | \$300.720.000 | \$330.792.000 | \$363.871.200 | \$400.258.320 | \$440.284.152 |
| Total, Ingreso en CLP                                  | \$408.120.000 | \$448.932.000 | \$493.825.200 | \$543.207.720 | \$597.528.552 |
| Total, en Uf                                           | 10172         | 11190         | 12309         | 13540         | 14894         |

**Tabla XVIII**

|                                                        | Año 6         | Año 7         | Año 8         | Año 9         | Año 10        |
|--------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Estimación demanda anual Kg de RAEE Retiro de residuos | 576563        | 634219        | 697641        | 767405        | 844145        |
| Precio                                                 | \$300         | \$300         | \$300         | \$300         | \$300         |
| Venta servicio de retiro de residuos                   | \$172.968.900 | \$190.265.700 | \$209.292.300 | \$230.221.500 | \$253.243.500 |
| Estimación demanda anual Kg de RAEE venta de residuos  | 461250        | 507375        | 558113        | 613924        | 675316        |
| Precio                                                 | \$1.050       | \$1.050       | \$1.050       | \$1.050       | \$1.050       |
| Venta de residuos                                      | \$484.312.567 | \$532.743.824 | \$586.018.206 | \$644.620.027 | \$709.082.030 |
| Total, Ingreso en CLP                                  | \$657.281.467 | \$723.009.524 | \$795.310.506 | \$874.841.527 | \$962.325.530 |
| Total, en Uf                                           | 16383         | 18021         | 19823         | 21806         | 23986         |

**Tabla XIX**

### 7.4.3 Egresos

#### Costos de inversión

A continuación, se muestran los costos de inversión asociados a la puesta en marcha del proyecto los cuales consideran los costos por maquinaria necesaria, Software, Galpón de acopio de RAEE y Oficinas Instrumentos de desensamble, contenedores entre otros.

| Costos de inversión          | Valor en UF |
|------------------------------|-------------|
| Terreno                      | 3128        |
| Maquinaria                   | 3014        |
| Software                     | 370         |
| Vehículos motorizados        | 1848        |
| Contenedores de RAEE Y AEE   | 881         |
| Insumos                      | 427         |
| Instrumentos de des ensamble | 242         |
| Galpón de acopio y Oficinas  | 1564        |
| Total                        | 11474       |

**Tabla XX**

#### 7.4.4 Costos Fijos

En el siguiente apartado se darán a conocer costos fijos Vinculados al proyecto considerando un Horizonte temporal de 10 años.

| Costos Fijos         |      |      |      |      |      |
|----------------------|------|------|------|------|------|
| Año                  | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |
| Energía              | 1024 | 1109 | 1194 | 1280 | 1365 |
| Servicios            | 597  | 626  | 700  | 743  | 794  |
| Marketing            | 85   | 9    | 9    | 9    | 9    |
| Gastos Operacionales | 853  | 853  | 853  | 853  | 853  |
| Sueldos              | 4522 | 4658 | 4798 | 4942 | 5090 |

**Tabla XXI**

| Costos Fijos         |      |      |      |      |      |
|----------------------|------|------|------|------|------|
| Año                  | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
| Energía              | 1450 | 1536 | 1621 | 1706 | 1791 |
| Servicios            | 845  | 897  | 948  | 999  | 1050 |
| Marketing            | 9    | 9    | 9    | 9    | 9    |
| Gastos Operacionales | 853  | 853  | 853  | 853  | 853  |
| Sueldos              | 5243 | 5400 | 5562 | 5729 | 5901 |

**Tabla XXII**

Del mismo modo estos costos estarán compuestos por remuneraciones, en donde se consideran jornadas laborales a tiempo completo de 40 horas semanales para cada cargo en la empresa. En cuanto al diseño operativo la planta opera 24/7 mediante 5 operarios con turnos rotativos que cubren las 168 horas semanales bajo el marco legal de 40 horas. Es así como en la siguiente tabla se desglosan los salarios por mes que recibirá cada trabajador del proyecto considerando remuneraciones acordes al mercado.

| Cargo                             | CLP          | UF  |
|-----------------------------------|--------------|-----|
| Gerente General                   | \$ 3.100.000 | 77  |
| Jefe de planificación y logística | \$ 1.950.000 | 49  |
| Jefe de operaciones               | \$ 1.950.000 | 49  |
| Jefe de marketing y Ventas        | \$ 1.950.000 | 49  |
| Transportista                     | \$ 970.000   | 24  |
| Asistente de transporte           | \$ 700.000   | 17  |
| Operador de planta 5              | \$ 3.500.000 | 87  |
| Vendedores 2                      | \$ 1.000.000 | 25  |
| Total                             | \$15.120.000 | 377 |

**Tabla XXIII**

#### 7.4.5 Costos variables

Los costos variables están compuestos por costos transporte y otros costos variables que incluyen mantenciones correctivas, insumos, entre otros. Para efectos del estudio se utilizó una tasa de escalamiento de combustibles de un 2% por año con un valor de UF de \$ 40.120 CLP.

| Costos Variables |     |     |     |     |     |
|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Año              | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   |
| Transporte       | 540 | 551 | 562 | 573 | 585 |
| Otros costos     | 227 | 227 | 227 | 227 | 227 |

**Tabla XXIV**

| Costos Variables |     |     |     |     |     |
|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Año              | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  |
| Transporte       | 597 | 608 | 621 | 633 | 646 |
| Otros costos     | 227 | 227 | 227 | 227 | 227 |

**Tabla XXV**

### 7.4.6 Total, egresos

| Año              | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |
|------------------|------|------|------|------|------|
| Costos fijos     | 7081 | 7272 | 7591 | 7884 | 8190 |
| Costos variables | 768  | 779  | 790  | 801  | 812  |

|                |      |      |      |      |      |
|----------------|------|------|------|------|------|
| Total, egresos | 7849 | 8051 | 8381 | 8685 | 9002 |
|----------------|------|------|------|------|------|

**Tabla XXVI**

| Año              | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
|------------------|------|------|------|------|------|
| Costos fijos     | 8500 | 8816 | 9138 | 9464 | 9797 |
| Costos variables | 824  | 836  | 848  | 860  | 873  |

|                |      |      |      |       |       |
|----------------|------|------|------|-------|-------|
| Total, egresos | 9324 | 9652 | 9986 | 10324 | 10670 |
|----------------|------|------|------|-------|-------|

**Tabla XXVII**

### 7.4.7 Capital de Trabajo

Con los datos anteriormente señalados se puede visualizar y estimar un capital de trabajo necesario para la liquidez del proyecto correspondiente a UF 7.850 al inicio del periodo 1 y de 5528 UF al final de dicho periodo.

| Año            | 0 | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     |
|----------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| Total, ingreso | 0 | 10172 | 11190 | 12309 | 13540 | 14894 |
| Total, Egreso  | 0 | 7850  | 8033  | 8343  | 8627  | 8923  |

|                         |       |       |       |      |      |       |
|-------------------------|-------|-------|-------|------|------|-------|
| Déficit anual           | -7850 | 2322  | 3157  | 3966 | 4913 | 5970  |
| Déficit anual acumulado | -7850 | -5528 | -2372 | 1594 | 6507 | 12477 |

|                    |       |       |       |      |      |       |
|--------------------|-------|-------|-------|------|------|-------|
| Capital de trabajo | -7850 | -5528 | -2372 | 1594 | 6507 | 12477 |
|--------------------|-------|-------|-------|------|------|-------|

**Tabla XXVIII**

| Año            | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Total, ingreso | 16383 | 18021 | 19823 | 21806 | 23986 |
| Total, Egreso  | 9224  | 9529  | 9841  | 10155 | 10477 |

|                         |       |       |       |       |       |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Déficit anual           | 7159  | 8492  | 9982  | 11651 | 13509 |
| Déficit anual acumulado | 19637 | 28129 | 38111 | 49762 | 63271 |

|                    |       |       |       |       |       |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Capital de trabajo | 19637 | 28129 | 38111 | 49762 | 63271 |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|

**Tabla XXIX**

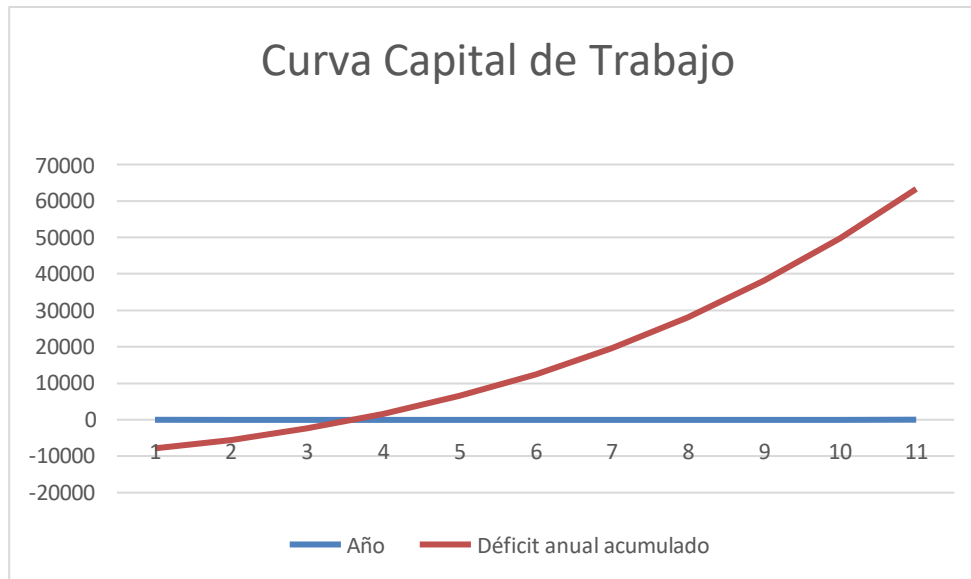


**Gráfico 3 Curva Capital de trabajo** elaboración Propia

Del Grafico 3 se puede inferir que el proyecto presenta un déficit de capital de trabajo al inicio del periodo 1, lo cual supone un problema de liquidez al comienzo del proyecto. No obstante, al inicio del periodo 3 esta situación se revierte mostrando claramente una tendencia al alza, lo que implica en efecto presencia de liquidez en su estructura interna, lo que permitiría financiar maquinaria y terreno en una posible expansión o colocar el capital ocioso en una cuenta de inversión que genere rentabilidad futura.

#### 7.4.8 Depreciación de activos

Para construir las tablas de depreciación se tomará la información proporcionada en la página del servicio de impuestos internos en donde se detalla los años de depreciación de cada activo necesitado.

| Activos                    | Depreciación | Costo UF |
|----------------------------|--------------|----------|
| Vehículos Motorizados      | 6            | 1848     |
| Galpón Estructura metálica | 20           | 1564     |
| Maquinaria industrial      | 15           | 3014     |
| Herramientas Livianas      | 3            | 242      |
| Notebooks                  | 5            | 46       |
| Sillas ejecutivas          | 5            | 6        |
| Mesón                      | 5            | 12       |

**Tabla XXX** (Servicio Impuestos Internos , 2023)

A continuación, se detallan las tablas de depreciación por cada activo contemplado en el proyecto Basado (Servicio de Impuestos Internos, 2022), considerando un Valor de Salvamento de un 40% y el valor residual para cada periodo.

|                         | Depreciación | Valor residual |
|-------------------------|--------------|----------------|
| Vehículos Motorizados 4 |              |                |
| 0                       |              | 1848           |
| 1                       | 123          | 1725           |
| 2                       | 123          | 1602           |
| 3                       | 123          | 1478           |
| 4                       | 123          | 1355           |
| 5                       | 123          | 1232           |
| 6                       | 123          | 1109           |

**Tabla XXXI** Elaboración Propia

|                                   | Depreciación | Valor residual |
|-----------------------------------|--------------|----------------|
| <b>Galpón Estructura metálica</b> |              |                |
| 0                                 |              | 1564           |
| 1                                 | 31           | 1533           |
| 2                                 | 31           | 1501           |
| 3                                 | 31           | 1470           |
| 4                                 | 31           | 1439           |
| 5                                 | 31           | 1408           |
| 6                                 | 31           | 1376           |
| 7                                 | 31           | 1345           |
| 8                                 | 31           | 1314           |
| 9                                 | 31           | 1282           |
| 10                                | 31           | 1251           |
| 11                                | 31           | 1220           |
| 12                                | 31           | 1189           |
| 13                                | 31           | 1157           |
| 14                                | 31           | 1126           |
| 15                                | 31           | 1095           |
| 16                                | 31           | 1064           |
| 17                                | 31           | 1032           |
| 18                                | 31           | 1001           |
| 19                                | 31           | 970            |
| 20                                | 31           | 938            |

**Tabla XXXII** Elaboración Propia

|                              | Depreciación | Valor residual |
|------------------------------|--------------|----------------|
| <b>Maquinaria industrial</b> |              |                |
| 0                            |              | 3014           |
| 1                            | 80           | 2934           |
| 2                            | 80           | 2853           |
| 3                            | 80           | 2773           |
| 4                            | 80           | 2693           |
| 5                            | 80           | 2612           |
| 6                            | 80           | 2532           |
| 7                            | 80           | 2451           |
| 8                            | 80           | 2371           |
| 9                            | 80           | 2291           |
| 10                           | 80           | 2210           |
| 11                           | 80           | 2130           |
| 12                           | 80           | 2050           |
| 13                           | 80           | 1969           |
| 14                           | 80           | 1889           |
| 15                           | 80           | 1808           |

**Tabla XXXIII** Elaboración Propia

|                       | Depreciación | Valor residual |
|-----------------------|--------------|----------------|
| Herramientas Livianas |              |                |
| 0                     |              | 242            |
| 1                     | 32           | 210            |
| 2                     | 32           | 177            |
| 3                     | 32           | 145            |

**Tabla XXXIV** Elaboración Propia

|           | Depreciación | Valor residual |
|-----------|--------------|----------------|
| Notebooks |              |                |
| 0         | 4            | 46             |
| 1         | 4            | 42             |
| 2         | 4            | 38             |
| 3         | 4            | 34             |
| 4         | 4            | 30             |
| 5         | 4            | 26             |

**Tabla XXXV** Elaboración Propia

|                 | Depreciación | Valor residual |
|-----------------|--------------|----------------|
| Silla ejecutiva |              |                |
| 0               |              | 6              |
| 1               | 0,5          | 5,5            |
| 2               | 0,5          | 5,0            |
| 3               | 0,5          | 4,6            |
| 4               | 0,5          | 4,1            |
| 5               | 0,5          | 3,6            |

**Tabla XXXVI** Elaboración Propia

|       | Depreciación | Valor residual |
|-------|--------------|----------------|
| Mesón |              |                |
| 0     |              | 12             |
| 1     | 1            | 11             |
| 2     | 1            | 10             |
| 3     | 1            | 9              |
| 4     | 1            | 8              |
| 5     | 1            | 7              |

**Tabla XXXVII** Elaboración Propia

| Activo                     | Valor Uf | Valor de salvamento en el periodo a liquidar |
|----------------------------|----------|----------------------------------------------|
| Vehículos Motorizados      | 1109     | Valor salvamento 6 años                      |
| Galpón Estructura metálica | 1251     | Valor salvamento 10 años                     |
| Maquinaria industrial      | 2210     | Valor salvamento 10 años                     |
| Herramientas Livianas      | 145      | Valor salvamento 3 años                      |
| Notebooks                  | 26       | Valor salvamento 5 años                      |
| Sillas ejecutivas          | 3,6      | Valor salvamento 5 años                      |
| Mesa oficina               | 7        | Valor salvamento 5 años                      |
| Valor Libro                | 4752     |                                              |

**Tabla XXXVIII** Elaboración Propia

| Año          | 0    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |
|--------------|------|------|------|------|------|------|
| Valor Libro  | 4752 | 4480 | 4208 | 3936 | 3696 | 3456 |
| Depreciación |      | 272  | 272  | 272  | 240  | 240  |

**Tabla XXXIX** Elaboración Propia

| Año          | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
|--------------|------|------|------|------|------|
| Valor Libro  | 3222 | 2987 | 2753 | 2518 | 2284 |
| Depreciación | 234  | 234  | 234  | 234  | 234  |

**Tabla XL** Elaboración Propia

#### 7.4.9 Flujo de caja

De acuerdo al análisis de costos considerados anteriormente para llevar a cabo el proyecto, se ha generado un resumen de los principales indicadores económicos que faciliten la decisión final de invertir tomando en consideración la información financiera entregada en el apartado anterior para la evaluación del proyecto.

Para este caso y para efectos prácticos se Trabaja en Uf haciendo la conversión según corresponde. Además se considera un financiamiento del 100% de parte de los inversionistas lo que conlleva a no requerir préstamos en el largo plazo a entidades financieras. Del mismo modo en relación al capital de desecho este se consideró utilizando el método contable .

|                                                            |           |                           |                |
|------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------|----------------|
| <b>Demanda de RAEE año 1 (kg) Retiro de residuos</b>       | 358.000   | <b>Total, pesos año 1</b> | \$107.400.000  |
| <b>Crecimiento demanda anual</b>                           | 10%       | <b>Total, UF</b>          | 2676,96        |
| <b>Precio en pesos de retiro de residuos RAEE por 1 kg</b> | \$300     | <b>en uf</b>              | 0,0074         |
| <b>Demanda de RAEE año 1 (kg) venta de RAEE</b>            | \$ 286400 | <b>Total, pesos año 1</b> | \$ 300.720.000 |
| <b>Crecimiento demanda anual</b>                           | 10%       | <b>Total, UF</b>          | 7495.51        |
| <b>Precio Venta RAEE por 1 kg pesos</b>                    | \$1050    | <b>en uf</b>              | 0,026          |

**Tabla XLI** Elaboración Propia

### Tasa de descuento

En la actualidad existe información escasa de proyectos similares por lo que se plantea utilizar el modelo de Valorización del Precio de los Activos Financieros o Capital Asset Pricing Model (CAPM) por sus siglas en inglés la cual establece la Ecuación de Cálculo de Tasa de Descuento, de William Sharpe 1990.

$$R = Rf + \beta * (Rm - Rf)$$

Dónde:

R= Tasa de Descuento.

Rf= Rentabilidad de BCP.

β= Riesgo de la Industria.

Rm= Rentabilidad del Índice del Mercado (IPSA)

En donde  $R_f$  se obtuvo de los Bonos del banco central considerando un Horizonte temporal de proyecto de 10 años, el cual corresponde a 5,46% al 23 de abril del 2026 (Banco Central Chile, 2026), Del mismo modo el Riesgo de la industria  $\beta$  se obtuvo mediante la investigación del mercado financiero a través de la herramienta infrontanalytics, en donde el valor de  $\beta$  puede ponderar de 0 a 1 el valor obtenido en este caso será de 0,55 (infrontanalytics, 2026).Asu vez la rentabilidad del índice de mercado para Chile según proyecciones al cierre del año 2026 es de 15% (Bolsa de Santiago, 2026).

Con lo anterior la tasa de descuento obtenida fue de 11%

Es así como el proyecto contempla las siguientes condiciones:

|                                           |          |
|-------------------------------------------|----------|
| <b>Préstamo LP 0 % de la inversión</b>    | 0%       |
| <b>Cuotas</b>                             | N/A      |
| <b>Horizonte Temporal</b>                 | 10       |
| <b>Tributación 1er categoría</b>          | 27%      |
| <b>Valor UF</b>                           | \$40.120 |
| <b>Tasa de descuento</b>                  | 11%      |
| <b>Valor de salvamento</b>                | 40%      |
| <b>Total, Inversión UF</b>                | 11.474   |
| <b>Capital de trabajo</b>                 | 7.850    |
| <b>Financiamiento total inversionista</b> | 100%     |

**Tabla XLII** Elaboración Propia

| AÑO                                  | 0       | 1       | 2       | 3       | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     |
|--------------------------------------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <b>Ingresos Operacionales (+)</b>    |         | 10.172  | 11.190  | 12.309  | 13.540 | 14.894 | 16.383 | 18.021 | 19.823 | 21.806 | 23.986 |
| <b>Egresos Operacionales (-)</b>     |         | 7.850   | 8.033   | 8.343   | 8.627  | 8.923  | 9.224  | 9.529  | 9.841  | 10.155 | 10.477 |
| <b>Utilidad Operacional</b>          |         | 2.322   | 3.157   | 3.966   | 4.913  | 5.970  | 7.159  | 8.492  | 9.982  | 11.651 | 13.509 |
| <b>Depreciación (-)</b>              |         | -272    | -272    | -272    | -240   | -240   | -234   | -234   | -234   | -234   | -234   |
| Interés Crédito LP (-)               |         | -       | -       | -       | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      |
| <b>Valor Libro</b>                   |         | 0       | 0       | 0       | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| <b>Ebit</b>                          |         | 2.050   | 2.885   | 3.694   | 4.673  | 5.730  | 6.925  | 8.258  | 9.748  | 11.417 | 13.275 |
| Impuestos 27%                        |         | -554    | -779    | -997    | -1262  | -1547  | -1870  | -2230  | -2632  | -3083  | -3584  |
| <b>Utilidad Después de Impuestos</b> |         | 1.497   | 2.106   | 2.697   | 3.411  | 4.183  | 5.055  | 6.028  | 7.116  | 8.334  | 9.691  |
| <b>Depreciación</b>                  |         | 272     | 272     | 272     | 240    | 240    | 234    | 234    | 234    | 234    | 234    |
| <b>Valor Libro</b>                   |         | 0       | 0       | 0       | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Amortización Crédito LP              |         | -       | -       | -       | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      |
| <b>Inversión</b>                     | -11474  | -       | -       | -       | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      |
| <b>Capital de trabajo</b>            | -7.850  | 0       | 0       | 0       | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| <b>Flujo antes de financiamiento</b> | -19.324 | 1.769   | 2.378   | 2.969   | 3.651  | 4.423  | 5.289  | 6.262  | 7.350  | 8.568  | 9.925  |
| Crédito LP                           |         | -       | -       | -       | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      |
| Valor de desecho                     | 0       | 0       | 0       | 0       | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 19558  |
| <b>Flujo de Caja Neto</b>            | -19.324 | 1.769   | 2.378   | 2.969   | 3.651  | 4.423  | 5.289  | 6.262  | 7.350  | 8.568  | 29.483 |
| Valor Acumulado                      | -19.324 | -17.556 | -15.178 | -12.210 | -8.558 | -4.135 | 1.154  | 7.417  | 14.767 | 23.335 | 52.819 |

**Tabla XLIII** Flujo de Caja Elaboración Propia

|            |               |
|------------|---------------|
| <b>VAN</b> | <b>27.359</b> |
| <b>TIR</b> | <b>21%</b>    |
| <b>PRI</b> | <b>6</b>      |

**Tabla XLIV** Indicadores de rentabilidad **Elaboración Propia**

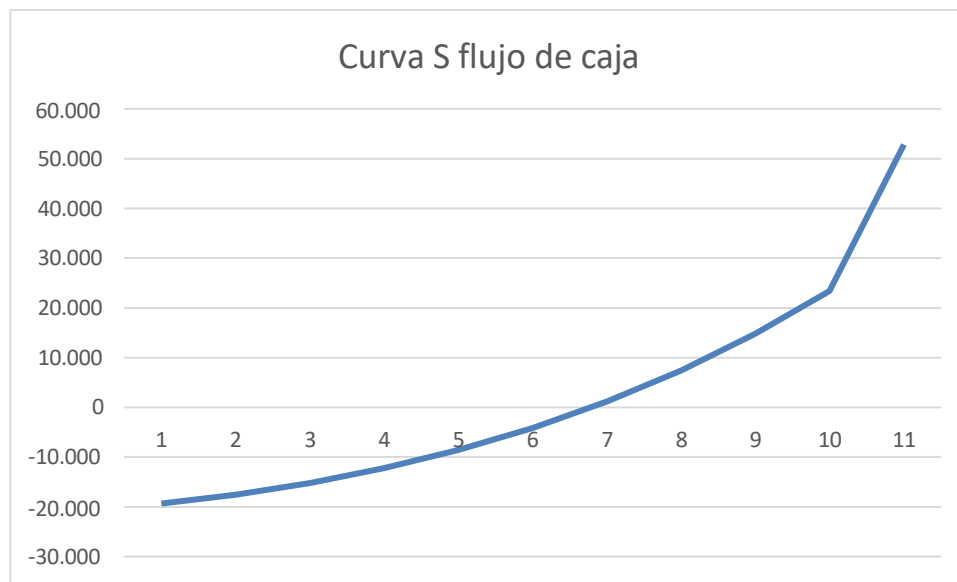


**Gráfico 4 Curva S Flujo de Caja (Elaboración Propia)**

## **8. Indicadores de Rentabilidad**

- **VAN** La suma de todos los flujos anuales calculados en valor presente, considerando la tasa de descuento del 11%, entrega un flujo positivo total de 27.359 UF. Si bien este valor no indica directamente rentabilidad, es capaz de informar que es viable invertir cuando su valor es mayor a 0 (valor de inflexión entre invertir y no invertir).
- **TIR:** Según la tasa de descuento propuesta de 11%, es posible verificar que el proyecto es viable, ya que este indicador, es de un 21% lo anterior se traduce en que el retorno de la inversión al ser superior a la tasa de descuento va a exceder en un 10% la tasa mínima de retorno planteada por el inversionista, lo cual le generara réditos en torno a ese 10% señalado anteriormente. Esto apoya la decisión de la inversión, ya que lo hace atractivo y rentable para la inversión.

• **PAYBACK:** El resultado esperado de este proyecto, indica un Payback de 6 años, indicando que a partir del año 6 desde que se realizó la inversión será posible comenzar a tener flujos positivos. Esto lo reafirma el gráfico del flujo de caja. Por lo tanto, se verifica que antes de que se finalice el proyecto habrá valores positivos en los flujos. En definitiva, de acuerdo a los tres indicadores analizados VAN, TIR, Payback el proyecto es rentable y viable para su realización.

## **9 Modelo de Negocio Bajo metodología Canvas**

Partiendo desde la base en que un modelo de negocios es la esencia lógica de cómo una empresa gana dinero a través de un conjunto coherente de proposiciones de valor, que le permiten tener éxito en la conquista de clientes, proveedores, aliados, empleados e inversionistas, y en la comercialización de productos y servicios, de forma rentable y sustentable, se plantea utilizar un modelo de negocios bajo la metodología Canvas en donde se definirán las componentes claves que le dan valor al negocio destacando así el Segmentos de mercado, Propuesta de Valor, Canales, Relaciones con los clientes, Fuentes de ingreso, Recursos Clave, Actividades clave, Asociaciones clave y Estructura de Costos. Los cuales se describen a continuación.

### **9.1 Segmentos de cliente:**

Los segmentos de mercado identificados para este proyecto apuntan satisfacer las necesidades de dos tipos de clientes en la gestión de RAEE tanto para clientes públicos y clientes privados.

**Segmento 1 Servicio de recolección RAEE.** Clientes públicos y privados con enfoque medio ambiental

- Entidades educativas
- Empresas de tecnología
- Entidades gubernamentales
- Municipios

**Segmento 2 Venta de metales y residuos.** Compradores de material RAEE empresas privadas que permitan llevar a cabo la trazabilidad de los residuos hasta su disposición final

### **9.2 Propuesta de valor:**

Ofrecer al mercado la gestión de residuos electrónicos mediante el retiro de residuos electrónicos RAEE de organismos públicos y privados., Gestionando de forma integral los residuos RAEE lo anterior se hará posible mediante un servicio de seguimiento del residuo hasta su disposición final, el cual podrá ser visualizado mediante una App o una página web por el usuario e indicará el estatus de los desechos retirados

Por otro lado, se ofrece materia prima recuperada mediante la transformación de residuos electrónicos a un precio razonable de mercado a empresas compradoras de RAEE.

### **9.3 Canales:**

El proyecto contempla participar de licitaciones, además cuenta se prevee contar con página web con información clara para los clientes y publicidad a través de canales digitales, TV, radio, campañas municipales etc.

**9.4 Información:** En relación a la información esta se dispondrá a través de una página web donde se entrega una completa descripción del servicio, comunicados sobre su la disposición final del producto, beneficios que la empresa brinda para los clientes, entre otros. Esto permite a los clientes un conocimiento acabado de la oferta y propuesta de valor. Así mismo se debe aprovechar los medios masivos electrónicos, los cuales permiten llegar a los potenciales clientes donde se apunta a dar a conocer nuestros servicios y producto final para así entender sus necesidades, potenciando el porfolio de servicios. Además, se debe considerar reuniones periódicas y comunicación directa con el cliente a fin de mantenerlo informado y participativo en el negocio

**Entrega:** Transporte privado, un tercero.

**Postventa:** Debido a que se cuenta con una relación directa con los clientes, el servicio de pos venta se realiza directamente con el estableciendo instancias de retroalimentación.

### **9.5 Relaciones con clientes:**

Se pretende tener posicionamiento en el mercado nacional, el cual permita brindar confianza a los clientes. Para ello se plantean estrategias de Marketing (Redes Sociales para el posicionamiento de la marca y gestionar reuniones con seguimiento a los clientes además de establecer ventas con clientes por medio de Contratos.

### **9.6 Fuentes de ingresos:**

Gestión de Residuos prioritarios y Venta de metales y materiales reciclables RAEE Y AEE.

### **9.7 Recursos clave:**

Debido a que la empresa depende de distintas áreas como planificación y logística, operaciones, ventas y finanzas se puede clasificar como recursos claves a los recursos Humanos como: operadores, mantenedores, jefes de área, choferes, etc.

A su vez que también existen recursos físicos que hacen posible el proyecto como los son la maquinaria, terreno, Galpón de almacenaje, Vehículos motorizados, elementos de oficina.

### **9.8 Actividades Clave:**

Gestión Responsable de residuos RAEE desde a recolección de la materia prima a tratar (Residuos) y Venta de Metales y Materiales reciclables (materia prima recuperada).

Producción y distribución de RAEE hasta la disposición final.

## **9.9 Socios clave:**

**Clientes.:** Clientes públicos y privados con enfoque medio ambiental.

- Edificios
- Municipalidades
- Condominios
- Instituciones públicas y privadas
- Centros Comerciales
- Empresas
- Compradores de material RAEE

### **Proveedores.**

Artículos de aseo, servicios básicos de agua y luz, empresa transportista, empresas de herramientas para desensamble de aparatos electrónicos.

### **Empleados.**

Recolectores de residuos, personal de gestión de residuos, personal de logística y distribución, personal administrativo.

### **Inversionistas.**

Socios, Entidades financieras como Bancos y Mutuales.

### **Competencia.**

Empresas de gestión de residuos Rembre, Volta Chile, Hopa Reciclaje

## **10. Estructura de costos:**

La estructura de costos se divide en tres apartados, los cuales son descritos a continuación:

### **Costo de inversión:**

Contenedores, equipos para la oficina (sillas ejecutivas, escritorios y estantes), Equipamiento (notebook e impresora, televisión para presentaciones y mesa de reuniones). Herramientas de desensamble de equipos electrónicos Vehículos Motorizados.

### **Costos fijos:**

Estos costos contemplan las remuneraciones, el pago de los servicios de administración, costos de arriendo de inmueble, planes telefónicos y suministros básicos (agua, electricidad e internet).

### **Costos variables:**

Dentro de los costos variables se encuentra la asesoría legal, gastos de administración y venta, y personal subcontratado (empresa transportista).

De esta manera en modelo de negocios bajo la metodología Canvas se visualiza en mejor medida mediante el lienzo Canvas que se muestra a continuación.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Socios clave</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cientes:</b> Clientes públicos y privados con enfoque medio ambiental. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Edificios</li> <li>- Municipalidades</li> <li>- Condominios</li> <li>- Instituciones públicas y privadas</li> <li>- Centros Comerciales</li> <li>- Empresas</li> <li>- Compradores de material RAEE</li> </ul> </li> <li>• <b>Proveedores.</b> <p>Artículos de aseo, servicios básicos de agua y luz, empresa transportista, empresas de herramientas para desarmar de aparatos electrónicos.</p> </li> <li>• <b>Empleados.</b> <p>Recolectores de residuos, personal de gestión de residuos, personal de logística y distribución, personal administrativo.</p> </li> <li>• <b>Inversionistas.</b> <p>Socios, Entidades financieras como Bancos y Mutuales.</p> </li> <li>• <b>Competencia.</b> <p>Empresas de gestión de residuos Rembre, Volta chilo, Hopa Reciclaje</p> </li> </ul> | <b>Actividad clave</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ <b>Área de Administración y Finanzas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos humanos</li> <li>• Contabilidad</li> </ul> </li> <li>□ <b>Área Comercial</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adquisiciones</li> <li>• Ventas</li> </ul> </li> <li>□ <b>Área de Logística</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inventario</li> <li>• despachos</li> <li>• Retiro de residuos RAEE y AEE</li> </ul> </li> <li>□ <b>Área de operaciones</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desensable de RAEE</li> <li>• Acepto de residuos</li> <li>• Clasificación de RAEE y AEE</li> </ul> </li> </ul> <b>Recursos Clave</b> <p><u>¿Qué recursos clave requiere nuestra propuesta de valor?</u></p> <p><u>¿Nuestros canales de distribución?</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ferias de emprendimiento.</li> <li>• Contacto directo con empresas</li> <li>• Reunión directa con potenciales clientes</li> <li>• Licitaciones Públicas congresos sustentables</li> </ul> <p><u>¿Relaciones con clientes?</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relación personalizada. (Relacional)</li> </ul> <p><u>¿Fuentes de ingresos?</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión de Residuos prioritarios y Venta de metales y materiales reciclables</li> </ul> <p><u>Tipo de recursos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Humano.</li> <li>• Económico.</li> </ul> | <b>Propuesta de valor</b> <p><u>¿Qué valor entregamos al cliente?</u></p> <p>Servicio a ofrecer</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Retiro de residuos electrónicos RAEE de organismos públicos y privados.</li> <li>• Se ofrece la gestión integral responsable de RAEE a través que engloba todo el proceso desde su naturalza como residuos hasta su estatus de materia prima recuperada.</li> <li>• Se ofrece un servicio de seguimiento del residuo hasta su disposición final, el cual podrá ser visualizado por el usuario e indicará el estatus de los desechos retirados todo lo anterior se llevará a cabo mediante una plataforma web.</li> </ul> <p>Producto a Ofrecer</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se ofrece materia prima proveniente de la transformación de residuos electrónicos recuperados con un bajo nivel de contaminación a un precio razonable a empresas compradoras de RAEE.</li> </ul> <p><u>¿Cuál de los problemas de nuestro cliente vamos a ayudarlo a resolver?</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desperdicio de metales valiosos</li> <li>• Contaminación de suelos</li> <li>• Acumulación de artículos electrónicos en desuso.</li> <li>• Problemas en la salud humana</li> <li>• Contaminación visual.</li> </ul> | <b>Relación con el cliente</b> <p><u>¿Qué tipo de relación espera que establezcamos y mantengamos en cada uno de nuestros segmentos de cliente?</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cercano.</li> <li>• Personalizada.</li> <li>• Relación de un Partner estratégico.</li> </ul> <b>Canales</b> <p><u>¿A través de qué canales quieren ser contactados nuestros segmentos de clientes?</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• LinkedIn</li> <li>• Mercado público.</li> <li>• Correo electrónico.</li> <li>• Participación en licitaciones públicas y privadas</li> <li>• Reuniones online.</li> <li>• Reuniones presenciales.</li> </ul> <p><u>¿Cómo los contactamos ahora?</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercado público.</li> <li>• Correo electrónico.</li> <li>• Llamadas telefónicas.</li> <li>• Participación en licitaciones públicas y privadas</li> <li>• Reuniones online.</li> <li>• Reuniones presenciales.</li> </ul> | <b>Segmento del cliente</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Servicio de recolección RAEE.</b> Clientes públicos y privados con enfoque medio ambiental <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entidades educativas</li> <li>- Empresas de tecnología</li> <li>- Entidades gubernamentales</li> <li>- Municipios</li> </ul> </li> <li>• <b>Segmento 2 Venta de metales y residuos.</b> <p>Compradores de material RAEE, empresas privadas que permitan llevar a cabo la trazabilidad de los residuos hasta su disposición final</p> </li> </ul> |
| <b>Estructura de costos</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Costos de inversión</li> <li>2. Costo de suministros básicos, energía, agua, alcantarillado e internet.</li> <li>3. Costos de personal.</li> <li>4. Costos de asesoría legal.</li> <li>5. Costos de transporte .</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Fuente de ingreso</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión y recolección de Residuos RAEE Y AEE</li> <li>• Venta de materia prima recuperada</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

Figura 17 Lienzo bajo la Metodología Canvas elaboración propia

## **11. Conclusión**

En conclusión, el estudio de pre factibilidad técnico y económico de un modelo de negocio bajo la metodología Ecocanvas para el reciclaje de desechos electrónicos y eléctricos en Chile demuestra que el reciclaje de estos materiales es una actividad importante, no solo para reducir los efectos negativos sobre el medio ambiente y la salud pública, sino también para generar oportunidades económicas y de empleo.

La metodología Ecocanvas se ha revelado como una herramienta efectiva para el diseño de un modelo de negocio sostenible, que promueve la economía circular y el reciclaje de residuos. El estudio demuestra que el modelo de negocio propuesto es técnicamente viable, ya que se cuenta con la tecnología y los procesos necesarios para la recolección, desmantelamiento y reciclaje de los desechos electrónicos y eléctricos. Además, el modelo de negocio también es económicamente viable, ya que existen oportunidades para generar ingresos a través de la venta de materiales recuperados y la prestación de servicios de reciclaje.

Es importante destacar que el éxito de este modelo de negocio depende en gran medida de la colaboración de los diferentes actores involucrados en la gestión de residuos electrónicos y eléctricos, incluyendo a los consumidores, las empresas productoras y los organismos gubernamentales. Sin embargo, con el aumento de la conciencia ambiental y el interés en la economía circular, existe una gran oportunidad para el desarrollo del reciclaje de desechos electrónicos y eléctricos en Chile.

En concatenación a lo anterior la gestión de residuos RAEE es una preocupación creciente en la sociedad actual de Chile y el mundo, ya que estos residuos electrónicos contienen materiales tóxicos y peligrosos para el medio ambiente y la salud humana. Por lo tanto, es fundamental implementar estrategias y tecnologías adecuadas para su gestión y disposición final.

A partir del análisis de los resultados, se pueden destacar las siguientes conclusiones:

### **11.1 Modelo de Negocio Canvas**

El modelo de negocio propuesto contempla ofrecer servicios especializados en la gestión de residuos RAEE, incluyendo desde la implementación de sistemas de gestión hasta la disposición final de los residuos. Es necesario ofrecer soluciones personalizadas y adaptadas a las necesidades de cada cliente, con el objetivo de maximizar la eficiencia y reducir los costos.

### **11.2 Mercado**

- La demanda de servicios de gestión de residuos RAEE está en constante crecimiento, debido a la creciente conciencia ambiental y a las regulaciones gubernamentales cada vez más estrictas en este ámbito.
- La competencia en el sector de la gestión de residuos RAEE es limitada, pero existen empresas establecidas en el mercado, como Recycla Chile S.A y Reciclajes de Chile Ltda, que ofrecen servicios similares.
- Uno de los principales desafíos en el mercado es la educación y concientización de los clientes sobre la importancia de la gestión adecuada de los residuos RAEE y los riesgos asociados a una mala disposición final.

### **11.3 Técnicas y Económicas**

- La inversión inicial para la implementación de un sistema de gestión de residuos RAEE puede variar según el tamaño y complejidad del proyecto, pero en el caso de este estudio fue de 11.474 UF.
- El proyecto muestra una rentabilidad destacable, respaldada por sólidos indicadores financieros. Por ejemplo, el Valor Actual Neto (VAN) ascendió a 27.359 UF, la Tasa Interna de Retorno (TIR) fue del 21%, y el periodo de recuperación de la inversión (PAYBACK) se estima en 6 años. Estos indicadores ofrecen una buena garantía de que la inversión realizada se traducirá en un rendimiento económico significativo en el futuro, lo que hace que invertir en este proyecto sea una opción atractiva y recomendable.
- Es fundamental contar con un equipo técnico altamente capacitado y actualizado en las últimas tecnologías y regulaciones en el ámbito de la gestión de residuos RAEE.

En conclusión, la gestión adecuada de residuos RAEE es esencial para asegurar la eficiencia y rentabilidad del negocio. Es importante contar con soluciones y tecnologías adecuadas, implementar estrategias innovadoras y personalizadas, y tener un equipo altamente capacitado y actualizado. Además, es fundamental concientizar a los clientes sobre la importancia de una gestión adecuada de los residuos RAEE y los riesgos asociados a una mala disposición final. Este estudio demuestra que el reciclaje de estos materiales es una actividad sostenible que puede generar beneficios ambientales, económicos y sociales significativos para la región metropolitana.

## 12. Referencias

Ambiente, Ministerio de Medio. (2017). Programa Nacional de consumo y producción sustentables

Obtenido de <https://mma.gob.cl>:

[https://mma.gob.cl/wp-](https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2016/07/ccps_13072016_alta.pdf)

[content/uploads/2016/07/ccps\\_13072016\\_alta.pdf](https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2016/07/ccps_13072016_alta.pdf)

Codexverde. (2022). codexverde. Obtenido de [codexverde.cl](https://codexverde.cl): [https://codexverde.cl/en-](https://codexverde.cl/en-chile-se-generan-168-mil-toneladas-de-residuos-electricos-y-electronicos-al-ano-y-solo-se-recicla-un-34/)

[chile-se- generan-168-mil-toneladas-de-residuos-electricos-y-electronicos-al-ano-y-](https://codexverde.cl/en-chile-se-generan-168-mil-toneladas-de-residuos-electricos-y-electronicos-al-ano-y-solo-se-recicla-un-34/)

[solo-se-recicla- un-34/](https://codexverde.cl/en-chile-se-generan-168-mil-toneladas-de-residuos-electricos-y-electronicos-al-ano-y-solo-se-recicla-un-34/)

CONTRERAS, R. F. (2020). PLAN DE NEGOCIOS PARA EMPRENDIMIENTO EN MANEJO DE RESIDUOS.

Santiago.

E2BIZ. (2019). Situacion AE Y RAE en Chile . Santiago.

Fundacion chile . (2019 de 2022). INICIATIVA RESIDUOS-E. Obtenido de

<https://fch.cl>:<https://fch.cl/iniciativa/residuos-e/>

Fundacion Chile. (30 de junio de 2021). Residuos eléctricos y electrónicos aumentan por la

pandemia. Obtenido de <https://fch.cl>: [https://fch.cl/noticias/residuos-electricos-y-](https://fch.cl/noticias/residuos-electricos-y-electronicos-aumentan-por-la-pandemia/#:~:text=En%202019%2C%20los%20Residuos%20El%C3%A9ctricos,9%2C9%20kilogramos%20por%20habitante.)

[electronicos-aumentan-por-la-](https://fch.cl/noticias/residuos-electricos-y-electronicos-aumentan-por-la-pandemia/#:~:text=En%202019%2C%20los%20Residuos%20El%C3%A9ctricos,9%2C9%20kilogramos%20por%20habitante.)

[pandemia/#:~:text=En%202019%2C%20los%20Residuos%20El%C3%A9ctricos,9](https://fch.cl/noticias/residuos-electricos-y-electronicos-aumentan-por-la-pandemia/#:~:text=En%202019%2C%20los%20Residuos%20El%C3%A9ctricos,9%2C9%20kilogramos%20por%20habitante.)

[%2C9%20kilogramos%20por%20habitante.](https://fch.cl/noticias/residuos-electricos-y-electronicos-aumentan-por-la-pandemia/#:~:text=En%202019%2C%20los%20Residuos%20El%C3%A9ctricos,9%2C9%20kilogramos%20por%20habitante.)

JoséOliveira, R. G. (2022). framework to develop and improve waste management through organizations, governments and academia, Departamento de Producción, UNESP –Universidad del Estado de Sao Paulo, Volume 8, Issue 4, 1.

Lett, L. A. (2014). Las amenazas globales, el reciclaje de residuos y el concepto de economíacircular. Revista Argentina de Microbiología, 1.

Mac Arthur, E. (2014). Hacia la economía Circular.Acelerar la aplicacion en la cadenas de suministro globales . Foro Económico Mundial.

Mail, (. G. (2019). <https://www.theglobeandmail.com/>.  
Obtenido de<https://www.theglobeandmail.com/>.

Mc Donough W, B. M. (2010). Remaking the way we make things, North piont press. En B. M. McDonough W, Cradle to Cradle.

Woodhead, M. O. (2017). ANÁLISIS TÉCNICO ECONÓMICO DE LA RECUPERACIÓN DE ORO, PLATA

Banco Central Chile. (11 de enero de 2026). *bcentral*. Obtenido de [ttps://si3.bcentral.cl](https://si3.bcentral.cl):  
[https://si3.bcentral.cl/Siete/ES/Siete/Cuadro/CAP\\_TASA\\_INTERES/MN\\_TASA\\_INTERES\\_09/TMS\\_15/T311](https://si3.bcentral.cl/Siete/ES/Siete/Cuadro/CAP_TASA_INTERES/MN_TASA_INTERES_09/TMS_15/T311)

Bolsa de Santiago. (13 de enero de 2026). *Bolsadesantiago*. Obtenido de <https://www.bolsadesantiago.com>: <https://www.bolsadesantiago.com>

el español. (06 de enero de 2022). *elespanol*. Obtenido de elespanol:

[https://www.elespanol.com/enclave-ods/20220106/tonelada-moviles-contiene-gramos-oro-telefono-mina-materias-primas/640186167\\_0.html](https://www.elespanol.com/enclave-ods/20220106/tonelada-moviles-contiene-gramos-oro-telefono-mina-materias-primas/640186167_0.html)

Fundacion Ecolec. (2022). *ecolec*. Obtenido de [www.ecolec.es](https://ecolec.es/informacion-y-recursos/sobre-los-raee/): <https://ecolec.es/informacion-y-recursos/sobre-los-raee/>

nfrontanalytics. (2026). *nfrontanalytics*. Obtenido de [www.infrontanalytics.com](https://www.infrontanalytics.com):

<https://www.infrontanalytics.com/fe-en/US8336351056/Sociedad-Quimica-y-Minera-de-Chile-S-A-/market-valuation>

Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2011). *Generación de modelos de negocio*. Deusto.

doi:<https://cecma.com.ar/wp-content/uploads/2019/04/generacion-de-modelos-de-negocio.pdf>

raee andalucía. (Enero de 2023). *raeeandalucia*. Obtenido de [www.raeeandalucia.es](https://www.raeeandalucia.es):

<https://www.raeeandalucia.es/recicla/como-se-recicla#:~:text=%C2%BFA%20qu%C3%A9%20se%20debe%20esto,%2C%20a%20m%C3%A1s%20del%2090%25>.

Santiago Recicla . (2019). *Catálogo de Empresas de Valorización de Residuos*. Santiago .

Sapag Chain, N., Sapag Chain, R., & Sapag Puelma, J. M. (2014). *Preparación y Evaluación de Proyectos, Sexta Edición*. McGRAW-HILL.

doi:<https://www.amazon.com/PREPARACION-Y-EVALUACION-PROYECTOS-6E/dp/6071511445>

Servicio de Impuestos Internos. (10 de 09 de 2022). *SII*. Obtenido de SII:

[https://www.sii.cl/valores\\_y\\_fechas/tabla\\_vida\\_util\\_activo\\_inmovilizado.html](https://www.sii.cl/valores_y_fechas/tabla_vida_util_activo_inmovilizado.html)

Servicio Impuestos Internos . (enero de 2023). <https://www.sii.cl>. Obtenido de

[https://www.sii.cl/valores\\_y\\_fechas/tabla\\_vida\\_util\\_activo\\_inmovilizado.html](https://www.sii.cl/valores_y_fechas/tabla_vida_util_activo_inmovilizado.html):

[https://www.sii.cl/valores\\_y\\_fechas/tabla\\_vida\\_util\\_activo\\_inmovilizado.html](https://www.sii.cl/valores_y_fechas/tabla_vida_util_activo_inmovilizado.html)

UNIVERSIDAD EAFIT. (2015). *ESTRUCTURACIÓN DE UN MODELO DE NEGOCIO BASADO EN EL*. Medellín.

Daou, A., Mallat, C., Chammas, G., Cerantola, N., Kayed, S., & Saliba, N. A. (2020). The Ecocanvas as a business model canvas for a circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 120938. doi:10.1016/j.jclepro.2020.120938

