

UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA
SEDE VIÑA DEL MAR – JOSE MIGUEL CARRERA

**Estudio de Prefactibilidad para la Implementación de una Planta de Producción de
Envases Biodegradables de biopolímeros. Ecopack Solutions.**

Trabajo de titulación para obtener el título de
Ingeniero de Ejecución en Gestión Industrial.

Alumno:

Diego Gabriel López Traslaviña

Profesor Guía:

Sr. Ing. Denis Riquelme Sandoval

RESUMEN

En este resumen del proyecto Ecopack Solutions presenta el diagnóstico y la metodología para evaluar la viabilidad de instalar una planta de producción de envases biodegradables en Santiago. En primer lugar, se aborda el contexto del problema de los plásticos tradicionales, cuya degradación es muy lenta y perjudicial para el medio ambiente. En este sentido, los biopolímeros como el almidón de maíz y la celulosa se destacan como una alternativa sostenible.

El objetivo general del proyecto es evaluar la viabilidad técnica, económica y ambiental de la planta, buscando reducir el impacto del plástico no reciclable. Los objetivos específicos incluyen analizar la demanda de productos biodegradables, evaluar las tecnologías de producción eficientes, realizar un análisis costo-beneficio y estudiar el impacto ambiental del proyecto.

En cuanto al análisis del entorno, se observa un crecimiento en la demanda de envases biodegradables en la Región Metropolitana, impulsado por la mayor conciencia ambiental de los consumidores y las leyes que limitan el uso de plásticos. Sin embargo, se identifican posibles desafíos derivados del costo de las materias primas y la competencia internacional en este sector.

La metodología de evaluación propuesta para el proyecto combina análisis cuantitativos y cualitativos, utilizando herramientas financieras. También se llevará a cabo un análisis de la prefactibilidad técnica, administrativa, legal, societaria y ambiental, con especial atención a la infraestructura necesaria, los permisos requeridos, el impacto ambiental y los aspectos tributarios.

En resumen, se establecen las bases para evaluar la viabilidad del proyecto, considerando el contexto del mercado local, las oportunidades y amenazas del sector, así como el análisis de la rentabilidad y los impactos ambientales asociados.

La demanda ha crecido por regulaciones como la Ley REP en Chile, que fomenta el uso de materiales biodegradables. Empresas como Coca-Cola y Nestlé ya adoptan prácticas sostenibles, lo que impulsa el mercado. El foco de Ecopack es la zona norte de Santiago, con una demanda estimada de 65.800 toneladas de envases biodegradables en 2024.

El mercado enfrenta una alta competencia, con grandes empresas ya ofreciendo alternativas. Las barreras de entrada son altas por la inversión necesaria en tecnología y regulaciones. El poder de los proveedores y clientes es significativo, lo que requiere una gestión estratégica. El

análisis FODA destaca fortalezas como la propuesta sostenible y oportunidades derivadas del creciente interés por productos ecológicos, aunque la competencia y fluctuaciones en precios de materias primas son amenazas.

El proyecto se ubicará en Quilicura, optimizando costos operativos y aprovechando el crecimiento demográfico y las políticas ambientales locales.

El análisis de prefactibilidad técnica aborda los recursos necesarios para la producción de envases biodegradables. El proceso incluye la recepción, preparación, procesamiento de materias primas (almidón de maíz y celulosa), y la producción de envases mediante extrusión y moldeo por inyección. La planta estará equipada con maquinaria como extrusoras, prensas de moldeo y secadoras, con un costo total de 1303,08 UF. La planta se ubicará en Quilicura, con un layout optimizado y un área de 124 m². Se estiman consumos mensuales de energía eléctrica de 10,142 kWh (49,9 UF) y de agua de 330 m³ (8,79 UF). Además, se implementará un programa de trabajo con turnos para maximizar la productividad.

considerando una estructura organizacional jerárquica y funcional. Se propone una Sociedad de Responsabilidad Limitada (SRL) por sus ventajas fiscales y operativas, asegurando la responsabilidad limitada de los socios. La empresa tendrá una estructura con operarios de producción, técnicos de mantenimiento, control de calidad, encargados de almacenes y auxiliares de aseo. Además, se requieren permisos esenciales como la Licencia Sanitaria, Permiso Ambiental y Permiso de Uso de Suelo, además de cumplir con la Norma Chilena 3262 para la certificación de productos biodegradables. En cuanto a la tributación, la empresa estará sujeta al IVA y el Impuesto a la Renta, con diversas opciones de financiamiento. Además, el proyecto debe alinearse con las normativas ambientales, como la Ley N° 19.300 y la Ley N° 20.920, para garantizar la sostenibilidad. Esta estructura asegura que el proyecto cumpla con los requisitos legales, fiscales y ambientales, permitiendo su viabilidad y sostenibilidad a largo plazo.

Y en lo último se analiza la viabilidad económica del proyecto a través de indicadores clave como el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Período de Recuperación de la Inversión (PRI). El proyecto se evalúa en un horizonte de 5 años, considerando la evolución del mercado de envases biodegradables y la consolidación de la empresa. Se utiliza una tasa de descuento de 10,072%, calculada a partir de la tasa libre de riesgo, la rentabilidad del mercado y la beta del sector, y los cálculos se ajustan en Unidades de Fomento (UF) debido a su relación con la inflación. El impuesto corporativo aplicado es del 25%, y se estima un valor residual del 10% del valor inicial de los activos al final de su vida

útil, con un método de depreciación acelerada para optimizar la carga tributaria. En el escenario del proyecto sin financiamiento externo, con 100% de financiamiento propio, el VAN es de 428,45 UF, la TIR es del 10% y el PRI es de 5 años. Se analizan además tres escenarios con financiamiento externo de 25%, 50% y 75%, utilizando una tasa de interés del 3,51% anual. Este análisis integral permite evaluar la viabilidad financiera del proyecto bajo diferentes niveles de apalancamiento y proyecciones económicas.

KEYWORDS: Biopolímeros, Planta de producción, Envases.

DEDICACIÓN

Dedico este trabajo a mi madre; Gemma Traslaviña. Mi hija; Isidora López.

Creo que es fundamental valorar todo el esfuerzo, la dedicación y la resiliencia que he puesto en esta carrera, haciéndome llegar al momento culmine con la preparación de este estudio.

Gracias a todos los que lo hicieron esto posible.

A la gente que ya no está en mi vida, pero, de una u otra forma me dieron la fuerza, animo, ayuda y paciencia para estar acá... Gracias de todo corazón.

INDÍCE

RESUMEN

Introducción

CAPÍTULO 1: DIAGNÓSTICO Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

1.1. DIAGNÓSTICO.

1.1.1. Antecedentes generales.

1.1.2. Objetivos del proyecto.

1.1.3. Análisis del Entorno y Factores Relevante

1.1.4. Oferta de Envases Biodegradables

1.1.5. Oportunidades y Amenazas del Proyecto

1.2. METODOLOGÍA

1.2.1. Situación sin proyecto

1.2.2. Herramientas de Evaluación Financiera

1.2.3. Análisis de Pre-factibilidad Técnica

1.2.4. Análisis de Pre-factibilidad Administrativa, Legal, Societaria, Tributaria, Financiera y Ambiental

1.2.5. Evaluación Económica

1.2.6. Sensibilización

1.2.7. Conclusiones y Recomendaciones

CAPÍTULO 2: ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD DE MERCADO

2.1. DEFINICIÓN DEL PRODUCTO

2.2. MERCADO OBJETIVO

- 2.2.1. **Identificación de la Información Para Recolectar**
- 2.3. **ANÁLISIS DE LA DEMANDA ACTUAL Y FUTURA**
 - 2.3.1. **Demanda actual**
 - 2.3.2. **Demanda actual Sector norte de la provincia de Santiago**
 - 2.3.3. **Demanda real del proyecto**
 - 2.3.4. **Demanda futura**
- 2.4. **VARIABLES QUE AFECTAN LA DEMANDA**
- 2.5. **ANÁLISIS DE LA OFERTA ACTUAL Y FUTURA**
 - 2.5.1. **Oferta actual**
 - 2.5.2. **Oferta futura**
- 2.6. **COMPORTAMIENTO DEL MERCADO**
 - 2.6.1. **5 fuerzas de Porter**
- 2.7. **ANÁLISIS FODA**
- 2.8. **ASIGNACIÓN DE NIVELES DE PRECIO Y PROYECCIONES**
- 2.9. **ANÁLISIS DE LOCALIZACIÓN**
 - 2.9.1. **Macro-localización**
 - 2.9.2. **Micro-Localización**
- 2.10. **ANÁLISIS DEL SISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN**
 - 2.10.1. **Estrategias de Comercialización**
 - 2.10.2. **Macro-localización**
- 2.11. **ANÁLISIS DEL SISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN**
 - 2.11.1. **Estrategias de Comercialización**
 - 2.11.2. **Producto**
 - 2.11.3. **Precio**
 - 2.11.4. **Plaza**
 - 2.11.5. **Promoción**

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD TÉCNICA

- 3. **ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD TÉCNICA**
 - 3.1 **Descripción y Selección de Procesos de Producción**
 - 3.1.1 **Recepción y preparación de materias primas**
 - 3.1.2. **Mezclado y extrusión**
 - 3.1.3. **Formado de envases**
 - 3.1.4. **Secado y acabado final**

3.1.5. Control de calidad y embalaje

3.2. DIAGRAMA DE FLUJO

3.3. SELECCIÓN DE EQUIPOS

3.3.1. Introducción

3.3.2. Equipos requeridos

3.3.3. Equipo operativo.

3.3.4. Características técnicas de los equipos

3.3.4.1 Consumo por ciclos

3.3.5 Mobiliario industrial

3.4 LAY-OUT.

3.4.1 Dimensiones de las Áreas Clave

3.5. DETERMINACIÓN DE INSUMOS.

3.5.1 Arriendo del Espacio Industrial.

3.5.2 Materias Primas.

3.5.3 Insumos Operativos.

3.5.4 EPP.

3.6. CONSUMOS DE ENERGÍA.

3.6.1 Consumo electricidad.

3.6.2 Estimación de consumo energético total de las maquinas (en kW/h).

3.6.3 Otros consumos eléctricos.

3.6.4 Consumo Total (Máquinas + Otros Consumos Eléctricos).

3.6.5 Consumo Agua.

3.7. PROGRAMAS DE TRABAJO; TURNOS Y GASTOS EN PERSONAL

3.7.1 Área Productiva

3.7.2 Área Administrativa

3.8. INVERSIONES EN CAPITAL DE TRABAJO

3.8.1. Los Egresos.

3.8.2 Ingresos.

3.9 COSTOS DE INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA.

3.10. COSTOS DE IMPREVISTOS.

3.11. COSTOS TOTALES DE INVERSIÓN.

**CAPÍTULO 4: ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD ADMINISTRATIVA, LEGAL,
SOCIETARIA, TRIBUTARIA FINANCIERA Y AMBIENTAL.**

4. ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD ADMINISTRATIVA, LEGAL, SOCIETARIA, TRIBUTARIA, FINANCIERA Y AMBIENTAL.

4.1.1. Programas de trabajo, estructura organizacional y personal.

4.1.2. Operarios de Producción.

4.1.3. Técnicos de Mantenimiento.

4.1.4. Control de Calidad.

4.1.5. Encargado de Almacenes.

4.1.6. Auxiliar de Aseo.

4.2. Estructura Organizacional.

4.3. Análisis de prefactibilidad legal.

4.3.1. Regulaciones y Licencias Necesarias.

4.3.2. Regulaciones Tributarias en Chile.

4.3.3. Contratos y Acuerdos Comerciales.

4.4. Aspectos legales del giro del proyecto.

4.4.1. Constitución de la sociedad.

4.4.2. Iniciación de actividades.

4.4.3. Factibilidad para la utilización de documentos del SII.

4.4.4. Permiso del Servicio de Salud.

4.4.5. Obtención de la patente comercial.

4.5. Aspectos laborales.

4.6. ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD SOCIETARIA

4.6.1. Constitución de la Empresa: Escritura Pública y Extracto

4.6.2. Publicación en el Diario Oficial

4.6.3. Inscripción en el Registro de Comercio

4.6.4. Inicio de Actividades ante el Servicio de Impuestos Internos (SII)

4.7. ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD TRIBUTARIA.

4.7.1. Sistema tributario

4.8. ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD FINANCIERA.

4.8.1. Fuentes de Financiamiento

4.8.2. Instituciones Crediticias

4.8.3. Leasing

4.9 ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD AMBIENTAL.

4.9.1 Marco Normativo Ambiental en Chile.

4.9.2. Consideraciones Ambientales en la Producción.

CAPÍTULO 5: EVALUACIÓN ECONÓMICA

5.1. CONSIDERACIONES A UTILIZAR.

5.1.1. Horizonte del proyecto.

5.1.2. Tasa de descuento.

5.1.2.1 La Tasa Libre de Riesgo (Rf).

5.1.2.2. Tasa de rentabilidad de mercado (Rm).

5.1.2.3. Beta.

5.1.2.4. Cálculo de la tasa de descuento.

5.1.3. Moneda a utilizar.

5.1.4. Impuestos.

5.1.5. Valor residual.

5.1.6. Depreciaciones.

5.1.7. Financiamiento del proyecto.

5.1.8 Costos de Venta.

5.2. PROYECTO PURO

5.2.1. Flujo de caja puro sin financiamiento externo.

5.3. PROYECTO CON FINANCIAMIENTO EXTERNO.

5.3.1. Flujo de caja con 25% de financiamiento externo.

5.3.2. Flujo de caja con 50% de financiamiento externo.

5.3.3. Flujo de caja con 75% de financiamiento externo.

5.4. RESUMEN INDICADORES ECONÓMICOS.

5.5. SENSIBILIZACIONES.

5.5.1. Sensibilización al precio del servicio.

5.5.2. Sensibilización al Costo de Remuneraciones.

5.5.3. Determinación de puntos de corte.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA.

INDICE DE FIGURAS

Figura 2-1 Localización del proyecto. Fuente Google Earth.

Figura 3.1 Diagrama de flujo del proceso productivo. Elaboración propia con código PlantUML

Figura 3.2 Flujo del layout. Elaboración propia.

Figura 3.3 M2 necesarios para cada Zona. Elaboración propia.

Figura 4.1 a organigrama de la empresa. Elaboración propia.

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.1. Tendencia en la evolución del uso y producción de polímeros.

Gráfico 2.1. Preferencias del consumidor.

Gráfico 2.2. Demanda real comparada con la futura. Elaboración propia.

Gráfico 2.3. Materias Primas Biodegradables y Plásticos.

Gráfico 5-1. Sensibilización de precio de acuerdo con resultados de cálculo de sensibilización de precio del servicio. Elaboración propia.

Gráfico 5-2. Sensibilización del costo de remuneración de acuerdo con resultados de cálculo de sensibilización del coto de remuneraciones. Elaboración propia.

INDÍCE DE TABLAS

Tabla 2.1. Empresas Acogidas a la Ley REP en Chile.

Tabla 2.2. Maquinaria necesaria.

Tabla 2.3. Proyecciones de Crecimiento del Mercado de Envases Biodegradables en Chile (2024-2030).

Tabla 2.4 Habitantes Proyectados por Comuna en sector norte. INE. Elaboración propia.

Tabla 2.5. Demanda Real de Packaging Biodegradables en la Zona Norte de Santiago.

Tabla 2.6. Matriz FODA.

Tabla 3.1 Equipos necesarios. Elaboración propia.

Tabla 3.2 Especificaciones de la maquinaria necesaria para los procesos. Elaboración propia.

Tabla 3.3 Equipos operativos requeridos. Elaboración propia.

Tabla 3.4. Características técnicas de los equipos. Elaboración propia.

Tabla 3.5. Consumo en ciclos de trabajo. Fuente. Elaboración propia.

Tabla 3.6. Mobiliario industrial. Elaboración propia.

Tabla 3.7. Total metros cuadrados necesarios para el arriendo del terreno. Elaboración propia.

Tabla 3.8. Materias primas necesarias. Elaboración propia.

Tabla 3.9. Insumos operativos. Elaboración propia.

Tabla 3.10. EPP. Elaboración propia.

Tabla 3.11. Total de insumos. Elaboración propia.

Tabla 3.12. Consumo maquinas. Elaboración propia.

Tabla 3.13. Otros consumos. Elaboración propia.

Tabla 3.14. Consumo total. Elaboración propia.

Tabla 3.15. Totales en \$ y uf. Elaboración propia.

Tabla 3.16. Total consumo de agua. Elaboración propia.

Tabla 3.17. Área productiva. Elaboración propia.

Tabla 3.18. Totales. Elaboración propia.

Tabla 3.19 Área administrativa. Elaboración propia.

Tabla 3.20. Egresos. Elaboración propia.

Tabla 3.21. Ingresos. Elaboración propia.

Tabla 3.22. Cálculo de capital de trabajo según déficit acumulado. Elaboración propia.

Tabla 3.23. Costos de instalación y puesta en marcha. Elaboración propia.

Tabla 3.24. Costos totales de inversión. Elaboración propia.

Tabla 4.1 Aspectos Ambientales y Regulaciones Vigentes en Chile. Elaboración propia.

Tabla 5.1. Banco Central de Chile (BCU, BTU). Elaboración propia.

Tabla 5.2. Tasa de rentabilidad de mercado, Bolsa de Comercio de Santiago.

Elaboración propia.

Tabla 5.3. Constante según tipo de negocio. Aswath Damodaran. Elaboración propia.

Tabla 5.4. Nueva tabla de vida útil de los bienes del activo inmovilizado. Elaboración propia.

Tabla 5.5. Depreciación de activos fijos.

tabla 5-6. Amortización financiamiento 25%.

tabla 5-7. Amortización financiamiento 50%.

Tabla 5-8. Amortización financiamiento 75%.

Tabla 5.9. Costo de Venta (Incremento de 10% desde segundo año).

Tabla 5-10. Flujo de caja proyecto puro sin financiamiento externo. Elaboracion propia.

Tabla 5-11. Flujo de caja proyecto con un 25% de financiamiento externo. Elaboracion propia.

Tabla 5-12. Flujo de caja proyecto con un 50% de financiamiento externo. Elaboracion propia.

Tabla 5-13. Flujo de caja proyecto con un 75% de financiamiento externo. Elaboracion propia.

Tabla 5.14. resumen indicadores económicos. Elaboración propia.

Tabla 5.15. Sensibilización al precio. Elaboración propia.

Tabla 5.16. Sensibilización al costo en remuneraciones.. Elaboración propia.

CAPÍTULO 1: DIAGNÓSTICO Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

Introducción al Diagnóstico y Metodología de Evaluación

Este primer capítulo tiene como objetivo sentar las bases para la evaluación del proyecto Ecopack Solutions, orientado a la instalación de una planta de producción de envases biodegradables en Chile. En esta fase inicial se identifican los antecedentes clave que justifican el desarrollo del proyecto, analizando tanto el contexto local como internacional en cuanto a la necesidad de alternativas sostenibles al uso de plásticos convencionales. Asimismo, se describe la metodología empleada para evaluar la viabilidad del proyecto, cubriendo aspectos financieros, técnicos, legales y ambientales.

1.1 Diagnóstico

1.1.1 Antecedentes Generales del Proyecto

El aumento del consumo de productos empaquetados y la creciente preocupación global por la sostenibilidad ambiental han impulsado la demanda de soluciones más ecológicas en el ámbito del packaging. Los envases biodegradables emergen como una alternativa clave para reemplazar los materiales plásticos tradicionales que, a menudo, tienen un impacto devastador sobre el medio ambiente. En respuesta a esta problemática, Ecopack Solutions propone la instalación de una planta de producción de envases biodegradables utilizando

materiales como almidón de maíz, celulosa y otros biopolímeros que se degradan en un plazo mucho menor y de manera menos nociva.

Problemas del Plástico Tradicional

El plástico tradicional está compuesto por polímeros derivados del petróleo, y su degradación en el medio ambiente puede tomar siglos. Este tipo de material no solo contribuye a la generación de desechos sólidos que saturan los vertederos, sino que también se fragmenta en micro plásticos que contaminan cuerpos de agua, afectando la vida marina y entrando en la cadena alimenticia.

Los gobiernos y los consumidores han comenzado a exigir soluciones sostenibles, lo que ha impulsado la investigación y el desarrollo de materiales alternativos. Los envases biodegradables, que utilizan materias primas renovables como el **almidón de maíz**, la **celulosa** o los **biopolímeros**, ofrecen una solución para mitigar el impacto negativo de los plásticos tradicionales.

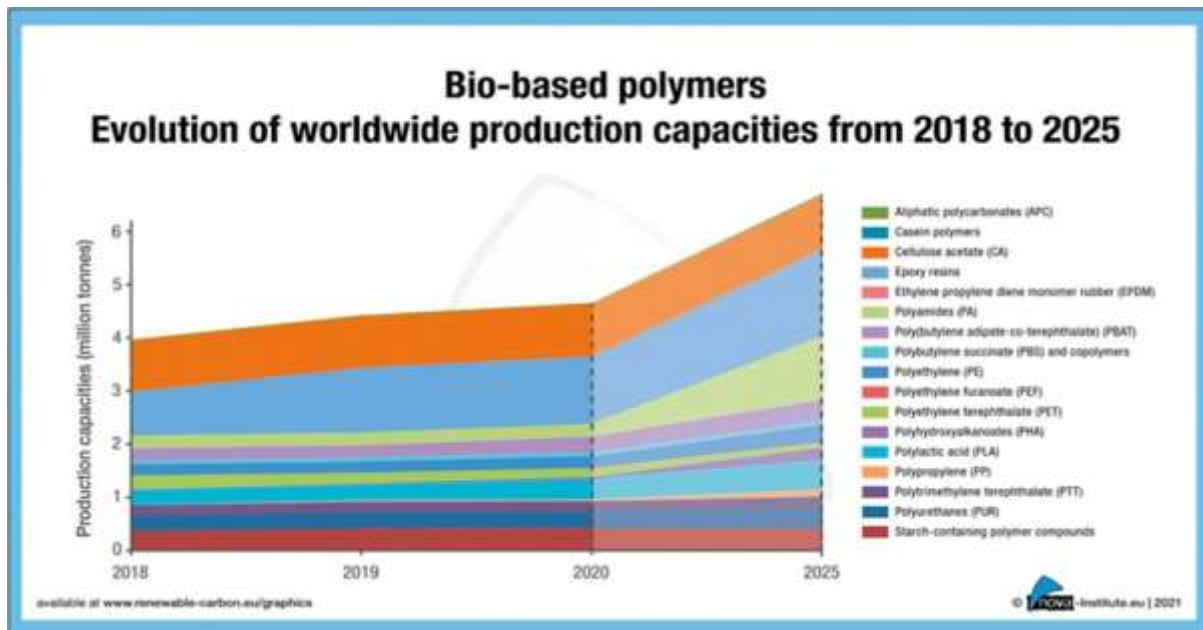


Gráfico 1-1. Tendencia en la evolución del uso y producción de polímeros. fuente: Prime Biopolymers.

Biopolímeros: Una Alternativa Sostenible

Los **biopolímeros** son polímeros que se obtienen de fuentes biológicas renovables (como plantas, algas o residuos agroindustriales) y pueden ser biodegradables, lo que significa que pueden descomponerse bajo condiciones naturales, reduciendo significativamente la contaminación a largo plazo. Algunos ejemplos de biopolímeros comunes son:

- **Almidón de maíz:** Es un biopolímero natural derivado del maíz que se utiliza para fabricar productos biodegradables como envases. El almidón puede ser procesado en combinación con otros polímeros para crear materiales compostables.
- **Celulosa:** Es un biopolímero natural que se extrae de las plantas y es uno de los componentes más abundantes en la naturaleza. Se usa para fabricar envases que son totalmente biodegradables.
- **Ácido poliláctico (PLA):** Es un biopolímero derivado de fuentes vegetales como el maíz, la caña de azúcar o la remolacha. Se utiliza ampliamente en la fabricación de envases y es compostable en instalaciones industriales.
- **Polihidroxialcanoatos (PHA):** Son biopolímeros producidos por bacterias y son completamente biodegradables. Aunque su costo de producción es más alto, su

capacidad para degradarse en el ambiente sin dejar residuos tóxicos los convierte en una opción prometedora para el futuro del packaging sostenible.

Ventajas de los Biopolímeros

1. **Sostenibilidad:** Se producen a partir de fuentes renovables, lo que reduce la dependencia de los combustibles fósiles.
2. **Biodegradación:** En condiciones adecuadas (como en ambientes de compostaje), los biopolímeros se descomponen mucho más rápido que los plásticos convencionales, lo que disminuye la acumulación de desechos.
3. **Reducción de Huella de Carbono:** La producción de biopolímeros emite menos CO₂ que la producción de plásticos convencionales, contribuyendo a la reducción del calentamiento global.

El proyecto responde a tendencias globales, pero se contextualiza a nivel nacional, considerando la regulación chilena sobre plásticos y las oportunidades de crecimiento en el mercado local e internacional. Chile ha sido uno de los países pioneros en la región con la implementación de leyes que limitan el uso de plásticos, lo que abre una oportunidad de negocio clara para la producción local de soluciones biodegradables.

1.1.2 Objetivos del Proyecto

El diagnóstico de Ecopack Solutions tiene como punto de partida la identificación de la necesidad de transitar hacia un modelo más sustentable en la industria del packaging. Los objetivos del proyecto se desglosan en dos niveles: generales y específicos.

- **Objetivo General:** Evaluar la viabilidad técnica, económica y ambiental de la instalación de una planta de producción de envases biodegradables en Chile; provincia de Santiago, destinada a reducir el impacto ambiental asociado al uso de plásticos no reciclables.

Viabilidad técnica:

Chile ha mostrado un crecimiento en la capacidad instalada de reciclaje de plásticos, alcanzando las 155 mil toneladas en 2022. Sin embargo, esta capacidad se concentra principalmente en el reciclaje de polietileno (PE) y polipropileno (PP), lo que muestra la necesidad de diversificar la capacidad de reciclaje hacia biopolímeros como el almidón de maíz y la celulosa, que son esenciales para los envases biodegradables. La planta que se propone debe estar equipada para procesar estos materiales a fin de reducir el impacto ambiental del plástico no reciclable. En cuanto a la ubicación, la Región Metropolitana concentra el 75% de la capacidad de reciclaje, lo que sugiere la posibilidad de instalar la planta en otras regiones para mejorar la distribución geográfica de estas iniciativas.

Viabilidad económica:

El mercado chileno de envases y embalajes representa casi el 48% de la demanda total de plásticos, siendo este un sector clave para la implementación de alternativas biodegradables. La Ley de Responsabilidad Extendida del Productor (REP) impulsa a las empresas a invertir en soluciones más sostenibles, lo que significa una oportunidad de negocio creciente para la producción de envases biodegradables, especialmente con el aumento de la conciencia pública y la normativa vigente. Además, las metas de reciclaje establecidas por la Ley REP, que esperan alcanzar un 45% de recolección y valorización de plásticos en 12 años, son un factor que genera presión para nuevas alternativas en el mercado, como los biopolímeros.

Viabilidad ambiental:

Chile es el primer país en América Latina en formalizar un Pacto por los Plásticos, que busca reducir el uso de plásticos de un solo uso e incrementar el reciclaje. Esto está alineado con las metas globales de sostenibilidad y refuerza la importancia de producir envases biodegradables que se degraden rápidamente sin generar residuos dañinos. Aunque el reciclaje de plásticos ha crecido un 15% desde la pandemia, la cantidad de plástico reciclado sigue siendo insuficiente en comparación con los residuos generados. Esto abre una gran

oportunidad para que Ecopack Solutions contribuya a disminuir la dependencia de los plásticos tradicionales y reduzca su impacto ambiental.

- Objetivos Específicos:

Factores clave incluyen:

1. **Cuantificar la demanda del mercado chileno de productos biodegradables** mediante el análisis de tendencias de consumo en los sectores alimentario y retail, evaluando el porcentaje de consumidores y empresas interesadas en alternativas sostenibles.
2. **Determinar las tecnologías más eficientes y sostenibles para la producción de envases biodegradables** evaluando al menos tres tecnologías disponibles en términos de costo, eficiencia y reducción del impacto ambiental.
3. **Realizar un análisis costo-beneficio del proyecto** estimando los costos de instalación y operación de la planta, así como el retorno de inversión esperado en un horizonte temporal de 5 años.
4. **Evaluar el impacto ambiental del proyecto** identificando las principales fuentes de impacto en la instalación y operación de la planta, y proponiendo al menos tres estrategias para mitigar dichos efectos adversos.

1.1.3 Análisis del Entorno y Factores Relevante

Demanda de Envases Biodegradables

La demanda de envases biodegradables en la Región Metropolitana de Chile está en crecimiento, impulsada por varios factores:

Conciencia Ambiental: Un aumento en la sensibilización sobre el impacto ambiental de los plásticos desechables ha llevado a los consumidores a preferir productos más sostenibles. Según una encuesta de 2024, el 65% de los consumidores en la región manifestó su preferencia por productos que utilizan envases biodegradables, lo que indica un cambio significativo hacia opciones más ecológicas.

Regulaciones: La implementación de leyes que restringen el uso de plásticos de un solo uso en Chile, como la Ley de Plásticos (Ley N° 21.368), ha fomentado el crecimiento del mercado de envases biodegradables. Esto ha generado un ambiente regulador favorable que promueve la adopción de alternativas sostenibles, especialmente en sectores como el alimentario y productos de consumo masivo.

Crecimiento del Mercado: El mercado de envases biodegradables en la Región Metropolitana ha mostrado una tasa de crecimiento anual compuesta del 12% en los últimos dos años. Se prevé que esta tendencia continúe, impulsada por el interés de las empresas en mejorar su sostenibilidad y la demanda creciente de los consumidores por productos responsables con el medio ambiente.

1.1.4 Oferta de Envases Biodegradables

En cuanto a la oferta de envases biodegradables, hay varios factores que deben considerarse:

Costo de Materias Primas: Los biopolímeros y otros materiales biodegradables todavía presentan un costo más elevado en comparación con los plásticos tradicionales. Sin embargo, la economía de escala y la mejora en la tecnología de producción están reduciendo estos costos, lo que podría hacer que los productos biodegradables sean más competitivos en el mercado en los próximos años.

Capacidad Tecnológica: La capacidad de las empresas locales para producir envases biodegradables es un factor crítico. Si bien existen inversiones en tecnología y capacitación, todavía hay un camino por recorrer para aumentar la eficiencia y la capacidad de producción en Chile. Al establecer una planta de Ecopack Solutions, se podría utilizar tecnología de punta para optimizar la producción y reducir costos a largo plazo.

Competitividad en el Mercado Regional: Con la creciente demanda de envases biodegradables, hay oportunidades no solo para abastecer el mercado chileno, sino también para convertirse en un jugador clave en el mercado latinoamericano. Se

espera que las empresas que puedan ofrecer productos biodegradables a precios competitivos se beneficien significativamente en este entorno.

1.1.5 Oportunidades y Amenazas del Proyecto

La instalación de la planta Ecopack Solutions enfrenta diversas oportunidades y amenazas que se derivan de su entorno tanto local como global.

Oportunidades:

- Regulaciones ambientales favorables: La Ley REP en Chile y las políticas internacionales fomentan la sustitución de plásticos por alternativas biodegradables. Regulaciones Ambientales Favorables. La Ley de Responsabilidad Extendida del Productor (Ley REP) en Chile, que obliga a los fabricantes a hacerse responsables del ciclo de vida de sus productos, promueve el uso de materiales reciclables y biodegradables. Esto ha incentivado a las empresas a buscar alternativas a los plásticos tradicionales, creando un ambiente propicio para proyectos como Ecopack Solutions.

- Incremento en la demanda: La preferencia del consumidor por productos sostenibles y la presión sobre las empresas para adoptar prácticas responsables abren oportunidades significativas de crecimiento.

Amenazas:

- Competencia internacional: Existen grandes productores de bioplásticos y envases biodegradables a nivel global que podrían suponer una barrera de entrada al mercado si no se logran economías de escala rápidamente.

- Costo de materias primas: Los biopolímeros son actualmente más caros que sus contrapartes plásticas tradicionales, lo que podría dificultar la competitividad de los precios.

1.2. Metodología

1.2.1 Enfoque General

Para evaluar la viabilidad del proyecto, se empleará una combinación de análisis cuantitativos y cualitativos. El enfoque general incluye una revisión de estudios de mercado, evaluación de tecnologías disponibles, y un análisis financiero que contempla distintos escenarios para estimar la rentabilidad del proyecto. Se considerarán aspectos como la inversión inicial requerida, los costos operacionales, y los ingresos proyectados basados en la demanda estimada.

1.2.2 Herramientas de Evaluación Financiera

El análisis financiero utilizará herramientas reconocidas como:

- Valor Actual Neto (VAN): Permitirá determinar si los flujos de caja futuros esperados compensan la inversión inicial.
- Tasa Interna de Retorno (TIR): Indicará el rendimiento esperado de la inversión.
- Período de Recuperación de Inversión (PRI): Medirá el tiempo necesario para recuperar el capital invertido.

Este enfoque permitirá evaluar el proyecto bajo diferentes condiciones del mercado y variables financieras.

1.2.3 Análisis de Prefactibilidad Técnica

Este análisis se enfoca en identificar y describir los procesos necesarios para la producción de envases biodegradables, que incluirán:

- **Procesos Productivos:**
 - Extracción y procesamiento de biopolímeros (almidón de maíz, celulosa, etc.).
 - Fabricación de envases mediante moldes y compresión térmica.
- **Personal Necesario:**
 - Operarios de producción.
 - Ingenieros de procesos.
 - Técnicos de mantenimiento.
 - Personal administrativo y de ventas.
- **Herramientas y Máquinas Necesarias:**
 - Máquinas.
 - Sistemas de control de calidad.
- **Lay-out de la Empresa:**
 - Diseño de la planta que optimice el flujo de trabajo y el uso del espacio, considerando áreas de recepción de materias primas, producción, almacenamiento y despacho.
- **Inversión Inicial:**
 - Estimación de costos para la adquisición de maquinaria, infraestructura y capital de trabajo.
- **Factibilidad de Implementación:**
 - Análisis de la infraestructura necesaria en la Región Metropolitana y la disponibilidad de recursos.

1.2.4 Análisis de Prefactibilidad Administrativa, Legal, Societaria, Tributaria, Financiera y Ambiental

Este apartado describe los requerimientos necesarios para la puesta en marcha del proyecto:

- **Requerimientos Administrativos y Legales:**
 - Registro de la empresa y obtención de permisos necesarios (patente municipal.)
- **Prefactibilidad Societaria y Tributaria:**
 - Establecer el tipo de empresa (sociedad anónima, limitada) y sus implicaciones fiscales.
 - Evaluación de incentivos fiscales para proyectos sostenibles y medioambientales.
- **Impacto Ambiental:**
 - Estudio de impacto ambiental que evalúe los efectos de la planta de producción sobre el entorno.
 - Implementación de medidas de mitigación para minimizar la huella ecológica.

1.2.5 Evaluación Económica

Este análisis financiero considera dos posibilidades de funcionamiento:

- **Proyecto Puro:**
 - Análisis de costos y beneficios proyectados sin financiamiento externo.
- **Proyecto Financiado:**
 - Evaluación de flujos de caja con un financiamiento del 50% y del 75% en la inversión inicial.
 - Proyección de ingresos y egresos a cinco años, considerando variaciones en la demanda de productos biodegradables y costos de producción.

1.2.6 Sensibilización

Este análisis contempla el caso más favorable para el proyecto, evaluando las variaciones clave que podrían influir en su viabilidad económica. Se han considerado dos áreas principales de sensibilización: variación de precios y materia prima crítica, en particular el costo de las remuneraciones.

Variación de Precios.

El precio del servicio se ha considerado como uno de los factores más influyentes en los ingresos del proyecto. A través de una evaluación de diferentes escenarios de aumento y disminución de precios, se busca entender cómo estas variaciones impactan la rentabilidad del proyecto, representada por el Valor Actual Neto (VAN).

- **Escenario de aumento de precio:**
 - Aumento del 15%: Un incremento del 15% en el precio del servicio genera un VAN de 1.017 UF, lo que refleja un aumento del 42% en el VAN, indicando que un aumento en el precio mejora sustancialmente la rentabilidad del proyecto.
 - Aumento del 10%: Un aumento más moderado del 10% genera un VAN de 908 UF, lo que representa un 28% de aumento en el VAN.
 - Aumento del 5%: Un incremento del 5% genera un VAN de 809 UF, lo que equivale a un 14% de aumento en el VAN.
- **Escenario de disminución de precio:**
 - Reducción del 5%: Una disminución del 5% en el precio genera un VAN de 611 UF, lo que refleja una caída del 14% en el VAN, lo que indica que el proyecto empieza a volverse menos rentable con reducciones de precios moderadas.
 - Reducción del 10%: Un descenso del 10% en el precio de venta resulta en un VAN de 512 UF, lo que significa una caída del 28% en el VAN.
 - Reducción del 15%: Una disminución del 15% en el precio de venta genera un VAN de 412 UF, lo que implica una reducción del 42% en el VAN.

Remuneraciones.

Es otro factor crucial que puede influir en la rentabilidad del proyecto. En este caso, el análisis evalúa cómo un aumento en el costo de las remuneraciones impacta en el VAN.

- **Escenario de aumento de remuneraciones:**
 - Aumento del 61,22% (a 850 UF): Este aumento en las remuneraciones genera un VAN de 660,17 UF, lo que refleja un incremento del 61,22% en las remuneraciones, pero con una mejora del 61,22% en el VAN.
 - Aumento del 24,93% (a 900 UF): Un aumento moderado del 24,93% genera un VAN de 550,34 UF, que representa una disminución en el VAN del 24,93% en relación con el costo inicial de remuneraciones (962,04 UF).
 - Aumento del 7,57% (a 950 UF): Un pequeño incremento del 7,57% genera un VAN de 440,51 UF, reflejando un leve descenso en la rentabilidad del proyecto.
- **Escenario de disminución de remuneraciones:**
 - Reducción del 3,95% (a 1000 UF): La reducción en las remuneraciones genera un VAN de 310,19 UF, lo que muestra que un leve ajuste positivo en los costos de personal incrementa la rentabilidad del proyecto.
 - Reducción del 0% (remuneración de 962,04 UF): El costo de las remuneraciones al nivel inicial se mantiene estable, generando un VAN de 409,49 UF.

1.2.7 Conclusiones y Recomendaciones

Se proporcionará información para determinar la factibilidad técnica y económica de Ecopack Solutions:

- **Factibilidad Técnica:**

- La tecnología y los procesos disponibles en el mercado son adecuados para la producción de envases biodegradables.
- **Factibilidad Económica:**
 - Proyecciones financieras positivas con oportunidades de crecimiento en un mercado en expansión.
- **Recomendaciones:**
 - Invertir en tecnología eficiente y sostenible.
 - Buscar alianzas con entidades gubernamentales y ONG'S.
 - Fomentar la educación y concienciación sobre productos sostenibles.

CAPITULO 2: ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD DEL MERCADO

2.1 Definición del Producto

Ecopack Solutions es una empresa dedicada a la fabricación de envases biodegradables, diseñados para reducir el impacto ambiental en comparación con los plásticos tradicionales. Estos productos están dirigidos a industrias que buscan cumplir con normativas ambientales y mejorar su sostenibilidad, como el sector alimentario, de consumo masivo, y otros que requieren embalaje y empaques.

La propuesta de valor se enfoca en ofrecer soluciones de envasado respetuosas con el medio ambiente, con un enfoque en la calidad del producto y la competitividad en precios a largo plazo, en función de la creciente demanda de opciones sostenibles.

2.2 Mercado Objetivo

El mercado objetivo de Ecopack Solutions está compuesto por empresas dentro de la provincia de Santiago (32 comunas) analizando el total en Chile. Este segmento incluye industrias del sector alimentario, cadenas de supermercados, y productores de bienes de consumo masivo que buscan cumplir con la Ley de Responsabilidad Extendida del Productor y otras regulaciones que promueven el uso de materiales biodegradables. También está dirigido a consumidores conscientes del impacto ambiental, quienes demandan productos empaquetados de manera sostenible.

El crecimiento en la demanda de estos productos ha sido impulsado por cambios regulatorios en Chile, como la Ley REP, y la concienciación creciente sobre los efectos negativos del plástico en el medio ambiente. En particular, el sector alimentario ha mostrado un interés creciente en sustituir los plásticos por alternativas biodegradables, lo que abre una oportunidad significativa.

2.2.1 Identificación de la Información a Recolectar

La información clave que se necesita recopilar para evaluar la demanda de envases biodegradables incluye:

- **Preferencias del consumidor:** Qué porcentaje de empresas y consumidores están dispuestos a pagar más por productos envasados de forma sostenible.

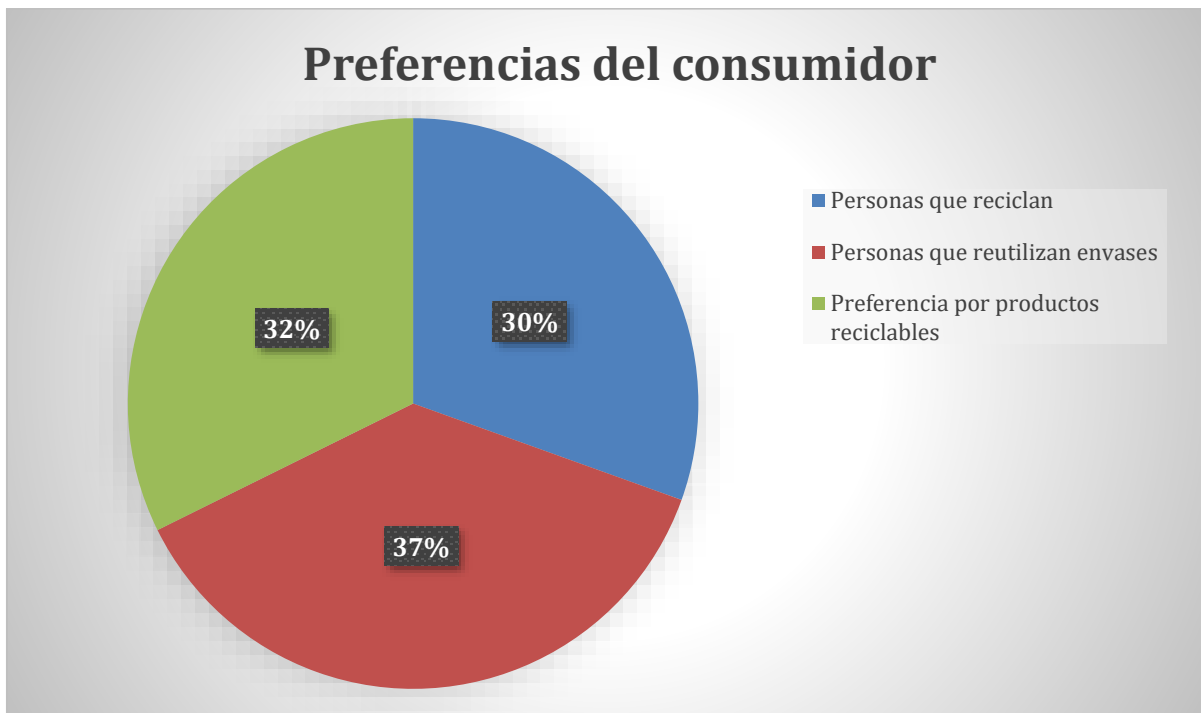


Gráfico 2-1. Preferencias del consumidor. Fuente Ipsos Chile, Diario Sustentable. Elaboración Propia.

- **Cumplimiento regulatorio:** Empresas que buscan cumplir con la Ley REP y otras normativas de sostenibilidad.

Actualmente, las empresas en Chile no están obligadas a cumplir con la Ley de Responsabilidad Extendida del Productor (Ley REP) porque la implementación de sus disposiciones se está llevando a cabo de manera gradual. La ley establece un marco normativo para la gestión de residuos, pero su aplicación se basa en categorías de productos y plazos específicos. Por ejemplo, la Ley REP se aplica inicialmente a ciertos productos como envases y empaques, neumáticos y electrodomésticos, con plazos que varían según el tipo de producto.

El **Sistema de Reporte de la Responsabilidad Extendida del Productor (SISREP)**, que se implementará en 2025, será fundamental para obligar a las empresas a reportar sus prácticas de gestión de residuos.

Empresa	Tipo de Producto	Compromiso con la Ley REP
Coca-Cola	Envases y embalajes	Plan de sostenibilidad, reciclaje de botellas.
CCU (Compañía Cervecerías Unidas)	Envases y empaques	Iniciativas de reciclaje y sostenibilidad.
Ecociclo	Residuos orgánicos	Gestión de residuos y compostaje.
Norte Verde Spa	Envases biodegradables	Producción de envases sostenibles.
Nestlé Chile	Envases y empaques	Objetivos de reciclabilidad y sostenibilidad.
Beverages S.A.	Bebidas	Implementación de reciclaje de envases.

Tabla 2-1. Empresas Acogidas a la Ley REP en Chile. Fuente: Webs propias. Elaboración propia.

- **Factores de oferta:** Precio de las materias primas biodegradables, tecnología disponible para la producción.

Los factores de oferta son cruciales no solo para la viabilidad económica de un proyecto, sino también para su sostenibilidad a largo plazo. La interacción entre el costo de las materias primas, la tecnología y la regulación define el éxito de la industria de los envases biodegradables en un contexto donde la demanda de soluciones sostenibles está en aumento.

La siguiente tabla presenta la maquinaria requerida.

Tipo de Maquinaria	Descripción
Extrusora de Bioplásticos	Maquinaria para procesar pellets de bioplásticos.
Prensa de Moldeo por Inyección	Utilizada para dar forma a productos plásticos.
Mezcladora de Plásticos	Combina diferentes biopolímeros para asegurar calidad.
Secadora de Materiales	Elimina la humedad de los pellets antes de procesamiento.
Cortadora de Pellets	Corta los pellets de bioplásticos a tamaños adecuados.

Tabla 2-2. Maquinaria necesaria. Elaboración propia.

- **Proyecciones de demanda:** Cuánto crecerá el mercado de envases biodegradables en los próximos 5 años, considerando la transición hacia la sostenibilidad de industrias clave en Chile.

Año	Crecimiento Anual (%)	Notas
2024	10%	Basado en tendencias de sostenibilidad y regulaciones favorables.
2025	11%	Incremento en la producción local y el consumo de productos biodegradables.

2026	12%	Creciente adopción de envases biodegradables en sectores como alimentos y bebidas.
2027	13%	Estímulos gubernamentales y cambios en las preferencias del consumidor.
2028	14%	Consolidación de los esfuerzos de sostenibilidad y adaptación a la ley existente.
2029	15%	Crecimiento en la inversión en tecnologías de producción sostenibles.
2030	16%	Mayor educación del consumidor sobre beneficios ambientales y presión sobre empresas.

Tabla 2-3. Proyecciones de Crecimiento del Mercado de Envases Biodegradables en Chile (2024-2030). Fuentes: Ministerio del Medio Ambiente de Chile, Chile Sustentable y Estudios de Mercado de Envases. Elaboración propia.

2.3 ANÁLISIS DE LA DEMANDA ACTUAL Y FUTURA

Consideraciones.

La demanda actual de Ecopack Solutions está impulsada por empresas y consumidores que buscan alternativas sostenibles para el envasado, especialmente en sectores como el alimentario y de bienes de consumo masivo. En respuesta a nuevas regulaciones de gestión de residuos y una mayor concientización ambiental, muchas organizaciones están priorizando envases biodegradables para mejorar su sostenibilidad y reducir su huella ecológica.

Para evaluar esta demanda, se debe analizar el mercado objetivo y sus características:

- **Empresas comprometidas con la sostenibilidad:** Las regulaciones emergentes y la creciente conciencia ambiental han motivado a empresas líderes en Chile, como Coca-Cola, CCU y Nestlé, a adoptar políticas de reciclaje y sostenibilidad, lo que incrementa el uso de envases biodegradables.

- **Preferencias del consumidor:** Un porcentaje creciente de consumidores chilenos está dispuesto a pagar más por productos envasados de forma sostenible. Esto evidencia una tendencia favorable que apoya la demanda de los productos de Ecopack Solutions.

Esta demanda es el resultado de una combinación de políticas medioambientales, conciencia ecológica, y cambios en las preferencias de los consumidores que valoran las opciones de envasado ecológico.

2.3.1 Demanda actual

Para calcular la demanda actual de envases biodegradables de biopolímeros en el sector norte de Santiago (Conchalí, Huechuraba, Independencia, Recoleta y Quilicura) con operaciones en Quilicura, por ser estratégicamente apto para la instalación de la planta, se puede usar el valor total del mercado -chile- junto con el precio promedio de estos productos. Basándonos en el valor estimado del mercado de \$126.586.391.000 millones de pesos para el 2024 y el precio promedio por toneladas de \$1.924.060 M CLP. Deducimos:

$$\text{Demanda Estimada (toneladas)} = \frac{\text{Valor del Mercado}}{\text{Precio Promedio por Tonelada}}$$

Cálculo de la Demanda

Sustituyendo los valores:

$$\text{Demanda Estimada (toneladas)} = \frac{126.586.391.000}{1.924.060} \approx 65.800 \text{ toneladas}$$

La demanda actual estimada de envases biodegradables de biopolímeros en Chile para 2024 es de aproximadamente 65.800 toneladas, por ende, con el precio promedio por tonelada; nos da \$126.603.148.000 MM CLP.

2.3.2 Demanda actual Sector norte de la provincia de Santiago

Para calcular la demanda actual de envases biodegradables de biopolímeros en la comuna de Quilicura colindante con Conchalí, Huechuraba, Independencia y Recoleta es esencial

utilizar el valor total del mercado a nivel nacional junto con el precio promedio de estos productos. Dado que el sector norte se concentra una gran parte de la actividad industrial de la provincia de Santiago, este análisis es clave para Ecopack Solutions y su estrategia de mercado en un entorno cada vez más enfocado en la sostenibilidad.

A continuación, una tabla con los habitantes de cada comuna mencionada. Cabe señalar que se usaran los datos proyectados del INE en este año 2024.

Comuna	Habitantes Proyectados INE (2024)
Conchalí	101.197
Huechuraba	51.855
Independencia	62.090
Recoleta	153.495
Quilicura	112.394
Total	481.031

Tabla 2.4 Habitantes Proyectados por Comuna en sector norte. INE. Elaboración propia.

2.3.3 Demanda real del proyecto

Resumen de la Demanda Real Estimada.

Población total evaluada de la zona norte de Santiago (Conchalí, Huechuraba, Independencia, Recoleta y Quilicura): 481,031 habitantes. Porcentaje de consumidores con preferencia por productos reciclables: 32% según el gráfico de preferencias del consumidor (grafico 2.1). Demanda potencial de packaging biodegradables de biopolímeros: Al aplicar el 32% de preferencia, se estima que aproximadamente 153.930 habitantes en esta área estarían dispuestos a optar por envases biodegradables de biopolímeros.

Este cálculo ofrece una estimación de la demanda real basada en la inclinación de los consumidores hacia opciones sostenibles. Este grupo de más de 150 mil personas

representa un mercado importante para Ecopack Solutions en la zona norte de Santiago, lo que justifica una inversión orientada a satisfacer esta demanda en crecimiento.

Descripción	Dato
Población total de la zona norte	481.031 habitantes
Preferencia por productos reciclables	32%
Demanda real de packaging biodegradables	153.930 habitantes

Tabla 2.5. Demanda Real de Packaging Biodegradables en la Zona Norte de Santiago. Elaboración propia.

2.3.4 Demanda futura

Para el análisis de la demanda futura del proyecto, se considerará como primera opción la totalidad de la población de la zona norte de Santiago, es decir, los 481.031 habitantes. Este enfoque busca proyectar un escenario potencial máximo para el proyecto, considerando que, en el futuro, la totalidad de los habitantes de esta área podrían tener acceso o preferencia por envases biodegradables, independientemente de sus actuales preferencias de consumo. Esta base de población permite definir una demanda futura ideal, bajo el supuesto de que el interés y la disponibilidad de envases biodegradables de biopolímeros aumenten con el tiempo debido a factores como políticas ambientales, cambios en las regulaciones, y mayor concientización ecológica entre los consumidores. A partir de esta proyección, la estrategia del proyecto podría ajustarse en función de las tasas de adopción observadas y la evolución de las preferencias de los consumidores.

Si se grafica esta información de habitantes por comuna se verá la relación variable de la demanda futura.

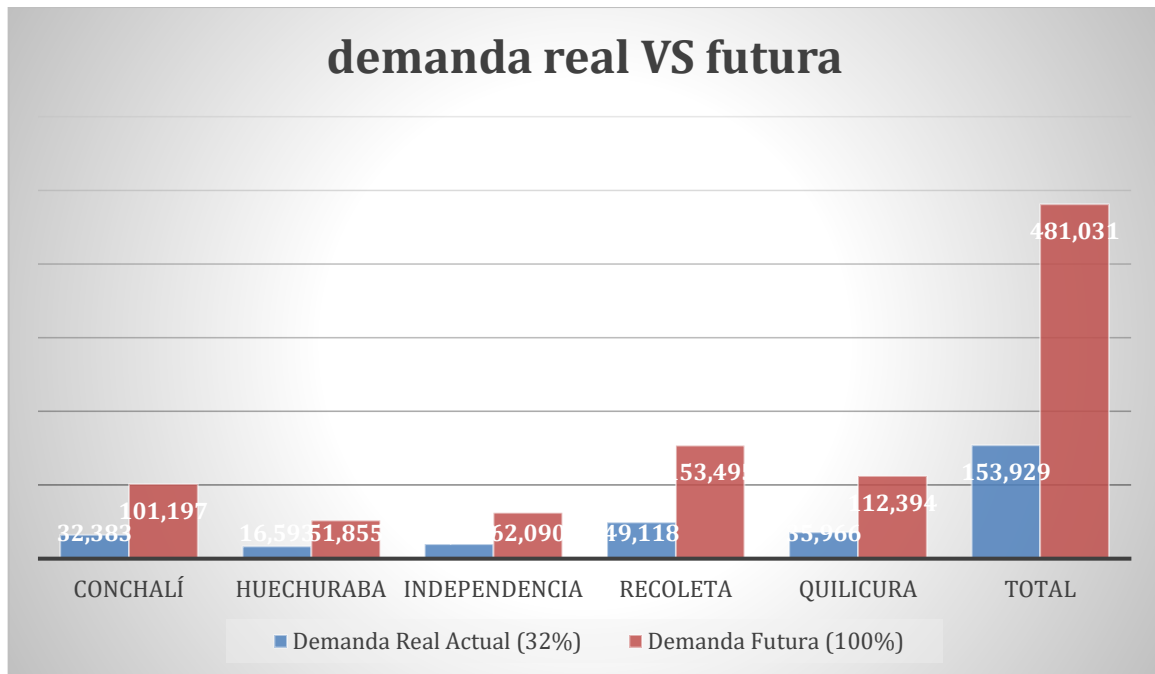


Gráfico 2.2. Demanda real comparada con la futura. Elaboración propia.

2.4 VARIABLES QUE AFECTAN LA DEMANDA

La demanda de envases biodegradables puede verse afectada por varios factores clave. En primer lugar, las preferencias del consumidor juegan un papel crucial; un aumento en la conciencia ecológica y la disposición a pagar más por productos sostenibles pueden impulsar la demanda. Además, el cumplimiento regulatorio es fundamental, ya que la implementación de la Ley de Responsabilidad Extendida del Productor y otras políticas gubernamentales pueden fomentar el uso de envases biodegradables entre las empresas.

Por otro lado, los factores de oferta, como el precio de las materias primas y la disponibilidad de tecnología para la producción, también impactan en la capacidad de satisfacer la demanda. Las proyecciones de crecimiento del mercado, que indican un aumento anual positivo de entre el 10% y el 16%, reflejan un entorno favorable. Sin embargo, la competencia es un elemento que considerar; la presencia de otros proveedores y alternativas como plásticos reciclados pueden influir en la participación de mercado.

Asimismo, la efectividad de las campañas de educación y sensibilización del consumidor sobre los beneficios de los envases biodegradables es determinante para aumentar la aceptación del producto. Finalmente, la situación económica general de Chile influye en la capacidad de empresas y consumidores para invertir en soluciones sostenibles.

2.5 ANÁLISIS DE LA OFERTA ACTUAL Y FUTURA

2.5.1 Oferta actual

Ecopack Solutions se encuentra en un entorno donde la demanda de envases biodegradables está en aumento, impulsada por la conciencia ambiental y las regulaciones en Chile. La empresa contara con una infraestructura de producción que incluye maquinaria especializada, como extrusoras y prensas de moldeo por inyección, que permiten la fabricación de envases biodegradables de biopolímeros. Sin embargo, la capacidad de producción actual debe ser evaluada en relación con el crecimiento proyectado del mercado.

A pesar del potencial del mercado, la oferta actual de envases biodegradables en Chile todavía enfrenta desafíos. Aunque existen competidores enfocados en soluciones sostenibles, el sector de envases biodegradables sigue en desarrollo y no está completamente saturado. Esto presenta una oportunidad para que el proyecto se posicione firmemente en el sector, especialmente al enfocarse en las necesidades de industrias clave como el sector alimentario y de bienes de consumo masivo.

2.5.2 Oferta futura

La oferta futura de envases biodegradables en el mercado chileno se perfila como un componente clave en la transición hacia prácticas sostenibles en la industria del embalaje. La proyección de crecimiento en la demanda, impulsada por la creciente conciencia ambiental y regulaciones, sugiere un aumento significativo en la adopción de soluciones de envasado sostenibles.

En el horizonte, se espera que la capacidad de producción de envases biodegradables se expanda, gracias a la incorporación de tecnologías innovadoras y procesos automatizados

que optimizan la eficiencia operativa. La implementación de maquinaria avanzada permitirá una producción más ágil y adaptable a las necesidades del mercado, facilitando la creación de productos personalizados para diferentes sectores, especialmente el alimentario y de bienes de consumo masivo en habitantes.

La expansión de puntos de distribución y colaboración con retailers y supermercados será crucial para el acceso de estos productos, especialmente en la zona norte de la provincia de Santiago, donde habitan aproximadamente 481.031 personas y está enfocado el proyecto. En este contexto, se anticipa que los centros comerciales y tiendas especializadas se convertirán en aliados estratégicos, facilitando no solo la disponibilidad de envases biodegradables, sino también ofreciendo soluciones que se alineen con las preferencias de los consumidores locales.

A medida que los habitantes de esta área muestran un creciente interés por productos sostenibles —reflejado en el 32% de la población que prefiere opciones reciclables—, la oferta de envases biodegradables se adaptará para satisfacer estas demandas específicas. Esto incluye la integración de bioplásticos y materias primas renovables en la producción, lo que se convertirá en la norma.

Además, el futuro del mercado contempla un enfoque hacia la sostenibilidad integral, donde la implementación de sistemas de gestión de residuos y la economía circular en la cadena de suministro fortalecerán la propuesta de valor de estos productos. Esta estrategia no solo alineará la oferta con las expectativas de los consumidores, sino que también responderá a las exigencias regulatorias emergentes, creando un ecosistema de consumo que beneficie tanto a los habitantes de la zona norte de Santiago como a los actores del mercado.

A medida que la educación del consumidor sobre la importancia del embalaje sostenible aumenta, la demanda por envases biodegradables seguirá creciendo. Este panorama no solo plantea desafíos, sino también oportunidades para innovar y liderar en un sector en constante evolución, donde la sostenibilidad y la responsabilidad ambiental se convierten en pilares fundamentales de la oferta comercial.

2.6 COMPORTAMIENTO DEL MERCADO

Para estudiar el comportamiento de mercado se analizará con el modelo de las 5 fuerzas de Porter para ver el entorno del proyecto, posteriormente se hará un análisis interno a través del método FODA.

2.6.1 5 fuerzas de Porter

Según lo planteado por Michael Porter (2008), “La comprensión de las fuerzas competitivas, y sus causas subyacentes, revela los orígenes de la rentabilidad actual de un sector y brinda un marco para anticiparse a la competencia e influir en ella (y en la rentabilidad) en el largo plazo. Una estructura saludable de su sector debería ser tan importante para una estrategia como la posición de su empresa. Comprender la estructura de un sector también es clave para un posicionamiento estratégico eficaz”.

1. Rivalidad entre competidores actuales.
2. Amenaza de competidores potenciales.
3. Poder de negociación de proveedores.
4. Poder de negociación de clientes.
5. Amenaza de los productos sustitutos.

Rivalidad entre competidores actuales

- Nivel de competencia: El mercado de envases sostenibles en Chile ha crecido rápidamente debido a la presión por reducir el plástico de un solo uso y a la implementación de regulaciones ambientales más estrictas, como la Ley REP. En este contexto, varias empresas nacionales e internacionales ya están ofreciendo alternativas sostenibles. Empresas como Norte Verde Spa y Bioelements están bien posicionadas en el mercado local, fabricando productos biodegradables innovadores y con certificación ambiental. Multinacionales como Coca-Cola y Nestlé han lanzado envases que, aunque no siempre son biodegradables, cumplen con estándares de reciclabilidad y sustentabilidad, por lo que se suman a la competencia en el mercado de envases sostenibles.
- Intensidad de la competencia: Con el aumento de la demanda de productos sostenibles, más empresas están ingresando al sector, ofreciendo una variedad de envases biodegradables y compostables. La innovación tecnológica es clave, ya que las empresas buscan diferenciarse no solo en precio, sino también en la eficiencia de degradación de sus productos, la seguridad de sus componentes, y la reducción de huella de carbono en sus procesos productivos. La presión es alta para que los nuevos entrantes no solo se diferencien en términos de sostenibilidad, sino que también cumplan con estándares de calidad y logren mantener precios competitivos.

Amenaza de competidores potenciales

- Barreras de entrada: Las barreras incluyen la inversión en tecnología de producción especializada y la certificación en sostenibilidad, que puede ser costosa y compleja.
- Regulaciones y normativas: Las leyes ambientales como la Ley REP y el SISREP elevan los estándares, lo cual limita la entrada de empresas no comprometidas con la sostenibilidad.
- Capital y conocimiento: La fabricación de envases biodegradables requiere maquinaria específica y conocimiento técnico, lo cual representa un obstáculo para los nuevos jugadores en el mercado.

Poder de negociación de proveedores

- **Dependencia de las materias primas:** La producción de plásticos biodegradables depende de diversas materias primas renovables que son esenciales para la elaboración de biopolímeros. La disponibilidad de estos insumos puede verse afectada por factores como la producción agrícola y las condiciones climáticas, lo que puede impactar en los costos y en la capacidad de producción. La calidad de las materias primas es crucial, lo que puede aumentar la dependencia de proveedores específicos, otorgándoles un mayor poder de negociación. Para mitigar este riesgo, es fundamental diversificar la base de proveedores y explorar nuevas alternativas sostenibles de materias primas. Una gestión estratégica de esta dependencia es clave para asegurar la continuidad del suministro y mantener la competitividad en el mercado.
- **Variabilidad en precios:** Los precios de las materias primas biodegradables tienden a ser volátiles, influenciados por factores como la demanda global, el clima y las regulaciones agrícolas. Esta inestabilidad puede dificultar la planificación financiera y la estrategia de precios. Para mitigar este riesgo, se sugiere establecer contratos a largo plazo con proveedores clave, lo que puede proporcionar una mayor estabilidad en los precios y asegurar el suministro continuo de materiales.
- **Relaciones estratégicas:** Fomentar relaciones sólidas y colaborativas con los proveedores puede resultar beneficioso. Estas relaciones pueden facilitar el acceso a innovaciones en materiales, condiciones más favorables y una respuesta más ágil ante cambios en el mercado. Las alianzas estratégicas con proveedores también pueden permitir el desarrollo conjunto de nuevas soluciones sostenibles, creando ventajas competitivas.
- **Diversificación de proveedores:** La dependencia de un número limitado de proveedores puede representar un riesgo. Por ello, diversificar la base de proveedores no solo ayuda a reducir el riesgo de interrupciones en el suministro, sino que también puede ofrecer opciones más competitivas en términos de precios y

calidad. Esto implica buscar proveedores alternativos, tanto a nivel local como internacional, que cumplan con los estándares de sostenibilidad requeridos.

- **Diversificación de proveedores:** La dependencia de un número limitado de proveedores puede representar un riesgo. Por ello, diversificar la base de proveedores no solo ayuda a reducir el riesgo de interrupciones en el suministro, sino que también puede ofrecer opciones más competitivas en términos de precios y calidad. Esto implica buscar proveedores alternativos, tanto a nivel local como internacional, que cumplan con los estándares de sostenibilidad requeridos.
- **Certificaciones y estándares de calidad:** Con el aumento de la demanda de productos sostenibles, los proveedores que pueden ofrecer materias primas con certificaciones reconocidas pueden tener un poder de negociación más fuerte. Es crucial para los fabricantes asegurarse de que sus proveedores cumplan con las normativas de sostenibilidad y calidad. Esto no solo garantiza la conformidad con las regulaciones, sino que también responde a las expectativas de los consumidores y compradores empresariales que buscan productos responsables.

Poder de negociación de clientes

El poder de negociación de los clientes es un factor clave en la industria de los envases biodegradables, dado que influye en la capacidad de establecer precios competitivos y mantener márgenes de beneficio. A continuación, se detallan los aspectos relevantes de este poder de negociación:

- **Diversidad de Opciones en el Mercado:** Los clientes en el sector alimentario y de bienes de consumo masivo tienen acceso a una variedad de alternativas de envases, incluidos plásticos tradicionales y otros tipos de soluciones de embalaje sostenible. Esta variedad les otorga un mayor poder de negociación, ya que pueden comparar precios y características de productos entre diferentes proveedores.
- **Conciencia y Preferencias del Consumidor:** La creciente conciencia sobre el impacto ambiental de los plásticos tradicionales ha llevado a los consumidores a preferir productos sostenibles. Sin embargo, su disposición a pagar más por soluciones biodegradables puede ser limitada, lo que obliga a la empresa a mantener precios competitivos. Las encuestas indican que un porcentaje significativo de consumidores

está dispuesto a elegir opciones más sostenibles, pero la sensibilidad al precio sigue siendo un factor crítico.

- **Volumen de Compra:** Las grandes cadenas de supermercados y empresas del sector alimentario son clientes significativos que pueden ejercer una influencia considerable en los precios. Si bien el interés en soluciones sostenibles es creciente, estos clientes a menudo buscan maximizar su rentabilidad, lo que puede traducirse en presiones para obtener precios más bajos.
- **Relaciones Comerciales:** El establecimiento de relaciones sólidas con los clientes y la creación de valor agregado a través de servicios como la personalización del producto, la entrega rápida y un buen servicio al cliente pueden mitigar el poder de negociación de los clientes. La capacidad de ofrecer un producto de calidad que cumpla con las expectativas de sostenibilidad y eficiencia operativa puede ser un diferenciador clave.
- **Educación y Sensibilización:** A medida que aumente la educación sobre los beneficios de los envases biodegradables, el poder de negociación de los consumidores podría disminuir. La empresa podría desempeñar un papel proactivo en educar tanto a clientes como a consumidores finales sobre los beneficios de elegir productos biodegradables, lo que podría fomentar una mayor lealtad a la marca y reducir la presión sobre los precios.

Amenaza de los productos sustitutos

Los productos sustitutos son aquellos que pueden satisfacer la misma necesidad o deseo del consumidor, ofreciendo alternativas al producto principal. En el caso de Ecopack Solutions, los sustitutos incluyen envases tradicionales de plástico, papel y cartón, así como envases reciclables y bioplásticos no biodegradables.

- **Evaluación de la Amenaza**

La amenaza de productos sustitutos se puede analizar a través de varios factores:

1. Costo: Los envases tradicionales de plástico suelen ser más económicos en comparación con los biodegradables, lo que puede hacer que las empresas opten por alternativas más baratas a corto plazo.
 2. Disponibilidad: La facilidad de acceso y la amplia disponibilidad de envases plásticos convencionales representan una barrera para la penetración de los envases biodegradables en el mercado.
 3. Rendimiento del Producto: En algunos casos, los envases de plástico ofrecen características de rendimiento, como mayor durabilidad y resistencia a la humedad, que los productos biodegradables pueden no igualar en ciertas aplicaciones.
 4. Preferencias del Consumidor: Aunque hay un creciente interés en productos sostenibles, un porcentaje significativo de consumidores sigue eligiendo envases convencionales debido a su familiaridad y confianza en su desempeño.
- Diferenciación del Producto: La propuesta de valor de Ecopack Solutions se basa en ofrecer soluciones de envasado respetuosas con el medio ambiente. Para mitigar la amenaza de sustitutos, es esencial comunicar claramente los beneficios de los envases biodegradables, como su menor impacto ambiental y su cumplimiento con regulaciones sostenibles. Esto puede ayudar a generar una preferencia por estos productos en lugar de las alternativas convencionales.
 - Innovación y Adaptación: La capacidad de innovar en sus productos y procesos de fabricación puede ser un factor clave para superar la amenaza de sustitutos. La inversión en tecnología y desarrollo de productos que mejoren la calidad y el rendimiento de los envases biodegradables puede hacer que estos sean más competitivos frente a los plásticos convencionales.
 - Análisis de la Competencia: Identificar y analizar a los competidores que ofrecen productos sustitutos es fundamental. Empresas que fabrican plásticos reciclables o alternativas similares pueden estar compitiendo directamente en el mercado. Un análisis exhaustivo de estas empresas y sus ofertas permitirá ajustar la estrategia de marketing y desarrollo de productos.

2.7 Análisis FODA

El análisis FODA es una herramienta estratégica que permite evaluar tanto las variables internas como externas que afectan a una organización. La sigla FODA representa Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas, y se utiliza para identificar elementos controlables y no controlables en el entorno empresarial.

- **Fortalezas:** Son los aspectos positivos que diferencian a la empresa de su competencia. Estos elementos internos son controlables y pueden ser aprovechados para mejorar la posición en el mercado.
- **Debilidades:** Se refieren a los problemas o limitaciones internas que la organización enfrenta. Una vez identificadas, es posible desarrollar estrategias adecuadas para eliminarlas o mitigarlas.
- **Oportunidades:** Estas son circunstancias externas favorables que, si son identificadas y aprovechadas adecuadamente, pueden convertirse en ventajas competitivas para la empresa. Se presentan en el entorno y están disponibles para todas las organizaciones.
- **Amenazas:** Se trata de situaciones o eventos externos que pueden resultar perjudiciales para la empresa. Aunque no se pueden controlar directamente, es fundamental preverlas y actuar en consecuencia para minimizar su impacto.

En resumen, el análisis FODA proporciona una visión integral de la situación de la empresa, permitiendo tomar decisiones estratégicas fundamentadas en un entendimiento claro de sus capacidades internas y el contexto externo en el que opera.

A continuación, se mostrará la tabla con Matriz FODA cualitativa utilizada en el proyecto

Fortalezas	Debilidades
1. Propuesta de valor sostenible y ecológica.	1. Limitaciones en presupuesto para marketing.
2. Uso de materias primas biodegradables.	2. Falta de reconocimiento de marca en el mercado.
3. Experiencia en la industria de envases.	3. Dependencia de proveedores específicos para materias primas.
4. Capacidad de adaptación a tendencias de sostenibilidad.	4. Limitaciones en la infraestructura de producción.
Oportunidades	Amenazas
1. Creciente demanda de productos biodegradables.	1. Competencia de empresas que fabrican plásticos reciclables.
2. Tendencias de consumo hacia la sostenibilidad.	2. Cambios regulatorios en la industria del plástico.
3. Alianzas estratégicas con distribuidores y minoristas.	3. Fluctuaciones en los precios de materias primas biodegradables.
4. Incentivos gubernamentales para productos ecológicos.	4. Percepción negativa del consumidor hacia productos nuevos.

Tabla 2.6. Matriz FODA. Elaboración propia.

2.8 ASIGNACIÓN DE NIVELES DE PRECIO Y PROYECCIONES

La fijación de precios es un componente crucial en la estrategia de comercialización de cualquier producto, especialmente en el ámbito de los envases biodegradables. Para establecer precios competitivos y sostenibles, es fundamental realizar un análisis exhaustivo de los costos de producción, que incluye la evaluación de las materias primas necesarias para la fabricación. En este análisis, se consideran diversas materias primas, cada una con un precio específico que impacta directamente el costo total de producción. A continuación, un gráfico con materias primas biodegradables y plásticos:

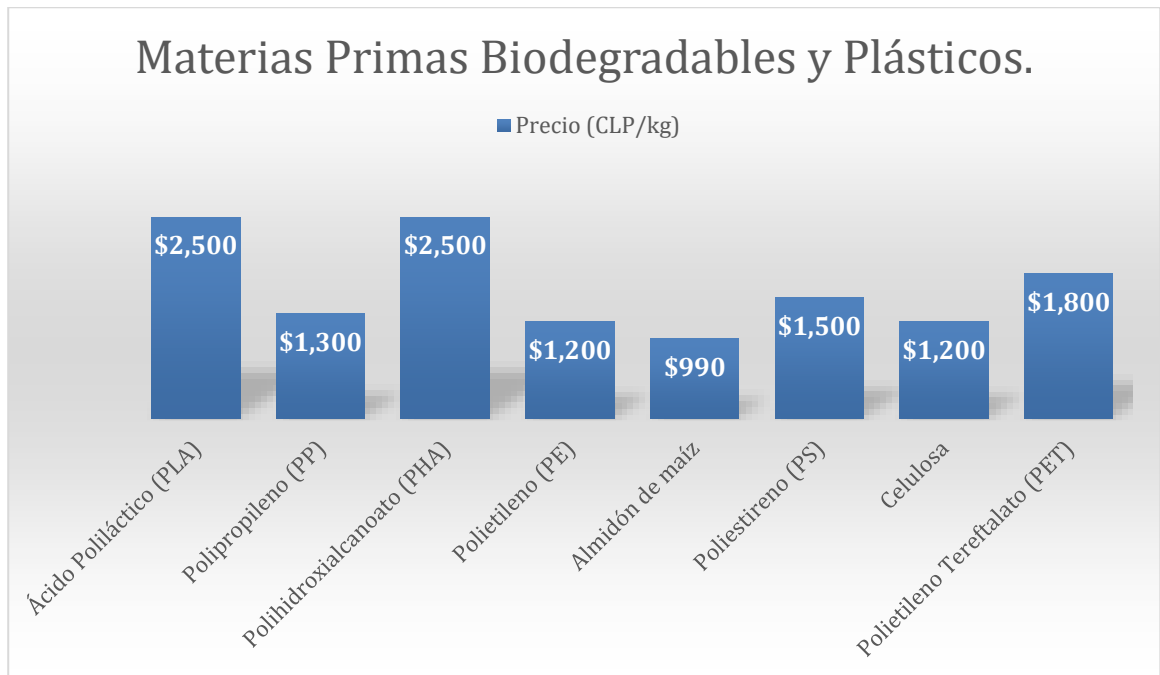


Gráfico 2-3. Materias Primas Biodegradables y Plásticos. Elaboración propia. Fuente: 4food, esungrup.net, chemondis.com.

Con esta base de costos, se procede a establecer un precio de venta que no solo cubra los costos, sino que también permita obtener un margen de ganancia adecuado. Este precio debe ser competitivo en el mercado, por lo que se sugiere investigar los precios de productos similares y considerar diferentes estrategias de fijación de precios, como precios promocionales o descuentos por volumen. Además, es crucial proyectar las ventas en función de la demanda del mercado. Las proyecciones deben ser realistas y estar basadas en tendencias de consumo y el potencial de crecimiento del mercado de envases biodegradables. La evaluación de la sensibilidad del precio, considerando cómo los cambios en los costos de las materias primas pueden afectar la rentabilidad, es también un aspecto vital en este proceso.

2.9 ANÁLISIS DE LOCALIZACIÓN

Contexto del Proyecto

El proyecto de producción de envases biodegradables se ubica en un entorno donde la demanda por alternativas sostenibles está en crecimiento, impulsada por la conciencia ambiental y regulaciones más estrictas sobre el uso de plásticos convencionales. La planta se propone establecerse en la comuna de Quilicura, en el sector norte de Santiago, que presenta características estratégicas para la operación.

2.9.1 Macro-localización

El análisis de la demanda actual muestra que, en la zona norte de Santiago, que incluye las comunas de Conchalí, Huechuraba, Independencia, Recoleta y Quilicura, habitan aproximadamente 481,031 personas. De este total, se estima que un 32% de la población tiene preferencia por productos envasados de forma sostenible, lo que equivale a aproximadamente 153,930 potenciales consumidores. Esta demanda es fundamental para justificar la localización de la planta en Quilicura, donde se prevé un acceso directo a este mercado en crecimiento.



Figura 2.1. Localización del proyecto. Fuente Google Earth.

Factores Geográficos y Logísticos

- **Acceso a Vías de Transporte:** Quilicura cuenta con una infraestructura vial adecuada que facilita la distribución de productos hacia otras comunas del sector norte y más allá.
- **Proximidad a Proveedores:** Estar ubicado cerca de proveedores de materias primas, como el almidón de maíz y otros biopolímeros, puede reducir costos de transporte y mejorar la eficiencia operativa.

Consideraciones Económicas y Sociales

- **Apoyo a la Sostenibilidad:** La creciente preocupación por el medio ambiente en las políticas empresariales de las compañías de la zona refuerza la necesidad de alternativas de envasado sostenible.
- **Crecimiento Demográfico:** La proyección de aumento en la población de estas comunas indica que la demanda de envases biodegradables podría incrementarse en el futuro, lo que hace que la ubicación en Quilicura sea aún más atractiva.

2.9.2 Micro-Localización

- Disponibilidad de Terreno Adecuado:

Normativas Locales Cumplidas: Se asegura que el terreno seleccionado cumpla con las normativas urbanísticas y ambientales del municipio de Quilicura. Esto minimiza los riesgos de futuros conflictos legales y permite una rápida implementación del proyecto.

Zonificación Industrial: La confirmación de que el terreno se encuentra en una zona industrial garantiza que se pueda operar sin restricciones adicionales. La cercanía a otras empresas del sector puede ser ventajosa, fomentando sinergias que podrían resultar en colaboraciones o asociaciones estratégicas.

Entorno Competitivo: La ubicación en un área con otras empresas del mismo rubro puede facilitar el acceso a proveedores y clientes, además de ofrecer oportunidades para el intercambio de conocimientos y buenas prácticas en el sector.

- Calidad de las Carreteras:

Evaluación de Carreteras: En Quilicura, las vías que conectan con otras comunas y rutas principales, como la Ruta 5 Norte (Panamericana) y la Ruta 68, son clave para el tráfico de camiones pesados. Estas carreteras han sido objeto de diversas obras de mantenimiento y ampliación en los últimos años, mejorando su capacidad y seguridad. Es fundamental asegurar que estas vías mantengan un buen estado, minimizando riesgos de accidentes y retrasos en el transporte de materias primas y productos terminados.

- Optimización de Rutas de Distribución:

Al estar cerca de estas autopistas, se pueden planificar rutas de entrega más eficientes, lo que no solo reduce los costos de transporte, sino que también

asegura el cumplimiento de los plazos de entrega. Esto es crucial para mantener una buena relación con los clientes y responder a la creciente demanda de envases biodegradables. La ubicación en Quilicura, con acceso a estas rutas, mejora la competitividad de la empresa al facilitar un servicio logístico más ágil y confiable.

2.11 ANÁLISIS DEL SISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN

El sistema de comercialización debe estar diseñado para planificar, fijar precios, promover y distribuir envases biodegradables que satisfagan las necesidades de consumidores y empresas en busca de soluciones sostenibles. El objetivo principal será aumentar la cuota de mercado, rentabilidad y crecimiento de las ventas en un entorno donde la sostenibilidad es cada vez más valorada.

2.11.1 Estrategias de Comercialización

Directas o Indirectas

- Directas: Venta directa a empresas comprometidas con la sostenibilidad, como industrias alimentarias y de bienes de consumo, utilizando un equipo de ventas especializado en la propuesta de soluciones ecológicas.
- Indirectas: Colaboración con intermediarios y distribuidores que ya operan en el mercado de envases, lo que podría facilitar la entrada en nuevos segmentos de mercado.

Vamos a realizar un análisis del sistema de comercialización utilizando el enfoque de las **4P** (Producto, Precio, Plaza y Promoción):

2.11.2 Producto

Ecopack Solutions ofrece envases biodegradables diseñados para satisfacer la creciente demanda de soluciones sostenibles en diversas industrias, como alimentos, bebidas y productos de consumo. Las características principales del producto incluyen:

- **Materiales Biodegradables:** Fabricados con biopolímeros, como almidón de maíz y celulosa, garantizando que los envases sean ecológicos y se descompongan de manera segura.
- **Variedad de Aplicaciones:** Disponibilidad de diferentes tipos de envases (por ejemplo, bolsas, envases para alimentos, botellas) adaptados a las necesidades específicas de cada cliente.
- **Calidad y Certificaciones:** Cumplimiento con estándares internacionales de calidad y sostenibilidad, lo que aumenta la confianza del consumidor en el producto.

2.11.3 Precio

La fijación de precios para los envases biodegradables debe reflejar tanto los costos de producción como el valor percibido por el cliente:

- **Análisis de Costos:** Se deben considerar los costos de materias primas, producción. Esto permitirá establecer un precio competitivo que asegure la viabilidad del negocio.
- **Precios Competitivos:** Establecer precios que sean comparables o ligeramente superiores a los productos tradicionales de plástico, argumentando la sostenibilidad como un factor diferenciador. Por ejemplo, si el costo de un envase convencional es de \$100, Ecopack podría fijar un precio de \$120 a \$130, destacando el beneficio ambiental.
- **Descuentos y Promociones:** Ofrecer descuentos por volumen a empresas que realicen pedidos grandes, incentivando así la adopción de productos sostenibles.

2.11.4 Plaza

La distribución de los productos es fundamental para garantizar que los clientes puedan acceder a los envases biodegradables de manera eficiente:

- **Canales de Distribución:** Se establecerán asociaciones con distribuidores locales, minoristas y plataformas de e-commerce que ya operan en el sector de productos sostenibles, facilitando la disponibilidad de los envases en el mercado.
- **entregas Directas:** Ofrecer la opción de entrega directa a clientes empresariales, lo que puede incluir servicios de última milla tercerizados para asegurar la entrega puntual de productos.

2.11.5 Promoción

La promoción de la empresa debe enfocarse en crear conciencia sobre los beneficios de los envases biodegradables y atraer a clientes potenciales:

- **Marketing Digital:** Utilizar redes sociales (Facebook, Instagram, LinkedIn) para educar a los consumidores sobre la importancia de elegir envases sostenibles. Publicar contenido informativo y atractivo que destaque la propuesta de valor.
- **Colaboraciones y Alianzas:** Participar en ferias y eventos relacionados con la sostenibilidad y el medio ambiente, donde se puedan establecer alianzas con empresas que buscan alternativas ecológicas.
- **Material Promocional:** Desarrollar trípticos y folletos que detallen los beneficios de los productos, así como su proceso de fabricación sostenible, y distribuirlos en ferias comerciales y a través de canales de ventas directas.

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD TÉCNICA

3. ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD TÉCNICA

El estudio técnico analiza y describe los recursos tecnológicos necesarios para la puesta en marcha del proyecto. Se especifican las instalaciones, los equipos, el recurso humano, descripción de cargos y los costos monetarios necesarios para su implementación.

3.1 Descripción y Selección de Procesos de Producción

3.1.1 Recepción y preparación de materias primas

- Descripción: El almidón de maíz, celulosa y otros biopolímeros serán recepcionados, inspeccionados, y almacenados en condiciones óptimas para garantizar su calidad.
- Actividades principales:
 1. Control de calidad de materias primas.
 2. Almacenamiento en áreas específicas.

3.1.2. Mezclado y extrusión

- Descripción: Las materias primas serán mezcladas y procesadas en una extrusora de bioplásticos para crear pellets de biopolímeros.
- Tecnología requerida: Mezcladora de plásticos y extrusora.

3.1.3. Formado de envases

- Descripción: Los pellets serán moldeados en prensas de moldeo por inyección para producir envases biodegradables.
- Tecnología requerida: Prensas de moldeo y moldes diseñados según especificaciones de los productos.

3.1.4. Secado y acabado final

- Descripción: Los productos formados se someterán a un proceso de secado para eliminar cualquier humedad residual y asegurar la calidad.

- Tecnología requerida: Secadora industrial.

3.1.5. Control de calidad y embalaje

- Descripción: Los envases se inspeccionarán para garantizar que cumplen con las especificaciones antes de ser embalados para distribución.
- Actividades principales:
 1. Verificación de medidas y propiedades físicas.
 2. Embalaje en cajas o contenedores biodegradables.

3.2. DIAGRAMA DE FLUJO

El diagrama de flujo será utilizado para representar gráficamente los procesos descritos en el punto 3.1, permitiendo visualizar claramente las etapas y actividades que componen la producción de envases biodegradables. Cada paso del proceso se ilustrará con símbolos específicos que indican las acciones clave, mientras que las flechas mostrarán el flujo y la secuencia de ejecución, facilitando así la comprensión del proceso desde su inicio hasta su finalización.

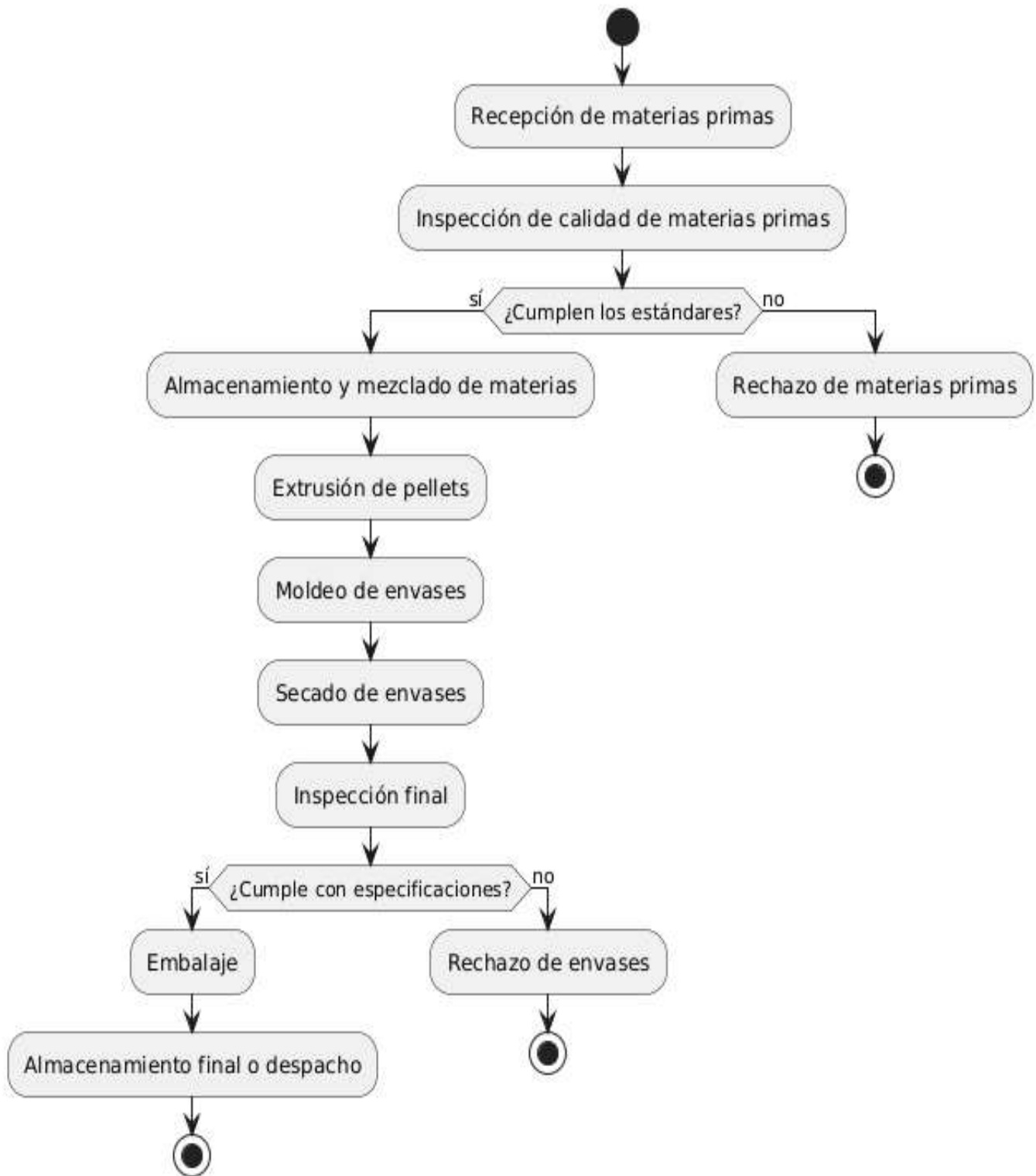


Figura 3.1 Diagrama de flujo del proceso productivo.

FUENTE - Elaboración propia con código PlantUML.

3.3. SELECCIÓN DE EQUIPOS

3.3.1. Introducción

La selección de los equipos necesarios para la planta es fundamental para garantizar la eficiencia y calidad en la producción de envases biodegradables. Este proceso implica identificar las máquinas que optimizarán la fabricación, asegurando que la planta sea capaz de operar con la capacidad y los estándares de calidad requeridos.

3.3.2. Equipos requeridos

A continuación, se detallan los equipos necesarios.

El valor de la UF que se toma como referencia es la del 01 de diciembre de 2024, la cual tiene un valor de 38.260,61

Máquina necesaria	Precio Unit. (\$)	Precio Unit. (UF)	Cant.
Balanza Industrial 1000 Kg Visor Inalámbrico, Plataforma (100 X 100 Cm)	\$450.000	11,76	1
Analizador de humedad	\$1.397.828	36,53	1
Contenedor Mezclador CM i4 fleX	\$25.658.750	670,63	1
Extrusora de bioplásticos Polystar	\$10.000.000	261,37	1
Prensa de moldeo por inyección Milacron	\$8.350.000	218,24	1
Secadora de materiales 380V 7.5KW r4m	\$4.000.000	104,55	1
Total	\$49.856.578	1303,08	

Tabla 3.1 Equipos necesarios. Elaboración propia.

Proceso	Función
Recepción de materias primas	Registrar el peso y las características de las materias primas al momento de su recepción.
Inspección de calidad de materias primas	Verificar la calidad de las materias primas antes de su procesamiento.
Mezclado de materias primas	Mezclar las materias primas de manera homogénea antes de su procesamiento.
Extrusión de pellets	Transformar las materias primas en pellets de bioplástico para la fabricación de envases biodegradables.
Moldeo de envases	Moldear los pellets de bioplástico para crear envases biodegradables.
Secado de envases	Eliminar la humedad residual de los envases después del moldeo, garantizando la calidad del producto final.
Inspección final	Verificar las características finales de los envases (dimensiones, resistencia, apariencia) antes de ser embalados.

Tabla 3.2 Especificaciones de la maquinaria necesaria para los procesos.

Fuente - Elaboración propia.

3.3.3. Equipo operativo.

Son los equipos necesarios para cumplir las labores operativas dentro del proyecto. Se detallarán en la siguiente tabla.

Equipo	Precio Unit. (\$)	Precio Unit. (UF)	Cant.
Sistema automatizado de inspección de calidad software IntraVision de INTRAVIS	\$29.000.000	757,96	1
LENOVO intel Core i7-1165G7/ 16GB Ram/ SSD 512GB/ LED 13.3"/ W10P/Think Book 13s G2	\$899.990	23,52	1
Total	\$29.899.990	781,48	

Tabla 3.3 equipos operativos requeridos. Fuente - Elaboración propia.

3.3.4. Características técnicas de los equipos

Equipo	Consumo Eléctrico Aproximado	Promedio de consumo mensual
Balanza Industrial 1000 Kg con Visor Inalámbrico	50 a 100 W (dependiendo del uso de la pantalla y el visor).	88 kWh
Contenedor Mezclador CM i4 fleX	1,500 a 3,000 W (dependiendo del motor y tamaño de la mezcla).	528 kWh
Analizador de humedad	10 a 100 W (dependerá del modelo y la tecnología de medición).	88 kWh
Extrusora de bioplásticos Polystar	10,000 a 25,000 W (dependiendo de la capacidad y el proceso de extrusión).	4.400 kWh
Prensa de moldeo por inyección Milacron	5,000 a 15,000 W (dependiendo del tamaño y el tipo de molde).	3.520 kWh
Secadora de materiales 380V 7.5KW r4m	7,500 W (especificado en la descripción del equipo).	1.320 kWh
Lenovo Intel Core i7-1165G7/16GB RAM/SSD 512GB	50 a 80 W (dependiendo del uso del procesador y de los componentes en uso).	132 kWh
	Total	10.076 kWh

Tabla 3.4 Características técnicas de los equipos. Fuente - Elaboración propia.

3.3.4.1 Consumo por ciclos

A continuación, se presenta una tabla con el desglose del consumo eléctrico de los diferentes equipos utilizados en el proyecto. Los datos incluyen el consumo estimado en un ciclo de 8 horas de operación, así como el consumo mensual total -tabla 3.4-, considerando un uso regular. Este análisis permite visualizar y gestionar el gasto energético de manera eficiente para optimizar los recursos disponibles.

Equipo	Consumo por ciclos (kWh)
Balanza Industrial 1000 Kg con Visor Inalámbrico	0.60 kWh
Contenedor Mezclador CM i4 fleX	18.00 kWh
Analizador de humedad	0.44 kWh
Extrusora de bioplásticos Polystar	140.00 kWh
Prensa de moldeo por inyección Milacron	80.00 kWh
Secadora de materiales 380V 7.5KW r4m	60.00 kWh
Lenovo Intel Core i7-1165G7/16GB RAM/SSD 512GB	0.52 kWh
Total Consumo	299.56 kWh

Tabla 3.5. Consumo en ciclos de trabajo. Fuente - Elaboración propia.

3.3.5 Mobiliario industrial

El mobiliario industrial es un componente clave en el diseño y funcionamiento eficiente de una planta de producción. Su propósito principal es proporcionar superficies de trabajo, almacenamiento y soporte a los equipos y procesos industriales, adaptándose a las necesidades específicas de cada operación.

Mesones industriales:

- De acero inoxidable, resistentes a peso y químicos, para inspección de materias primas y productos finales.
- Dimensiones adecuadas.

Estanterías robustas:

- Para organizar materias primas y herramientas.

Carros de transporte industrial:

- Para mover materias primas y productos en proceso entre las máquinas.

Sillas ergonómicas:

- Para estaciones de inspección y uso de equipos operativos (computadora, sistema de inspección automatizado).

Mobiliario	Precio Unit. (\$)	Precio Unit. (UF)	Cant.	total (\$)	Total (UF)
Mesón Industrial 1.2 m x 1.2 m x 0.9 m de acero inox.	\$350.000	9,15	2	\$700.000	18,3
Estantería robusta	\$180.000	4,71	2	\$360.000	9,42
Carro reforzado 1000KG 1.2 m x 0.8 m	\$230.000	6,01	2	\$460.000	12,02
Silla básica ergonómica	\$150.000	3,92	4	\$600.000	15,68
Total	\$910.000	23,79		\$2.120.000	55,42

Tabla 3.6. Mobiliario industrial.

Fuente - Elaboración propia.

3.4 LAY-OUT.

La planta operará en un inmueble arrendado en el sector de Quilicura, una ubicación estratégica en la zona norte de Santiago, ideal para actividades industriales. está diseñado para optimizar la eficiencia operativa y garantizar un flujo de trabajo continuo y seguro, adaptado a un proceso de fabricación industrial. El diseño considera cuidadosamente la ubicación y disposición de los equipos, así como las áreas necesarias para el correcto funcionamiento de todos los procesos, desde la recepción de materias primas hasta el despacho de los productos finales.

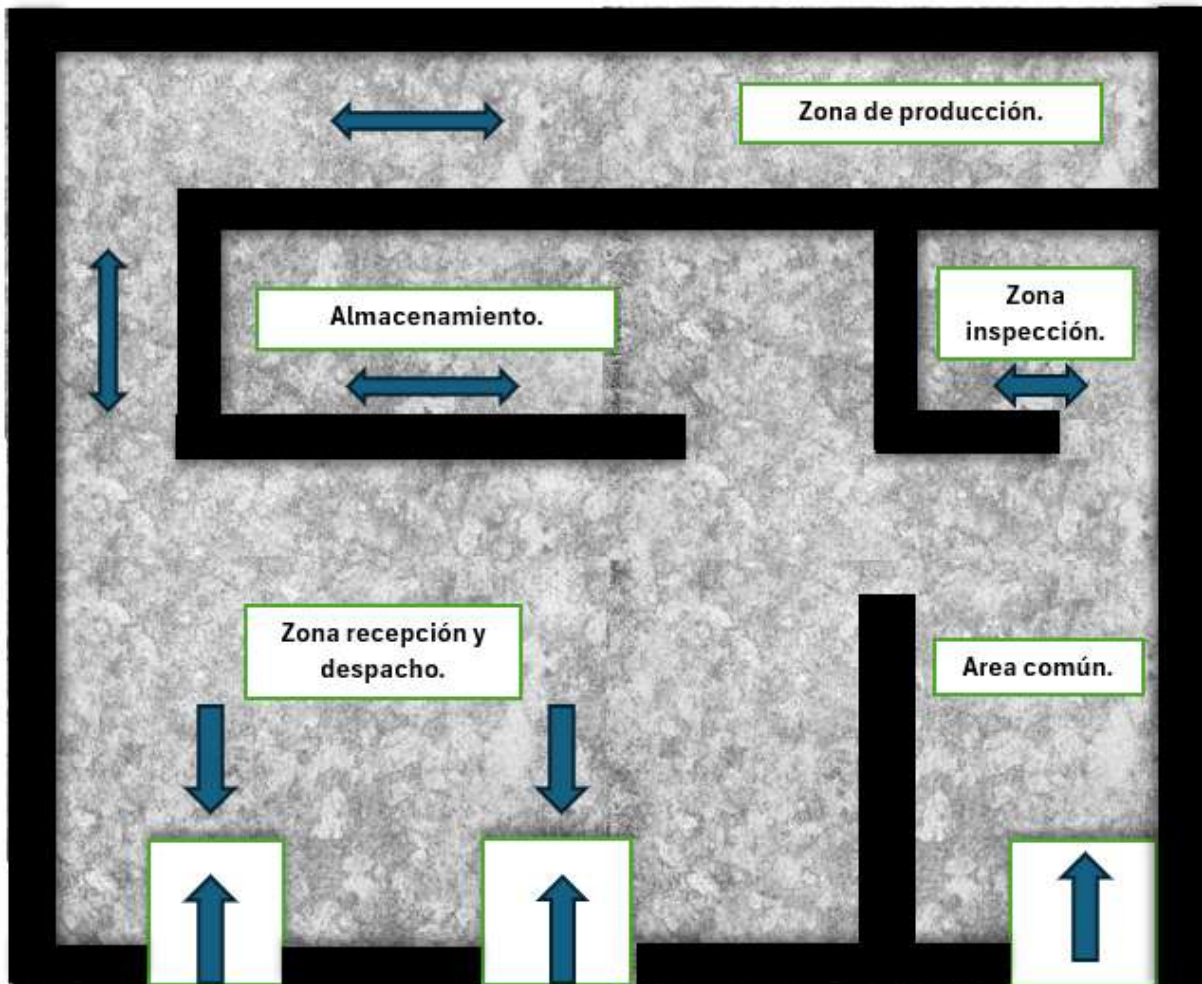


Figura 3.2 Flujo del layout.

Fuente - Elaboración propia

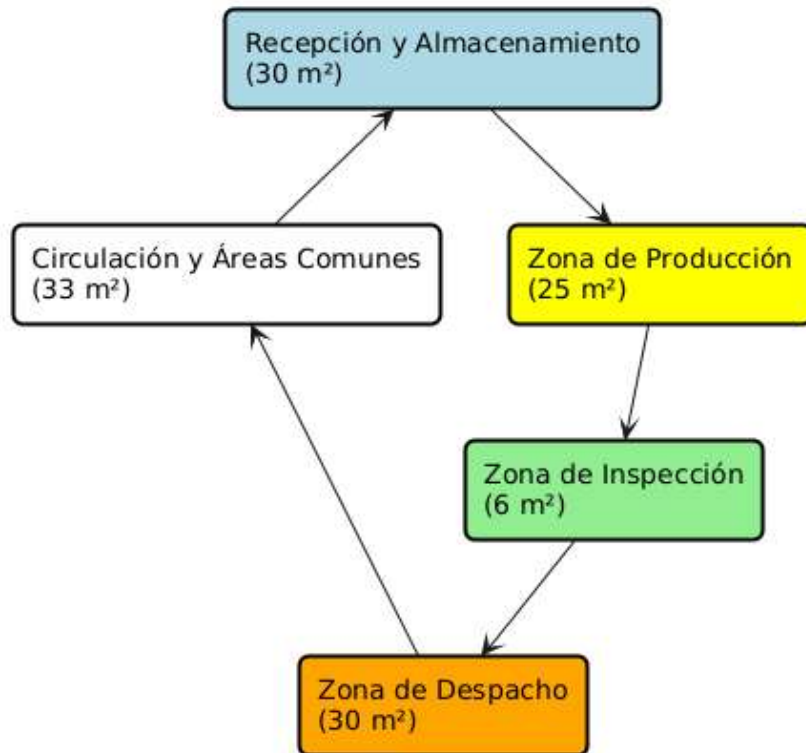


Figura 3.3 M2 necesarios para cada Zona.

Fuente - Elaboración propia.

3.4.1 Dimensiones de las Áreas Clave

- **Zona de recepción y almacenamiento de materias primas:**
 1. **Estanterías robustas** para materiales. Estimemos 20 m².
 2. **Espacio libre** para maniobras de carretillas: 10 m² adicionales.
 3. **Total:** ~30 m².
- **Zona de producción:**
 1. **Maquinaria industrial (área de trabajo) Total:** ~25 m².
- **Zona de inspección y control de calidad:**
 1. **Área:** 6 m² por estación.
 2. **Total:** ~6 m².

- **Zona de despacho:**

1. Espacio para almacenamiento de productos terminados y carga de camiones.
2. Estimación para 1 camión estacionado + maniobras: 30 m².
3. **Total:** ~30 m².

- **Áreas comunes y de circulación:**

1. **Pasillos:** ~25% del área útil total para facilitar la circulación (~23 m²).
2. Espacio para oficinas o descansos: 10 m².

Zona	Espacio Estimado (m²)
Recepción y Almacenamiento	30
Producción	25
Inspección y Control de Calidad	6
Despacho	30
Circulación y Comunes	33
Total Aproximado	124 m²

Tabla 3.7. Total metros cuadrados necesarios para el arriendo del terreno.

Fuente. - Elaboración propia.

3.5. DETERMINACIÓN DE INSUMOS.

Los insumos son los bienes y/o servicios requeridos por los procesos operativos del proyecto.

3.5.1 Arriendo del Espacio Industrial.

Para la operación de la planta en Quilicura:

- **Arriendo mensual:**
Basado en los costos actuales en el sector de Quilicura (zona norte de Santiago, con una alta densidad de instalaciones industriales). Por un perímetro de 150 m².
- **Incluye:** Espacios habilitados con servicios básicos (electricidad, agua, conexión a internet) y oficinas administrativas.

3.5.2 Materias Primas.

Para la fabricación industrial de productos biodegradables, se requerirá:

Materia Prima	Uso
Almidón de maíz	Base para la composición biodegradable.
Celulosa	Reforzador estructural y material biodegradable.

Tabla 3.8. Materias primas necesarias.

Fuente - Elaboración propia.

3.5.3 Insumos Operativos.

Los insumos operativos son esenciales para el correcto funcionamiento de la planta de producción, ya que permiten mantener la maquinaria en óptimas condiciones, asegurar la protección de los trabajadores y garantizar la calidad y presentación de los productos terminados.

Insumo	Uso
Aceites y lubricantes	Para el mantenimiento de maquinaria, especialmente para extrusoras e inyectores.
Repuestos y herramientas	Para la reparación y el mantenimiento de equipos, como repuestos para las extrusoras, prensas y secadoras.
Material de embalaje	Cajas, etiquetas, cintas adhesivas para el empaquetado de los productos terminados.

Tabla 3.9. Insumos operativos. Elaboración propia.

3.5.4 EPP.

para garantizar la protección y bienestar de los trabajadores en el entorno.

Equipo de seguridad industrial
Guantes, cascos, lentes de seguridad, ropa antiestática, etc.

Tabla 3.10. EPP. Elaboración propia.

Con toda la información recopilada y detallada anteriormente en la determinación de insumos, podemos mostrar los totales en la siguiente tabla

Ítem	total (\$)	Total (UF)
Arriendo 150 m ²	\$2.461.725	67,5
Materia Prima	\$5.640.000	146,4
Insumos operativos	\$550.000	11,8
EPP	\$200.000	5,3
Total	\$8.851.725	231

Tabla 3.11. Total, de insumos. Elaboración propia.

3.6. CONSUMOS DE ENERGÍA.

Además de los gastos ya mencionados, están los gastos generados por el consumo de energía eléctrica y de agua potable.

3.6.1 Consumo electricidad.

La planta de producción dependerá principalmente de la electricidad para la operación de los equipos de fabricación, como las extrusoras, prensas de moldeo por inyección, etc. Además, la iluminación de las áreas de trabajo también contribuirá al consumo de energía. Se estima que la demanda energética de la planta estará directamente relacionada con el tamaño de la producción, por lo que se tomará como referencia la capacidad de pesaje y movilidad (carros) por ende, el ciclo productivo a trabajar con la materia prima será de 1000 KG.

3.6.2 Estimación de consumo energético total de las maquinas (en kW/h).

Si asumimos que cada máquina opera durante 8 horas diarias y 22 días laborales al mes, el consumo total mensual por máquina sería:

Equipo	Consumo Estimado (kW/h)	Consumo Diario (kW)	Consumo Mensual (kW)
Balanza Industrial 1000 Kg	0.5 kW	4 kWh	88 kWh
Analizador de humedad	0.5 kW	4 kWh	88 kWh
Contenedor Mezclador CM i4 flex	3 kW	24 kWh	528 kWh
Extrusora de bioplásticos Polystar	25 kW	200 kWh	4.400 kWh
Prensa de moldeo por inyección Milacron	20 kW	160 kWh	3.520 kWh
Secadora de materiales 380V 7.5KW r4m	7.5 kW	60 kWh	1.320 kWh

Tabla 3.12. Consumo maquinas. Elaboración propia.

3.6.3 Otros consumos eléctricos.

Analizaremos el consumo de electricidad por área de trabajo y computadores.

Elemento	Consumo Diario (kWh)	Consumo Mensual (kWh)
Iluminación Áreas de trabajo	3 kWh	66 kWh
Computadores	6 kWh	132 kWh

Tabla 3. 13. Otros consumos. Elaboración propia.

3.6.4 Consumo Total (Máquinas + Otros Consumos Eléctricos).

Elemento	Consumo Diario (kWh)	Consumo Mensual (kWh)
Total General	461 kWh	10.142 kWh

Tabla 3.14. consumo total. Elaboración propia.

Ya con estos datos, manteniendo el consumo mencionado y teniendo la tarifa aplica en Chile por la empresa Enel; la cual hace de \$190 por kWh. El total en pesos y UF es de

Ítem	Total (kWh)	Total (\$)	Total (UF)
Total consumo maquinas	9944	\$1.889.360	49,9
Otros consumos eléctricos	198	\$37.620	0.983
total	10142	\$1.926.980	49,9

Tabla 3.15. Totales en \$ y UF. Elaboración propia.

3.6.5 Consumo Agua.

El consumo de agua es un factor esencial para el funcionamiento de la planta.

Concepto	Valor	
Consumo de agua diario	15 m ³ /día	
Consumo mensual total	330 m ³ /mes	
Valor por m ³ de agua	\$1.020 m ³	
Costo mensual de agua	\$336.600	UF 8,79

Tabla 3.16. Total consumo de agua. Elaboración propia.

3.7. PROGRAMAS DE TRABAJO; TURNOS Y GASTOS EN PERSONAL

La empresa implementará una planificación estructurada de los programas de trabajo y la distribución del personal con el objetivo de garantizar la eficiencia operativa y el cumplimiento de las normativas laborales vigentes. La correcta organización de los turnos laborales permitirá optimizar el desempeño del equipo humano, asegurando condiciones laborales adecuadas y promoviendo un entorno de trabajo productivo y seguro.

Para lograr estos objetivos, la empresa dividirá al personal en dos áreas principales: productiva y administrativa. El área productiva estará compuesta por trabajadores operativos encargados de las actividades esenciales para el proceso de fabricación, incluyendo el manejo y mantenimiento de los equipos. Por su parte, el área administrativa será responsable de funciones de soporte indispensables para el funcionamiento eficiente de la planta, como la gestión de recursos, planificación logística y labores de limpieza.

La empresa definirá horarios y turnos laborales de acuerdo con los requerimientos de cada área, cumpliendo con los límites de horas establecidos por la legislación vigente. Asimismo, se calcularán y asignarán los costos relacionados con el personal, considerando los sueldos y beneficios que correspondan a cada posición dentro de la organización.

Esta planificación permitirá a la empresa asegurar una asignación eficiente de recursos humanos, optimizando los costos operativos y asegurando la sostenibilidad de sus actividades a lo largo del tiempo.

3.7.1 Área Productiva

Corresponde a los trabajadores operativos responsables de los procesos de producción, manejo de maquinaria y mantenimiento. Para esta área se considera:

- **Operarios de producción:** Encargados de operar las máquinas principales.
- **Técnico de mantenimiento:** responsable del cuidado y funcionamiento adecuado del equipo.
- **Control de calidad:** Este cargo está dedicado a supervisar y asegurar que los productos fabricados cumplan con los estándares de calidad requeridos.

Cargo	Cantidad	Valor Hora (\$)	Horas Semanales	Total Semanal (\$)	Total Mensual (\$)	Total (UF)
Operario de producción	4	\$3.437,50	40	\$137.500	\$550.000	13,1
Técnico de mantenimiento	2	\$4.687,50	40	\$187.500	\$750.000	18,3
Control de calidad	1	\$5.312,50	40	\$212.500	\$850.000	22,2

Tabla 3.17. Área productiva. Elaboración propia.

- **Personal para la Operación de Maquinaria**

Dado el análisis del consumo eléctrico y los ciclos de trabajo de los equipos industriales, la empresa implementará una planificación estructurada del personal en dos áreas principales: productiva y administrativa. Esta planificación busca garantizar que cada equipo sea operado

y mantenido eficientemente, respetando los requerimientos normativos laborales y asegurando condiciones óptimas para los trabajadores.

El área productiva es clave para asegurar la continuidad del proceso de fabricación. Los equipos evaluados, como la extrusora de bioplásticos, la prensa de moldeo por inyección y el contenedor mezclador, requieren personal calificado en turnos de 8 horas para maximizar su utilización y eficiencia. Por ello, se considera necesario contar con:

1. Operarios de Producción

- **Cantidad:** 4 operarios.
- **Justificación:** Cada operario estará asignado a una máquina o conjunto de equipos, rotando según los requerimientos de producción. Esto permite una supervisión directa del uso de los equipos en los turnos establecidos.

2. Técnico de Mantenimiento

- **Cantidad:** 2 técnicos.
- **Justificación:** Los equipos con consumos y ciclos intensivos, como la extrusora (140 kWh en 8 horas), requieren monitoreo constante y un plan de mantenimiento riguroso. Dos técnicos aseguran la cobertura en caso de emergencias y rotación entre turnos.

3. Control de Calidad

- **Cantidad:** 1 responsable.
- **Justificación:** Las operaciones intensivas y continuas de los equipos requieren inspección regular de la calidad, evitando desviaciones que generen pérdidas o reprocesos.

Cargo	Cantidad	Total Mensual por Cargo (\$)	Total Mensual (\$)	Total (UF)
Operario de producción	4	\$550.000	\$2.200.000	50
Técnico de mantenimiento	2	\$750.000	\$1.500.000	39,3
Control de calidad	1	\$850.000	\$850.000	22,2
total			\$4.550.000	111,5

Tabla 3.18 Totales. Elaboración propia.

3.7.2 Área Administrativa

El área administrativa se encarga de las tareas necesarias para el correcto funcionamiento del establecimiento, pero que no están directamente relacionadas con la producción. Para esta área se considera:

- Encargado de almacenes: Es responsable de la gestión y control del inventario de materiales y productos dentro de la empresa, asegurando que todos los recursos estén disponibles y correctamente almacenados para su uso en producción.
- Auxiliar de aseo: Encargado de mantener las instalaciones limpias y ordenadas, contribuyendo a un entorno de trabajo seguro y saludable para todo el personal, cumpliendo con las normativas de higiene y seguridad.

Cargo	Cantidad	Total Mensual por Cargo (\$)	Total Mensual (\$)	Total (UF)
Encargado de almacenes	1	\$750.000	\$750.000	19,6
Auxiliar de aseo	1	\$500.000	\$500.000	13,1
Total			\$1.250.000	33

La operación eficiente de las máquinas analizadas en los ciclos de trabajo requiere el soporte no solo del área productiva, sino también del área administrativa, cuya función es garantizar que los procesos de producción puedan desarrollarse sin interrupciones, en un entorno limpio, seguro y organizado.

- **Encargado de almacenes** trabaja en conjunto con los operarios de producción, asegurando que los insumos necesarios para cada máquina estén disponibles según los ciclos de trabajo definidos.
- **Auxiliar de aseo** complementa las funciones del técnico de mantenimiento, al garantizar que los entornos de trabajo sean adecuados para intervenciones técnicas y operación diaria.

- **Impacto en la Operación**
 1. **Eficiencia Operativa** Evita interrupciones por falta de insumos o problemas de higiene que puedan afectar la maquinaria o las condiciones laborales.
 2. **Cumplimiento Normativo** Garantiza un entorno que respeta las normativas de seguridad e higiene, minimizando riesgos.
 3. **Optimización de Recursos** La correcta gestión de inventarios y el mantenimiento de instalaciones generan ahorro al evitar desperdicios y reparaciones innecesarias.

3.8. INVERSIONES EN CAPITAL DE TRABAJO

El capital de trabajo representa el monto de recursos en activos corrientes necesarios, además de la inversión en activos fijos, para que el proyecto pueda operar de manera inicial y cumplir con sus obligaciones de corto plazo. Este capital es esencial para financiar las operaciones diarias y garantizar la continuidad del proyecto. El método utilizado para

determinar este monto es el Método del Déficit Acumulado, que calcula las necesidades de financiamiento para cubrir el desfase temporal entre la inversión y los ingresos generados.

3.8.1. Los Egresos

Corresponden a los conceptos de la Tabla:

concepto	Monto (\$)	Monto (UF)
Gastos en personal	\$5.800.000	144,4
electricidad	\$1.926.980	49,9
agua	\$336.600	8,79
arriendo	\$2.461.725	67,5
insumos óp.	\$550.000	11,8
total	\$11.075.305	282,39

Tabla 3.20. Egresos. Elaboración propia.

3.8.2 Ingresos.

Los ingresos estimados representan la proyección de los ingresos que la empresa generará a partir de la venta de sus productos biodegradables, tales como envases y empaques sostenibles. Esta estimación se basa en la cantidad de unidades que se prevé vender, así como en el precio de venta de cada unidad. Para determinar los ingresos, se multiplican las unidades de producto que se espera comercializar por el precio unitario proyectado.

concepto	Monto (\$)	Monto (UF)
Ingresos	\$38.646.000	1009,99

Tabla 3.21. Ingresos. Elaboración propia.

Finalmente se resumen los ingresos y egresos mensuales indicando en una nueva línea el total acumulado mensual, el mayor valor de déficit corresponde al capital de trabajo.

Mes	1	2	3	4	5
Ingresos	0	0	11.628.907	23.257.814	23.257.814
Egresos	-11.075.305	-11.075.305	-11.075.305	-11.075.305	-11.075.305
saldo	-11.075.305	-11.075.305	0	12.182.509	12.182.509
Déficit Acumulado (\$)	-11.075.305	-22.150.610	-21.596.008	-9.413.499	2.344.016
Déficit Acumulado (UF)	-286,8	-573,6	-559,2	-243,7	60,7

Tabla 3.22. Cálculo de capital de trabajo según déficit acumulado. Elaboración propia.

Por lo tanto, el capital de trabajo requerido es de UF **573,6**

3.9 COSTOS DE INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA.

Los costos iniciales del proyecto corresponden a aquellos gastos que se generan al inicio de la operación y que solo se incurren una vez. Estos costos son fundamentales para el establecimiento del proyecto y su funcionamiento inicial. A continuación, se detallan los costos asociados a la instalación y puesta en marcha del proyecto.

Ítem	Valor \$	Valor UF
Marketing inicial	\$7.652.122	200
Patente	\$33.147	0,87
Conformación estructura societaria	\$900.000	23,71
Sitio web	\$1.350.000	35,56
Mes de garantía	\$2.461.725	18,44

Total	\$12.396.994	278,58
--------------	---------------------	---------------

Tabla 3.23. Costos de instalación y puesta en marcha. Elaboración propia.

3.10. COSTOS DE IMPREVISTOS.

Para el costo de imprevistos se considerará un 10% del valor total de la suma de los costos de instalación y puesta marcha, inversión en equipos y edificaciones e inversión en capital de trabajo.

3.11. COSTOS TOTALES DE INVERSIÓN.

Ítem	Valor (UF)
Puesta en marcha	278,58
Inversión Capital Trabajo	559,2
Equipos	1303,08
Total	2140,86
Imprevistos 10%	214
Total Inversión	2354,86

Tabla 3.24. Costos totales de inversión. Elaboración propia.

4. ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD ADMINISTRATIVA, LEGAL, SOCIETARIA, TRIBUTARIA, FINANCIERA Y AMBIENTAL.

En este estudio se realiza un análisis detallado de los aspectos administrativos del proyecto, abarcando la estructura organizativa, la definición de roles y responsabilidades del personal, y los recursos necesarios para su correcta operación. Además, se examinan los marcos legales aplicables, considerando las normativas vigentes que rigen la actividad propuesta, así como los requerimientos tributarios que impactarán las operaciones financieras del proyecto.

Asimismo, se analiza la estrategia de financiamiento requerida para garantizar la viabilidad económica y sostenibilidad a largo plazo. Finalmente, se evalúa el impacto medioambiental derivado de las actividades del proyecto, identificando medidas de mitigación que permitan cumplir con los estándares ambientales y contribuir al desarrollo sostenible. Este enfoque

integral busca asegurar que el proyecto sea viable en todas sus dimensiones, minimizando riesgos y maximizando su impacto positivo.

4.1.1. Programas de trabajo, estructura organizacional y personal.

Se propone un modelo de administración de estructura piramidal simple que facilite la coordinación y supervisión de las operaciones. Para garantizar un funcionamiento eficiente y sostenible, se ha diseñado una estructura de personal que abarca los aspectos operativos, técnicos, de mantenimiento y de apoyo necesarios para alcanzar los objetivos del proyecto. A continuación, se presenta una descripción detallada de cada puesto, incluyendo sus funciones principales y los requisitos asociados:

4.1.2. Operarios de Producción.

- **Funciones principales:**

1. Operar la maquinaria y los equipos de la línea de producción.
2. Supervisar el manejo adecuado de las materias primas.
3. Asegurar el cumplimiento de los estándares de calidad en cada etapa del proceso de producción.

- **Requisitos del cargo:**

1. Educación media completa o técnico medio en áreas afines.
2. Experiencia previa en plantas de producción.
3. Conocimientos básicos en operación de maquinaria.

4.1.3. Técnicos de Mantenimiento.

- **Funciones principales:**

1. Realizar mantenimientos preventivos y correctivos en la maquinaria e infraestructura.
2. Diagnosticar y reparar fallas mecánicas, eléctricas o electrónicas.

3. Documentar las actividades de mantenimiento realizadas.

- **Requisitos del cargo:**

1. Técnico nivel superior en mantenimiento industrial, mecánica o electricidad.
2. Experiencia comprobable en mantenimiento de equipos industriales.

4.1.4. Control de Calidad

- **Funciones principales:**

1. Verificar que los productos cumplan con los estándares de calidad establecidos.
2. Realizar pruebas y análisis de las materias primas y productos terminados.
3. Elaborar informes de calidad y proponer mejoras en los procesos.

- **Requisitos del cargo:**

1. Técnico en control de calidad, química o áreas relacionadas.
2. Experiencia en la implementación de normas de calidad y medioambientales.
3. Capacidad analítica y atención al detalle.

4.1.5. Encargado de Almacenes

- **Funciones principales:**

1. Gestionar el inventario de materias primas y productos terminados.
2. Coordinar el ingreso y despacho de materiales según las necesidades operativas.
3. Supervisar el cumplimiento de las normativas de almacenamiento, seguridad e higiene.

- **Requisitos del cargo:**

1. Técnico superior en logística, administración de empresas o áreas afines.
2. Experiencia en gestión de almacenes o logística.
3. Manejo de herramientas tecnológicas como sistemas de inventario.

4.1.6. Auxiliar de Aseo

- **Funciones principales:**

1. Mantener en óptimas condiciones de limpieza las áreas de trabajo, oficinas y zonas comunes.
2. Realizar la correcta disposición de residuos generados en las instalaciones.

- **Requisitos del cargo:**

1. Experiencia en labores de aseo industrial o comercial.
2. Conocimientos básicos en manejo seguro de productos de limpieza.
3. Habilidad para trabajar en entornos dinámicos y en equipo.

4.2. Estructura Organizacional

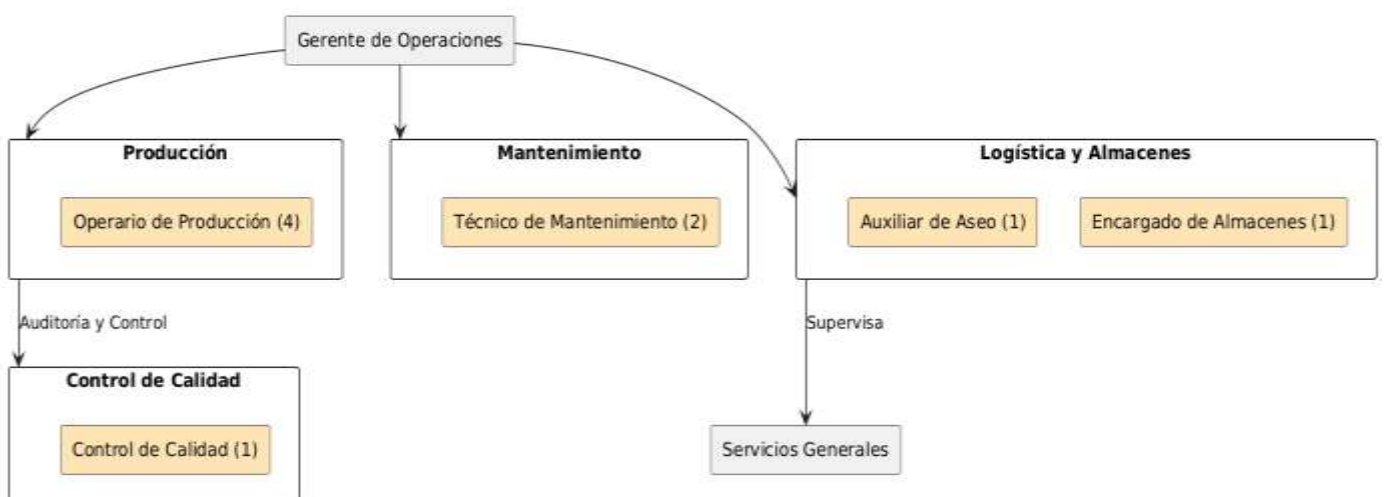


Figura 4.1 a organigrama de la empresa. Elaboración propia.

El equipo estará organizado bajo un modelo jerárquico funcional, diseñado para garantizar la eficiencia operativa y la claridad en la asignación de responsabilidades. Este modelo permite una gestión ordenada y un flujo de comunicación eficiente entre las diferentes áreas de la empresa.

En esta estructura, cada área funcional estará bajo la supervisión directa del dueño y Gerente de Operaciones, quien será el responsable general de coordinar, planificar y supervisar todas las actividades clave del proyecto. Este rol será fundamental para garantizar que las operaciones se lleven a cabo de manera alineada con los objetivos estratégicos de la empresa y cumpliendo con los estándares de calidad, sostenibilidad y seguridad establecidos.

4.3. Análisis de prefactibilidad legal.

La elección de la estructura jurídica de la empresa es esencial para el desarrollo y la sostenibilidad del proyecto. En Chile, la forma jurídica más adecuada para este tipo de proyectos es la Sociedad de Responsabilidad Limitada (SRL), debido a sus ventajas operativas y fiscales.

- **Ventajas de la SRL en Chile:**

1. Responsabilidad Limitada: Los socios son responsables solo hasta el monto de su aporte, lo que limita el riesgo personal.
2. Flexibilidad Operativa: La gestión es más flexible y menos burocrática en comparación con sociedades anónimas.
3. Requisitos de Capital Menores: En comparación con una sociedad anónima, la SRL no exige un capital mínimo elevado.

4.3.1. Regulaciones y Licencias Necesarias

El proyecto deberá cumplir con una serie de regulaciones y obtener permisos y licencias de acuerdo con la legislación chilena. Los permisos más relevantes para este tipo de proyecto incluyen:

- **Licencia Sanitaria:** Para operar en la industria alimentaria o en contacto con productos de consumo humano, se debe obtener una Licencia Sanitaria otorgada por el Servicio de Salud. Esta licencia es esencial para asegurar que los productos cumplen con los estándares de higiene y seguridad.
- **Permiso Ambiental:** De acuerdo con la Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente.
- **Permiso de Uso de Suelo:** Si la planta de producción se encuentra en una zona urbana o industrial, será necesario obtener un permiso de uso de suelo emitido por la Municipalidad correspondiente para asegurar que la ubicación es apta para actividades industriales.
- **Certificación de Productos Biodegradables:** De acuerdo con la Norma Chilena 21368 sobre productos biodegradables, los productos fabricados deben cumplir con los estándares establecidos para garantizar que son verdaderamente biodegradables y no causan un impacto negativo en el medio ambiente.

4.3.2 Regulaciones Tributarias en Chile

El régimen tributario de la empresa dependerá de su forma jurídica, y en el caso de una SRL, se deben considerar los siguientes aspectos fiscales según la normativa chilena vigente:

Impuesto a la Renta: La empresa deberá tributar el Impuesto a la Renta de acuerdo con el régimen que le corresponda. En Chile existen diferentes regímenes para pequeñas y medianas empresas, como el Régimen de Renta Atribuida y el Régimen Pro Pyme, dependiendo de los ingresos y el tipo de actividad económica. En este caso, si los ingresos no superan ciertos umbrales, se podría aplicar el régimen de Pyme.

IVA (Impuesto al Valor Agregado): La empresa deberá cumplir con el Impuesto al Valor Agregado (IVA), que es del 19% sobre la venta de productos. Deberá presentar las declaraciones de IVA mensuales y realizar los pagos correspondientes.

4.3.3. Contratos y Acuerdos Comerciales

La empresa deberá formalizar diversos contratos comerciales que permitan llevar a cabo las operaciones de manera efectiva y segura:

- **Contratos de Suministro:** Para garantizar el abastecimiento continuo de materias primas como almidón de maíz y celulosa, se deben formalizar contratos con proveedores que incluyan condiciones de entrega, precios, calidad de los insumos y tiempos de pago.
- **Acuerdos de Distribución:** Si se desea distribuir los productos en el mercado, se deberán establecer contratos de distribución con las condiciones comerciales claras, estableciendo precios, plazos de pago y términos de entrega.

4.4. Aspectos legales del giro del proyecto.

Al momento de constituir una empresa en Chile, es indispensable obtener una patente comercial, que debe ser solicitada a la municipalidad de la comuna de Quilicura en la que se establecerá la empresa. Este proceso requiere cumplir con una serie de trámites legales y administrativos, los cuales son fundamentales para garantizar el cumplimiento de las normativas locales y nacionales. Los pasos necesarios para obtener la patente comercial son los siguientes:

4.4.1 Constitución de la sociedad.

El primer paso consiste en formalizar la creación de la empresa, a través de la constitución de una sociedad. Este proceso involucra la redacción de una escritura pública ante notario, que deberá ser inscrita en el Registro de Comercio y en el Boletín Comercial.

4.4.2. Iniciación de actividades.

Una vez constituida la sociedad, es necesario realizar la Iniciación de Actividades ante el Servicio de Impuestos Internos (SII). Este trámite permite obtener el RUT (Rol Único Tributario) de la empresa, lo que habilita a la empresa para operar legalmente y cumplir con sus obligaciones fiscales.

4.4.3. Factibilidad para la utilización de documentos del SII.

La empresa debe verificar la posibilidad de emitir documentos tributarios, como facturas y boletas de ventas. Este paso garantiza que la empresa pueda emitir los documentos que cumplan con los requisitos establecidos por el SII para la correcta facturación de sus actividades.

4.4.4. Permiso del Servicio de Salud.

En sectores como alimentos, farmacéutica o productos de higiene, será necesario obtener un permiso del Servicio de Salud. Este permiso asegura que la empresa cumpla con las normativas sanitarias y de salud pública exigidas por las autoridades. no se considera este costo dado que el giro de la empresa no es el mencionado anteriormente.

4.4.5. Obtención de la patente comercial.

Finalmente, para que la empresa pueda operar en la comuna de Quilicura, debe solicitar la patente comercial ante la municipalidad. Este permiso permite a la empresa realizar sus actividades comerciales dentro del marco legal, asegurando que se cumplan los requisitos urbanos, de seguridad y de orden público.

4.5. Aspectos laborales.

El proyecto estará regido por la normativa laboral vigente en Chile, específicamente por el DFL N°1 del Código del Trabajo, que establece las disposiciones relacionadas con los contratos de

trabajo, la capacitación laboral, y la protección integral de los trabajadores. Esta normativa regula tanto los derechos como las obligaciones de los empleadores y los trabajadores, garantizando un marco laboral justo y equitativo.

En resumen, el Código del Trabajo se enfoca en los siguientes aspectos clave:

1. Contrato Individual de Trabajo y Capacitación Laboral:

El contrato de trabajo es el documento fundamental que regula la relación laboral, especificando condiciones como remuneraciones, jornada laboral, permisos y feriados. Además, establece la obligación de ofrecer capacitación laboral para el desarrollo de las competencias de los empleados, garantizando que estos cuenten con las habilidades necesarias para desempeñar sus funciones de manera eficiente y segura.

2. Protección de los Trabajadores:

El Código del Trabajo contempla una serie de disposiciones destinadas a la protección de la salud, seguridad y bienestar de los trabajadores. Entre estas se incluyen:

- Seguro contra accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, que cubre a los empleados en caso de sufrir accidentes laborales o desarrollar enfermedades relacionadas con el desempeño de sus actividades.
- Protección a la maternidad, que otorga a las trabajadoras embarazadas el derecho a licencia maternal y otras medidas que favorecen la conciliación entre la vida laboral y familiar.

Estas disposiciones buscan asegurar que los trabajadores desempeñen sus tareas en un entorno seguro, saludable y justo, promoviendo la equidad en las relaciones laborales y resguardando sus derechos en todo momento.

4.6. ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD SOCIETARIA

Para formalizar la constitución de Ecopack Solutions, se debe definir la figura jurídica que mejor se adapte al perfil del proyecto. En este caso, debido a que se busca una estructura

empresarial con un único responsable de las decisiones y una operación con un solo propietario, la figura más recomendable es la Empresa Individual de Responsabilidad Limitada (E.I.R.L.). Esta opción es adecuada para empresarios que desean tener el control total de la compañía sin la necesidad de asociarse con otros socios, limitando su responsabilidad al capital aportado a la empresa.

A continuación, se detallan los pasos y trámites necesarios para constituir la empresa bajo la figura de la E.I.R.L. en Chile, 2024:

4.6.1 Constitución de la Empresa: Escritura Pública y Extracto

La creación de la E.I.R.L. requiere la elaboración de una escritura pública que debe ser firmada ante notario. Los detalles que deben incluirse en la escritura son:

- **Nombre de la empresa:**

Se debe incluir el nombre comercial de la empresa, que puede estar compuesto por el nombre del propietario y un nombre de fantasía que refleje la actividad del negocio (por ejemplo, Ecopack Solutions). La escritura también debe contener las palabras “Empresa Individual de Responsabilidad Limitada” o E.I.R.L.

- **Capital de la empresa:**

El capital que se transfiere a la empresa debe quedar claramente establecido, indicando si se aporta en dinero o en especie. En el caso, el capital inicial estará relacionado con la adquisición de equipos de producción, maquinaria y materias primas.

- **Giro de la empresa:**

La actividad económica estará centrada en la producción de envases biodegradables, especificando el tipo de productos y la forma de su fabricación.

- **Domicilio:**

El domicilio de la empresa se debe registrar en la escritura pública, indicando la comuna y dirección exacta donde se llevará a cabo la producción.

- **Plazo de duración:**

Generalmente, las E.I.R.L. tienen una duración indefinida, a menos que se especifique un plazo determinado en la escritura.

4.6.2. Publicación en el Diario Oficial

Una vez firmada la escritura pública, se debe realizar la publicación del extracto en el Diario Oficial. Este paso es obligatorio y debe efectuarse dentro de los 60 días posteriores a la firma de la escritura. El extracto debe contener la información básica de la empresa, incluyendo el nombre, giro y capital. El costo de la publicación es de 1 UTM (aproximadamente CLP 58.000), o de forma gratuita si el capital inicial es inferior a UF 5.000.

4.6.3. Inscripción en el Registro de Comercio

Para oficializar la existencia de la empresa, el siguiente paso es registrar el extracto de la escritura pública en el Registro de Comercio del Conservador de Bienes Raíces de la comuna en la que se encuentra la empresa. Este trámite valida legalmente la constitución de la sociedad. El costo aproximado de este trámite es de \$70.000 CLP, y es necesario que el representante legal o el propietario presente las copias del extracto de la escritura pública para completar el registro.

4.6.4. Inicio de Actividades ante el Servicio de Impuestos Internos (SII)

Finalmente, para que Ecopack Solutions pueda operar legalmente, es necesario inscribir la empresa en el Servicio de Impuestos Internos (SII), obteniendo el Rol Único Tributario (RUT) y realizando la declaración de inicio de actividades. Esto permitirá que la empresa comience sus operaciones comerciales y cumpla con sus obligaciones tributarias.

Este trámite se puede realizar de forma electrónica a través del sitio web del SII, y es esencial para que la empresa pueda emitir facturas y recibir pagos de clientes.

4.7. ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD TRIBUTARIA.

4.7.1. Sistema tributario

El sistema tributario en Chile está compuesto por una variedad de tributos que se clasifican en cuatro grandes grupos: Impuesto a la Renta, Impuesto a las Ventas y Servicios, Impuestos Específicos (como los de Tabaco y Combustibles), y Otros Impuestos (que incluyen Comercio Exterior y otros impuestos que gravan operaciones de crédito de dinero, juegos de azar, herencia y donaciones, entre otros).

Entre los principales impuestos que se aplican en Chile, se destacan los siguientes:

- **Impuesto a la Renta:**

Este impuesto grava el capital y las utilidades generadas por los contribuyentes en diversas actividades económicas, tales como las comerciales, industriales, mineras, entre otras. La tasa actual de este impuesto es del 27%.

- **Impuesto al Valor Agregado (IVA):**

Este es un impuesto indirecto, no acumulativo, que afecta a ciertas actividades económicas, principalmente las ventas de bienes corporales muebles y determinados servicios remunerados, además de otros hechos asimilados a ventas y servicios según lo define la ley. La tasa vigente del IVA es del 19%.

- **Impuestos al Comercio Exterior:**

Estos impuestos se aplican a las importaciones. El Arancel Aduanero promedio actualmente es del 0%, especialmente para productos provenientes de países con los que Chile tiene acuerdos comerciales, como los Estados Unidos, con los cuales existe un Tratado de Libre Comercio. Además del Arancel Aduanero, se aplica el Impuesto al Valor Agregado (IVA) a las importaciones, con una tasa de 19%.

4.8. ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD FINANCIERA.

A continuación, se presenta el análisis financiero del proyecto, considerando diversas opciones de financiamiento tanto con recursos propios como mediante endeudamiento, como base para la evaluación de la prefactibilidad económica.

4.8.1. Fuentes de Financiamiento

Las opciones de financiamiento para este proyecto incluyen tanto el aporte de recursos propios por parte de los inversionistas como el financiamiento proveniente de instituciones financieras. El financiamiento se destinará a cubrir las inversiones iniciales y el capital de trabajo. Se contemplan tres escenarios posibles:

- **Proyecto con financiamiento 100% propio:** En este escenario, el financiamiento total proviene de los recursos propios del inversionista, cubriendo el 100% de las necesidades del proyecto.
- **Proyecto con financiamiento externo del 50%:** En este caso, el 50% del financiamiento es aportado por una institución financiera externa, y el otro 50% corresponde a recursos propios del inversionista.
- **Proyecto con financiamiento externo del 75%:** Aquí, el 75% del financiamiento es proporcionado por una institución financiera externa, mientras que el 25% restante es cubierto con recursos propios del inversionista.

4.8.2. Instituciones Crediticias

En Chile, existen diversas instituciones crediticias, entre las cuales destacan los bancos (tanto nacionales como sucursales de bancos extranjeros y bancos estatales como el Banco Estado), cooperativas de ahorro y crédito, así como cajas de compensación y empresas de Retail. Según la Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras, actualmente operan 24 bancos en el país.

Dado el monto de la inversión y la necesidad de respaldo de la entidad financiera, se optará por instituciones bancarias como las principales fuentes de financiamiento externo para el proyecto. Estas ofrecen acceso a mejores tasas de interés y beneficios estatales que facilitarán la viabilidad del proyecto.

4.8.3. Leasing

El leasing es una modalidad de financiamiento que implica el arrendamiento de bienes muebles o inmuebles, con la opción de compra al finalizar el contrato. Sin embargo, este proyecto no contempla el leasing como una opción de financiamiento.

4.9 ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD AMBIENTAL.

El análisis de prefactibilidad ambiental se basa en las regulaciones y normativas ambientales vigentes en Chile. Cumplir con estas normativas es fundamental para garantizar que cualquier proyecto industrial no solo sea viable desde el punto de vista económico y social, sino también en términos de sostenibilidad ambiental.

4.9.1 Marco Normativo Ambiental en Chile.

Chile ha adoptado una serie de leyes y regulaciones ambientales que buscan mitigar el impacto de las actividades industriales y comerciales sobre el medio ambiente. Las principales normativas relevantes son las siguientes:

- **Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente (1994):**

Esta ley establece el marco básico para la protección ambiental en el país. Regula la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) de proyectos y actividades con posibles efectos adversos sobre el medio ambiente.

- **Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA):**

Define los procedimientos y criterios para determinar qué proyectos deben someterse a una evaluación ambiental. Cualquier actividad que tenga el potencial de generar impactos significativos debe cumplir con esta normativa.

- **Ley N° 20.920 sobre Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje (2016):**

Esta ley promueve la responsabilidad de los productores en la gestión de los residuos generados por sus productos al final de su vida útil. También fomenta el reciclaje y establece un sistema de recolección y tratamiento de residuos.

- **Ley N° 21.300 sobre la Reducción de Residuos Plásticos (2020):**

Esta normativa prohíbe el uso de plásticos de un solo uso, impulsando la sustitución por materiales biodegradables y reciclables. Las empresas deben alinearse con estos objetivos y garantizar que sus productos sean ambientalmente sostenibles.

- **Normas de Calidad Ambiental:**

Existen regulaciones sobre la calidad del aire, agua y suelos, que son especialmente relevantes en actividades de producción industrial. Estas normativas aseguran que las emisiones de gases contaminantes sean controladas y no afecten el entorno natural.

4.9.2. Consideraciones Ambientales en la Producción

Cualquier actividad industrial relacionada con la producción de materiales biodegradables o plásticos sostenibles debe integrar prácticas y medidas ambientales para cumplir con las normativas vigentes y minimizar su impacto ambiental:

- **Evaluación de Impacto Ambiental (EIA):**

Dependiendo de la magnitud de la actividad industrial, se requerirá una Evaluación de Impacto Ambiental para identificar y mitigar los efectos negativos en el entorno. Este proceso incluye la evaluación de impactos sobre el aire, agua, suelos y biodiversidad, y la implementación de medidas de control.

- **Gestión de residuos:**

En cualquier proceso de fabricación de materiales, es probable que se generen residuos de las materias primas y del proceso productivo. Según la Ley N° 20.920, las empresas deben implementar un sistema adecuado para la gestión y reciclaje de estos residuos. Es esencial minimizar la generación de desechos y garantizar su manejo adecuado a lo largo del ciclo de vida del producto.

- **Consumo de energía y recursos:**

La producción de materiales biodegradables requiere el uso de recursos naturales (como almidón de maíz, celulosa) y energía. Es necesario evaluar el consumo energético y, en la medida de lo posible, optar por fuentes de energía renovable (como solar o eólica) para reducir la huella de carbono del proyecto.

- **Cumplimiento de normas de emisiones:**

Las emisiones de gases y partículas a la atmósfera deben ser monitoreadas y controladas para cumplir con las normativas de calidad del aire. Esto implica la instalación de sistemas de filtrado y otras tecnologías que reduzcan la emisión de contaminantes durante la producción.

- **Uso de materiales biodegradables y sostenibles:**

El uso de materiales biodegradables, como almidón de maíz o celulosa, se alinea con las normativas chilenas relacionadas con la reducción de plásticos. Sin embargo, es importante asegurar que estos materiales sean verdaderamente sostenibles, sin la incorporación de aditivos no biodegradables que puedan contradecir los objetivos de sostenibilidad.

A continuación, se presenta una tabla con los principales aspectos ambientales relevantes para el proyecto, junto con las regulaciones y normativas vigentes en Chile para el año 2024. Estos aspectos son clave para asegurar el cumplimiento de las normativas ambientales en todas las fases del proyecto, desde la gestión de residuos hasta el uso de materiales biodegradables, garantizando la sostenibilidad y el respeto por el entorno natural.

Gestión de Residuos	Ley N° 20.920 (Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje)
Consumo de Energía y Recursos	Directrices del Ministerio del Medio Ambiente y el Código de Aguas
Emisiones a la Atmósfera	Ley N° 19.300 y Normas de Calidad Ambiental
Uso de Materiales Biodegradables	Ley N° 21.300 (Reducción de Residuos Plásticos)
Contaminación de Agua y Suelo	Ley N° 20.920 y Código de Aguas
Niveles de Ruido y Emisiones Contaminantes	Normas de Calidad Ambiental (Ley N° 19.300) y regulaciones sobre ruido industrial

Tabla 4.1 Aspectos Ambientales y Regulaciones Vigentes en Chile. Elaboración propia.

CAPÍTULO 5: EVALUACIÓN ECONÓMICA

La evaluación económica constituye la etapa final del proyecto y desempeña un papel fundamental en la toma de decisiones estratégicas. A través del uso de indicadores financieros clave, como el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Período de Recuperación de la Inversión (PRI), se realiza un análisis integral de la rentabilidad del proyecto. Estos indicadores permiten valorar la viabilidad financiera, identificar riesgos asociados y proyectar el retorno esperado de la inversión. Con base en esta información, se determina si es factible ejecutar el proyecto dentro del horizonte temporal propuesto, considerando tanto los costos iniciales como los ingresos proyectados. Este análisis no solo respalda la toma de decisiones, sino que también proporciona un marco sólido para la evaluación de escenarios futuros.

5.1. CONSIDERACIONES A UTILIZAR.

5.1.1. Horizonte del proyecto

El horizonte de evaluación del proyecto se define considerando las dinámicas propias del mercado de envases biodegradables, un sector emergente, dado que la industria es joven y se enfrenta a constantes avances tecnológicos y cambios regulatorios, se opta por un horizonte que permita evaluar la evolución del proyecto bajo estas condiciones cambiantes.

Además, el tiempo de maduración del mercado y la consolidación de la empresa son factores clave en esta decisión. En este contexto, el período propuesto es de 5 años, un plazo adecuado para la penetración efectiva en el mercado, el establecimiento de relaciones con proveedores y clientes, y la adaptación de la producción a los requerimientos del mercado local e internacional. Durante este período, se contempla la renovación progresiva de los equipos de

producción en fases, al finalizar el segundo y tercer año, lo que permitirá optimizar la capacidad operativa y mejorar la eficiencia en los procesos.

5.1.2. Tasa de descuento.

La tasa de descuento representa el retorno mínimo que un inversionista exige al evaluar la inversión en un proyecto. Este retorno mínimo es necesario porque, al comprometer recursos en el proyecto, el inversionista está renunciando a la posibilidad de emplearlos en otras alternativas de inversión que podrían generar un rendimiento superior. En otras palabras, la tasa de descuento refleja el costo de oportunidad de los recursos, considerando que estos podrían ser utilizados en la mejor alternativa disponible, ya sea en otros proyectos o en oportunidades de negocio más rentables. Esta tasa es crucial para evaluar la viabilidad económica del proyecto y determinar si los beneficios esperados compensan el sacrificio de no utilizar los recursos de otra manera.

Para el cálculo de esta tasa se utiliza la siguiente fórmula:

$$R=R_f+(R_m-R_f) \cdot \beta$$

Donde:

R: Tasa de descuento: es el retorno mínimo exigido por el inversionista para invertir en el proyecto.

R_f: Tasa libre de riesgo: Es el retorno de una inversión considerada sin riesgo.

R_m: Tasa de rentabilidad del mercado: Es el rendimiento esperado del mercado en general.

β: Constante según tipo de negocio (relación entre el riesgo del proyecto respecto al riesgo de mercado): Medida del riesgo del proyecto en relación con el riesgo del mercado.

5.1.2.1 La Tasa Libre de Riesgo (Rf)

se obtiene a través de un promedio que entrega el rendimiento de los bonos en UF a 5 años emitidos por el Banco Central de Chile en los últimos años. Este promedio refleja el rendimiento de una inversión de bajo riesgo, en el cual el inversionista no asume riesgos significativos de mercado. A continuación, se muestra la tabla con las tasas de los bonos en UF a 5 años emitidos por el Banco Central para los últimos 10 años, y el promedio calculado que se utilizará para el cálculo de la tasa final.

Año	Tasa de Bonos en UF a 5 años (%)
2014	1,54
2015	1,12
2016	1,14
2017	1,04
2018	1,17
2019	1,25
2020	0,98
2021	1,13
2022	3,5
2023	4,2
Promedio	2,08

Tabla 5.1. Banco Central de Chile (BCU, BTU). Elaboración propia.

5.1.2.2. Tasa de rentabilidad de mercado (Rm).

se obtiene a través de la variación anual del Índice de Precio Selectivo de Acciones (IPSA), entregado por la Bolsa de Comercio de Santiago. Este índice mide la rentabilidad promedio de las principales acciones en la Bolsa de Comercio, lo que refleja el comportamiento del mercado accionario chileno durante los últimos 10 años. A continuación, se presenta la tabla

con la variación porcentual anual del IPSA para los últimos 10 años, y el promedio calculado, que será utilizado en el cálculo de la tasa final.

Año	Variación % (IPSA)
2014	4,1
2015	4,43
2016	12,8
2017	34,04
2018	-8,25
2019	2,35
2020	-2,98
2021	19,56
2022	0,56
2023	5,73
Promedio	8.74

Tabla 5.2. Tasa de rentabilidad de mercado, Bolsa de Comercio de Santiago. Elaboración propia.

5.1.2.3. Beta.

A continuación, se presenta una tabla que muestra los valores clave relacionados con la evaluación del riesgo sistemático para el sector de envases biodegradables en Chile. La estimación de la beta no apalancada y la beta apalancada se basa en datos aproximados y comparaciones con otros sectores relacionados con productos ecológicos. Los valores de la relación deuda-capital (D/E) y la tasa efectiva de impuestos se ajustan según las características del mercado chileno en 2024. Esta información se utiliza para estimar el nivel de riesgo y la rentabilidad esperada para el proyecto (ver tabla 5.3).

Nombre de la Industria	Número de Empresas	Beta	Relación D / E	Tasa Efectiva de Impuestos	Beta Apalancada
Envases Biodegradables	10	1.20	30%	25%	1.30

Tabla 5.3. Constante según tipo de negocio. Aswath Damodaran. Elaboración propia.

- Número de Empresas: Estimación del número de empresas en la zona norte de la provincia de Santiago (específicamente Quilicura) dedicadas a la producción de envases biodegradables.
- Beta: Estimación de la beta no apalancada para el sector de productos ecológicos (envases biodegradables), ajustado a las condiciones del mercado chileno (1.2).
- Relación D/E: La relación de deuda a capital estimada para las empresas en el sector de envases biodegradables en Chile. Este valor puede variar según la estructura financiera de las empresas comparables.
- Tasa Efectiva de Impuestos: Se ha utilizado una estimación de la tasa de impuestos promedio para las empresas en el sector de envases biodegradables en Chile, ajustada por las tasas de impuestos corporativos en el país (aproximadamente 25%).
- Beta Apalancada: La beta apalancada se calcula considerando la relación deuda-capital (D/E) y refleja el impacto de la deuda en la volatilidad del proyecto o empresa. El valor se estimó en 1.30 para reflejar el aumento de la volatilidad al incluir apalancamiento financiero.

5.1.2.4. Cálculo de la tasa de descuento.

A continuación, utilizando los valores obtenidos previamente, se calcula la tasa de descuento, que resulta de la combinación de los factores de riesgo y rentabilidad del proyecto. La tasa de descuento reflejará el retorno mínimo esperado, teniendo en cuenta el riesgo inherente al proyecto y el costo de oportunidad asociado con la inversión.

$$R=R_f+(R_m-R_f) \times \beta$$

Donde:

- R_f (Tasa libre de riesgo) = **2,08%**
- R_m (Tasa de rentabilidad del mercado) = **8,74%**
- β (Beta) = **1,20**

$$R=2,08+(8,74-2,08) \times 1,20$$

$$R=2,08+(6,66) \times 1,20$$

$$R=2,08+7,992$$

$$\mathbf{R=10,072\%}$$

5.1.3. Moneda por utilizar.

Los valores obtenidos inicialmente están expresados en pesos chilenos, pero luego fueron convertidos a Unidades de Fomento (UF), ya que esta unidad se ajusta diariamente con base en la inflación, lo que asegura que su valor refleje de manera precisa el poder adquisitivo en el tiempo. Para el cálculo en este proyecto, se ha utilizado el valor de la UF correspondiente al 1 de diciembre de 2024, que es de UF 38.260,61 Este valor actualizado se emplea para ajustar los resultados de acuerdo con las condiciones económicas actuales en Chile.

5.1.4. Impuestos.

El impuesto a la renta de las empresas corresponde a un porcentaje de las utilidades netas generadas durante el ejercicio fiscal, el cual debe ser abonado anualmente. Según lo dispuesto por el Servicio de Impuestos Internos (SII), para el año 2024, las pequeñas empresas, como Ecopack Solutions, están sujetas a una tasa de impuesto corporativo del 25% sobre sus utilidades netas imponibles.

5.1.5. Valor residual.

El valor residual se define como el monto estimado por el cual los activos pueden ser vendidos en el mercado al final de su vida útil. En el presente proyecto, el valor residual de cada activo se ha calculado como un 10% del valor inicial de adquisición.

5.1.6. Depreciaciones.

La depreciación representa la disminución del valor de un activo como resultado de su desgaste, uso o paso del tiempo. Esta puede clasificarse en dos tipos principales: depreciación normal y depreciación acelerada.

En el contexto del presente proyecto, se aplicará el método de depreciación acelerada, que consiste en reducir el valor del activo en un tercio de su vida útil estimada. Este enfoque permite reconocer una mayor pérdida de valor en un periodo más corto, lo que puede ser beneficioso para optimizar el flujo de caja del proyecto.

La fórmula utilizada para calcular la depreciación acelerada es la siguiente:

$$D = \frac{C}{LU/3}$$

Donde:

- D: Depreciación anual acelerada
- C: Costo inicial del activo
- LU: Vida útil estimada del activo

La estimación de la vida útil del activo se basa en la información proporcionada por la "Nueva Tabla de Vida Útil de los Bienes Físicos del Activo Inmovilizado" emitida por el Servicio de Impuestos Internos (SII).

NÓMINA DE BIENES SEGUN ACTIVIDADES	NUEVA VIDA ÚTIL NORMAL	DEPRECIACIÓN ACELERADA
8) Instalaciones en general (ejemplos: eléctricas, de oficina, etc.).	10	3
15) Maquinarias y equipos en general.	15	5
16) Balanzas, hornos microondas, refrigeradores, conservadoras, vitrinas refrigeradas y cocinas.	9	3
18) Herramientas pesadas.	8	2
19) Herramientas livianas.	3	1
22) Muebles y enseres.	7	2
21) Útiles de oficina (ejemplos: máquina de escribir, fotocopiadora, etc.).	3	1
23) Sistemas computacionales, computadores, periféricos, y similares (ejemplos: cajeros automáticos, cajas registradoras, etc.).	6	2
27) Envases en general.	6	2

Tabla 5.4. Nueva tabla de vida útil de los bienes del activo inmovilizado. Elaboración propia.

Todos los valores de vida útil mencionados fueron determinados utilizando el método de depreciación acelerada. No obstante, esto no implica necesariamente que los activos serán dados de baja o dejarán de estar operativos al término de dicho período. Este método fue aplicado estratégicamente como un escudo fiscal, permitiendo optimizar la carga tributaria durante los primeros años de vida útil del activo.

Categoría	Activo	Valor compra	Valor Compra (UF)	Vida Útil	1	2	3	4	5	Valor Residual
Equipos	Balanza Industrial 1000 Kg Visor Inalámbrico	\$450,000	11.76	5	4.7	2.82	1.69	0.98	0.59	1.18
	Analizador de Humedad	\$1,397,828	36.53	5	14.61	8.84	5.23	3.14	1.88	3.65
	Contenedor Mezclador CM i4 fleX	\$25,658,750	670.63	5	268.25	160.95	96.57	57.94	34.77	67.06
	Extrusora de Bioplásticos Polystar	\$10,000,000	261.37	5	104.55	62.73	37.64	22.58	13.55	26.14
	Prensa de Moldeo por Inyección Milacron	\$8,350,000	218.24	5	87.3	52.38	31.43	18.86	11.31	21.82
	Secadora de Materiales 380V 7.5KW r4m	\$4,000,000	104.55	5	41.82	25.09	15.06	9.03	5.42	10.46
	Sistema Automatizado de Inspección de Calidad	\$29,000,000	757.96	5	303.18	181.4	108.84	65.02	39.01	75.8
	LENOVO ThinkBook 13s G2	\$899,990	23.52	2	15.7	7.84	0	0	0	2.35
	Mobiliario	Mesón Industrial de Acero Inoxidable	\$700,000	18.3	2	10.98	7.32	0	0	0
Estantería Robusta		\$360,000	9.42	2	5.65	3.77	0	0	0	0.94
Carro Reforzado 1000KG		\$460,000	12.02	2	7.21	4.81	0	0	0	1.2
Silla Básica Ergonómica		\$600,000	15.68	2	9.41	6.27	0	0	0	1.57
TOTAL		\$81,876,568	2139.98		873.36	524.22	296.46	177.55	106.53	214

Tabla 5.5. Depreciación de activos fijos.

Fuente: Elaboración propia.

5.1.7. Financiamiento del proyecto

Para financiar el proyecto, se han considerado tres opciones de financiamiento a largo plazo, con distintos niveles de participación de crédito: 25%, 50% y 75%, respectivamente. El Banco Estado ofrece una tasa de interés para créditos en UF del 3,51% dirigida a las PYMES. Las tablas 5-6, 5-7 y 5-8 presentan los detalles de las amortizaciones correspondientes a los créditos solicitados según cada escenario de financiamiento.

periodos	Amortización						Financiamiento	25%
	0	1	2	3	4	5	Tasa	3,51
Principal	588,71	479,35	365,74	248,14	126,41	0		
Amortización	0	109,76	113,61	117,6	121,73	126		
Interés	0	20,66	16,81	12,82	8,7	4,42		
Pago Total	0	130,43	130,43	130,43	130,43	130,43		

tabla 5-6. Amortización financiamiento 25%.

Fuente: elaboración propia.

Amortización							Financiamiento	50%
Periodos	0	1	2	3	4	5	Tasa	3,51
Principal	1177,43	1043,57	900,15	746,52	591,99	0		
Amortización	0	133,86	143,42	153,63	154,53	154,53		
Interés	0	22,38	19,47	16,56	13,64	10,72		
Pago Total	0	156,24	162,89	170,19	168,17	165,25		

tabla 5-7. Amortización financiamiento 50%.

Fuente: elaboración propia.

Amortización							Financiamiento	75%
Periodos	0	1	2	3	4	5	Tasa	3,51
Principal	1766,15	1600,91	1430,56	1254,94	1073,87	0		
Amortización	0	165,24	170,35	175,62	181,07	190,06		
Interés	0	30,96	25,69	20,47	15,22	9,77		
Pago Total	0	196,2	196,04	196,09	196,29	199,83		

Tabla 5-8. Amortización financiamiento 75%.

Fuente: elaboración propia.

5.1.8 Costos de Venta

La información entregada será necesaria para determinar el costo que asume la empresa, el cual se calculará por períodos específicos. Este análisis es esencial para gestionar de manera adecuada los recursos, permitiendo ajustar estrategias y precios que aseguren la rentabilidad. Los costos de venta incluyen los gastos asociados a la tecnología, como la adquisición y mantenimiento de equipos necesarios para la operación. Además, se deben considerar las remuneraciones al personal, que abarcan los salarios y beneficios de los empleados directamente involucrados en el proceso productivo o comercial. Este cálculo por períodos es clave para evaluar la eficiencia operativa y la rentabilidad en el tiempo.

Datos		
Valor UF	Fecha	Fuente
38260,61	01-12-24	Banco Central

Costos de Producción (UF)					
Unidad	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5
Remuneraciones	144,4	158,84	174,72	192,19	211,41
Costo de operación	137,99	151,79	166,87	183,56	201,92
Total	282,39	310,63	341,59	375,75	413,33

Tabla 5.9. Costo de Venta (Incremento de 10% desde segundo año).

Fuente: Elaboración propia.

5.2. PROYECTO PURO

5.2.1. Flujo de caja puro sin financiamiento externo

El proyecto puro contempla la evaluación del flujo de caja sin ningún crédito a largo plazo, esta opción de inversión considera que el inversionista aporte el 100% del capital requerido.

- UF: 38.260,61 correspondiente al 01 de octubre de 2024
- Impuesto: 25% correspondiente al impuesto.
- Tasa de descuento: 10,072%
- Tasa de interés anual del Banco Estado: 3,51%.

Flujo de caja puro	0	1	2	3	4	5
Ingresos		12.914,46	16.199,90	20.321,16	25.490,86	31.975,74
Costos Variables		-10.062,02	-12.621,79	-15.832,78	-19.860,64	-24.913,18
Costos Fijos		-3.473,64	-3.595,22	-3.721,05	-3.851,29	-3.986,08
Utilidad Operacional		-621,19	-17,11	767,33	1.778,94	3.076,47
Depreciación		-451,67	-451,67	-378,49	-193,41	-191,06
Intereses Crédito Largo Plazo		0	0	0	0	0
Intereses Crédito Corto Plazo		0	0	0	0	0
Pérdida Ejercicio Anterior		0	0	0	0	0
Venta de Activo						233,86
Valor Libro						0
Utilidad Antes de Impuestos		-1.072,87	-468,78	388,84	1.585,53	2.885,41
Impuestos		-268,22	-117,20	97,21	396,38	721,35
Utilidad Despues de Impuestos		-1.341,09	-585,98	486,05	1.981,91	3.606,77
Depreciación		451,67	451,67	378,49	193,41	191,06
Pérdida Ejercicio Anterior			0	0	0	0
Valor Libro			0	0	0	0
Amortización Crédito Largo Plazo			0	0	0	0
Amortización Crédito Corto Plazo			0	0	0	0
Inversión Activos Fijos	-2546,56			0	0	0
Inversión en Intangibles, Puesta en Marcha e Imprevistos	-1041,28					
Inversión en Capital de Trabajo	-417,39					
Recuperación Capital de Trabajo						417,39
Valor de Desecho del proyecto						
Recuperación de IVA		406,59	0		0	0
Flujo Antes de Financiamiento	-4005,23	-482,82	-134,31	864,54	2.175,32	3.797,82
Crédito Largo Plazo						
Crédito Corto Plazo			0	0	0	0
Flujo Después de Financiamiento	-4005,23	-482,82	-134,31	864,54	2.175,32	3.797,82
Flujo Después de Financiamiento Actualizado	-4005,23	-449,74	-116,54	698,76	1.637,76	2.663,44
Flujo Después de Financiamiento Actualizado Acumulado	-4005,23	-4.454,97	-4.571,51	-3.872,75	-2.234,99	428,45

Tabla 5-10. Flujo de caja proyecto puro sin financiamiento externo. elaboración propia.

VAN: 428,45 UF

TIR: 10%

PRI: 5 Años

IVAN: 0,182

5.3. PROYECTO CON FINANCIAMIENTO EXTERNO

A continuación, se evaluarán tres condiciones con diferentes porcentajes de financiamiento externo, donde el inversionista pondrá un 25%, 50% y 75% respectivamente y cuyas las condiciones son las siguientes:

- UF: 38.260,61 correspondiente al 01 de octubre de 2024
- Impuesto: 25% correspondiente al impuesto.
- Tasa de descuento: 10,072%
- Tasa de interés anual del Banco Estado: 3,51%.

5.3.1. Flujo de caja con 25% de financiamiento externo.

Flujo de caja 25% financiado	0	1	2	3	4	5
Ingresos		12.914,46	16.199,90	20.321,16	25.490,86	31.975,74
Costos Variables		-10.062,02	-12.621,79	-15.832,78	-19.860,64	-24.913,18
Costos Fijos		-3.473,64	-3.595,22	-3.721,05	-3.851,29	-3.986,08
Utilidad Operacional		-621,19	-17,11	767,33	1.778,94	3.076,47
Depreciación		-451,67	-451,67	-378,49	-193,41	-191,06
Intereses Crédito Largo Plazo		-35,15	-28,59	-21,81	-14,79	-7,52
Intereses Crédito Corto Plazo			0	0	0	0
Pérdida Ejercicio Anterior			0	0	0	0
Venta de Activo						233,86
Valor Libro						0
Utilidad Antes de Impuestos		-1.108,01	-497,38	367,03	1.570,74	2.877,89
Impuestos		-277,00	-124,34	91,76	392,68	719,47
Utilidad Despues de Impuestos		-1.385,02	-621,72	458,78	1.963,42	3.597,36
Depreciación		451,67	451,67	378,49	193,41	191,06
Pérdida Ejercicio Anterior		0	0	0	0	0
Valor Libro		0	0	0	0	0
Amortización Crédito Largo Plazo		-186,69	-193,24	-200,02	-207,04	-214,31
Amortización Crédito Corto Plazo			0	0	0	
Inversión Activos Fijos	-2.546,56	0		0	0	0
Inversión en Intangibles, Puesta en Marcha e imprevistos	-1.041,28					
Inversión en Capital de Trabajo	-417,39					
Recuperación Capital de Trabajo						417,39
Valor de Desecho del proyecto						
Recuperación de IVA		406,59	0	0	0	0
Flujo Antes de Financiamiento	-4.005,23	-713,44	-363,29	637,25	1.949,79	3.574,11
Crédito Largo Plazo	1.001,31					
Crédito Corto Plazo		0	0	0	0	0
Flujo Despues de Financiamiento	-3.003,92	-713,44	-363,29	637,25	1.949,79	3.574,11
Flujo Despues de Financiamiento Actualizado	-3.003,92	-673,38	-323,64	535,83	1.547,41	2.677,27
Flujo Despues de Financiamiento Actualizado Acumulado	-3.003,92	-3.677,30	-4.000,94	-3.465,11	-1.917,70	759,56

Tabla 5-11. Flujo de caja proyecto con un 25% de financiamiento externo. Elaboracion propia.

VAN: 759,56UF

TIR: 11%

PRI: 5 Años

IVAN: 0,323

5.3.2. Flujo de caja con 50% de financiamiento externo.

Flujo de caja 50% financiado	0	1	2	3	4	5
Ingresos		12.914,46	16.199,90	20.321,16	25.490,86	31.975,74
Costos Variables		-10.062,02	-12.621,79	-15.832,78	-19.860,64	-24.913,18
Costos Fijos		-3.473,64	-3.595,22	-3.721,05	-3.851,29	-3.986,08
Utilidad Operacional		-621,19	-17,11	767,33	1.778,94	3.076,47
Depreciación		-451,67	-451,67	-378,49	-193,41	-191,06
Intereses Crédito Largo Plazo		-70,29	-57,19	-43,62	-29,58	-15,04
Intereses Crédito Corto Plazo			0	0	0	0
Pérdida Ejercicio Anterior			0	0	0	0
Venta de Activo						233,86
Valor Libro						0
Utilidad Antes de Impuestos		-1.143,16	-525,97	345,22	1.555,95	2.870,37
Impuestos		-285,79	-131,49	86,30	388,99	717,59
Utilidad Despues de Impuestos		-1.428,95	-657,46	431,52	1.944,93	3.587,96
Depreciación		451,67	451,67	378,49	193,41	191,06
Pérdida Ejercicio Anterior		0	0	0	0	0
Valor Libro		0	0	0	0	0
Amortización Crédito Largo Plazo		-373,38	-386,48	-400,05	-414,09	-428,62
Amortización Crédito Corto Plazo			0	0	0	
Inversión Activos Fijos	-2.547	0		0	0	0
Inversión en Intangibles, Puesta en Marcha e imprevistos	-1.041					
Inversión en Capital de Trabajo	-417					
Recuperación Capital de Trabajo						417,39
Valor de Desecho del proyecto						
Recuperación de IVA		406,59	0	0	0	0
Flujo Antes de Financiamiento	-4.005	-944,06	-592,27	409,97	1.724,26	3.350,39
Crédito Largo Plazo	2.003					
Crédito Corto Plazo		0	0	0	0	0
Flujo Despues de Financiamiento	-2.003	-944,06	-592,27	409,97	1.724,26	3.350,39
Flujo Despues de Financiamiento Actualizado	-2.003	-897,50	-535,29	352,25	1.408,44	2.601,75
Flujo Despues de Financiamiento Actualizado Acumulado	-2.003	-2.900,11	-3.435,40	-3.083,15	-1.674,71	927,04

Tabla 5-12. Flujo de caja proyecto con un 50% de financiamiento externo. elaboración propia.

VAN: 927,04 UF

TIR: 12%

PRI: 5 Años

IVAN: 0,394

5.3.3. Flujo de caja con 75% de financiamiento externo.

Flujo de caja 75% financiado	0	1	2	3	4	5
Ingresos		12.914,46	16.199,90	20.321,16	25.490,86	31.975,74
Costos Variables		-10.062,02	-12.621,79	-15.832,78	-19.860,64	-24.913,18
Costos Fijos		-3.473,64	-3.595,22	-3.721,05	-3.851,29	-3.986,08
Utilidad Operacional		-621,19	-17,11	767,33	1.778,94	3.076,47
Depreciación		-451,67	-451,67	-378,49	-193,41	-191,06
Intereses Crédito Largo Plazo		-105,44	-85,78	-65,43	-44,37	-22,57
Intereses Crédito Corto Plazo			0	0	0	0
Pérdida Ejercicio Anterior			0	0	0	0
Venta de Activo						233,86
Valor Libro						0
Utilidad Antes de Impuestos		-1.178,31	-554,56	323,41	1.541,16	2.862,85
Impuestos		-294,58	-138,64	80,85	385,29	715,71
Utilidad Despues de Impuestos		-1.472,88	-693,20	404,26	1.926,45	3.578,56
Depreciación		451,67	451,67	378,49	193,41	191,06
Pérdida Ejercicio Anterior		0	0	0	0	0
Valor Libro		0	0	0	0	0
Amortización Crédito Largo Plazo		-560,06	-579,72	-600,07	-621,13	-642,93
Amortización Crédito Corto Plazo			0	0	0	0
Inversión Activos Fijos	-2.546,56	0		0	0	0
Inversión en Intangibles, Puesta en Marcha e imprevistos	-1.041,28					
Inversión en Capital de Trabajo	-417,39					
Recuperación Capital de Trabajo						417,39
Valor de Desecho del proyecto						
Recuperación de IVA		406,59	0	0	0	0
Flujo Antes de Financiamiento	-4.005,23	-1.174,68	-821,25	182,68	1.498,72	3.126,68
Crédito Largo Plazo	3.003,92					
Crédito Corto Plazo		0	0	0	0	0
Flujo Despues de Financiamiento	-1.001,31	-1.174,68	-821,25	182,68	1.498,72	3.126,68
Flujo Despues de Financiamiento Actualizado	-1.001,31	-1.121,83	-749,01	159,11	1.246,67	2.483,81
Flujo Despues de Financiamiento Actualizado Acumulado	-1.001,31	-2.123,13	-2.872,15	-2.713,04	-1.466,37	1.017,44

Tabla 5-13. Flujo de caja proyecto con un 75% de financiamiento externo. elaboración propia.

VAN: 1.017,44 UF

TIR: 14%

PRI: 5 Años

IVAN: 0,432

5.4. RESUMEN INDICADORES ECONÓMICOS.

Porcentaje de financiamiento externo	VAN (UF)	TIR	PRI
0%	428,46	10%	Año 5
25%	759.56	11%	Año 5
50%	927.04	12%	Año 5
75%	1017.44	14%	Año 5

Tabla 5.14. resumen indicadores económicos. Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la tabla, la mejor opción para realizar el proyecto es con un financiamiento externo del 75%. Este escenario presenta el mayor VAN de 1.017,44 UF, lo que indica una rentabilidad superior. Además, la TIR es la más alta, alcanzando el 14%, reflejando un retorno atractivo. El PRI es de 5 años en todos los escenarios, por lo que no afecta la comparación. En términos de rentabilidad, el financiamiento externo del 75% es la opción más favorable.

5.5. SENSIBILIZACIONES.

El análisis de sensibilidad tiene como objetivo cuantificar las variaciones en los ingresos y egresos del proyecto, con el fin de evaluar cómo estas afectan la rentabilidad y el VAN en diferentes escenarios. Este análisis permite identificar las situaciones que podrían generar fluctuaciones en los resultados financieros y proporciona una comprensión más clara de los riesgos asociados al proyecto.

El propósito principal es determinar cómo los errores de estimación o la variación de los parámetros más críticos impactan la rentabilidad final del proyecto. Esto permite a los tomadores de decisiones anticiparse a posibles cambios y ajustar las estrategias según sea necesario.

Para la sensibilización, se ha considerado el flujo de caja del proyecto bajo un financiamiento externo del 75%, ya que este escenario presenta el mayor VAN, lo que lo convierte en el más relevante para evaluar las posibles variaciones en las condiciones del proyecto.

5.5.1. Sensibilización al precio del servicio.

Siendo el cobro inicial de 0,08 UF por los servicios (equivalente a \$3.060,85, calculado con el valor de la UF a \$38.260,61), el VAN se iguala a 0 cuando el precio del servicio baja a 0,075 UF, lo que representa una disminución del 5,42% respecto al cobro inicial. A continuación, en la tabla siguiente, se pueden observar las distintas variaciones en el precio del servicio y cómo estas afectan la rentabilidad del proyecto, representada por el VAN.

Variación del Precio	VAN (en UF)	Variación del VAN (%)
15%	1.017	42%
10%	908	28%
5%	809	14%
0%	710	0%
-5%	611	-14%
-10%	512	-28%
-15%	412	-42%

Tabla 5.15. Sensibilización al precio. Elaboración propia.

Al graficar los valores obtenidos en la tabla 5-15, se genera el siguiente gráfico que muestra cómo varía el precio del producto en relación con la fluctuación del VAN.

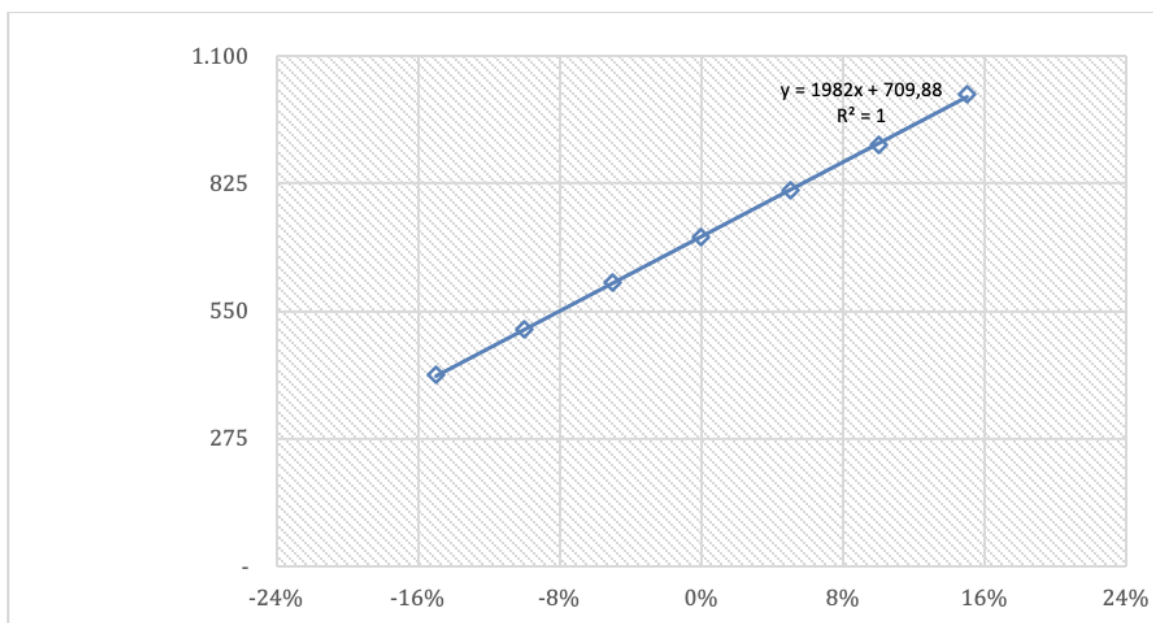


Gráfico 5-1. Sensibilización de precio de acuerdo con resultados de cálculo de sensibilización de precio del servicio. Elaboración propia.

5.5.2. Sensibilización al Costo de Remuneraciones

El gasto anual en remuneraciones al personal de la empresa es de 962,04 UF. El VAN se iguala a cero cuando las remuneraciones aumentan en un 14,44%, lo que equivale a un costo de 1.101 UF por año.

En la Tabla 5-16 se muestran las distintas variaciones en los costos de las remuneraciones y cómo estas impactan el VAN o las ganancias del proyecto. A medida que se incrementan las remuneraciones, se observa una disminución progresiva en el VAN, lo que resalta la sensibilidad del proyecto ante cambios en este gasto.

VAN (UF)	Variación VAN (%)	Remuneración (UF)	Variación Remuneración (%)
660,17	61,22%	850	-11,65%
550,34	24,93%	900	-6,45%
440,51	7,57%	950	-1,25%
409,49	0%	962,04	0%
310,19	-24,25%	1000	3,95%

Tabla 5.16. Sensibilización al costo en remuneraciones. Elaboración propia.

Al graficar los valores obtenidos en la Tabla 5-16, se genera el siguiente gráfico que muestra la relación entre la variación en las remuneraciones y su impacto en el VAN.



Gráfico 5-2. Sensibilización del costo de remuneración de acuerdo con resultados de cálculo de sensibilización del coto de remuneraciones.
Elaboración propia.

5.5.3. Determinación de puntos de corte.

Resumiendo lo expuesto anteriormente, se concluye que el valor ponderado por el servicio puede experimentar una reducción de hasta un 5,42% sin que ello implique la generación de pérdidas para el proyecto. Esta disminución en el precio del servicio aún permite mantener la rentabilidad esperada, lo que demuestra una relativa estabilidad frente a ajustes en los ingresos. Por otro lado, en cuanto al costo de las remuneraciones al personal, se puede permitir un aumento de hasta un 14,4% sin afectar negativamente el valor actual neto (VAN) del proyecto. Esto indica una considerable flexibilidad en los costos de personal, lo cual podría ser un factor positivo en escenarios de incremento salarial o ajustes necesarios sin comprometer la viabilidad financiera del proyecto.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El análisis realizado a lo largo de este proyecto ha demostrado que la viabilidad y rentabilidad de este dependen en gran medida de un manejo adecuado de las variables financieras y operativas. Tras evaluar distintos escenarios de financiamiento externo, se concluye que la opción más favorable es aquella que contempla un 75% de financiamiento externo. Este escenario proporciona el mayor Valor Actual Neto (VAN) de 1017,44 UF, lo que refleja una rentabilidad significativamente superior a los demás escenarios, además de una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 14%. Con un Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI) de 5 años en todos los escenarios, este nivel de financiamiento se presenta como la opción más atractiva desde el punto de vista financiero.

Sin embargo, es fundamental reconocer que existen factores externos e internos que pueden afectar la rentabilidad del proyecto. A través de la sensibilización a variables críticas, como el precio del servicio y los costos de remuneración, se ha podido identificar el grado de vulnerabilidad del proyecto ante posibles fluctuaciones. En cuanto al precio del servicio, se estableció que el VAN del proyecto se iguala a cero cuando el precio del servicio disminuye un 5,42%, lo que resalta la importancia de mantener un precio competitivo pero sostenible. Además, la sensibilización al costo de las remuneraciones mostró que un incremento del 14,44% en los costos de remuneración podría llevar al VAN a cero, lo que subraya la necesidad de controlar este gasto para evitar impactos negativos en la rentabilidad.

Estos análisis de sensibilización revelan la flexibilidad que debe tener la planificación financiera del proyecto, ya que pequeñas variaciones en los costos o en el precio pueden tener un impacto significativo en la rentabilidad esperada. La capacidad de adaptarse a estos cambios es crucial para asegurar el éxito a largo plazo. A este respecto, se recomienda implementar una serie de estrategias para optimizar los costos y garantizar la estabilidad financiera del proyecto.

se recomienda mantener una estrategia flexible en la fijación de precios. La sensibilización al precio del servicio muestra que el VAN puede disminuir significativamente si el precio baja en un 5,42%. Por lo tanto, se recomienda realizar un monitoreo constante del mercado y la competencia para ajustar los precios de manera que no se afecte la rentabilidad del proyecto.

La capacidad de adaptarse a las fluctuaciones del mercado será clave para mantener un balance entre competitividad y sostenibilidad.

En resumen, el proyecto tiene un alto potencial de rentabilidad si se mantiene un equilibrio adecuado entre los costos, los precios y el financiamiento. Al gestionar eficazmente las variables más sensibles, como las remuneraciones y los precios, y adoptar un enfoque flexible y proactivo ante los cambios en el entorno económico, se puede asegurar el éxito y la sostenibilidad a largo plazo del proyecto.

BIBLIOGRAFÍA.

- **Servicio de Impuestos Internos - Noticias sobre Reformas y Actualizaciones**
<https://www.sii.cl/pagina/actualizada/noticias/2014/130514noti01rr.htm>
- **PlantText - Generador de Diagramas UML**
<https://www.planttext.com>
- **Servicio de Impuestos Internos - Tabla de Vida Útil de Activos Inmobiliarios**
https://www.sii.cl/valores_y_fechas/tabla_vida_util_activo_inmovilizado.html
- **Falabella - Notebook Lenovo ThinkPad P1**
[https://www.falabella.com/falabella-cl/product/126436529/Notebook-i9-12900HX-RTX-A4500-16GB-32GB-Ram-1TB-SSD-16"-W10P-ThinkPad-P1-LENOVO/126436530](https://www.falabella.com/falabella-cl/product/126436529/Notebook-i9-12900HX-RTX-A4500-16GB-32GB-Ram-1TB-SSD-16)
- **Intravis - Software IntraVision**
<https://www.intravis.com/es/productos/software/intravision>
- **Amazon - Dell Precision 5000**
<https://www.amazon.com/-/es/Dell-Precision-5000-5530-Estación/dp/B07QDZBP2V>
- **Veto - Analizador de Humedad A6032074**
https://www.veto.cl/analizador-de-humedad-a6032074/p?srsId=AfmBOopTRPJz1P25pc-QsDo_ybliWizjj6ZLPGR1myRXOoPn8WDSG2A9
- **Calvac Industrial - Página Web Principal**
https://calvacindustrial.cl/?gad_source=1&gbraid=0AAAAAoeXZYeHEHetD6ggYK GtQB0jDNo-D&gclid=CjwKCAiAmMC6BhA6EiwAdN5iLSrOehAGb_xjhqIL38XMIhNGyMM NlahfU_2j5XYeeEe4c61_DOsrOCzg4QAvD_BwE
- **Registro de Empresas y Sociedades - FAQ**
<https://www.registrodeempresasysociedades.cl/FAQ.aspx?seccion=4>
- **Prime Biopol Bioplásticos y soluciones sostenibles**

<https://primebiopol.com>

- **Diario Sustentable - Noticias sobre sostenibilidad y medio ambiente**

<https://www.diariosustentable.com>

- **CheMondis - Mercado en línea para productos químicos**

<https://chemondis.com>

- **4Food Software - Software para la industria alimentaria**

<https://es.4foodsoftware.com>

- **Google Earth - Plataforma de exploración geográfica**

<https://www.google.es/intl/es/earth/index.html>

- **Biblioteca USM**

<https://biblioteca.usm.cl/inicio>

